

PERPUSTAKAAN FTSP UH
HADIAN/SELI

TGL. TERIMA : _____
NO. JUDUL : _____
NO. INV. : _____
NO. INDIK. : _____

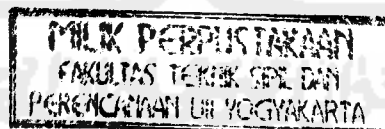
TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN GEOTEKSTIL
TERHADAP PARAMETER GESER TANAH GAMBUT
(Studi Kasus Untuk Tanah Gambut Rawa Pening Ambarawa)**



Disusun oleh :

DYAH PUSPITASARI 97 511 030
SULISTYO ANGGRIANI 95 310 304



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

2002

LEMBAR PENGESAHAN

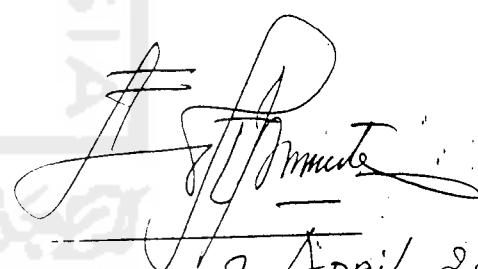
TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN GEOTEKSTIL
TERHADAP PARAMETER GESER TANAH GAMBUT
(Studi Kasus Untuk Tanah Gambut Rawa Pening Ambarawa)

DYAH PUSPITASARI

97511030

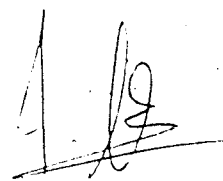
Dr. Ir Edy Purwanto, Ces, DEA

Dosen Pembimbing I


tanggal 8 April 2002

Ir. Akhmad Marzuko, MT

Dosen Pembimbing II


tanggal 8 April 2002

Motto:

- *Al-Quran itu adalah ayat yang nyata dan jelas, terutama di dada orang yang berilmu. Hanya orang yang zalim kepada diri sendiri yang mengingkari ayat Kami (Al-Ankabut ayat 49)*
- *Ilmu adalah kehidupan bagi kalbu dari kebutaan, cahaya bagi penglihatan guna menembus segala kegelapan dan kekuatan bagi tubuh dalam mengatasi segala kelemahan. Dengannya, seorang manusia akan dapat mencapai tingkatan orang-orang yang baik budiman serta deraiat-derajat yang tertinggi (Al-Ghazali).*
- *Jiwa itu terbangun dari tidur dalam kelalaian dan bangkit dari keadaan mengantuk akibat kebodohan. Pancarkanlah cahaya ilmu dalam jiwamu niscaya keberhasilan tak kan pernah lepas dari genggamannya (Sachiko Murata).*

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Maha suci Allah SWT, segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam. Atas berkah, rahmat dan iradah-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul Pengaruh Penambahan Geotekstil Terhadap Parameter Geser Tanah Gambut (Studi Kasus Untuk Tanah Gambut Rawa Pening Ambarawa), sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program S1 Jurusan Teknik Sipil di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan, baik dari segi materi maupun susunan bahasa, sehingga tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun, sehingga dapat dijadikan evaluasi untuk lebih meningkatkan kemampuan penulis.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada segenap pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan, pengarahan serta bimbingannya dalam penulisan tugas akhir sebagai berikut ini.

1. Bapak Ir. H. Widodo, MSCIE, PhD, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA, selaku dosen pembimbing I.
3. Bapak Ir. Akhmad Marzuko, MT, selaku dosen pembimbing II.
4. Bapak Ir. H.A. Halim Hasmar, MT, selaku dosen penguji tugas akhir.

5. Bapak dan ibu serta saudara-saudara kami yang telah membekali penyusun dengan doa dan semangat.
6. Sahabat-sahabat dan rekan-rekan baik di dalam maupun di luar lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.
7. Semua pihak yang telah membantu penulisan tugas akhir ini hingga selesai.

Akhir kata, penyusun mohon maaf dengan segala ketulusan hati bila dalam penulisan tugas akhir ini terdapat kekhilafan, mudah-mudahan Allah SWT selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua. Dan semoga segala sesuatu yang telah kita perbuat akan menjadi bekal yang berguna, bermanfaat dan mendapat ridho Allah SWT. Amien.

Alhamdulillahirobbil'alamiin

Yogyakarta, Maret 2002

Penyusun

DAFTAR ISI


	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAKSI	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penurunan	6
2.2 Gambut	6
2.3 Pengaruh Serat Sintesis Terhadap Tanah	8
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 Geosintetik	10
3.1.1 Umum	10
3.1.2 Karakteristik Geosintetik	15
3.1.3 Pengaruh Geosintetik di Lapangan	22
3.1.4 Tinjauan Terhadap Bentuk Fisiknya	22
3.2 Tanah Gambut	23
3.3 Batas Konsistensi Tanah	29
3.4 Pemasatan Tanah	30
3.5 Daya Dukung Tanah	30
3.6 Parameter Tanah	32
3.7 Kekuatan Geser	33
3.8 Uji Triaksial	34
3.9 Uji Tekan Bebas (<i>Unfined Compression Test</i>)	38
3.10 Kuat Dukung Tanah.....	40

BAB IV METODE PENELITIAN.....	43
4.1 Bahan Penelitian	43
4.1.1 Tanah	43
4.1.2 Serat Sintesis	43
4.2 Peralatan Penelitian	44
4.2.1 Alat Utama	44
4.2.2 Alat Bantu	44
4.3 Prosedur Penelitian	45
4.3.1 Pemeriksaan Kadar Air Tanah.....	45
4.3.2 Pemeriksaan Berat Volume Tanah.....	45
4.3.3 Pemeriksaan Berat Jenis Tanah.....	46
4.3.4 Pemeriksaan Batas Cair Tanah.....	47
4.3.5 Pelaksanaan Uji Proktor Standar.....	48
4.3.6 Pelaksanaan Uji Tekan Bebas.....	50
4.3.7 Pelaksanaan Uji Triaksial.....	51
 BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	 56
5.1 Sifat Fisik Tanah Gambut.....	56
5.1.1 Perhitungan Kadar Air Tanah.....	57
5.1.2 Perhitungan Berat Volume Tanah.....	57
5.1.3 Perhitungan Berat Volume Kering.....	58
5.1.4 Perhitungan Berat Jenis Tanah (<i>Specific Gravity</i>).....	58
5.1.5 Perhitungan Batas Konsistensi Tanah (Batas Attenberg).	59

5.2 Hasil Pengujian dan Analisis Sifat Mekanik Tanah.....	62
5.2.1 Uji Pemadatan (<i>Proctor Standart</i>).....	62
5.2.2 Uji Tekan Bebas (<i>Unfined Compression Test</i>).....	64
5.2.3 Uji Triaksial UU (<i>Unconsolidated Undrained</i>).....	66
5.3 Pembahasan Sudut Geser Dalam.....	70
5.3.1 Pembahasan Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 2 cm.....	70
5.3.2 Pembahasan Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 4 cm.....	72
5.3.3 Pembahasan Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 5 cm.....	73
5.3.4 Analisis Sudut Geser Dalam.....	74
5.4 Pembahasan Kohesi Tanah Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas	75
5.4.1 Pembahasan Kohesi Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 2 cm.....	76
5.4.2 Pembahasan Kohesi Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 4 cm.....	77
5.4.3 Pembahasan Kohesi Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 4 cm.....	79
5.4.2 Analisis Kohesi Tanah.....	80
5.5 Daya Dukung Tanah Gambut.....	81

5.5.1 Pembahasan Daya Dukung Izin Tanah Gambut Hasil Uji Triaksial.....	84
5.5.2 Pembahasan Daya Dukung Izin Tanah Gambut Hasil Uji Tekan Bebas.....	85
5.6 Faktor Ketelitian Hasil Pengujian	86
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	89
6.1 Kesimpulan.....	89
6.2 Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA.....	91
LAMPIRAN	

The image contains a large, light gray watermark of the Universitas Islam Indonesia logo. The logo is a shield-shaped emblem with a stylized tree or plant in the center. The text 'UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA' is written vertically on the left and right sides of the shield. Below the shield, there is a line of Arabic calligraphy.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 3.1 Peran dan Fungsi Geosintetik Ditinjau dari Segi Teknisnya (Kabul Basah Suryolelono, Teknik Pondasi Jilid 1, 1991)
- Gambar 3.2 Batas-batas Konsistensi Tanah (Suyono Sastrodarsono dan Kazuto Nakawa, Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi, 1998)
- Gambar 3.3 Kuat Dukung Tanah Pada Pondasi Dangkal (Kabul Basah Suryolelono, Teknik Pondasi Jilid 1, 1991)
- Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir



DAFTAR GRAFIK

- Grafik 5.1 Penetrasi – Kadar Air
- Grafik 5.2 Pematatan (*Proctor Standart Test*) Tanah Gambut
- Grafik 5.3 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial Pada Penambahan Geotekstil
Sepanjang 2 cm
- Grafik 5.4 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Tekan Bebas Pada Penambahan
Geotekstil Sepanjang 2 cm
- Grafik 5.5 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial Pada Penambahan Geotekstil
Sepanjang 4 cm
- Grafik 5.6 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Tekan Bebas Pada Penambahan
Geotekstil Sepanjang 4 cm
- Grafik 5.7 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial Pada Penambahan Geotekstil
Sepanjang 5 cm
- Grafik 5.8 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Tekan Bebas Pada Penambahan
Geotekstil Sepanjang 5 cm
- Grafik 5.9 Kohesi Hasil Uji Triaksial Pada Penambahan Geotekstil 2 cm
- Grafik 5.10 Kohesi Hasil Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil 2 cm
- Grafik 5.11 Kohesi Hasil Uji Triaksial Pada Penambahan Geotekstil 4 cm
- Grafik 5.12 Kohesi Hasil Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil 4 cm
- Grafik 5.13 Kohesi Hasil Uji Triaksial Pada Penambahan Geotekstil 5 cm
- Grafik 5.14 Kohesi Hasil Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil 5 cm

■ Grafik 5.15 Daya Dukung Izin Tanah Hasil Uji Triaksial

■ Grafik 5.16 Daya Dukung Izin Tanah Gambut Hasil Uji Tekan Bebas



DAFTAR TABEL

- Tabel 1.1 Jumlah Pengunjung di Kawasan Rawa Pening (Yiyin Teki Probosari, 2000)
- Tabel 3.1 Rentang Nilai dari Beberapa Nilai Karakteristik Teknis Geosintetik di Lapangan (Himawan Agus Sutanto dan Mudji Handono, 1998)
- Tabel 3.2 Hubungan Antara Bentuk dan Fungsi Geosintetik menurut Exxon (Himawan Agus Sutanto dan Mudji Handono, 1998)
- Tabel 3.3 Penggolongan Tanah Gambut Berdasarkan Tingkat Pembusukan oleh Von Post (Himawan Agus Sutanto dan Mudji Handono, 1998)
- Tabel 3.4 Berat Jenis Tanah (Harry Christady Hardiyatmo, 1992)
- Tabel 5.1 Kadar Air Pada Kondisi *Disturb Soil*
- Tabel 5.2 Pengujian Batas Cair
- Tabel 5.3 Data Sifat Fisik Tanah Gambut
- Tabel 5.4 Hasil Pengujian Pemadatan Proctor Standar Tanah Gambut
- Tabel 5.5 Hasil Pengujian Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) Tanah Gambut
- Tabel 5.6 Hasil Pengujian Triaksial UU Tanah Gambut
- Tabel 5.7 Interpolasi Linier Faktor Daya Dukung Tanah untuk $\phi = 28.632^\circ$
- Tabel 5.8 Perbandingan Daya Dukung Tanah Dari Hasil Pengujian Triaksial dan Pengujian Tekan Bebas
- Tabel 5.9 Parameter Geser dan Daya Dukung Izin Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas

DAFTAR LAMPIRAN

- ▣ Lampiran 1 Pengujian Berat Jenis Agregat
- ▣ Lampiran 2 Pemasakan Tanah (*Proctor Standard Test*)
- ▣ Lampiran 3 Pengujian Tekan Bebas Tanah + 0 % Geotekstil
- ▣ Lampiran 4 Pengujian Tekan Bebas Tanah + 0.2 % Geotekstil 2 cm
- ▣ Lampiran 5 Pengujian Tekan Bebas Tanah + 0.2 % Geotekstil 4 cm
- ▣ Lampiran 6 Pengujian Tekan Bebas Tanah + 0.2 % Geotekstil 5 cm
- ▣ Lampiran 7 Pengujian Tekan Bebas Tanah + 0.4 % Geotekstil 2 cm
- ▣ Lampiran 8 Pengujian Tekan Bebas Tanah + 0.4 % Geotekstil 4 cm
- ▣ Lampiran 9 Pengujian Tekan Bebas Tanah + 0.4 % Geotekstil 5 cm
- ▣ Lampiran 10 Pengujian Tekan Bebas Tanah + 0.6 % Geotekstil 2 cm
- ▣ Lampiran 11 Pengujian Tekan Bebas Tanah + 0.6 % Geotekstil 4 cm
- ▣ Lampiran 12 Pengujian Tekan Bebas Tanah + 0.6 % Geotekstil 5 cm
- ▣ Lampiran 13 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 1, geot 0 %*
- ▣ Lampiran 14 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 2, geot 0 %*
- ▣ Lampiran 15 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 3, geot 0 %*
- ▣ Lampiran 16 *Triaxial Compression Test Result, Soil + Geotextile 0 %*
- ▣ Lampiran 17 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 4, geot 0.2 % 2 cm*
- ▣ Lampiran 18 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 5, geot 0.2 % 2 cm*
- ▣ Lampiran 19 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 6, geot 0.2 % 2 cm*
- ▣ Lampiran 20 *Triaxial Compression Test Result, Soil + Geotextile 0.2 % 2 cm*
- ▣ Lampiran 21 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 7, geot 0.4 % 2 cm*

- ▣ Lampiran 22 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 8, geot 0.4 % 2 cm*
- ▣ Lampiran 23 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 9, geot 0.4 % 2 cm*
- ▣ Lampiran 24 *Triaxial Compression Test Result, Soil + Geotextile 0.4 % 2 cm*
- ▣ Lampiran 25 *Triaxial Compression Test Loading Sample 10, geot 0.6 % 2 cm*
- ▣ Lampiran 26 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 11, geot 0.6 % 2 cm*
- ▣ Lampiran 27 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 12, geot 0.6 % 2 cm*
- ▣ Lampiran 28 *Triaxial Compression Test Result, Soil + Geotextile 0.6 % 2 cm*
- ▣ Lampiran 29 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 13, geot 0.2 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 30 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 14, geot 0.2 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 31 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 15, geot 0.2 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 32 *Triaxial Compression Test Result, Soil + Geotextile 0.2 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 33 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 16, geot 0.4 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 34 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 17, geot 0.4 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 35 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 18, geot 0.4 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 36 *Triaxial Compression Test Result, Soil + Geotextile 0.4 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 37 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 19, geot 0.6 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 38 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 20, geot 0.6 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 39 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 21, geot 0.6 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 40 *Triaxial Compression Test Result, Soil + Geotextile 0.6 % 4 cm*
- ▣ Lampiran 41 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 22, geot 0.2 % 5 cm*
- ▣ Lampiran 42 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 23, geot 0.2 % 5 cm*
- ▣ Lampiran 43 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 24, geot 0.2 % 5 cm*
- ▣ Lampiran 44 *Triaxial Compression Test Result, Soil + Geotextile 0.2 % 5 cm*

- ▣ Lampiran 45 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 25, 0.4 % 5 cm*
- ▣ Lampiran 46 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 26, geot 0.4 % 5 cm*
- ▣ Lampiran 47 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 27, geot 0.4 % 5 cm*
- ▣ Lampiran 48 *Triaxial Compression Test Result, Soil + Geotextile 0.4 % 5 cm*
- ▣ Lampiran 49 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 28, geot 0.6 % 5 cm*
- ▣ Lampiran 50 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 29, geot 0.6 % 5 cm*
- ▣ Lampiran 51 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 30, geot 0.6 % 5 cm*
- ▣ Lampiran 52 *Triaxial Compression Test Result, Soil + Geotextile 0.6 % 5 cm*
- ▣ Lampiran 53 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 31, Disturb Soil*
- ▣ Lampiran 54 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 32, Disturb Soil*
- ▣ Lampiran 55 *Triaxial Compression Test Loading, Sample 33, Disturb Soil*
- ▣ Lampiran 56 *Triaxial Compression Test Result, Disturb Soil*
- ▣ Lampiran 57 Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 0.2%
- ▣ Lampiran 58 Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 0.4%
- ▣ Lampiran 59 Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 0.6%
- ▣ Lampiran 60 Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 2 cm
- ▣ Lampiran 61 Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 4 cm
- ▣ Lampiran 62 Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 6 cm
- ▣ Lampiran 63 Hasil Uji Triaksial Variasi Geotekstil 0.2 %, 0.4 %, 0.6 %
- ▣ Lampiran 64 Hasil Uji Triaksial Variasi Geotekstil 0.2 %, 0.4 %, 0.6 %
- ▣ Lampiran 65 Hasil Uji Triaksial Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm
- ▣ Lampiran 66 Hasil Uji Triaksial Variasi Geotekstil 0.2 %, 0.4 %, 0.6 %
- ▣ Lampiran 67 Hasil Uji Triaksial Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm

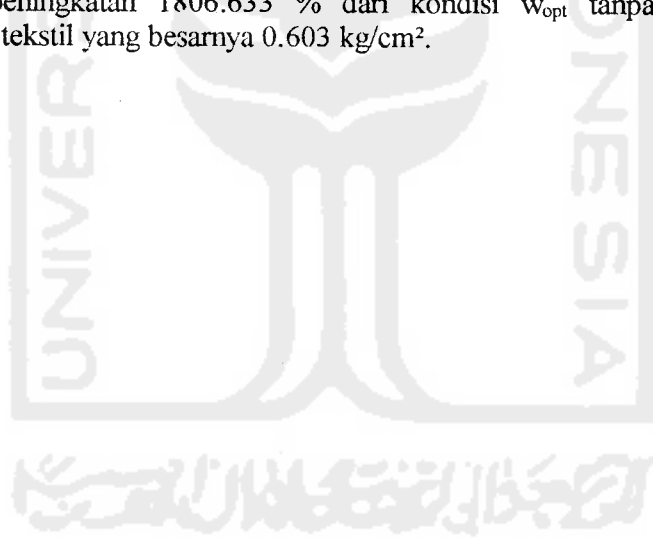
- Lampiran 69 Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm
- Lampiran 69 Hasil Uji Tekan Bebas dengan Variasi Geotekstil 0.2%
- Lampiran 70 Hasil Uji Tekan Bebas dengan Variasi Geotekstil 0.4%
- Lampiran 71 Hasil Uji Tekan Bebas dengan Variasi Geotekstil 0.6%
- Lampiran 72 Hasil Uji Tekan Bebas dengan Variasi Geotekstil 2 cm
- Lampiran 73 Hasil Uji Tekan Bebas dengan Variasi Geotekstil 4 cm
- Lampiran 74 Hasil Uji Tekan Bebas dengan Variasi Geotekstil 6 cm
- Lampiran 75 Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 0.2 %, 0.4 %, 0.6 %
- Lampiran 76 Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm
- Lampiran 77 Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 0.2 %, 0.4 %, 0.6 %
- Lampiran 78 Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm
- Lampiran 79 Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 0.2%, 0.4%, 0.6%
- Lampiran 80 Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm
- Lampiran 81 Hasil Tekan Bebas dan Triaksial Geotekstil 0.2%, 0.4%, 0.6%
- Lampiran 82 *Bearing Capacity Factor*
- Lampiran 83 Pengujian Batas Cair

ABSTRAKSI

Sebagai tanah yang mempunyai daya dukung rendah dan pemampatan tinggi akibat tingginya kandungan air tanahnya, penggunaan gambut (*peat*) untuk konstruksi dapat dilakukan dengan melakukan perkuatan (*reinforcement*) baik secara makro maupun mikro.

Penggunaan geotekstil secara *micro reinforcement*, dapat dilakukan dengan cara melepaskan anyaman geotekstil berjenis *woven* yang terbuat dari *polypropylene* dan memotong-motong seratnya sepanjang 2 cm, 4 cm dan 5 cm kemudian mencampurkannya dengan tanah kondisi w_{opt} sebanyak 0%, 0.2%, 0.4% dan 0.6% dari berat kering tanah.

Dari hasil penelitian menggunakan pengujian Triaksial Takterkonsolidasi Takterdrainasi (*Unconsolidated Undrained*) dan Tekan Bebas (*Unfinid Compression*) didapatkan peningkatan sudut geser dalam (ϕ)° dan kohesi tanah (c). Daya dukung izin tanah maksimum hasil Uji Triaksial pada kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sepanjang 4 cm sebanyak 0.6% dari berat keringnya dengan nilai 30.426 kg/cm² mengalami peningkatan 132186.957 % dari kondisi $w_{asli} = 1534.328$ % yang besarnya 0.023 kg/cm². Sedangkan daya dukung izin tanah maksimum hasil Uji Tekan Bebas pada kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sepanjang 2 cm sebanyak 0.4% dari berat kering tanah dengan nilai 11.497 kg/cm² mengalami peningkatan 1806.633 % dari kondisi w_{opt} tanpa penambahan geotekstil geotekstil yang besarnya 0.603 kg/cm².



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu negara tropis memiliki aset pariwisata berciri khas alam maupun budaya yang tersebar di penjuru Nusantara.

Setelah Bali dengan julukan Pulau Dewata maupun Yogyakarta yang berciri khas Kraton Ngayogyakarta Hadiningrat, Propinsi Jawa Tengah yang terletak di jalur lalu lintas wisata menuju Yogyakarta pun memiliki potensi pariwisata yang tidak kalah menarik.

Rawa Pening yang terletak di Ambarawa merupakan salah satu obyek wisata air yang banyak dikunjungi wisatawan. Sumber dari Dinas Pariwisata Jateng tahun 1999 menunjukkan data sebagai berikut ini.

Tabel 1.1 Jumlah pengunjung di kawasan Rawa Pening (Yiyin Teki Probosari, 2000)

Jenis Wisatawan	1997	1998	1999
Anak	32.117	35.759	38.149
Asing	38.580	30.146	43.686
Dewasa	1.419	1.766	3.046
Jumlah	72.076	67.671	84.881

Fasilitas-fasilitas pendukung yang terdapat di kawasan Rawa Pening sebagai berikut ini.

1. Fasilitas *Service*

yaitu restoran, area parkir, *hall*, mushola, gudang dan *lavatory*

2. Fasilitas Pengelola

Kantor Pengelola, sebagai pengelola dan pemelihara serta penyelenggara tempat wisata

Berdasarkan Tugas Akhir Yiyin Teki Probosari yang berjudul Perencanaan Wisata Air Rawa Pening Ambarawa tahun 2000, tanah di Rawa Pening tergolong tanah gambut. Sementara pemanfaatan tanah gambut untuk bidang konstruksi sulit dilaksanakan, mengingat sifat fisik dari tanah gambut yang mempunyai kadar air cukup tinggi, daya dukung yang rendah, dan pemampatan yang tinggi. Karena sifat-sifat tersebut di atas, maka tanah gambut dapat digolongkan sebagai tanah yang jelek untuk dijadikan sebagai tanah pondasi dari suatu konstruksi. Sampai saat ini penelitian tanah gambut di bidang teknik sipil masih sangat sedikit dilakukan di lapangan, sehingga pengetahuan tentang tanah gambut masih sangat terbatas. Oleh sebab itu apabila akan membangun di atas tanah gambut, pemecahannya yang timbul adalah

1. Terbatasnya informasi tentang perilaku tanah gambut.
2. Kurangnya pengetahuan tentang teori dan cara pemakaiannya dalam memperkirakan besarnya pemampatan tanah gambut di lapangan.
3. Terbatasnya informasi tentang metode perbaikan tanah gambut yang akan dijadikan sebagai pondasi.

Dalam penelitian ini dicoba untuk mengoptimalkan metode perbaikan tanah gambut dengan menambahkan geotekstil secara *micro reinforcement* dengan dipadatkan. Pemadatan merupakan usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan memakai energi mekanis agar menghasilkan pemampatan partikel yang berarti kerapatan dari sebuah bahan dinaikkan melalui pemakaian gaya dari luar. Selama pemampatan partikel-partikel tersebut dipadatkan sehingga volume rongga udaranya berkurang.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang diatas dapat diambil suatu rumusan masalah daya dukung tanah gambut untuk mendukung pembangunan fasilitas penunjang di sekitar lokasi obyek wisata air Rawa Pening.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah

1. Menentukan sifat fisik dan mekanik tanah gambut.
2. Menentukan nilai perbandingan geotekstil yang optimal dari sampel penelitian yang ada.
3. Membandingkan daya dukung tanah asli dengan tanah ber*micro reinforcement*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil yang diperoleh nanti diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut ini.

1. Menambah pengetahuan tentang sifat fisik dan mekanik tanah gambut.
2. Memberikan wawasan baru cara memperkuat tanah gambut dengan geotekstil secara *micro reinforcement*.
3. Memberikan pengetahuan sehingga dapat dipakai sebagai acuan dalam perencanaan di lapangan untuk kondisi tanah yang sejenis.
4. Merangsang penelitian berikutnya tentang tanah gambut pada mahasiswa teknik sipil di Indonesia khususnya bidang geoteknik.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk memperjelas lingkup permasalahan dan mempermudah dalam menganalisis maka dibuat batasan-batasan sebagai berikut ini.

1. Tanah yang digunakan berasal dari lokasi Rawa Pening yaitu di kawasan Bukit Cinta yang mempunyai prospek untuk dikembangkan.
2. Geotekstil yang digunakan adalah jenis *woven* yang terbuat dari *polypropylene*.
3. Penelitian hanya berdasarkan pada Uji Pemadatan Proktor Standar, Uji Triaksial dalam kondisi *UU (Unconsolidated Undrained)* dan Uji Tekan Bebas.
4. Penelitian terbatas pada sifat fisik tanpa membahas unsur kimia yang terkandung dalam bahan-bahan penelitian.
5. Proporsi campuran pada setiap kilogram berat kering tanah dicampur dengan geotekstil 0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, dengan panjang 2 cm, 4 cm, dan 5 cm.

6. Pengujian di laboratorium dilakukan dalam kondisi pengambilan tanah terganggu (*disturb soil*).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penurunan

Penurunan suatu bangunan diakibatkan kompresi dan deformasi lapisan tanah di bawah bangunan. Apabila struktur berdiri di atas tanah yang agak homogen, distribusi tegangan vertikal pada suatu penampang horisontal dapat diestimasi berdasarkan asumsi bahwa lapisan tanah di bawah bangunan bersifat elastik sempurna (Karl Terzaghi and Ralph B Peck, 1987).

2.2 Gambut

Gambut (*peat*) adalah agregat agak berserat yang berasal dari serpihan makroskopik tumbuh-tumbuhan. Warnanya bervariasi antara coklat terang dan hitam. Gambut juga *kompresibel*, sehingga hampir selalu tak mungkin menopang pondasi. Berbagai macam teknik telah dicoba pengembangannya dalam rangka mendirikan tanggul tanah di atas lapisan gambut tanpa risiko runtuh, namun penurunan (*settlement*) tanggul semacam ini tetap cenderung besar serta berlanjut dengan laju yang makin berkurang selama bertahun-tahun. Tanah gambut ini tergolong tanah organik yang merupakan tanah angkutan, terdiri atas produk-

produk pelapukan batuan dengan suatu campuran hasil luruhan bahan-bahan tumbuhan yang agak menyolok (Karl Terzaghi and Ralph B Peck, 1987).

Pembentukan gambut terjadi pada keadaan topografi dan iklim sedemikian rupa, sehingga akumulasi bahan organik lebih cepat daripada destruksi bahan organik tersebut. Pembentukan gambut merupakan proses pengkarbonan karena seolah-olah mempertinggi kadar C dalam tanah dibandingkan kadar N, H dan O.

Dalam proses ini terjadi pula

- a. Perubahan sifat bahan-bahan larut serta pengangkutannya
- b. Penguraian sisa-sisa tanaman berupa *cellulosa* dan *hemicellulosa* yang lambat
- c. Penimbunan bahan-bahan resisten yang menyebabkan penambahan kadar *carbon*
- d. Aktifitas kehidupan jasad-jasad renik sehingga dengan mudah terbentuk humus sejati (Ir. M. Isa Darma Wijaya, Klasifikasi dan Survei Tanah, 1995).

Gambut adalah sisa timbunan tumbuhan yang telah mati, kemudian diuraikan oleh bakteri *anaerobik* dan *aerobik* menjadi komponen yang lebih stabil. Selain zat organik yang membentuk gambut terdapat juga zat anorganik dalam jumlah yang kecil. Di lingkungan pengendapannya, gambut selalu dalam keadaan jenuh air (lebih dari 90%). Zat organik pembentukan gambut sama dengan tumbuhan dalam perbandingan yang berlainan sesuai dengan tingkat pembusukannya. Zat organik tersebut terdiri dari *cellulosa*, *lignin*, *bitumin* (*wak*

dan *resin*), humus dan lain-lain (Sukandar Rumidi, Batubara dan Gambut, 1995, Yogyakarta).

Sifat tanah yang perlu diketahui untuk menentukan daya dukung adalah berat volume kering (γ_d), sudut geser dalam (ϕ) dan kohesi (c). Dengan bertambahnya harga-harga tersebut maka harga daya dukung akan bertambah pula (Wesley, Mekanika Tanah, 1977).

Pada percobaan pemadatan tanah dapat diketahui berapa prosen kadar air yang diperlukan untuk mencapai kepadatan maksimum. Kadar air pada keadaan tersebut adalah kadar air optimum. Hal ini diketahui dengan melakukan penambahan air secara bertahap sesuai dengan yang diinginkan untuk mengetahui besarnya kadar air optimum. Pada kadar air optimum tersebut mengakibatkan angka pori dan porositas menjadi minimum (Suyono Sosrodarsono, Mekanika Tanah dan Teknik pondasi, 1990).

2.3. Pengaruh Serat Sintetis Terhadap Tanah

Dari penelitian yang pernah dilakukan, perkuatan tanah dengan serat memberikan hasil yang bervariasi.

Hasil Uji Pemadatan Standar didapat bahwa dengan semakin meningkatnya prosentase serat, berat volume kering tanah maksimum memperlihatkan kecenderungan turun, pada tanah lempung tanpa campuran serat sintetis, berat volume kering maksimum tanah $1,31 \text{ gr/cm}^3$, campuran tanah dengan serat sintetis 0,4% berat volume kering maksimum tanah menjadi $1,25 \text{ gr/cm}^3$, terjadi penurunan sebesar 4,58 %. Pada penambahan serat sampai 0,4% kohesi tanah turun hingga

36,77%, dari kohesi tanah asli tanpa campuran serat 145,36 KN/m² dan pada campuran tanah lempung dengan serat 0,4 % kohesi tanah menjadi 98,808 KN/m². sudut gesek dalam campuran tanah lempung dan serat sintetis naik 221,32% dari 4,7877°. Pada tanah asli tanpa campuran serat menjadi 15,3838° pada campuran tanah dengan serat sintetis 0.4% (Willis Diana, 1998).



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Geosintetik

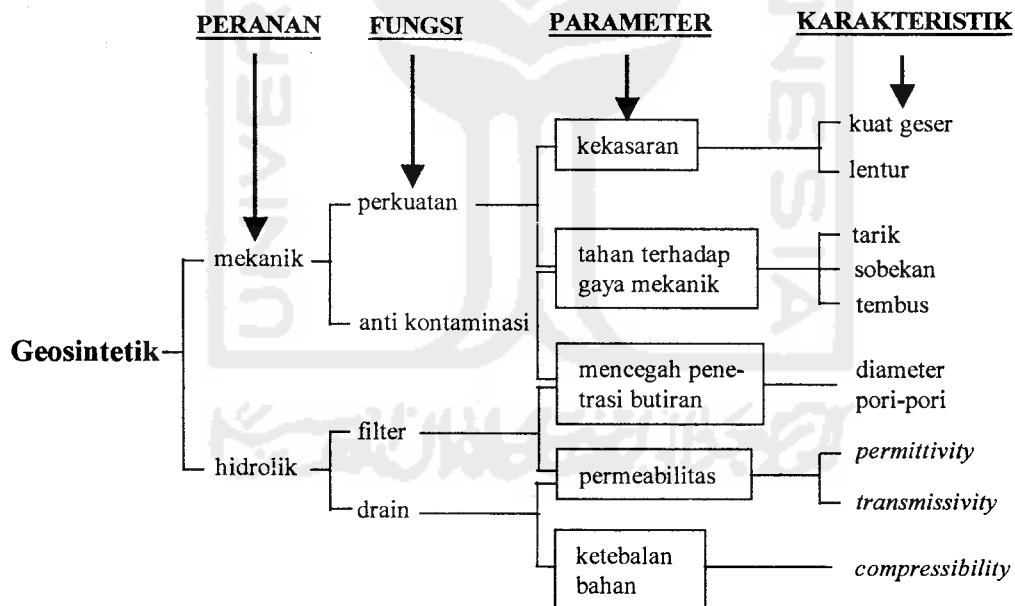
3.1.1 Umum

Semua bahan sintetik yang digunakan dalam pekerjaan teknik bangunan dan bahan tersebut berada dalam lingkungan tanah dapat disebut geosintetik. Geosintetik juga hanya diperuntukkan bagi yang terbuat dari material sintesis (tiruan/buatan) saja. Ini untuk membedakan dengan bahan lain bukan sintesis yang sebelumnya dapat dibuat untuk maksud yang hampir sama dengan salah satu fungsi geosintetik. Misalnya sering digunakan anyaman bambu dan rerumputan sebagai lapisan perkuatan dibawah timbunan tanah atau dibawah badan jalan.

Geosintetik relatif merupakan produk modern karena penggunaan bahan geosintetik baru dirintis pada tahun 1960-an. Pada tahun 1970-an penggunaan geosintesis pada proyek-proyek sipil mulai dikembangkan dan produk geosintetik dengan anyaman mulai dipasarkan. Prancis memperkenalkan ke Afrika Barat dan Indo Cina. Inggris memulai pemasaran awalnya ke Malaysia dan Australia, yang kemudian Australia memasarkan geotekstil ke Indonesia. Pada tahun 1977 untuk pertama kalinya diadakan seminar mengenai geosintetik pada *International Conference on the Use of Fabrics in Geotechnics* di Paris. Sejak saat itu

penggunaan bahan geosintetik meluas ke seluruh dunia. Dalam perkembangannya istilah geosintetik mulai menyempit sesuai dengan fungsinya, hal ini dimungkinkan oleh adanya tipe-tipe baru hasil produksi pabrik yang berbeda sifat dan kegunaannya dari tipe sebelumnya, sehingga jenisnya menjadi bervariasi. Dengan kondisi tersebut diperlukan penggolongan-penggolongan terhadap bahan yang ada agar tidak terjadi kerancuan dalam penyebutannya.

Dalam pekerjaan-pekerjaan teknik sipil, fungsi dan peranan geosintetik dibedakan berdasarkan jenis dan karakteristik yang dimilikinya. Diagram pada gambar 3.1 dibawah ini menggambarkan peran serta fungsi geosintetik secara umum.



Gambar 3.1 Peran dan Fungsi Geosintetik Ditinjau dari Segi Teknik Sipil

(Kabul Basah Suryolelono, Teknik Pondasi Jilid I, 1991)

1. Geotekstil (*Geotextil*)

Merupakan bahan geosintetik yang paling banyak digunakan oleh manusia. Bentuknya seperti tekstil pada umumnya tetapi terdiri dari serat-serat sintesis yang lentur dan tidak ada masalah penyusutan. Geotekstil merupakan bahan yang menyerap air dan berfungsi sebagai lapisan pemisah (*separation*), penyaring (*filtration*), penyaluran air (*drainage*), perkuatan tanah (*reinforcement*), dan lapis pelindung (*mixture barrier*) bila diselimuti oleh bitumen.

Berdasarkan pembuatannya, geotekstil dapat digolongkan menjadi beberapa jenis

a. Geotekstil yang ditenun (*woven*)

Geotekstil yang pembuatannya merupakan gabungan dari dua set benang-benang paralel yang dijalin secara sistematis untuk dapat membentuk suatu struktur bidang. Jenis benang yang dapat digunakan seperti *monofilamen*, *multifilamen*, dll.

b. Geotekstil yang tidak ditenun (*non woven*)

Geotekstil yang pembuatannya tidak dengan ditenun, tetapi jaringan atau serat-serat pembentukannya dilekatkan satu sama lain dengan cara diikat atau dengan bahan perekat. Ada beberapa cara produksi dari geotekstil *non woven*, antara lain

1. Proses Penjaruman (*Needle Punch Process*)

Geotekstil yang dihasilkan dari proses penjaruman, dibuat dari serat *web* yang diletakan dalam mesin yang dilengkapi jarum-jarum yang

dirancang khusus. Saat serat *web* terletak diantara plat yang ditanam dan plat mesin pengupas, maka jarum akan menembus dan mengatur kembali arah serat sehingga terjadi ikatan mekanik pada serat-serat tersebut.

2. Proses Ikatan Leleh (*Melt heat bonded*)

Geotekstil ini terdiri dari filamen-filamen menerus atau serat-serat yang panjang dan terikat. Pengikatan dicapai dengan operasi kalendering temperatur tinggi dilakukan dengan melewati bahan tersebut diantara dua roller panas.

2. *Geomembrane*

Berbentuk lapisan tipis yang kedap air dan berfungsi menyerupai membran. Umumnya terbuat dari lembaran-lembaran plastik atau karet, tetapi dapat juga dibuat dari bahan geotekstil yang dibungkus aspal. Geomembrane sesungguhnya masih bisa dilewati air, tetapi tidak tembus air bila dibandingkan dengan geotekstil. Maka fungsi utamanya sebagai penghalang tembusnya air atau penguapan.

3. *Geo-linier Elements*

Bentuknya berupa lajur-lajur tunggal berdiri sendiri, baik berwujud pipih maupun pipa. Dibuat dari susunan serat polyester yang dilindungi oleh bahan *heavy duty polyethylene*.

4. *Geogrid*

Berbentuk mirip anyaman dalam *grid* dengan ukuran yang cukup besar menyerupai bentuk jaring (*net*) dengan spasi yang lebar pada daun-daunnya. Daun-daun tersebut terdiri dari tiga variasi bentuk tergantung dari penggunaannya, yang terdiri dari

- a. *Nondeformed nets*, fungsi utamanya berhubungan dengan drainasi.
- b. *Deformed grids*, digunakan sebagai aplikasi perkuatan dan separator.
- c. *Polimeric strips*, digunakan sebagai aplikasi perkuatan.

Geogrid relatif lebih kaku dari pada geotekstil, sehingga fungsi dan penggunaannya akan menyesuaikan dengan karakter dari masing-masing bahannya. *Geogrid* tidak dapat digunakan sebagai filter karena mempunyai lubang jaring yang relatif besar. Maka juga digunakan sebagai drainasi biasanya dilapisi dengan geotekstil sebagai filter sehingga struktur menjadi *geocomposite*.

5. *Geocomposite*

Bahan sintetis yang terdiri dari dua susunan atau lebih kombinasi bahan-bahan geosintetik yang berbeda jenisnya. Karena terdiri dari kombinasi bahan-bahan geosintetik maka *geocomposite* mempunyai penggunaan yang lebih luas dari jenis-jenis bahan geosintetik yang lain, dalam bidang teknik sipil. Juga terdapat bahan-bahan sintetis lain yang bentuknya tidak termasuk dalam empat bentuk geosintetik tersebut diatas, dikenal sebagai bentuk *hybrid*.

3.1.2 Karakteristik Geosintetik

Sebagai acuan dalam perencanaan perlu diketahui bagaimana cara memilih bahan geosintetik. Berbagai karakteristik tersebut antara lain

1. Karakteristik Fisik

- a. **Massa per satuan volume** (*specific gravity*), didefinisikan sebagai perbandingan antara masa bahan sintetis dengan volume bahan sintetis. Beberapa nilai massa per satuan volume polimer utama yang digunakan dalam pembuatan geotekstil adalah

<i>Polypropylen</i>	: $0,91 \times 10^6 \text{ g/m}^3$
<i>Polyester</i>	: 1,22 sampai $1,38 \times 10^6 \text{ g/m}^3$
<i>Nylon</i>	: 1,05 sampai $1,14 \times 10^6 \text{ g/m}^3$
<i>Polyethylene</i>	: 0,92 sampai $0,95 \times 10^6 \text{ g/m}^3$
<i>Polyvynyl alkohol</i>	: 1,26 sampai $1,32 \times 10^6 \text{ g/m}^3$
<i>Glass</i>	: $2,54 \text{ g/m}^3$

- b. **Massa per satuan luas** (*mass per unit area*), adalah massa dari lembaran geosintetik per satuan luas dengan satuan yang digunakan adalah g/m^2 . Massa persatuan luas geotekstil antara $50 - 70 \text{ g/m}^2$ untuk kelas ringan dan untuk kelas berat bisa mencapai $700-800 \text{ g/m}^2$. *Geomembrane* berkisar antara $600 - 3000 \text{ g/m}^2$, sedang untuk *geocomposite* berkisar antara $400-3000 \text{ g/m}^2$
- c. **Tebal** (*thickness*), yaitu jarak antara permukaan sampai bagian bawah geosintetik yang diukur dengan tekanan tertentu. Geotekstil umumnya

mempunyai ketebalan berkisar antara 10 mils sampai 300 mils (1 mil = 0.001")

- d. **Diameter serat** (*df*), adalah diameter dari benang sintetis geosintetik yang umumnya mempunyai tampang berbentuk lingkaran /*ellips*.

2. Karakteristik Mekanik

- a. **Kompresibilitas** (*compressibility*), merupakan fungsi ketebalan pada berbagai tekanan normal. Kemiringan (*slope*) dari bagian utama kurva merupakan modulus kompresibilitas.
- b. **Kuat tarik** (*tensile strength*), merupakan suatu sifat yang sangat penting pada geosintetik. Tegangan (*stress*) biasanya diukur dalam satuan gaya per unit lebar (lb/m, t/m, kg/m, dsb), sedangkan regangan (*strain*) adalah nilai deformasi dibagi dengan lebar awal.

Dari hubungan tegangan regangan akan diperoleh

- 1). Kuat tarik maksimum (*maximum tensile strength*), sebagai indikasi dari kekuatan bahan (*fabric's strength*),
- 2). Regangan runtuh, biasanya diberikan dalam data perpanjangan maksimum (*maximum elongation*),
- 3). *Toughness*, yaitu luas bagian dibawah kurva tegangan regangan,
- 4). Modulus atau kekakuan (*modulus or stiffness*), yaitu kemiringan dari bagian awal kurva tegangan regangan.

Karena aplikasi penggunaan geosintetik beraneka ragam di lapangan, bahan geosintetik disyaratkan dilengkapi dengan berbagai macam kekuatan tarik dari beberapa macam tes kekuatan tarik.

Tes kekuatan tarik diantaranya berikut ini

- 1). *Grab tensile strength*, untuk mengetahui kemampuan bahan geotekstil dalam penyebaran muatan/beban tarik terpusat dengan arah sejajar lembaran geotekstil.
 - 2). *Wide width tensile strength*, untuk memberikan kemampuan tarik bahan dengan deformasi lateral sekecil-kecilnya. Tes ini biasanya dilakukan pada lebar lembaran 200 mm sampai 1000 mm. Tes ini biasanya juga disebut *Plain Strain Tensile Test*.
- c. **Kuat pecah** (*burst strength*), yaitu kekuatan bahan dalam menerima beban terpusat dalam arah tegak lurus lembaran geosintetik. Beban terpusat ini dapat berupa beban pecah (*bursting load*) atau beban coblos (*puncturing load*). Beban pecah terjadi bila geosintetik harus menerima beban terpusat pada luasan yang relatif sempit, arahnya tegak lurus lembaran geotekstil. Kemungkinan *bursting* dapat terjadi pada lekukan-lekukan diantara batuan atau lubang kecil.

Beban coblos adalah beban tegak lurus pada lembaran geotekstil pada muatan yang bersudut runcing yang cenderung mencoblos lembaran. Kondisi ini dapat timbul akibat sudut-sudut yang runcing dari batuan/agregat dimana bahan geotekstil itu berfungsi sebagai *separator*, *filter* atau *reinforce*.

Kekuatan pecah dapat dicari dengan beberapa cara, antara lain

- 1). *Mullen Bursting Test*, dilakukan dengan memaksa bola tertentu menekan permukaan geotekstil sampai bahan geotekstil pecah (*burst*).

- 2). *CBR Plunger Test*, dilakukan dengan cara menekan batang penetrasi CBR tegak lurus ke muka geosintetik yang dijepit kedua sisinya sampai pecah dan batang penetrasi CBR (3 cm) menembus bahan.
- d. **Kuat robek (*tear strength*)**, adalah ketahanan bahan terhadap menjalarnya robekan dalam kondisi menahan *tensile*. Kuat robek juga diperlukan pada saat bahan geotekstil menerima beban coblos. Untuk maksud tersebut, kuat robek diberikan dari hasil
- 1) *Trapezoidal test*, tes ini dilakukan dengan menarik bahan geosintetik yang sudah robek pada pola tertentu. Kekuatan robek merupakan gaya dimana robekan mulai menjalar ke seluruh lembaran.
 - 2) *Cone drop test*, tes ini dilakukan dengan menjatuhkan sebuah kerucut berujung runcing tegak lurus di atas lembaran bahan geosintetik yang dijepit kedua sisinya. Tes ini untuk mendapatkan kekuatan coblos dari bahan geosintetik, mengingat kondisi coblosan batuan runcing di lapangan.
- e. **Kuat geser terhadap bahan butiran**, adalah pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui besarnya tahanan geser maksimum yang dapat terjadi antara geosintetik dengan tanah. Biasanya yang diberikan adalah sudut gesek dalam (ϕ) antara bahan tekstil dengan tanah.
- f. **Kuat leleh (*fatigue strength*)**, yaitu sifat ketahanan bahan yang berkaitan dengan beban berulang dan kemampuan bahan geotekstil dalam memikul beban berulang /dinamis tersebut.

3. Karakteristik Hidrolis

- a. *Porositas* (n), dari sekumpulan benang sintetis dapat ditentukan melalui persamaan sebagai berikut :

$$n = 1 - \frac{m}{pt} \dots\dots\dots (3.1)$$

dimana :

n = porositas

m = massa per satuan luas (g/m^2)

t = tebal geosintetik (m)

p = massa per satuan volume dari benang sintetis (g/m^3)

Porositas geosintetik umumnya sangat tinggi dibandingkan dengan porositas tanah, tetapi cenderung menurun apabila diberikan tekanan yang tinggi yaitu tinggal 70% untuk tekanan mencapai 500 Kpa dan 40% untuk tekanan mencapai 900 Kpa (Suryolelono, 1991).

- b. *Apparent Opening Size* (AOS), adalah sebuah ukuran yang menunjukkan diameter tertentu pada lubang-lubang geosintetik yang berfungsi sebagai filter dan struktur drainasi umumnya berbentuk seperti penyaring dimana permukaan geosintetik tersebut mempunyai lubang-lubang dengan diameter yang kecil. Lubang tersebut besarnya bervariasi mengingat pembuatannya dilakukan dengan mesin sehingga perlu dilakukan tes khusus untuk dapat mengetahui variasi dari diameter lubang pada permukaan geotekstil tersebut. AOS dinyatakan dalam simbol O_n , maka untuk AOS pada O_{95} artinya diameter tersebut merupakan diameter lubang yang relatif terbesar

sehingga 95% dari lubang-lubang filter yang lain mempunyai diameter yang relatif lebih kecil dari O_{95} tersebut (Koerner, 1991).

- c. **Percent Open Area (POA)**, menunjukkan perbandingan antara seluruh lubang/pori diantara benang (*total open area*) dengan seluruh permukaan bahan geosintetik (*total spacemen area*). Penggunaan POA hanya berlaku untuk bahan geosintetik jenis *monofilamen woven geotextile*.
 - d. **Permeability**, adalah koefisien rembesan air tanah arah normal bidang geosintetik (tegak lurus bidang geosintetik).
 - e. **Permittivity**, adalah harga koefisien *permeability* arah normal bidang untuk tiap satuan tebal geosintetik. Perlu diketahui bahwa semakin tebal bahan geosintetik maka *permeability* semakin kecil. Besarnya harga *permittivity* relatif konstan.
 - f. **Tansmissivity**, adalah koefisien rembesan air ke arah sejajar bidang geosintetik, untuk ketebalan tertentu dan jenis geosintetik yang digunakan.
4. **Karakteristik Ketahanan (*Endurance Properties*)**, yaitu sifat yang dimaksudkan untuk mengetahui perilaku bahan geotekstil terhadap waktu selama pemakaian. Biasanya dilakukan beberapa pengujian antara lain *creep test*, *abration test*, *long term flow test*, dan *gradient ratio test*.

Tabel 3.1 Rentang Nilai dari Beberapa Nilai Karakteristik Teknis Geosintetik Yang Ada di Lapangan Menurut Exxon (Himawan Agus Sutanto dan Mudji Handono,1998)

<i>Geosynthetic</i>	<i>Tensile Strength</i> (KN/m)	<i>Max Extension</i> (%)	<i>Apparent Opening Size</i> (AOS)	<i>Volume Water Permeability</i> (lt/m ³ /s ²)	<i>Unit Weight</i> (Kg/m ³)
<i>Geotextiles</i>					
<i>Woven</i>	8-800	5-35	0.05-2.50	5-2000	100-1300
<i>Non woven</i>	3-90	20-80	0.01-0.35	20-300	70-2000
<i>Knitteds</i>	2-120	12-600	0.1-1.2	60-800	-
<i>Stitch-bonded</i>	15-800	15-30	0.04-0.4	30-80	250-1200
<i>Geomembrane</i>					
<i>Non reinforced</i>	10-50	100-500	zero	zero	300 - 1500
<i>Reinforced</i>	20-200	10-30	zero	zero	600 - 1200
<i>Geo-linier</i>					
<i>element</i>	50-50	3-15	zero	zero	600 - 2000
<i>Geogrid</i>	10-200	3-25	25 - 27	v.high	150 - 900

3.1.3. Penggunaan Geosintetik di Lapangan

Tabel 3.2. Hubungan Antara Bentuk dan Fungsi Geosintetik Menurut Exxon (Himawan Agus Sutanto dan Mudji Handono,1998)

BENTUK	FUNGSI
1. GEOTEKSTIL	<ul style="list-style-type: none"> a. Perkuatan tanah (<i>reinforcement earth</i>) b. Penyaringan (<i>filtration</i>) c. Lapisan pemisah (<i>separation</i>) d. Pengendali erosi (<i>erotion control</i>) e. Penyaluran air (<i>drainage</i>)
2. GEOMEMBRENE	<ul style="list-style-type: none"> a. Lapisan pemisah (<i>separator</i>) b. Perkuatan tanah (<i>reinforcement earth</i>)
3. GEOGRID	<ul style="list-style-type: none"> a. Perkuatan tanah (<i>reinforcement earth</i>) b. Pengendali erosi (<i>erotion control</i>)
4. GEOLINIER ELEMENT	<ul style="list-style-type: none"> a. Perkuatan tanah (<i>reinforcement earth</i>)
5. GEOCOMPOSITE	<ul style="list-style-type: none"> a. Penyaluran air (<i>drainage</i>) b. Pengendali erosi (<i>erotion control</i>) c. Penyaringan (<i>filtration</i>) d. Perkuatan tanah (<i>reinforcement earth</i>)

3.1.4 Tinjauan Terhadap Bentuk Fisisnya.

Geotekstil dibentuk oleh unsur-unsur buatan manusia yang kemudian diproses seperti pada pembuatan tekstil. Bahan dari komponen dasar geotekstil berupa polymer sintetis yaitu *polypropylene*, *polyester*, *polyethylene*, *polyamide*

dan *nylon*. Bahan-bahan buatan manusia ini sangat tahan terhadap pengaruh lingkungan biologis dan degradasi kimia yang biasanya terjadi didalam alam.

Proses produksi dari geotekstil dibagi atas dua langkah. Langkah pertama membentuk komponen dasar seperti serat (*viber*) dan benang (*yarn*) sintetis. Langkah kedua adalah menggabungkan komponen-komponen tersebut menjadi suatu struktur yang umumnya disebut tenunan.

Ada tiga jenis serat sintetis, yaitu

- a. *Filament*, yaitu serat sintetis yang terbentuk dengan mengeluarkan lelehan polimer melalui lubang-lubang kecil pada alat pemintal. Setelah mengeras, kemudian *filament* ditarik pada arah longitudinal, sehingga molekul-molekulnya dapat menyesuaikan diri pada arah yang sama.
- b. *Staple fibers*, didapat dari filaments yang dipotong-potong sehingga mempunyai panjang antara 2 – 10 cm
- c. *Slit films*, berupa serat berbentuk pipih , tipis seperti pita kaset dengan lebar antara 1 – 3 mm dibentuk dengan sayatan pada selaput plastik. Setelah disayat, serat-serat itu ditarik. Penarikan tersebut akan membuat molekulnya menyesuaikan diri pada arah yang sama. Benang sintetis tersebut terbuat dari satu atau gabungan beberapa serat sintetis.

3.2 Tanah Gambut

Tanah gambut berasal dari fragmen-fragmen organik (misalnya daun-daun, ranting, dan lain-lain) yang telah mengalami perombakan bentuk fisik secara kimiawi sebagai akibat dari proses pembusukan dan fosilisasi.

Selama ini dikenal 3 macam sistem klasifikasi untuk tanah gambut yaitu

1. klasifikasi berdasarkan pada derajat dekomposisi
2. klasifikasi berdasarkan pada jenis tumbuhan dari bahan organiknya
3. klasifikasi berdasarkan pada prosentase kandungan bahan organiknya

Von Post (Himawan Agus Sutanto dan Mudji Handono, 1998)

mengelompokkan tanah gambut dalam sepuluh kategori seperti pada tabel 3.3 yaitu H₁ untuk tanah gambut yang sama sekali tidak terdekomposisi sampai H₁₀ untuk tanah gambut yang terdekomposisi sepenuhnya (derajat dekomposisi 100 %).

Tabel 3.3 Penggolongan Tanah Gambut Berdasarkan Tingkat Pembusukan oleh Von Post (Himawan Agus Sutanto dan Mudji Handono, 1998)

KETERANGAN	
H₁	Perubahan serat-serat gambut sama sekali tidak ada dan serat-serat bebas dari lempung, jika tanah ini diremas dengan tangan akan keluar air bening.
H₂	Perubahan serat-serat gambut hampir-hampir tidak ada dan serat-serat masih tetap bebas dari lempung, jika tanah ini diremas dengan tangan akan keluar air yang hampir bening dan tanpa warna.
H₃	Terdapat perubahan yang kecil dari serat-serat gambut atau serat-serat bersifat sangat sedikit kelempungannya, jika tanah ini diremas dengan tangan akan keluar air yang memiliki tanda kelempungannya, tetapi gambut yang keluar dari sela-sela jari tangan pada saat remasan, sedikitpun tidak ada. Remasan ini menghasilkan sisa yang tidak tebal.

**Lanjutan Tabel 3.3 Penggolongan Tanah Gambut Berdasarkan Tingkat
Pembusukan oleh Von Post (Himawan Agus Sutanto dan Mudji Handono,
1998)**

H₄	Terdapat perubahan yang buruk dari serat-serat gambut atau serat-serat bersifat sedikit kelempungan, jika tanah ini diremas dengan tangan akan keluar air yang memiliki tanda kelempungan. Remasan ini menghasilkan sisa yang agak tebal.
H₅	Terdapat perubahan yang cukup baik dari serat-serat gambut atau serat-serat bersifat agak kelempungan, struktur serat masih terlihat cukup jelas terlihat tetapi sebagian kecil dari struktur ini sudah lenyap. Apabila tanah ini diremas dengan tangan akan keluar material gambut dari sela-sela jari tangan, tetapi hampir seluruhnya bersifat air kelempungan. Remasan ini menghasilkan sisa yang sangat tebal.
H₆	Terdapat perubahan yang cukup baik dari serat-serat gambut atau serat-serat bersifat agak kelempungan dengan struktur serat yang sudah tidak jelas lagi. Apabila tanah ini diremas dengan tangan, akan keluar material gambut dari sela-sela jari tangan. Banyaknya material gambut yang keluar tersebut adalah hampir sepertiga bagiannya. Remasan tersebut menghasilkan sisa yang luar biasa tebalnya, tetapi sisa ini memiliki struktur serat yang dapat dilihat lebih jelas dari pada gambut yang belum diremas.

**Lanjutan Tabel 3.3 Penggolongan Tanah Gambut Berdasarkan Tingkat
Pembusukan oleh Von Post (Himawan Agus Sutanto dan Mudji Handono,
1998)**

H₇	Terdapat perubahan yang hampir baik dari serat-serat gambut atau serat-serat memiliki tanda kelempungan, tetapi struktur seratnya masih dapat terlihat. Apabila tanah ini diremas dengan tangan, kira-kira separuh bagian dari tanah itu akan keluar melalui sela-sela jari tangan. Apabila terdapat air yang ikut keluar melalui sela-sela jari tangan maka hal ini disebabkan sifat gambut yang menyerupai adonan bubur.
H₈	Terdapat perubahan yang baik dari serat-serat gambut atau serat-serat sangat kelempungan dengan struktur serat sangat tidak jelas terlihat. Pada saat tanah diremas dengan tangan, dua pertiga bagian tanah tersebut keluar dari sela-sela jari tangan dan bersamaan dengan cairan kental seperti bubur dalam jumlah kecil. Remasan ini menghasilkan sisa berupa serat dan akar.
H₉	Terdapat perubahan hampir sempurna dari serat-serat gambut atau serat-serat hampir menyerupai lempung dimana hampir tidak ada struktur serat terlihat jelas. Pada saat tanah diremas dengan tangan hampir seluruhnya keluar melalui sela-sela jari tangan seperti adonan bubur yang homogen.
H₁₀	Terdapat perubahan yang sempurna dari serat-serat gambut atau serat-serat sudah benar-benar merupakan lempung dimana sudah tidak ada sama sekali struktur serat yang dapat terlihat. Pada saat tanah ini diremas dengan tangan seluruhnya keluar melalui sela-sela jari tangan.

Menurut Macfarlane dan Radforth (Sukandar Rumidi, 1995), tanah gambut dapat digolongkan ke dalam kelompok besar

1. *Fibrous Peat* (gambut berserat)
2. *Amorphous Granular Peat* (gambut amorphous granular).

Amorphous Granular Peat memiliki partikel tanah yang sebagian besar berukuran *colloid* ($< 2 \mu\text{m}$) dan sebagian besar air porinya terserap di seluruh permukaan butiran oleh sebab itu *amorphous granular peat* memiliki perilaku yang menyerupai lempung. Suatu tanah dapat dikatakan sebagai *amorphous granular peat* apabila tanah tersebut mengandung serat (*fiber*) kurang dari 20 %, sedangkan tanah yang mengandung serat atau *fiber* 20 % atau lebih dikatakan sebagai *fibrous peat*. *Fibrous peat* pada dasarnya sebagai struktur tanah yang memiliki banyak rongga dimana rongga-rongga itu ditempati oleh serat-serat halus. Serat-serat tersebut sudah tidak memiliki sifat seperti kayu walaupun serat-serat tersebut berawal dari kayu-kayu yang telah mengalami pembusukan dan fosilisasi.

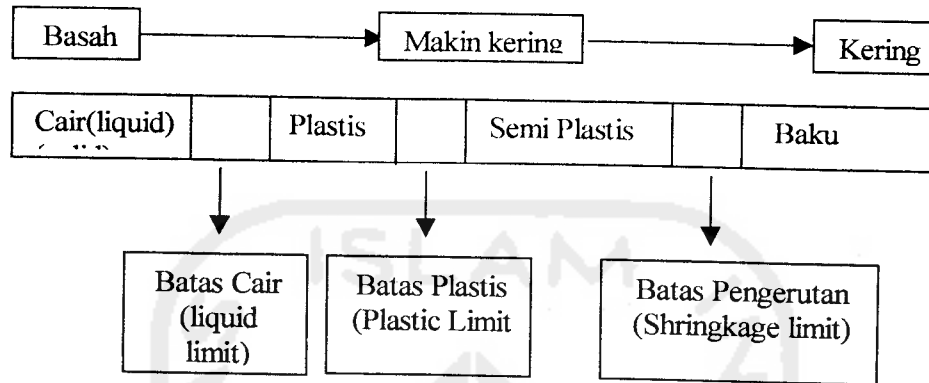
Hubungan antara kadar organik dengan kadar air pada tanah gambut adalah tanah dengan kadar organik rendah mempunyai kadar air rendah, kadar air akan naik dengan naiknya kadar organik. Keadaan ini menunjukkan bahwa material anorganik dapat menyimpan air lebih sedikit dari pada material organik. Disamping itu tanah organik dapat dikatakan sebagai tanah yang masih muda karena selalu mengalami proses dekomposisi (pembusukan) sehingga biasanya tanah organik lebih berongga dibandingkan tanah anorganik (*clay* atau lempung). Sebagai akibatnya tanah organik dapat menyimpan air lebih banyak dibandingkan tanah anorganik.

3.3. Batas Konsistensi Tanah

1. Batas Cair (*Liquid Limit=LL*), adalah kadar air untuk nilai-nilai di atasnya, tanah akan berperilaku sebagai cairan-cairan kental. Secara kasar dapat didefinisikan kadar air dimana 25 kali pukulan oleh alat batas air akan menutup celah (*groove*) yang dibuat pada lempengan tanah dengan panjang 12,7 cm.
2. Batas Plastis (*Plastic Limit=PL*) adalah kadar air untuk nilai-nilai dibawahnya, tanah tidak berperilaku sebagai bahan plastis. Tanah akan bersifat sebagai bahan plastis pada kadar air yang berkisar antara LL dan PL, harga ini disebut sebagai Indek Plastisitas (*Plastisity Index*), dan dapat dihitung sebagai berikut

$$IP = LL - PL \dots\dots\dots (3.2)$$
3. Batas Susut (*Shrinkage Limit=SL*), kadar air yang didefinisikan pada derajat kejenuhan 100 %, untuk nilai dibawahnya tidak akan terjadi perubahan volume tanah apabila dikeringkan terus.
4. Batas Lengket (*Sticky Limit*), adalah kadar air pada keadaan tanah kehilangan sifat adhesinya dan tidak dapat lengket lagi pada benda lain seperti jari atau benda lain yang memiliki permukaan halus.
5. Batas Kohesi (*Cohesion Limit*), adalah kadar air pada keadaan butiran tanah tidak dapat melekat lagi yaitu pengambilan tanah tidak dapat menghasilkan lempengan-lempengan bersatu.

Keadaan-keadaan tersebut dengan istilah-istilah yang dipakai untuk batas diantaranya ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 3.2 Batas-Batas Konsistensi Tanah (Suyono Sastrodarsono dan Kazuto Nakawa, Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi, 1988)

3.4. Pemadatan Tanah

Pemadatan tanah adalah proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antar partikel sehingga terjadi reduksi volume udara dengan menggunakan energi mekanis. Umumnya makin tinggi derajat kepadatan, makin rendah kompresibilitas tanah tersebut. Derajat kepadatan tanah diukur berdasarkan satuan kerapatan kering, yaitu massa partikel padat per satuan volume tanah.

Adapun tujuan dari pemadatan adalah untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah. Keuntungan yang didapatkan dari usaha pemadatan ini antara lain

1. Berkurangnya penurunan permukaan tanah (*subsidence*), yaitu gerakan vertikal didalam massa tanah akibat berkurangnya angka pori
2. Bertambahnya kekuatan tanah

3. Pengurangan penyusutan atau berkurangnya volume akibat semakin berkurangnya kadar air dari nilai patokan pada saat dilakukan pengeringan.

Dalam pemadatan ini akan dihasilkan grafik atau kurva hubungan antara berat isi kering (γ_k) dengan kadar air (w) yang diberikan secara teratur, sehingga dapat dilihat berapa kadar air optimum yang dimiliki oleh tanah yang dipadatkan. Pada keadaan ini telah dicapai kepadatan tanah maksimum.

3.5. Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah adalah tekanan maksimum tanah yang dapat memikul beban di atasnya tanpa terjadi kelongsoran ataupun kerusakan struktur di atasnya. Untuk menghitung besarnya daya dukung tanah (*bearing capacity*) diperlukan nilai kekuatan geser tanah. Keruntuhan geser tanah (*shear failure*) didalam tanah adalah akibat gerak relatif antara butiran tanah, bukan karena butirnya sendiri yang hancur. Oleh karena itu kekuatan tanah bergantung pada gaya-gaya yang bekerja antara butiran tanah. Dengan demikian kekuatan geser tanah dapat dianggap terdiri dari dua bagian, yaitu

1. bagian yang bersifat kohesi, yang bergantung pada macam jenis tanah dan kepadatan tanah, serta
2. bagian yang mempunyai sifat gesekan (*friction*) yang sebanding dengan tegangan efektif yang bekerja pada bidang geser.

Secara umum, nilai sudut geser dalam antara tanah dengan geosintetik mempunyai nilai yang lebih besar dari nilai sudut geser dalam pada tanah itu sendiri. Sedangkan nilai kohesi antara tanah dengan geosintetik mempunyai nilai yang lebih kecil dari nilai kohesi pada tanah itu sendiri.

Perpindahan arah vertikal yang diperlukan untuk memobilisasi tegangan maksimum menunjukkan kecenderungan untuk bertambah besar dengan naiknya tegangan sel yang diaplikasikan.

Mekanisme gesekan antara geosintetik dengan tanah kohesif sangat tergantung pada jenis geosintetik. Pada jenis geosintetik yang tidak ditenun (*non woven*) akan mempunyai sudut geser dalam, kohesi dan efisiensi kohesi yang lebih besar dibandingkan dengan geosintetik yang ditenun (*woven*).

Mobilisasi gesekan maksimum terjadi pada geosintetik yang mempunyai serabut yang lebih banyak dan lebih kuat. Jumlah lapisan geosintetik yang dipasang dengan arah geosintetik horisontal pada bidang sumbu sebagai bahan komposit dengan tanah, mempunyai pengaruh yang besar terhadap mekanisme gesekan antara geosintetik dengan tanah kohesif.

Semakin banyak lapisan yang dipasang parameter tegangan maksimum, maka perpindahan arah vertikal untuk memobilisasi tegangan geser maksimum dan sudut geser dalam mempunyai kecenderungan untuk bertambah besar, yang diikuti dengan penurunan nilai kohesi dari komposit tanah geosintetik.

3.6. Parameter Tanah

Parameter tanah dapat digunakan untuk menentukan jenis, sifat maupun cara memperlakukan tanah.

- a. Kadar air (w) adalah perbandingan antara berat air dengan berat butiran dalam tanah, dinyatakan dalam persen.

$$w(\%) = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3.3)$$

- b. Berat volume basah (γ_b) adalah perbandingan antara berat butiran tanah termasuk air dan udara dengan volume total tanah.

$$\gamma_b = \frac{W}{V} \quad \dots\dots\dots (3.4)$$

- c. Berat volume kering (γ_d) adalah perbandingan antara berat butiran dengan volume total tanah.

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + w} \quad \dots\dots\dots (3.6)$$

- g. Berat jenis (*specific gravity*) tanah (G_s) adalah perbandingan antara berat butiran tanah dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada temperatur tertentu, biasanya pada suhu $27,5^\circ \text{C}$.

$$\gamma_w t^\circ \text{C} = \frac{W_s}{V_w} \quad \dots\dots\dots (3.7)$$

$$G_s = \gamma_s \frac{\gamma_w t^\circ \text{C}}{\gamma_w 27,5^\circ \text{C}} \quad \dots\dots\dots (3.8)$$

Tabel 3.4 Berat Jenis Tanah (Hary Christady, Mekanika Tanah I, 1992)

Jenis Tanah	Berat Jenis (Gs)
Kerikil	2,65 - 2,68
Pasir	2,65 - 2,68
Lanau anorganik	2,62 - 2,68
Lempung organic	2,58 - 2,65
Lempung anorganik	2,68 - 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 - 1,80

3.7 Kekuatan Geser

Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan butir-butir tanah akibat terjadinya desak atau tarik, bila mengalami pembebanan maka beban tersebut akan ditahan oleh

1. Kohesi tanah tergantung pada jenis tanah dan kepadatannya, tetapi tidak tergantung dari tegangan vertical yang terjadi pada bidang gesernya.
2. Gesekan antara butiran tanah yang besarnya berbanding lurus dengan tegangan vertical pada bidang gesernya.

Menurut Mohr (1910) (dalam Hardiyatmo, 1992) keruntuhan suatu beban dapat terjadi akibat kombinasi antara tegangan kritis dari tegangan normal dan tegangan geser.

Fungsi tegangan geser dapat dinyatakan terhadap tegangan normal pada bidang runtuh dalam persamaan (Coulomb, 1776)

$$\tau = c + \sigma_n \tan \phi \quad \dots\dots\dots (3.9)$$

dimana :

c = kohesi tanah

ϕ = sudut geser dalam tanah

σ_n = tegangan normal pada bidang keruntuhan

τ = tegangan geser tanah

Tegangan efektif yang terjadi didalam tanah sangat dipengaruhi oleh tegangan air pori. Terzaghi (1925) (dalam Hardiyatmo, 1992) memberikan koreksi rumus Coulomb dalam bentuk tegangan efektif sebagai berikut :

$$\tau = c' + (\sigma - u) \dots\dots\dots (3.10)$$

$$\tau = c' + \sigma' \tan \phi \quad \dots\dots\dots (3.11)$$

dimana :

c' = kohesi tanah efektif

σ' = tegangan normal efektif

u = tegangan air pori

ϕ = sudut geser dalam

3.8 Uji Triaksial

Uji Triaksial merupakan metode yang paling umum digunakan dalam laboratorium mekanika tanah untuk mencari kekuatan geser suatu tanah, disamping

Uji Kotak Geser (*Shear Box Test*) yang merupakan percobaan sederhana, Uji Tekan Bebas (*Unconfined Compression Tes*) untuk tanah kohesif di lapangan, Uji Baling-baling (*Vane Test*) yang bermanfaat untuk mengukur kekuatan geser setempat dari suatu lempung dan Uji Geser Sisa (*Residual Shear Test*) atau Uji Geser Sisa untuk menentukan ramalan jangka panjang dari stabilitas galian-galian di dalam lempung (M J Smith, 1984).

Pelaksanaan uji ini diawali penutupan sampel dengan membran karet tipis dan diletakkan di dalam bejana silinder dari plastik/gelas kemudian bejana tersebut diisi air atau larutan gliserin. Di dalam bejana, sampel mendapat tekanan hidrostatis yang menyebabkan terjadinya keruntuhan geser pada sampel. Pembebanan arah vertikal dapat dilakukan dengan dua macam cara yaitu

1. Penambahan beban yang sama secara berangsur-angsur sampai sampel runtuh
2. Uji Regangan Terkendali dengan pemberian deformasi arah vertikal berkecepatan deformasi yang tetap dengan bantuan gigi-gigi mesin atau pembebanan hidrolis.

Beban aksial yang diberikan diukur dengan lingkaran pengukur beban (*proving ring*) yang berhubungan dengan piston vertikal. Alat ini juga dilengkapi dengan pipa-pipa untuk mengalirkan air ke dan dari dalam sampel dimana juga sebagai sarana pengukur tegangan air pori.

Terdapat tiga tipe standar uji Triaksial yang biasa dilakukan yaitu

1. *Consolidated Drain Test* atau *CD Test*
2. *Consolidated Undrained Test* atau *CU Test*

3. *Unconsolidated Undrained Test* atau *UU Test* (Ir Ibnu Sudarmadji, MS, Diktat Kuliah Mekanika Tanah Lanjut)

Pada Uji UU ini tidak diizinkan mengalirkan air ke dan dari sampel selama memberikan tegangan sel σ_3 . Sampel diuji sampai runtuh dengan memberikan tegangan deviator yang berupa tegangan aksial atau vertikal yang diberikan melalui suatu piston vertikal dengan simbol $\Delta\sigma_d$ tanpa pengaliran air dari dan ke dalam sampel. Karena pengaliran air tidak dapat terjadi di kedua tahap tersebut maka uji ini dapat diselesaikan dengan cepat. Oleh karena tegangan sel sama dengan tegangan penyekap sehingga setara dengan σ_3 , maka tegangan air pori di dalam benda uji tanah tersebut akan naik menjadi $U_{\text{unconsolidated}}$ dengan simbol U_c . Kuat geser tanah pada kondisi terbuka tidak sama besarnya bila diuji pada kondisi tanpa drainasi. Kondisi tanpa drainasi dapat digunakan untuk kondisi pembebanan cepat pada tanah dengan permeabilitas rendah hanya sesudah konsolidasi di bawah tambahan tegangan totalnya telah betul-betul selesai. Kuat geser tanah yang mempunyai permeabilitas rendah berangsur-angsur berubah dari kuat geser *undrained* menjadi kuat geser *drained* selama proses konsolidasi. Pada tanah yang mempunyai permeabilitas tinggi, kondisi dengan drainasi hanya relevan bila tiap tambahan tegangan secara cepat tidak mengakibatkan timbulnya kelebihan tekanan air pori dalam tanahnya.

Kondisi pada pengujian triaksial yang diterapkan adalah UU (pengujian cepat), yaitu tanah tidak dikonsolidasi terlebih dahulu sebelum pembebanan σ_1 . Selama pengujian tidak dilakukan drainasi air pori dan penggeseran dengan beban σ_1 dilaksanakan dengan cepat. Pengujian ini pada kondisi total dan yang akan

diperoleh adalah nilai sudut gesek dalam dan nilai kohesi. Jadi langsung dapat dikerjakan σ_1 tanpa menunggu setelah σ_3 bekerja, tanah tekonsolidasi. Formula-formula yang ada dalam pengujian triaksial yaitu

$$\Delta H = dial / 10^2 \dots\dots\dots(3.12)$$

$$\varepsilon = \Delta H / H_0 \% \dots\dots\dots(3.13)$$

$$Koreksi = 1 - \varepsilon \dots\dots\dots(3.14)$$

$$\sigma = P / A \dots\dots\dots(3.15)$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \frac{P}{A} \dots\dots\dots(3.16)$$

$$(\sigma_1 - \sigma_3) \dots\dots\dots(3.17)$$

dimana :

dial = pembacaan pada *proving ring*

ΔH = deformasi aksial

H_0 = tinggi sampel mula-mula

ε = regangan

P = beban

A = luas alas sampel

σ_1 = tegangan utama mayor

σ_3 = tegangan utama minor = tegangan sel

$(\sigma_1 - \sigma_3)$ = tegangan deviator

3.8 Uji Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*)

Uji Tekan Bebas termasuk hal yang khusus dari pengujian triaksial *unconsolidated undrained* (Takterkonsolidasi Takterdrainasi). Kondisi pembebanan sama dengan yang terjadi pada Uji Triaksial, hanya tegangan selnya nol ($\sigma_3 = 0$).

Pengujian ini hanya cocok untuk jenis tanah lempung jenuh, dimana pada pembebanan cepat, air tidak sempat keluar dari benda uji. Pada lempung jenuh, tekanan air pori dalam benda uji pada awal pengujian negatif (tegangan kapiler). Tegangan aksial yang diterapkan diatas benda uji berangsur-angsur ditambah sampai benda uji mengalami keruntuhan. Pada saat keruntuhannya, karena $\sigma_3 = 0$ maka

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \Delta\sigma_f = \Delta\sigma_f = q_u \dots\dots\dots(3.18)$$

Dengan q_u adalah kuat geser tekan bebas, secara teoritis, nilai dari $\Delta\sigma_f$ pada lempung jenuh seharusnya sama seperti yang diperoleh dari pengujian-pengujian triaksial UU dengan benda uji yang sama, sehingga

$$\Delta L = dial / 10^3 \dots\dots\dots(3.19)$$

$$\varepsilon = \Delta L / L_o \% \dots\dots\dots(3.20)$$

$$Koreksi = 1 - \varepsilon \dots\dots\dots(3.21)$$

$$A = A_o / koreksi \dots\dots\dots(3.22)$$

$$\sigma = P / A \dots\dots\dots(3.23)$$

$$S_u = C_u = \frac{q_u}{2} \dots\dots\dots(3.24)$$

$$\phi = 2 \times (\alpha - 45) \dots\dots\dots(3.25)$$

dimana :

$dial$ = pembacaan pada *proving* ring

ΔL = pemendekan

L_o = panjang sampel mula-mula

ϵ = regangan

A = luas alas sampel

A_o = luas alas sampel mula-mula

P = beban

q_u = beban maksimum

σ = tegangan

s_u atau c_u adalah kuat geser *undrained* dari tanahnya.

α = sudut pecah

ϕ = sudut geser dalam

Hasil Uji Tekan Bebas biasanya tidak begitu meyakinkan untuk mewakili nilai parameter kuat geser tanah tak jenuh. Dalam praktek, untuk mengusahakan kuat geser *undrained* yang sama antara hasil yang diperoleh dari uji triaksial dan uji tekan bebas pada kondisi keruntuhan ada beberapa parameter yang harus dipenuhi.

Parameter tersebut antara lain

1. Benda uji harus 100% jenuh, kalau tidak, akan terjadi desakan udara di dalam ruang pori yang menyebabkan angka pori berkurang sehingga kekuatan benda uji bertambah.

2. Benda uji tidak boleh mengandung retakan atau kerusakan yang lain. Dengan kata lain benda uji harus utuh dan merupakan lempung homogen. Sangat jarang lempung *overconsolidated* dalam keadaan utuh, dan bahkan sering terjadi pula lempung *normally consolidated* mempunyai retakan-retakan.
3. Tanah harus terdiri dari butiran yang sangat halus. Tegangan keliling efektif awal adalah tekanan kapiler residu yang merupakan fungsi dari tekanan pori residu ($-u_r$). Hal ini berarti pengujian tekan bebas hanya cocok untuk tanah lempung.
4. Proses pengujian harus berlangsung dengan cepat sampai mencapai keruntuhan. Pengujian merupakan pengujian tegangan total dan konsolidasi harus tanpa drainasi selama pengujian berlangsung. Jika waktu yang dibutuhkan dalam pengujian terlalu lama, penguapan dan pengeringan benda uji akan menambah tegangan keliling dan dapat menghasilkan kuat geser yang lebih tinggi. Waktu yang cocok biasanya sekitar 5 sampai 10 menit.

3.9 Kuat Dukung Tanah

Banyak metode yang digunakan untuk menentukan kuat dukung tanah dalam menerima beban yang bekerja. Salah satu metode adalah dengan formula Terzaghi. Untuk menentukan kuat dukung tanah dengan formula Terzaghi (1925) perlu diketahui antara lain sudut geser dalam, kohesi tanah dan berat volume tanah.

Formula Terzaghi : $\sigma_{ult} = \alpha \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + \beta \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$ (3.26)

$$q = D_f \cdot \gamma$$
(3.27)

Koefisien α, β ditentukan oleh bentuk pondasi. Untuk bentuk pondasi

Menerus $\alpha = 1$ dan $\beta = 0,5$

Segi empat $\alpha = 1,3$ dan $\beta = 0,4$

Lingkaran $\alpha = 1,3$ dan $\beta = 0,3$

dimana :

σ = tegangan ulimit

α, β = koefisien

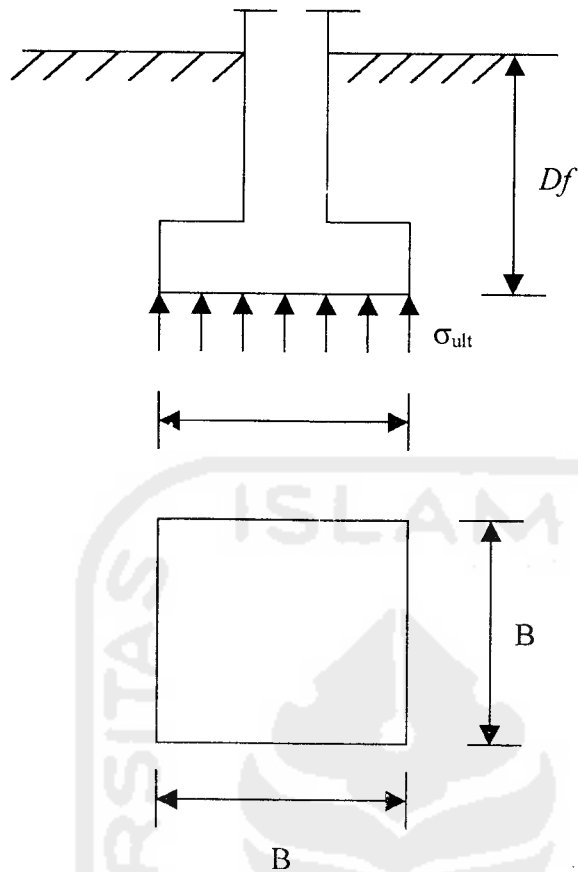
c = kohesi

D_f = kedalaman pondasi

γ = berat volume tanah

N_c, N_q, N_γ = faktor daya dukung tanah

$N_c, N_q,$ dan N_γ dapat ditentukan menggunakan tabel pada lampiran 82 dengan mengetahui sudut geser dalamnya.



**Gambar 3.3 Kuat Dukung Tanah Pada Pondasi Dangkal
(Kabul Basah Suryolelono, Teknik Pondasi Jilid I, 1991)**

Untuk mendapatkan daya dukung yang diizinkan harus dibagi dengan angka keamanan, yang besarnya ditentukan sendiri.

$$\sigma_{izin} = \frac{\sigma_{ult}}{SF} \dots\dots\dots(3.28)$$

dimana :

σ_{izin} = tegangan izin

σ_{ult} = tegangan ultimit

SF = angka keamanan, biasanya digunakan 3

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Bahan Penelitian

4.1.1. Tanah

Dalam penelitian ini tanah yang digunakan adalah tanah gambut yang diperoleh dari Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang yang diambil pada tanggal 24 Desember 2001 pukul 13.00. Tanah diambil dalam keadaan basah kemudian dikeringkan dengan menjemurnya selama satu minggu. Tanah dihancurkan menjadi butiran-butiran kecil lolos saringan no 4 untuk uji pemadatan, triaksial dan tekan bebas.

4.1.2. Serat Sintetis

Serat sintetis yang digunakan adalah jenis geotekstil dalam hal ini digunakan *woven* yang terbuat dari *polypropylene*, produksi PT Puriteknik Purnama dengan merek dagang *Text Ron Goetextiles TW 250*, dengan melepas anyaman geotekstil dan memotong-motong sepanjang 2 cm, 4 cm dan 5 cm.

4.2. Peralatan Penelitian

4.2.1 Alat Utama

a. Alat Proktor Standar

Alat ini terdiri dari mould dan penumbuk. Mould adalah tabung yang berfungsi untuk membuat benda uji pemadatan. Satu set mould terdiri dari alas mould dan leher mould.

b. Alat Uji Triaksial

Alat ini terdiri dari sel triaksial dengan dinding transparan, alat untuk memberikan tekanan yang konstan pada cairan dalam sel, alat kompresi untuk menekan benda uji, membran karet, alat pengukur regangan dan gelang karet pengikat.

c. Alat Uji Tekan Bebas

Alat ini terdiri dari alat kompresi untuk menekan benda uji dan alat pengukur regangan.

4.2.2. Alat Bantu

Terdiri dari cawan, timbangan, oven, gelas ukur, piknometer, hidrometer, alat pemeriksa konsistensi Atterberg (mangkok *cassagrande*, *grooving tool*, pelat kaca, cawan susut).

4.3. Prosedur Penelitian

4.3.1 Pemeriksaan Kadar Air Tanah

- 1). Tujuan Percobaan,
untuk memeriksa dan menentukan kadar air sampel tanah.
- 2). Alat-alat Yang Digunakan,
terdiri dari timbangan/neraca dengan ketelitian 0,01 gr, oven, desikator dan cawan.
- 3). Prosedur Pelaksanaan,
 - a). cawan dibersihkan, dikeringkan dan ditimbang (W1) gr,
 - b). sampel tanah yang akan diperiksa dimasukkan ke dalam cawan kemudian ditimbang beratnya (W2) gr,
 - c). setelah dioven selama 16-24 jam dengan suhu 100-110°C cawan dan sampel tanah dikeluarkan,
 - d). setelah dingin cawan dan tanah kering ditimbang beratnya (W3) gr.

4.3.2 Pemeriksaan Berat Volume Tanah

- 1). Tujuan Percobaan
untuk mendapatkan nilai perbandingan berat tanah termasuk air yang dikandungnya dengan volume seluruhnya.
- 2). Alat-alat yang Digunakan
terdiri dari timbangan/neraca dengan ketelitian 0,01 gr, ring dan pisau.



3). Prosedur Pelaksanaan

- a) ring dibersihkan dan diukur diameter, tinggi dan selanjutnya dihitung volumenya,
- b). ring yang akan digunakan ditimbang beratnya (W_1) gr,
- c). ring diolesi oli tipis kemudian ditekan menembus sampai tanah,
- d). permukaan atas dan bawah ring diratakan dengan pisau, sisi ring dibersihkan kemudian ditimbang beratnya (W_2) gr.

4.3.3 Pemeriksaan Berat Jenis Tanah

1). Tujuan Percobaan

untuk menentukan berat jenis sampel tanah yaitu perbandingan berat butir tanah dengan berat air destilasi diudara pada volume yang sama dengan temperatur tertentu ($27,5^{\circ}$ C).

2). Alat-alat yang Digunakan

terdiri dari piknometer, timbangan dengan ketelitian 0,01 gr, oven, desikator, saringan no 10, termometer, kompor/alat *vacuum*, air desikator (dalam *wash bottle*)

3). Prosedur Pelaksanaan

- a). piknometer dibersihkan bagian luar dan dalam, dikeringkan kemudian ditimbang beratnya (W_1) gr,
- b). sampel tanah dihancurkan dengan cawan porselin, kemudian dikeringkan dalam oven selama 24 jam,

- c). setelah sampel kering, diambil dan didinginkan dalam desikator ± 10 menit, setelah dingin dimasukkan dalam piknometer dan tutupnya ditimbang beratnya (W_2) gr,
- d). selanjutnya ditambah air destilasi sampai \pm setengah atau sampai dua pertiga penuh, kemudian piknometer dipanaskan dengan hati-hati selama ± 10 menit dengan sesekali piknometer dimiringkan untuk membantu keluarnya udara yang terperangkap antara butir-butir tanah kemudian didinginkan,
- e). piknometer yang sudah dingin ditambah air destilasi sampai penuh dan ditutup kemudian ditimbang beratnya (W_3), air dalam piknometer diukur suhunya,
- f). piknometer dikosongkan dan dibersihkan kemudian diisi dengan air destilasi sampai penuh, kemudian beratnya ditimbang (W_4) gr.

4.3.4 Pemeriksaan Batas Cair Tanah

1). Tujuan Pengujian

Untuk mendapatkan nilai kadar air tanah pada keadaan antar cair dan keadaan plastis

2). Alat-alat yang Dipergunakan

Terdiri dari cawan porselin, penumbuk, spatel, saringan no 40, air destilasi dalam botol (*wash bottle*), oven dengan suhu antara $105 - 110^\circ$ C, desikator, neraca analisis, botol timbangan dan seperangkat alat penetrasi

3). Prosedur Pengujian

- a). sampel tanah yang lolos saringan no 40 dicampur dengan air dalam cawan dan diaduk sampai homogen.
- b). setelah itu dimasukkan ke dalam ring alat penetrasi dan diratakan permukaannya,
- c). jarum kerucut penetrasi dipasang hingga menyentuh sampel tanah dan dikunci,
- d). jarum penetrasi dilepaskan dan dalam hitungan 5 detik diukur tinggi penetrasinya,
- e). sampel diambil sebagian dan timbang, setelah itu dimasukkan ke dalam oven (105°C) untuk menentukan kadar air,
- f). untuk mengetahui batas cair dilakukan 4 kali percobaan dengan merubah kadar airnya,
- g). membuat kurva hubungan kadar air dengan penetrasi,
- h). bila kurva tidak linear, maka diregresi.
- i). Didapatkan nilai batas cair tanah.

4.3.5 Pelaksanaan Uji Proktor Standar

1). Tujuan Pengujian

Menentukan hubungan kadar air dengan kepadatan tanah apabila dipadatkan dan mendapatkan nilai kadar air optimum.

2). Alat-alat Yang Digunakan

Terdiri dari *mold* kepadatan 10.18 cm, palu pemadatan 5.05 cm, timbangan dengan keakuratan 1 gr, jangka sorong, saringan no 4 (# 4.75 mm), pisau perata, loyang dan satu set alat pemeriksa kadar air.

3). Persiapan Benda Uji

- a). tanah yang dikeringkan dihancurkan dengan palu diatas loyang,
- b) tanah yang sudah dihancurkan disaring dengan menggunakan saringan no 4,
- c) tanah disiapkan 5 bungkus plastik masing-masing dengan berat 1 kg,
- d) menambahkan air tiap bungkus plastik sampel tanah dengan prosentase masing-masing 50%, 75%, 100%, 125% dan 150% yaitu sebanyak 500 cc, 750 cc, 1000 cc, 1250 cc dan 1500 cc,
- e) tanah yang sudah dicampur air diberi tanda supaya tidak tertukar kemudian disimpan selama \pm 48 jam.

4) Prosedur Pengujian

- a) menimbang *mold* standar (W1) gr dan memasang *collar* dengan memasang penjepit serta ditempatkan ditempat yang kokoh,
- b) mengisikan tanah dalam *mold* hingga setengah tingginya, kemudian ditumbuk dengan palu standar sebanyak 25 kali pukulan secara merata hingga padat dan berisi sepertiga dari tinggi *mold*,
- c) lakukan hal yang sama untuk lapisan kedua dan ketiga sehingga lapisan terakhir mengisi sebagian dari *collar*,

- d) melepaskan *collar* dengan meratakan tanah yang berlebihan menggunakan pisau,
- e) menimbang *mold* dan tanah yang telah dipadatkan dengan berat (W2) gr,
- f) mengeluarkan tanah dari *mold* dan memeriksa kadar airnya.

4.3.6 Pelaksanaan Uji Tekan Bebas

Pembuatan sampel untuk Uji Tekan Bebas adalah sebagai berikut ini.

- a. menumbuk bongkahan tanah *disturb*, kemudian disaring dengan menggunakan saringan no 4 sebanyak tanah yang dianggap cukup,
- b. menentukan nilai kadar air tanah (w asli),
- c. mencampur tanah dengan air sesuai kadar air optimum sebagai hasil dari Uji Proktor Standar
- d. memasukkan sampel dalam ring belah dengan memadatkan dengan menggunakan besi
- e. meratakan permukaan atas dan bawah silinder dengan pisau
- f. menentukan nilai kadar airnya.

Sampel tanah yang telah selesai dapat diuji dengan uji tekan bebas yang akan diuraikan dibawah ini.

1) Tujuan Pengujian

Untuk menentukan nilai sudut geser dalam tanah (ϕ) dan kohesi tanah (c), juga menentukan nilai kuat tekan bebas (q_u).

2) Alat-alat yang Dipergunakan

terdiri dari seperangkat alat uji tekan bebas, tabung belah pencetak sampel 3,75 cm dengan $t = 7.32$ cm, timbangan dengan ketelitian 0.001 gr, busur (pengukur sudut) dan spatel.

3) Prosedur Pelaksanaan,

- a) sampel tanah dipasang secara sentris pada plat dasar alat tekan,
- b) sampel tanah atas menyentuh plat, dial diatur sampai menunjukkan angka nol,
- c) pemberian tekanan dengan mengatur kecepatan pembebanan dengan kecepatan 0,5% tiap menit atau 1.2 mm/menit dan dilakukan pembacaan pada interval 30 detik,
- d) pembebanan dihentikan ketika dial regangan dianggap maksimum atau sample telah mengalami perpendekan 20%,
- e) nilai kohesi tanah (c) dan sudut geser dalam tanah (ϕ).

4.3.7 Pelaksanaan Uji Triaksial

Pengujian Triaksial menggunakan contoh tanah dengan cara dipadatkan (*Remolded*) yaitu dengan melalui kepadatan *dry density* yaitu dengan cara memadatkan pada cetakan triaksial atau pada *mold* khusus untuk Uji Triaksial. Cara memadatkannya dengan cara ditumbuk, penumbukan dilakukan dalam 8 lapisan, tanahnya harus disesuaikan dengan *dry density* dan *water content*, selisihnya tidak boleh terlalu banyak kira-kira 0,01 dari *density* atau 0,5 % dari *water content*.

1) Tujuan Pengujian

Untuk menentukan sudut geser tanah dan kohesi suatu jenis tanah.

2) Alat–Alat Yang Digunakan

Terdiri dari mesin Triaksial, pencetak sampel tanah, pisau dan membran karet.

3) Persiapan Alat

memeriksa peralatan triaksial sebelum melakukan tes dengan cara

- a) memeriksa selang pengatur tekanan jangan sampai terdapat gelembung udara, dan kalau ada gelembung udara harus dikeluarkan,
- b) merubah posisi nol indikator ke kanan, supaya posisi air raksa horizontal dan memutar skrup kontrol kekanan, supaya gelembung udara keluar, setelah bebas udara stel nol indikator menjadi tegak lurus dan sejajar permukaan air raksa dengan jarum penunjuk pada nol indicator,
- c) tekanan udar dalam *compressor* harus mencapai 6 kg/cm^2 pada *manometer compressor*,
- d) sebelum melakukan pengecekan pada *back pressure* tutup kran 1 dan 2 pada volume *change* dan buka kran 3, memberikan tekanan pada *back pressure* sekitar 2 kg/m^2 tutup ujung tri sumbu, memeriksa apakah ada yang bocor bila tidak ada yang bocor membuang tekanan dengan cara memutar regulator kekiri supaya *back pressure* menunjukkan ke arah semula (0) menutup kembali kran *back pressure*,

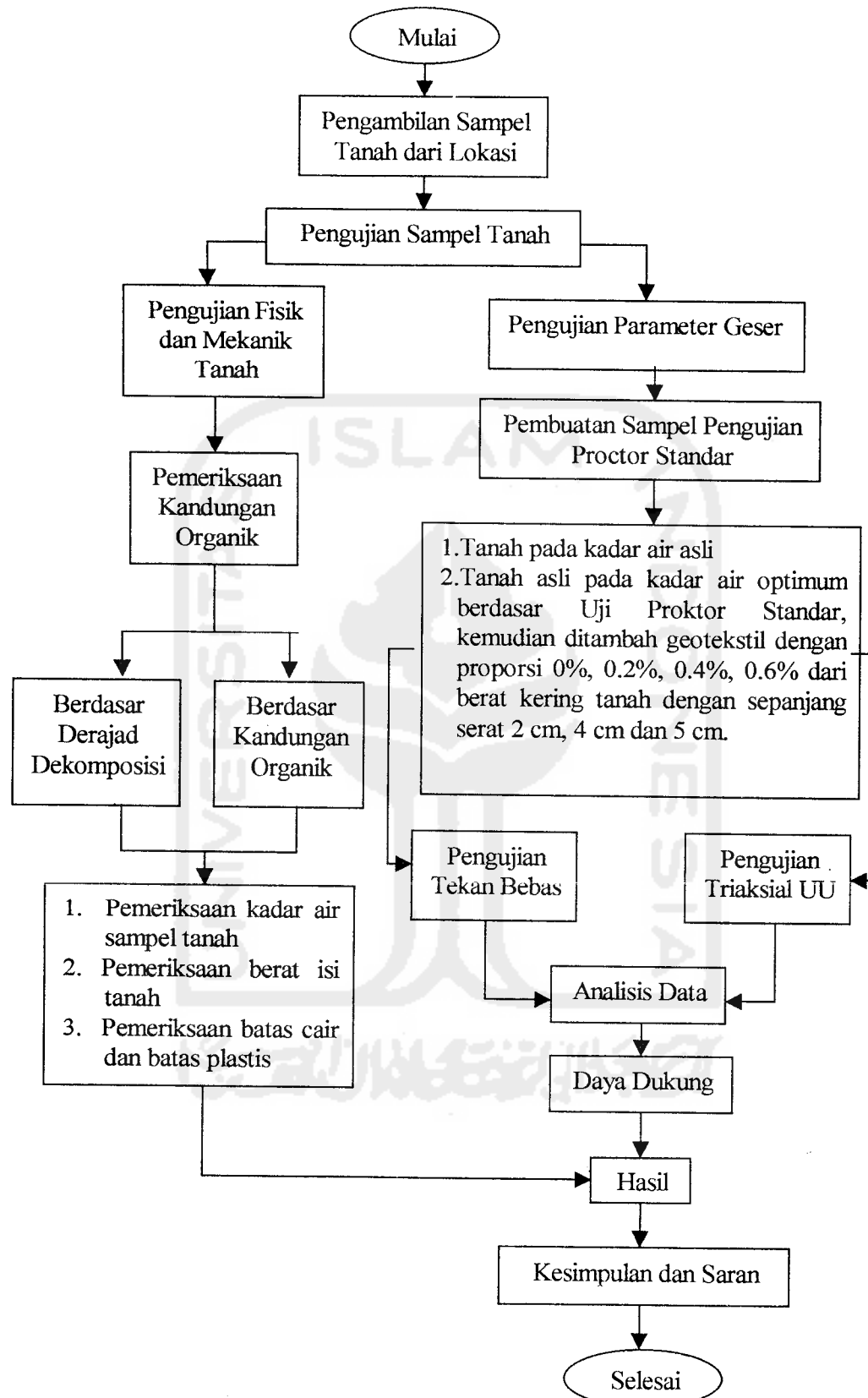
- e) cara menyeimbangkan *paraffin* kalau volume *change* dan *back pressure* terlalu rendah, memerikan tekanan $0,5 \text{ kg/m}^2$ dan buka ketiga kran pada volume *change* tertutup.

4) Teori Pengujian, Penyetelan dan Pemasangan,

- a) mempersiapkan peralatan yang diperlukan,
- b) menimbang dan mengukur tinggi serta diameter sampel pada *form test*, kemudian membungkus sampel dengan kertas *filter* yang sudah dibasahi dengan air *aquadess*, digunakan untuk mempermudah peresapan, kemudian menaruh kertas *filter* dan batu pori diatas dan dibawah sampel,
- c) memasang sampel pada *cell* triaksial kemudian membungkus dengan membran karet tipis dengan bantuan alat pemasang membran, setelah membran terpasang, bagian sampel diikat dengan karet pada bagian atas dan bawah,
- d) setelah rapat, sampel yang telah terbungkus membran tutup *cell* dipasang, dan memasang skrup kuncinya, piston *cell* ditempelkan pada sampel tersebut,
- e) sebelum pengisian air, kran pada volume *change* dan volume *pressure* harus tertutup, kemudian memberi tekanan supaya air masuk kedalam, membuka pembuang udara, kalau sudah penuh menutup skrup pembuang udara dan *cell pressure*.

6) Tahap Penggeseran

- a) meutup kran *Back Pressure* pada *cell* triaksial,
- b) meutup kran volume change pada *Cell Pressure* keduanya ditutup dan kran dibawahnya dibuka, guna menghindari turunnya *paraffin* waktu penggeseran,
- c) menghidupkan mesin,
- d) membaca *dial* pada proving dan angka pori setiap *interval* 40,
- e) pada tahap penggeseran *multi stage* ini, mengusahakan jangan sampai sampel mengalami *failure*, kemudian mematikan mesin setelah angka maksimal didapat,
- f) menutup kran pori dan kran *cell pressure* dan *cell* Triaksial,
- g) menurunkan penetrasi sampai *dial* pada *proving ring* menunjukkan nol, dan sisa angka pada *dial* penetrasi dijadikan pembacaan awal pada penggeseran berikutnya.



4.1 Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir

BAB V

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pengujian yang telah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, memperoleh hasil yang meliputi sifat-sifat fisik tanah dan mekanik tanah.

Sifat fisik tanah meliputi kadar air tanah (w), berat volume tanah (γ), berat volume kering (γ_k), berat jenis tanah (G_s) dan batas-batas Atterberg. Sedangkan sifat mekanik tanah meliputi parameter geser tanah yaitu sudut geser dalam tanah (ϕ) dan kohesi tanah (c). Untuk mendapatkan sifat mekanik tanah gambut dilakukan pengujian di laboratorium, yaitu Uji Pemadatan Proctor Standar, Uji Triaksial Takterkonsolidasi Takterdrainasi (*Unconsolidated Undrained*) dan Uji Tekan Bebas (*Unconfined Compression*).

5.1 Sifat Fisik Tanah Gambut

Pada tabel 3.2 mengenai penggolongan tanah gambut berdasarkan tingkat pembusukannya oleh Von Post pada halaman 24, maka sampel tanah gambut di Rawa Pening termasuk golongan II₄. Sedangkan berdasarkan analisis butiran oleh Macfarlane dan Radforth (Sukandar Rumidi, 1995) termasuk golongan *fibrous*

peat, dimana struktur tanahnya memiliki banyak rongga yang ditempati serat-serat halus yang berasal dari pembusukan enceng gondok, padi maupun rumput liar.

5.1.1 Perhitungan Kadar Air Tanah

Hasil pengujian kadar air dihitung dengan menggunakan rumus (3.3) yang ditunjukkan dalam tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Kadar Air Pada Kondisi *Disturb Soil*

No Sampel		1	2	3
Berat cawan (W1)	gram	21.93	21.64	22.13
Berat cawan + tanah basah (W2)	gram	52.77	61.79	63.04
Berat cawan + tanah kering (W3)	gram	23.94	23.77	25.69
Kadar air (w)	%	1534.328	1884.977	1149.157
Kadar air rata-rata (w)	%	1522.821		

Contoh perhitungan kadar air (w):

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$$

$$w = \frac{52.77 - 21.93}{23.94 - 21.93} \times 100\%$$

$$= 1534.328 \%$$

5.1.2 Perhitungan Berat Volume Tanah

Hasil pengujian berat volume tanah dapat dihitung dengan menggunakan rumus (3.4).

Contoh perhitungan berat volume tanah (γ_b):

$$\gamma_b = \frac{W}{V}$$

$$\gamma_b = \frac{85.370}{93.772}$$

$$= 0,910 \text{ gr/cm}^3$$

5.1.3 Perhitungan Berat Volume Kering

Hasil pengujian berat volume kering dapat dihitung dengan menggunakan rumus (3.6)

Contoh perhitungan berat volume kering tanah (γ_d):

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + w}$$

$$\gamma_d = \frac{0.910}{1 + 15.228}$$

$$= 0.056 \text{ gr/cm}^3$$

5.1.4 Perhitungan Berat Jenis Tanah (*Specific Gravity*)

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui besarnya nilai perbandingan antara berat butir-butir tanah dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada suhu tertentu, biasanya diambil suhu 27,5 °C.

Hasil pengujian berat jenis tanah dapat dihitung dengan menggunakan rumus (3.7) dan (3.8).

Contoh perhitungan berat jenis sampel tanah (G_s):

$$\text{Berat piknometer kosong (W}_1\text{)} = 18.05 \text{ gram}$$

Berat piknometer kosong + tanah kering (W_2)	= 20.51 gram
Berat piknometer kosong + tanah + air (W_3)	= 42.60 gram
Berat piknometer kosong + air (W_4)	= 42.01 gram
Temperatur (T°)	= 26 °C

$$\gamma_s = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$$

$$\gamma_s = \frac{(21.60 - 20.10)}{(45.50 - 20.10) - (45.90 - 21.60)}$$

$$= 1.364$$

$$\gamma_w 26^\circ C = 0.994$$

$$\gamma_w 27.5^\circ C = 0.996$$

$$G_s = \gamma_s \frac{\gamma_w 26^\circ C}{\gamma_w 27.5^\circ C}$$

$$G_s = 1.364 \times \frac{0.994}{0.996}$$

$$= 1.36$$

Berdasarkan tabel 3.4 mengenai penggolongan berat jenis tanah oleh Hary Christady Hardiyatmo dalam Mekanika Tanah tahun 1992, maka nilai 1.36 termasuk dalam jenis tanah gambut karena terletak antara 1.25 - 1.80.

5.1.5 Perhitungan Batas Konsistensi (Batas-batas Atterberg)

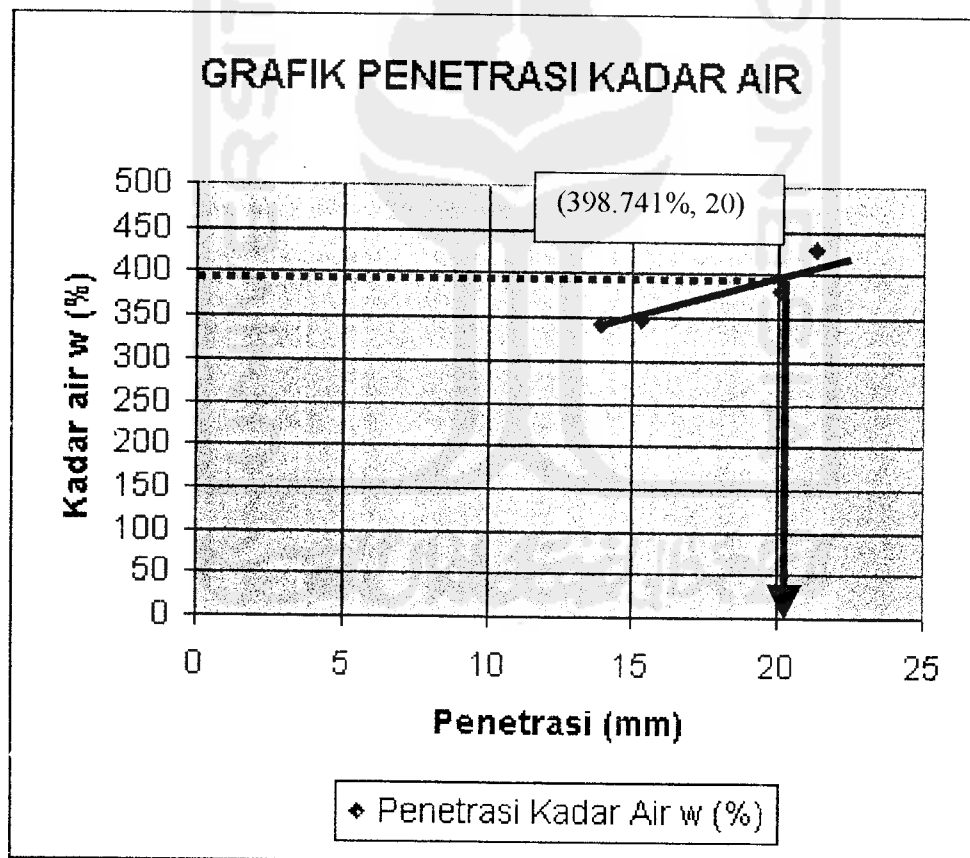
Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui batas-batas kecairan atau kekentalan dari keadaan yang satu ke keadaan yang lain.

1. Batas Cair (*Liquid Limit* atau LL)

Maksud pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan plastis. Hasil perhitungan Batas Cair ditunjukkan pada tabel 5.2 dan diposisikan dalam grafik 5.1 berikut ini.

Tabel 5.2 Pengujian Batas Cair

No pengujian		I	II	III	IV
Penetrasi	mm	13.926	15.261	20.03	21.34
Kadar air (w)	%	341.280	347.159	380.187	428.597



Grafik 5.1 Penetrasi-Kadar Air

Harga batas cair (LL) diperoleh pada penetrasi 20 mm, sehingga dari grafik 5.1 diatas didapatkan harga batas cair sebesar 398.741 %.

2. Batas Plastis (*Plastic Limit* atau PL)

Tujuan pengujian adalah untuk menentukan kadar air tanah pada batas antara keadaan liat dan padat. Untuk tanah gambut, batas plastisnya tidak dapat dicari karena kadar airnya yang sangat tinggi yaitu 1534.328 %. Sehingga tanah tersebut tidak dapat dibentuk bulatan memanjang dengan diameter 3 mm, sebagai cara menentukan keplastisan suatu sampel tanah.

3. Indeks Plastis (*Plasticity Index* atau PI)

Indeks plastis menunjukkan jumlah kadar air pada saat tanah dalam kondisi plastis. Karena batas plastisnya tidak dapat dicari maka indeks plastisnyaapun tidak dapat dicari juga. Hal ini berdasarkan rumus (3.2).

Tabel 5.3 Data Sifat Fisik Tanah Gambut

No	Sifat Fisik Tanah Gambut	Hasil
1.	Kadar air (w)	1534.328 %
2.	Berat Volume Tanah (γ_b)	0,910 gr/cm ³
3.	Berat Volume Kering (γ_d)	0.056 gr/cm ³
4.	Berat Jenis Tanah (Gs)	1.36
5.	Batas Cair (LL)	398.741 %
6.	Sudut Geser Dalam Tanah (ϕ)	2.855°
7.	Kohesi Tanah (c)	0.009 kg/cm ²

5.2 Hasil Pengujian dan Analisis Sifat Mekanik Tanah

5.2.1 Uji Pemadatan Proctor Standar

Mula-mula tanah dijemur selama satu minggu, didapatkan kadar air sebesar 20%. Penambahan air dalam pengujian terus dilakukan sampai mendapatkan berat volume kering optimum. Hasil pengujian pemadatan dapat dilihat pada tabel 5.4 , dan diposisikan dalam grafik 5.2 berikut ini.

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Pemadatan Proctor Standar Tanah Gambut

Nomor sample		1	2	3	4	5
Volume silinder	cm ³	937.64	937.64	937.64	937.64	937.64
Berat tanah basah	gram	1000	1000	1000	1000	1000
Kadar air mula-mula	%	20	20	20	20	20
Penambahan air	%	50	75	100	125	150
Penambahan air	ml	500	750	1000	1250	1500
Berat silinder+tanah padat	gram	2370	2566	2690	2740	2788
Berat tanah padat	gram	600	796	920	970	1018
Berat volume tanah	gr/cm ³	0.640	0.849	0.981	1.035	1.086
Kadar air	%	71.39	105.44	119.86	150.39	206.42
Berat vol tanah kering	gr/cm ³	0.373	0.413	0.446	0.413	0.354

Contoh perhitungan berat volume tanah pada sampel no 1:

$$\gamma_b = \frac{W}{V}$$

$$\gamma_b = \frac{600}{937.64}$$

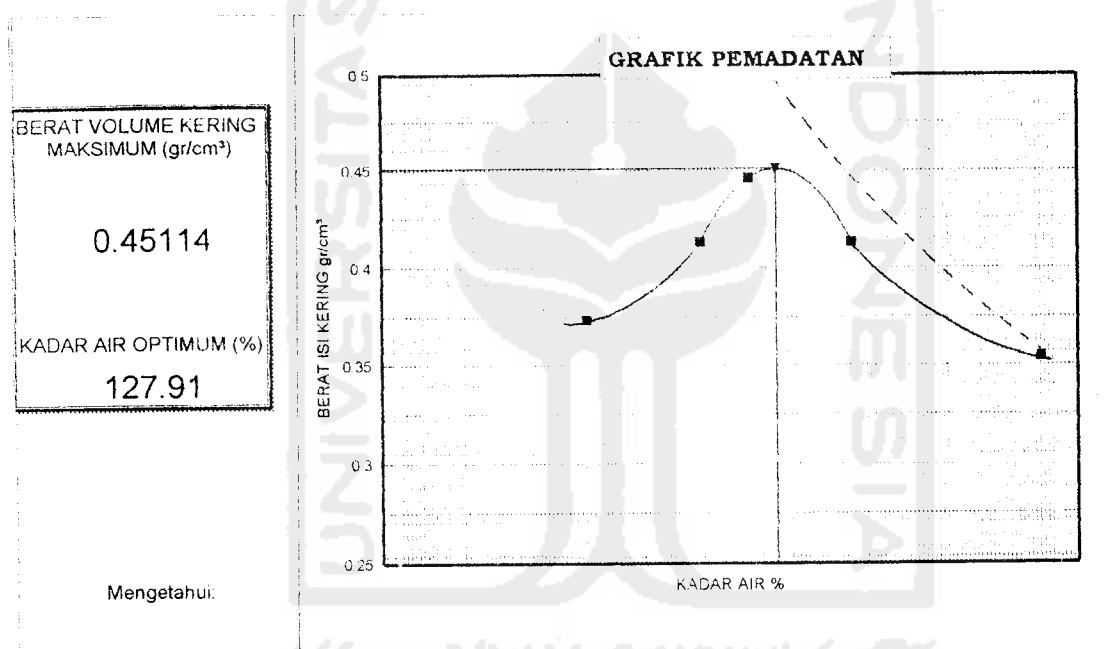
$$= 0.640 \text{ gr/cm}^3$$

Contoh perhitungan berat volume tanah kering pada sampel no 1 :

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1+w}$$

$$\gamma_d = \frac{0.640}{1+0.7139}$$

$$= 0.373 \text{ gr/cm}^3$$



Grafik 5.2 Pemadatan Proctor Standart Tanah Gambut

Berdasarkan grafik 5.2 diperoleh kadar air optimum = 127,91 % dan berat volume kering maksimum 0,45114 gr/cm³. Pada kadar air kondisi optimum tersebut, tanah diuji dengan metode Triaksial Takterkonsolidasi Terdrainasi dan Tekan Bebas.

$$\begin{aligned}
 \text{Tegangan : } \sigma &= P/\Lambda \\
 &= 1.004/12.162 \\
 &= 0.083 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

Setelah sampel mencapai beban optimum, dilakukan pengukuran sudut pecah (α) dengan memilih sudut yang terkecil dari keruntuhan-keruntuhan pada sampel. Dari pembacaan beban optimal (q_u) dan sudut pecah (α) dapat dihitung kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) berdasarkan rumus (3.23) dan (3.24).

Contoh perhitungan kohesi pada $w_{opt}+0.2\%$ geotekstil 2 cm :

$$\begin{aligned}
 c &= \frac{qu}{2 \times tg\alpha} \\
 c &= \frac{1.618}{2 \times tg65^\circ} \\
 &= 0.377 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

Contoh perhitungan sudut geser dalam pada $w_{opt}+0.2\%$ geotekstil 2 cm :

$$\begin{aligned}
 \phi &= 2 \times (\alpha - 45)^\circ \\
 \phi &= 2 \times (65 - 45)^\circ \\
 &= 20^\circ
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dengan cara yang sama untuk percobaan berikutnya akan didapatkan nilai ϕ , q_u dan c , selanjutnya dibuat tabel hasil percobaan Uji Tekan Bebas seperti pada Tabel 5.5. Akan tetapi pada kondisi wasli+0% geotekstil tidak terbaca *dial* bebannya karena *dial* pembacaannya menunjukkan angka 0.

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Tekan Bebas (*Unfined Compression Test*) Tanah**Gambut**

No	Kondisi Sampel	Berat	Berat	Kuat	Sudut	Kohesi	Sudut
		Vol Basah (γ_b)	Vol Kering (γ_k)	Tekan (q_u) kg/cm ²	Pecah (α)°	(c) kg/cm ²	Gesek Dalam (ϕ)°
1	Wasli+0% geotekstil	0.910	0.051	-	-	-	-
2	Wopt+0% geotekstil	1.028	0.451	0.574	52	0.134	14
3	Wopt+0.2% geot 2 cm	1.028	0.451	1.618	65	0.337	40
4	Wopt+0.4% geot 2 cm	1.028	0.451	1.852	64	0.432	38
5	Wopt+0.6% geot 2 cm	1.028	0.451	1.578	57	0.368	24
6	Wopt+0.2% geot 4 cm	1.028	0.451	1.324	48	0.309	6
7	Wopt+0.4% geot 4 cm	1.028	0.451	1.275	54	0.297	18
8	Wopt+0.6% geot 4 cm	1.028	0.451	1.265	57	0.295	24
9	Wopt+0.2% geot 5 cm	1.028	0.451	1.422	59	0.331	28
10	Wopt+0.4% geot 5 cm	1.028	0.451	1.961	61	0.457	32
11	Wopt+0.6% geot 5 cm	1.028	0.451	0.992	59	0.231	28

5.2.3 Uji Triaksial Takterkonsolidasi Takterdrainasi (*Unconsolidated Undrained*)

Dari pembacaan dial pemendekan tanah per-40 setiap 30 detik didapatkan grafik tegangan regangan dengan sumbu-X berupa regangan (%) dan sumbu-Y berupa tegangan (kg/cm²) dimana masing-masing kondisi sampel diberi tekanan

sel 0.5 kg/cm², 1 kg/cm², 2 kg/cm² kemudian diposisikan dalam grafik lingkaran Mohr dengan sumbu-X berupa tegangan normal (*normal stress*) sedangkan sumbu-Y berupa tegangan geser (*shear stress*), keduanya dalam satuan kg/cm². Perhitungan ini menggunakan rumus (3.10) sampai dengan (3.15). Sedangkan berat volume tanah, berat volume kering dan kadar air sampel dihitung sebelum dilakukan pengujian, sehingga hasilnya sama untuk setiap sampel, kecuali pada w_{opt} .

Contoh perhitungan tegangan sampel tanah pada $w_{opt}+0\%$ geotekstil :

Pada detik ke-30 pembacaan dial pemendekan 40 dengan $\sigma_3 = 0.5 \text{ kg/cm}^2$

$$\begin{aligned}\Delta H &= \text{dial}/1000 \\ &= 40/1000 \\ &= 0.040 \\ \varepsilon &= \Delta H/H_0\% \\ &= (0.040/7.48)\% \\ &= 0.535 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{koreksi} &= 1 - \varepsilon \\ &= 1 - (0.535 \%) \\ &= 0.995\end{aligned}$$

Pada pembacaan dial 40, terbaca dial beban 14

$$\text{Tegangan : } \sigma = \frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$$

$$\sigma = k \times (1 - \varepsilon) \times \text{dial} = \frac{K}{A} \times (1 - \varepsilon) \times \text{dial}$$

$$\sigma = \frac{0.165}{11.1628} \times 0.995 \times 14$$

$$= 0.205831 \text{ kg/cm}^2$$

Pembacaan $\sigma_3 = 0.5 \text{ kg/cm}^2$, digunakan $\frac{P}{A}$ maksimum = 2.676751 kg/cm^2

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \frac{P}{A}$$

$$\sigma_1 = 0.5 + 2.676751$$

$$= 3.176751 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} = \frac{3.176751 + 0.5}{2} = 1.838376 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{3.176751 - 0.5}{2} = 1.338376 \text{ kg/cm}^2$$

Dalam grafik lingkaran Mohr ini digunakan diameter : $\phi = \sigma_3 - \sigma_1$, pusat

$\frac{1}{2}$ lingkaran sebesar $\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$, sedangkan untuk membentuk lingkaran

dihubungkan titik-titik yang berasal dari

- sumbu-Y

$$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \times (\cos \beta), \text{ dimana } \beta = 0^\circ - 180^\circ$$

- sumbu-X

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \times (\sin \beta), \text{ dimana } \beta = 0^\circ - 180^\circ$$

Dengan cara yang sama dibuat lingkaran Mohr untuk $\sigma_3 = 1 \text{ kg/cm}^2$ yang disebut lingkaran kedua dan $\sigma_3 = 1 \text{ kg/cm}^2$ yang disebut lingkaran ketiga kemudian ditarik garis keruntuhan yang linear dan menyinggung lingkaran kedua

dan ketiga. Dari garis keruntuhan tersebut didapatkan nilai kohesi yang merupakan titik potong garis dengan sumbu-Y dan nilai sudut geser dalam. Berdasarkan perhitungan diatas, dengan cara yang sama untuk percobaan berikutnya akan didapatkan nilai ϕ dan c , selanjutnya dibuat tabel hasil percobaan Uji Triaksial seperti pada Tabel 5.6.

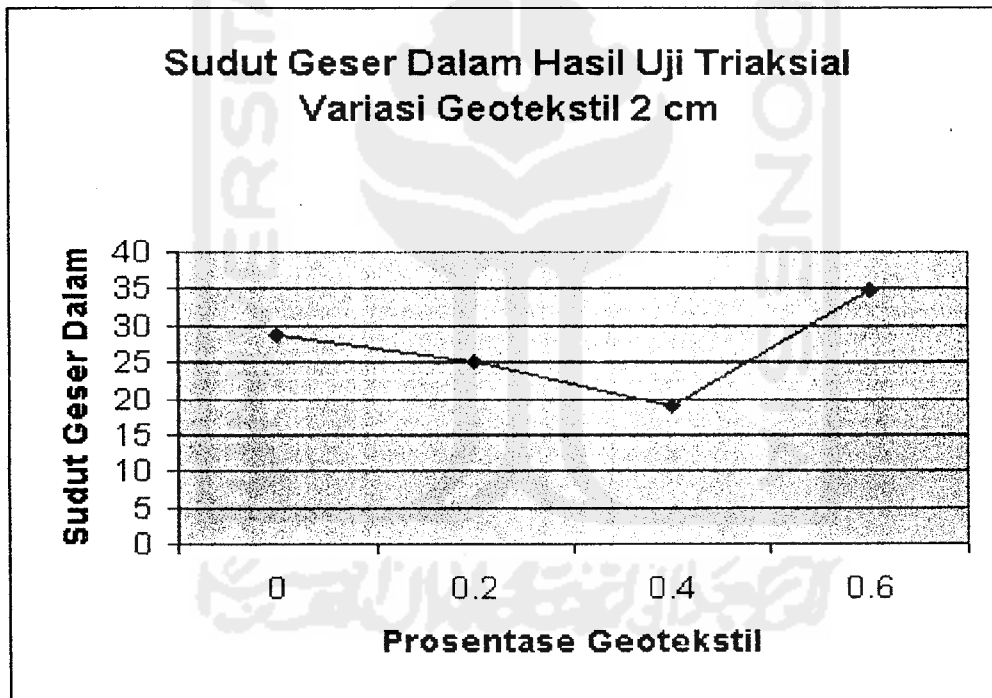
**Tabel 5.6 Hasil Pengujian Triaksial Takterkonsolidasi Terdrainasi
(Unconsolidated Undrained) Tanah Gambut**

No	Kondisi Sampel	Berat Volume Basah (γ_b)	Berat Volume Kering (γ_k)	Kohesi (c) kg/cm ²	Sudut Gesek Dalam (ϕ)°
1	wasli+0% geotekstil	0.910	0.051	0.009	2.855
2	wopt+0% geotekstil	1.028	0.451	0.726	28.632
3	wopt+0.2% geot 2 cm	1.028	0.451	0.995	25.014
4	wopt+0.4% geot 2 cm	1.028	0.451	1.388	18.947
5	wopt+0.6% geot 2 cm	1.028	0.451	0.727	34.852
6	wopt+0.2% geot 4 cm	1.028	0.451	0.869	36.785
7	wopt+0.4% geot 4 cm	1.028	0.451	1.295	28.015
8	wopt+0.6% geot 4 cm	1.028	0.451	1.206	37.449
9	wopt+0.2% geot 5 cm	1.028	0.451	0.415	37.333
10	wopt+0.4% geot 5 cm	1.028	0.451	2.096	19.929
11	wopt+0.6% geot 5 cm	1.028	0.451	2.799	10.448

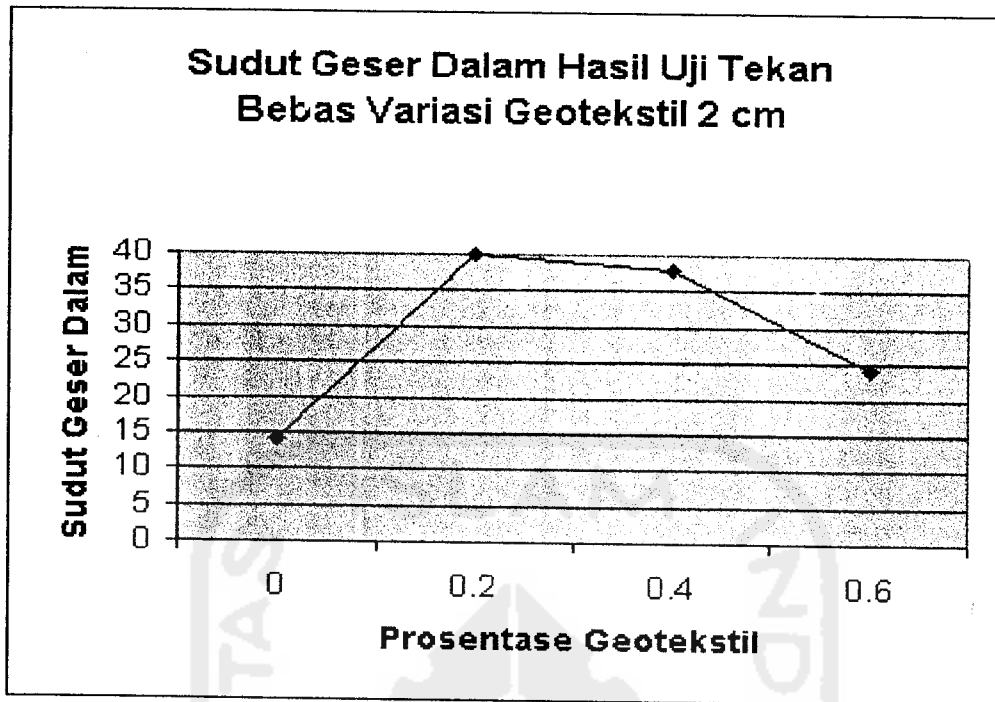
5.3 Pembahasan Sudut Geser Dalam

Pada tanah kondisi *w* asli diperoleh nilai sudut geser dalam 2.855° dari Uji Triaksial, sedangkan dari Uji Tekan Bebas tidak terbaca nilainya. Nilai ini sangat kecil dikarenakan kadar airnya sangat tinggi yaitu 1522.821 %. Sedangkan pada kondisi *w* optimum 127,91 % sebagai hasil dari uji Proctor Standart diperoleh sudut geser dalam 28.632° dari uji Triaksial dan 14° dari uji Tekan Bebas.

5.3.1 Pembahasan Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 2 cm



**Grafik 5.3 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial Pada Penambahan
Geotekstil 2 cm**

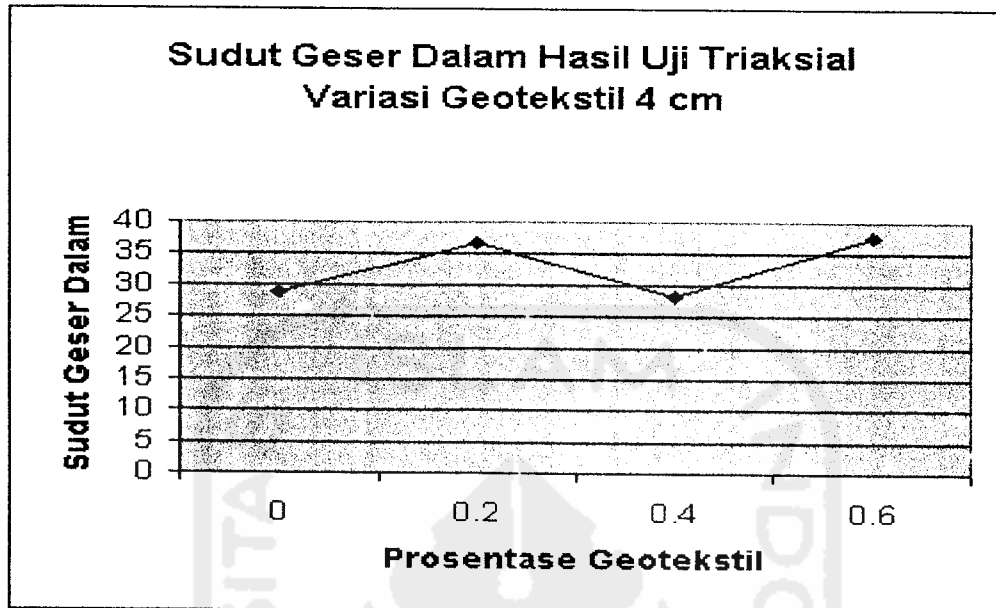


Grafik 5.4 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil 2 cm

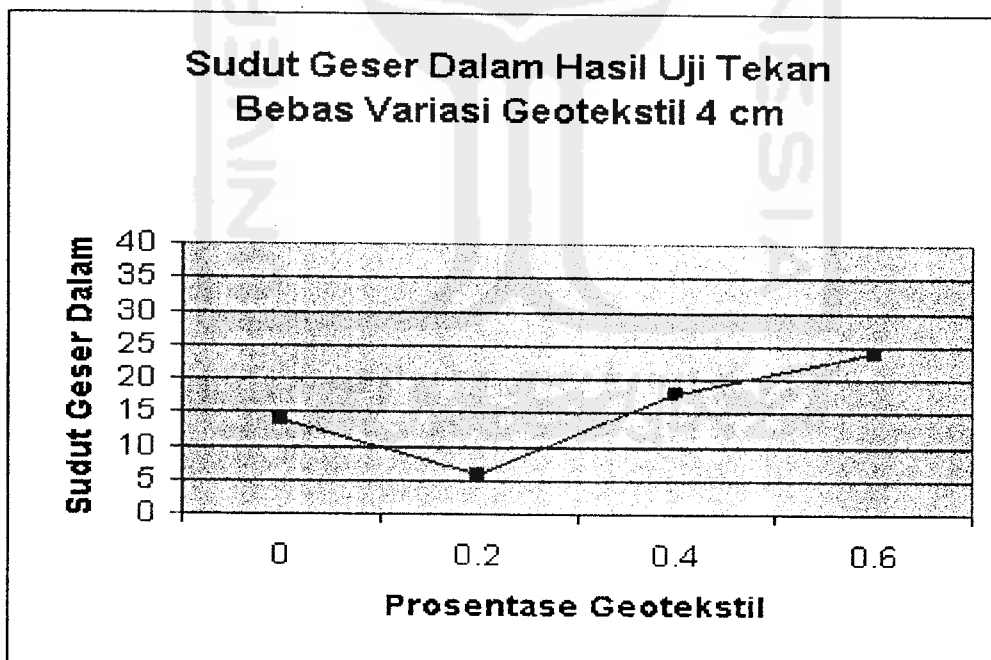
Pada penambahan geotekstil sepanjang 2 cm berdasarkan Uji Triaksial, sebanyak 0.2 % berat keringnya diperoleh nilai sudut geser dalam 25.014° , pada penambahan 0.4 % mengalami penurunan 18.947° dan meningkat pada penambahan 0.6 % sehingga diperoleh nilai maksimum 34.852° .

Sedangkan berdasarkan Uji Tekan Bebas nilai maksimum pada penambahan geotekstil sebanyak 0.2 % diperoleh nilai sudut geser dalam sebesar 40° , selanjutnya mengalami penurunan pada penambahan 0.4 % sebesar 38° dan pada penambahan 0.6 % sebesar 24° .

5.3.2 Pembahasan Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 4 cm



Grafik 5.5 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial Geotekstil 4 cm

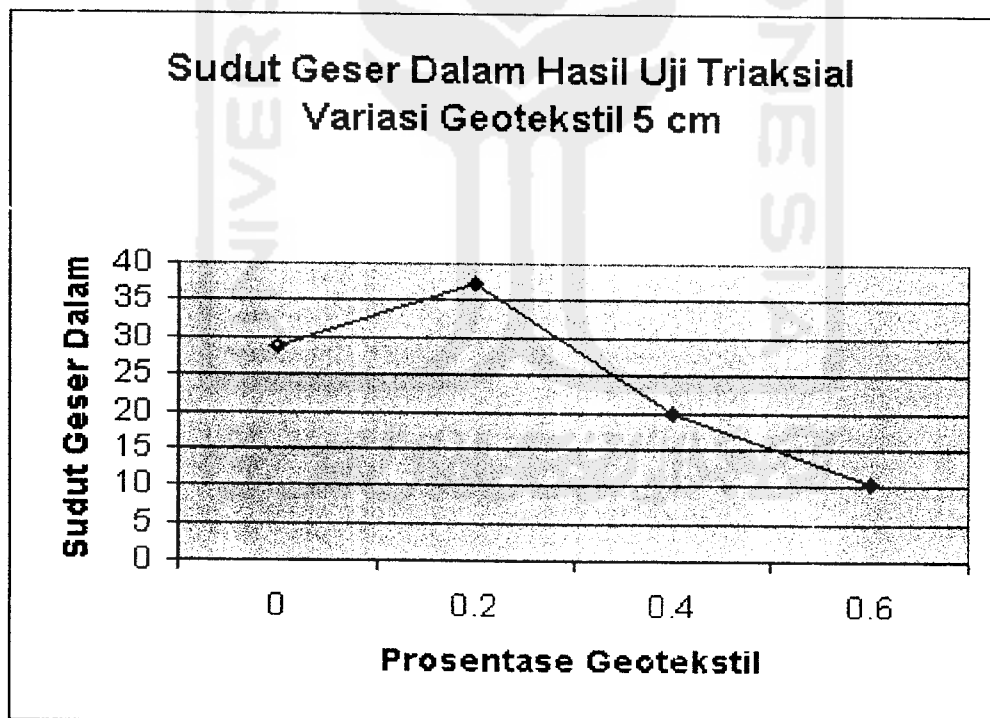


Grafik 5.6 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Tekan Bebas Geotekstil 4 cm

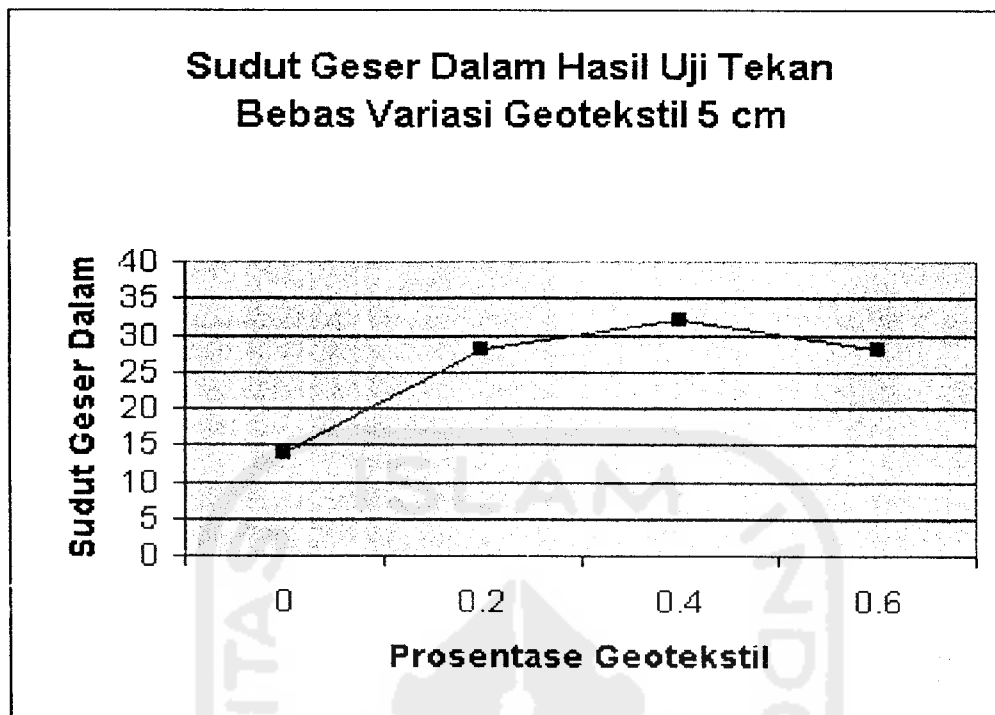
Pada penambahan geotekstil sepanjang 4 cm berdasarkan Uji Triaksial, sebanyak 0.2 % berat keringnya diperoleh nilai sudut geser dalam tanah sebesar 36.785° , pada penambahan 0.4 % mengalami penurunan 28.015° dan meningkat pada penambahan 0.6 % sehingga diperoleh nilai maksimum 37.449° .

Sedangkan berdasarkan Uji Tekan Bebas pada penambahan geotekstil sebanyak 0.2 % diperoleh nilai sudut geser dalam tanah sebesar 6° , selanjutnya mengalami peningkatan pada penambahan 0.4 % sebesar 18° dan pada penambahan 0.6 % didapatkan nilai maksimum sebesar 24° .

5.3.3 Pembahasan Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 5 cm



Grafik 5.7 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Triaksial Geotekstil 5 cm



Grafik 5.8 Sudut Geser Dalam Hasil Uji Tekan Bebas Geotekstil 5 cm

Pada penambahan geotekstil sepanjang 5 cm berdasarkan Uji Triaksial, nilai maksimum pada penambahan 0.2 % diperoleh nilai sudut geser dalam sebesar 37.333° , selanjutnya mengalami penurunan pada penambahan 0.4 % sebesar 19.929° dan pada penambahan 0.6 % sebesar 10.799° .

Sedangkan berdasarkan Uji Tekan Bebas pada penambahan geotekstil sebanyak 0.2 % dan 0.6 % diperoleh nilai sudut geser dalam sebesar 28° , dan nilai maksimum pada penambahan 0.4 % sebesar 32° .

5.3.4 Analisis Sudut Geser Dalam

Dengan semakin banyak prosentase penambahan geotekstil, nilai sudut geser dalam cenderung mengalami peningkatan, meskipun tidak membentuk garis

lurus. Demikian pula dengan semakin panjang geotekstil maka nilai sudut geser dalampun cenderung mengalami peningkatan. Akan tetapi peningkatan sudut geser dalam ini dapat pula diakibatkan penggunaan membran karet tipis yang dobel, karena bila menggunakan satu membran saja sering terjadi kebocoran akibat tertusuknya membran oleh geotekstil.

Dari nilai-nilai di atas diperoleh nilai maksimum sebesar 37.449° pada penambahan 0.6 % geotekstil sepanjang 4 cm dari Uji Triaksial dan sebesar 40° pada penambahan 0.2 % geotekstil sepanjang 2 cm dari Uji Tekan Bebas.

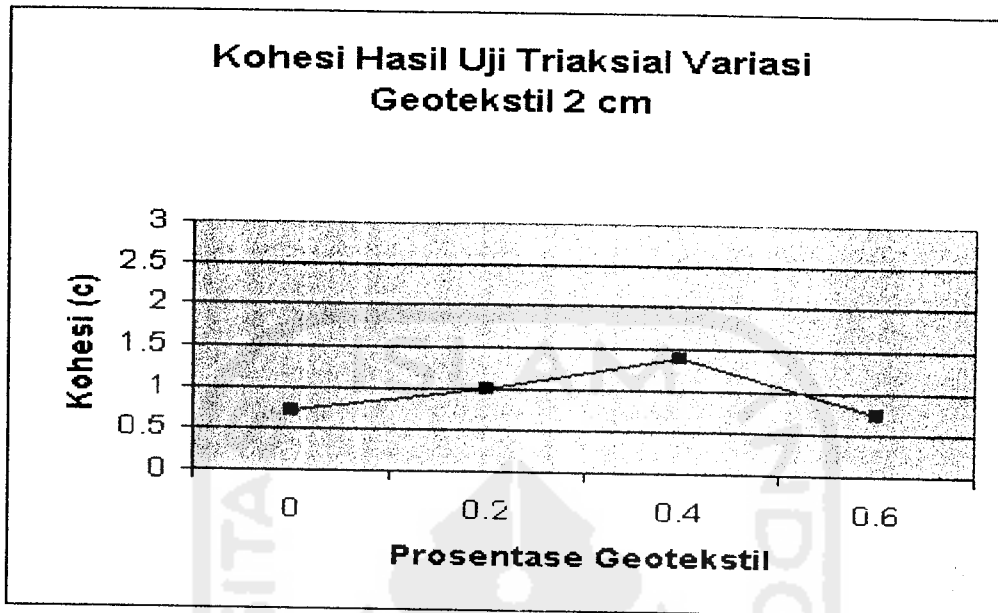
Perubahan sudut geser dalam yang tidak berupa garis lurus ini dikarenakan faktor *human error* dalam pendistribusian geotekstil yang tidak merata dalam sampel maupun ketelitian pembacaan *dial*.

Peningkatan sudut geser dalam dikarenakan pada tanah yang diperkuat dengan serat, beban yang diterima butiran ditransfer ke serat melalui gesekan antara tanah dan serat, sehingga semakin banyak persentase serat pada tanah, perlawanan geser yang diberikan semakin meningkat.

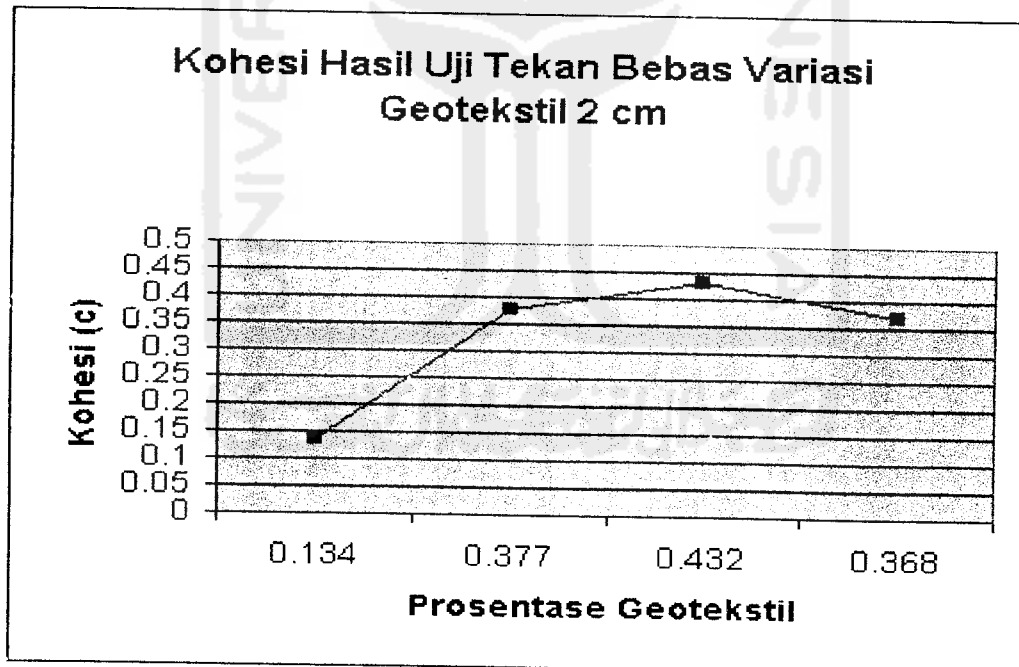
5.4 Pembahasan Kohesi Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas

Pada tanah kondisi *w* asli diperoleh nilai kohesi 0.009 kg/cm^2 dari uji Triaksial, sedangkan dari uji Tekan Bebas tidak terbaca nilainya. Nilai ini sangat kecil dikarenakan kadar airnya sangat tinggi yaitu 1522.821 %. Sedangkan pada kondisi *w* optimum 127,91 % sebagai hasil dari uji Proctor Standart diperoleh nilai kohesi 0.726 kg/cm^2 dari uji Triaksial dan 0.134 kg/cm^2 dari uji Tekan Bebas.

5.4.1 Pembahasan Kohesi Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 2 cm



Grafik 5.9 Kohesi Hasil Uji Triaksial Pada Penambahan Geotekstil 2 cm

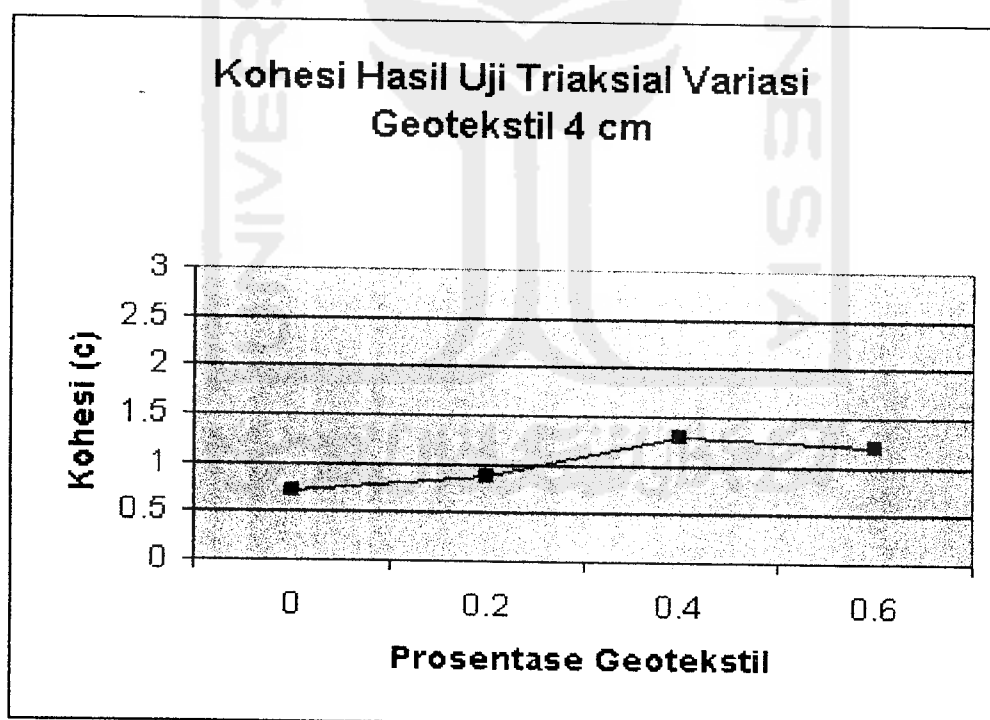


Grafik 5.10 Kohesi Hasil Uji Tekan Bebas Penambahan Geotekstil 2 cm

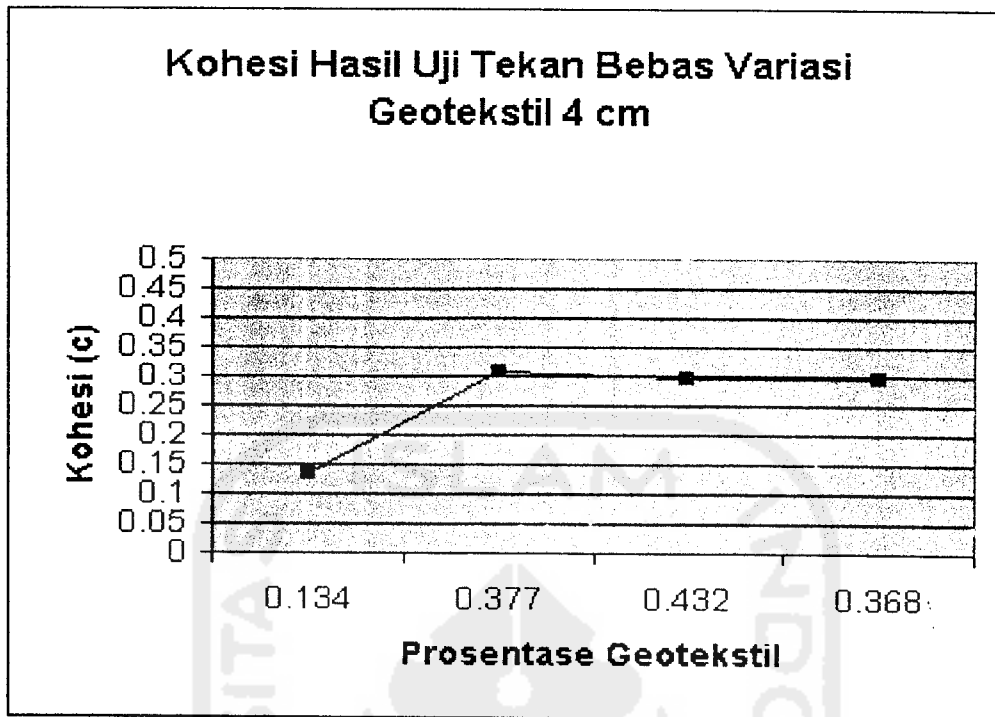
Pada penambahan geotekstil sepanjang 2 cm berdasarkan Uji Triaksial sebanyak 0.2 % berat keringnya diperoleh nilai kohesi 0.995 kg/cm^2 , pada penambahan 0.4 % diperoleh nilai maksimum 1.388 kg/cm^2 dan menurun pada penambahan 0.6 % sebesar 0.727 kg/cm^2 .

Sedangkan berdasarkan Uji Tekan Bebas pada penambahn sebanyak 0.2 % berat keringnya diperoleh nilai kohesi 0.377 kg/cm^2 , pada penambahan 0.4 % diperoleh nilai maksimum 0.432 kg/cm^2 dan menurun pada penambahan 0.6 % sebesar 0.368 kg/cm^2 .

5.4.2 Pembahasan Kohesi Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 4 cm



Grafik 5.11 Kohesi Hasil Uji Triaksial Pada Penambahan Geotekstil 4 cm

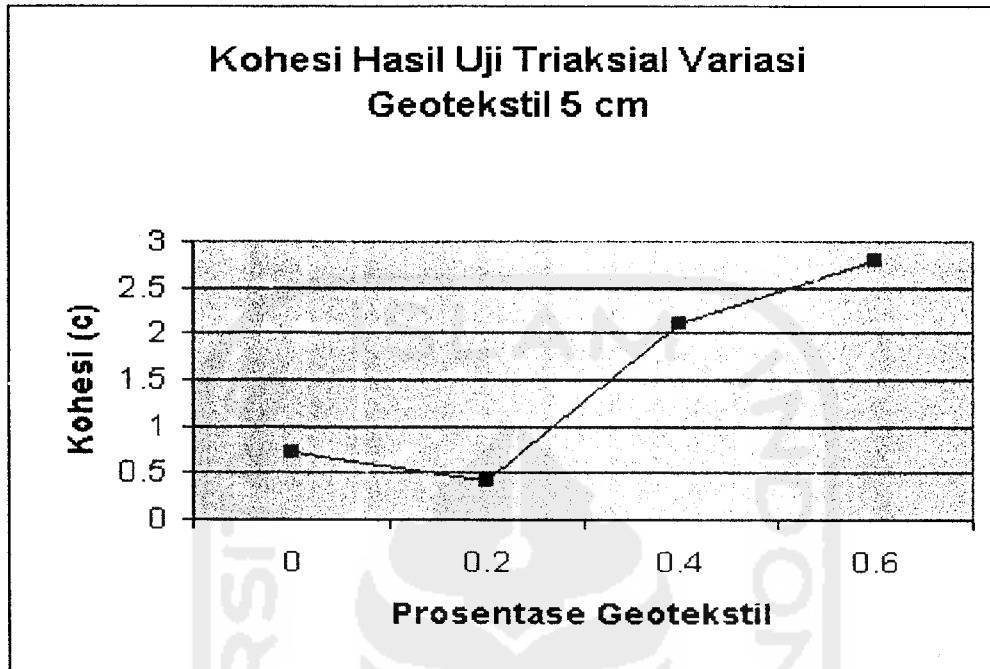


Grafik 5.12 Kohesi Hasil Uji Tekan Bebas Geotekstil 4 cm

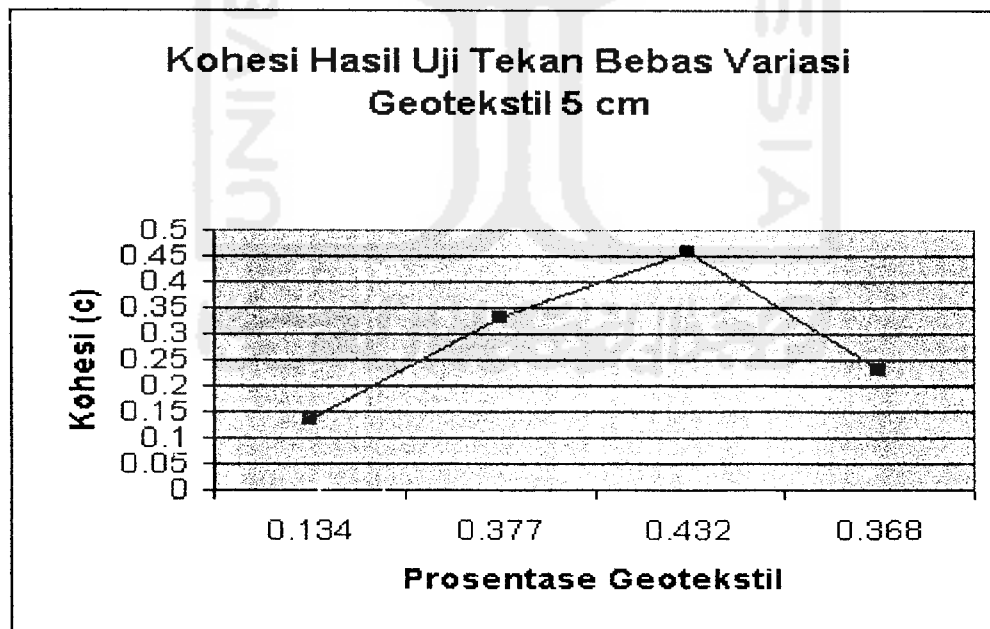
Pada penambahan geotekstil sepanjang 4 cm berdasarkan Uji Triaksial, pada penambahan sebanyak 0.2 % berat keringnya diperoleh nilai kohesi 0.869 kg/cm², pada penambahan 0.4 % diperoleh nilai maksimum 1.295 kg/cm² dan menurun pada penambahan 0.6 % sebesar 1.206 kg/cm².

Sedangkan berdasarkan Uji Tekan Bebas pada penambahan geotekstil sepanjang 4 cm, nilai maksimum pada penambahan 0.2 % geotekstil dari berat keringnya didapatkan nilai kohesi tanah sebesar 0.309 kg/cm², selanjutnya mengalami penurunan pada penambahan 0.4 % sebesar 0.297 kg/cm² dan pada penambahan 0.6 % sebesar 0.295 kg/cm².

5.4.3 Pembahasan Kohesi Hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas Pada Penambahan Geotekstil Sepanjang 5 cm



Grafik 5.13 Kohesi Hasil Uji Triaksial Pada Penambahan Geotekstil 5 cm



Grafik 5.14 Kohesi Hasil Uji Tekan Bebas Penambahan Geotekstil 5 cm

Pada penambahan geotekstil sepanjang 5 cm berdasarkan Uji Triaksial, pada penambahan 0.2 % dari berat keringnya diperoleh nilai kohesi tanah sebesar 0.415 kg/cm^2 , selanjutnya mengalami peningkatan pada penambahan 0.4 % sebesar 2.096 kg/cm^2 dan pada penambahan 0.6 % didapatkan nilai maksimum sebesar 2.799 kg/cm^2 .

Sedangkan berdasarkan Uji Tekan Bebas pada penambahan geotekstil sebanyak 0.2 % dari berat keringnya diperoleh nilai kohesi tanah 0.331 kg/cm^2 , pada penambahan 0.4 % diperoleh nilai maksimum kohesi tanah sebesar 0.457 kg/cm^2 dan menurun pada penambahan 0.6 % sebesar 0.231 kg/cm^2 .

5.4.4 Analisis Kohesi Tanah

Dengan semakin banyak prosentase penambahan geotekstil, nilai sudut geser dalam cenderung mengalami peningkatan, demikian pula dengan semakin panjang geotekstil maka nilai sudut geser dalam pun cenderung mengalami peningkatan meskipun grafiknya tidak membentuk garis linier. Akan tetapi penggunaan membran karet tipis yang dobel supaya tidak terjadi kebocoran, untuk membungkus sampel pun juga mempengaruhi peningkatan kohesi tanah.

Dari nilai-nilai di atas diperoleh nilai maksimum sebesar 2.799 kg/cm^2 pada penambahan 0.6 % geotekstil sepanjang 5 cm dari Uji Triaksial dan sebesar 0.457 kg/cm^2 pada penambahan 0.4 % geotekstil sepanjang 5 cm dari Uji Tekan Bebas.

Perubahan kohesi tanah yang bervariasi dikarenakan faktor *human error* dalam pendistribusian geotekstil yang tidak merata dalam sampel maupun ketelitian pembacaan *dial*.

Dengan penambahan geotekstil dalam tanah mengakibatkan peningkatan adhesi antara tanah dan geotekstil, demikian pula berdasarkan pembacaan *dial* dan pada lingkaran Mohr menunjukkan peningkatan kohesi tanah. Untuk membentuk regresi linear berdasarkan lingkaran Mohr yang terbentuk dipilih dua dari tiga lingkaran yang ada, yaitu lingkaran kedua dengan pemberian $\sigma_3=1 \text{ kg/cm}^2$ dan lingkaran ketiga dengan pemberian $\sigma_3=2 \text{ kg/cm}^2$. Alasannya karena gambut memiliki sifat menyerupai lempung yang mempunyai kohesi tanah tinggi.

5.5 Daya Dukung Tanah Gambut

Penggunaan parameter geser tanah dalam perhitungan daya dukung tanah gambut digunakan hasil Uji Triaksial untuk konstruksi pondasi dan tanggul, sedangkan hasil Uji Tekan Bebas untuk konstruksi jalan dan jembatan

Dengan nilai sudut geser dalam tanah (ϕ) dan kohesi tanah (c) yang telah didapatkan, maka dapat diperoleh nilai daya dukung ultimit tanah (σ_{ult}) berdasarkan rumus Terzaghi (3.25) dan (3.26), sedangkan untuk mendapatkan nilai daya dukung izin tanah (σ_{izin}) digunakan rumus (3.27) dengan $SF = 3$.

Nilai ϕ diinterpolasikan dalam tabel pada lampiran 82 untuk mendapatkan nilai N_c , N_q dan N_γ . Untuk parameter pondasinya digunakan bentuk pondasi bujur sangkar yang mempunyai $\alpha = 1,3$ dan $\beta = 0,4$ dengan $B = 1 \text{ m}$ dan $D_f = 1 \text{ m}$

Contoh perhitungan daya dukung tanah pada kondisi sampel tanah $w_{opt}+0\%$ geotekstil:

Tabel 5.10 Analisis Interpolasi Linier Faktor Daya Dukung Tanah Untuk

$\phi = 28.632^\circ$ Berdasarkan Lampiran 82

ϕ	N_c	N_q	N_γ
28°	25.80	14.72	16.72
29°	27.86	16.44	19.34
28.632°	27.101	15.807	18.376

$$N_c = [(28.632 - 28) \times (27.86 - 25.8)] + 25.8$$

$$= 27.10192$$

$$\sigma_{ult} = \alpha \times c \times N_c + q \times N_q + \beta \times \gamma \times B \times N_\gamma$$

$$\sigma_{ult} = \alpha \times c \times N_c + (\gamma \times D_f) \times N_q + \beta \times \gamma \times B \times N_\gamma$$

$$\sigma_{ult} = 1.3 \times 0.726 \times 27.101 + (0.451/1000 \times 1) \times 15.807 + 0.4 \times 0.451/1000 \times 1 \times 18.376$$

$$= 25.589 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{izin} = \frac{\sigma_{ult}}{SF}$$

$$\sigma_{izin} = \frac{25.589}{3}$$

$$= 8.529 \text{ kg/cm}^2$$

Dengan cara yang sama, dapat dihitung σ_{ult} maupun σ_{izin} hasil Uji Triaksial dan Uji Tekan Bebas yang ditunjukkan pada tabel 5.9 berikut ini.

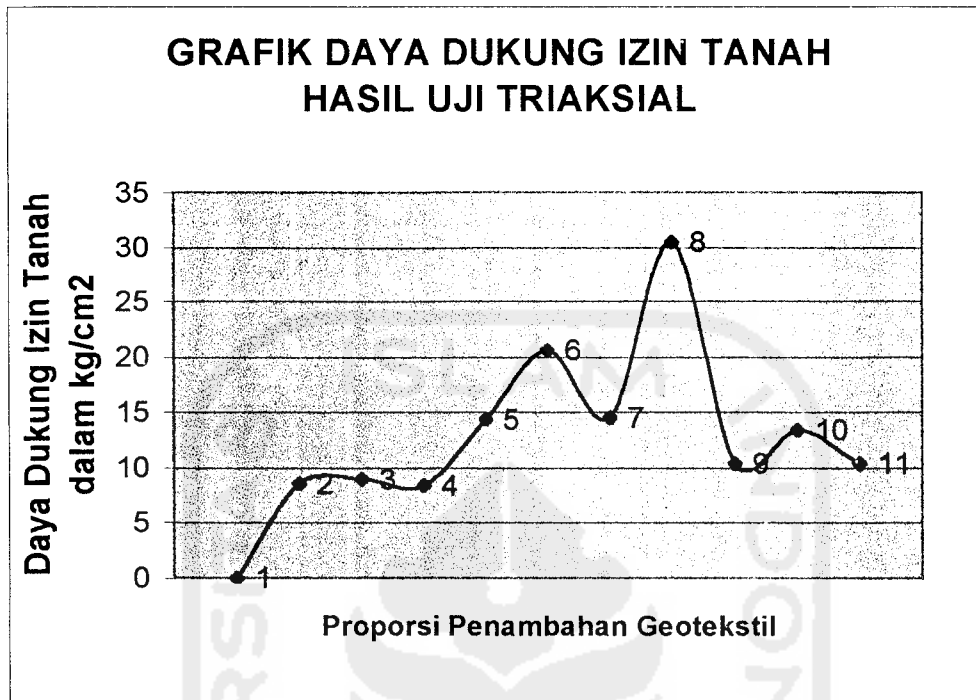
Tabel 5.9 Perbandingan Daya Dukung Tanah Dari Hasil Pengujian Triaksial dan Tekan Bebas

No	Kondisi Sampel Tanah	Uji Triaksial		Uji Tekan Bebas	
		σ_{ult} kg/cm ²	σ_{izin} kg/cm ²	σ_{ult} kg/cm ²	σ_{izin} kg/cm ²
1	$w_{asli}+0\%$ geotekstil	0.069	0.023	-	-
2	$w_{opt}+0\%$ geotekstil	25.589	8.529	1.808	0.603
3	$w_{opt}+0.2\%$ geot 2 cm	26.836	8.945	33.042	11.014
4	$w_{opt}+0.4\%$ geot 2 cm	25.059	8.353	34.490	11.497
5	$w_{opt}+0.6\%$ geot 2 cm	43.057	14.352	9.249	3.083
6	$w_{opt}+0.2\%$ geot 4 cm	61.651	20.550	2.736	0.912
7	$w_{opt}+0.4\%$ geot 4 cm	43.496	14.499	5.061	1.687
8	$w_{opt}+0.6\%$ geot 4 cm	91.277	30.426	7.415	2.472
9	$w_{opt}+0.2\%$ geot 5 cm	31.073	10.358	11.111	3.704
10	$w_{opt}+0.4\%$ geot 5 cm	40.239	13.413	21.101	7.033
11	$w_{opt}+0.6\%$ geot 5 cm	31.118	10.373	7.757	2.586

Pada tanah kondisi w_{asli} diperoleh nilai daya dukung ultimit tanah 0.069 kg/cm² dan daya dukung izin tanah 0.023 kg/cm² dari hasil Uji Triaksial, sedangkan pada Uji Tekan Bebas tidak terbaca nilainya.

Pada tanah kondisi w_{opt} diperoleh nilai daya dukung ultimit tanah 25.589 kg/cm² dan daya dukung izin tanah 8.529 kg/cm² dari hasil Uji Triaksial, sedangkan pada Uji Tekan Bebas diperoleh nilai daya dukung ultimit tanah 1.808 kg/cm² dan daya dukung izin tanah 0.603 kg/cm².

5.5.1 Pembahasan Daya Dukung Izin Tanah Gambut Hasil Uji Triaksial



Grafik 5.15 Daya Dukung Izin Tanah Hasil Uji Triaksial

Keterangan Grafik 5.15 dan 5.16

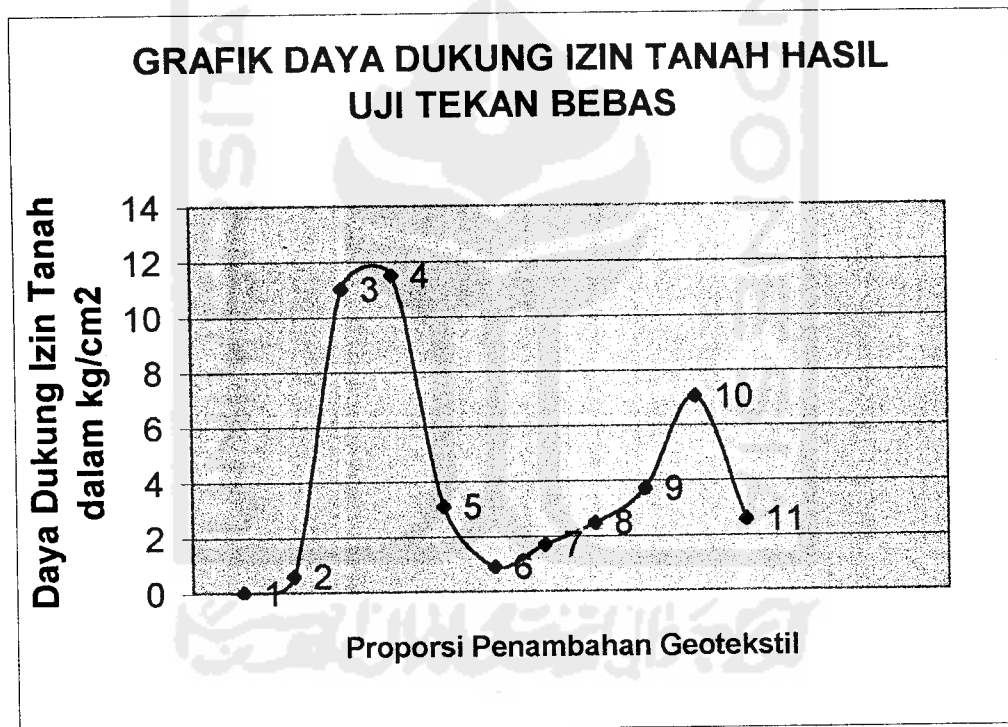
1. Tanah kondisi w_{asli} penambahan geotekstil sebanyak 0%
2. Tanah kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sebanyak 0%
3. Tanah kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sebanyak 0.2% sepanjang 2 cm
4. Tanah kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sebanyak 0.4% sepanjang 2 cm
5. Tanah kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sebanyak 0.6% sepanjang 2 cm
6. Tanah kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sebanyak 0.2% sepanjang 4 cm
7. Tanah kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sebanyak 0.4% sepanjang 4 cm
8. Tanah kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sebanyak 0.6% sepanjang 4 cm
9. Tanah kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sebanyak 0.2% sepanjang 5 cm

10. Tanah kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sebanyak 0.4% sepanjang 5 cm

11. Tanah kondisi w_{opt} penambahan geotekstil sebanyak 0.6% sepanjang 5 cm

Dari grafik 5.15 diketahui daya dukung izin mengalami peningkatan dari kondisi w_{asli} dan mencapai keadaan maksimum pada kondisi tanah w_{opt} dengan penambahan geotekstil sepanjang 4 cm sebanyak 0.6% dari berat keringnya yaitu pada $\sigma_{izin} = 30.426 \text{ kg/cm}^2$.

5.5.2 Pembahasan Daya Dukung Izin Tanah Gambut Hasil Uji Tekan Bebas



Grafik 5.16 Daya Dukung Izin Tanah Hasil Uji Tekan Bebas

Dari grafik 5.16 diketahui berdasarkan Uji Tekan Bebas, daya dukung izin mengalami peningkatan dari kondisi w_{asli} dan mencapai keadaan maksimum pada kondisi tanah w_{opt} dengan penambahan geotekstil sepanjang 2 cm sebanyak 0.4% dari berat keringnya yaitu pada $\sigma_{izin} = 11.497 \text{ kg/cm}^2$.

5.6 Pembahasan Parameter Geser dan Daya Dukung Izin Tanah

Tabel 5.10 Parameter Geser dan Daya Dukung Izin Hasil Uji Triaksial dan Tekan Bebas

No	Kondisi Tanah	Uji Triaksial			Uji Tekan Bebas		
		ϕ (°)	c kg/cm ²	σ_{izin} kg/cm ²	ϕ (°)	c kg/cm ²	σ_{izin} kg/cm ²
1	$w_{asli}+0\%$ geotekstil	2.855	0.009	0.023	-	-	-
2	$w_{opt}+0\%$ geotekstil	28.632	0.726	8.529	14	0.134	0.603
3	$w_{opt}+0.2\%$ geot 2 cm	25.014	0.995	8.945	40	0.337	11.014
4	$w_{opt}+0.4\%$ geot 2 cm	18.947	1.388	8.353	38	0.432	11.497
5	$w_{opt}+0.6\%$ geot 2 cm	34.852	0.727	14.352	24	0.368	3.083
6	$w_{opt}+0.2\%$ geot 4 cm	36.785	0.869	20.550	6	0.309	0.912
7	$w_{opt}+0.4\%$ geot 4 cm	28.015	1.295	14.499	18	0.297	1.687
8	$w_{opt}+0.6\%$ geot 4 cm	37.449	1.206	30.426	24	0.295	2.472
9	$w_{opt}+0.2\%$ geot 5 cm	37.333	0.415	10.358	28	0.331	3.704
10	$w_{opt}+0.4\%$ geot 5 cm	19.929	2.096	13.413	32	0.457	7.034
11	$w_{opt}+0.6\%$ geot 5 cm	10.448	2.799	10.373	28	0.231	2.586

Berdasarkan tabel 5.10 di atas, digunakan penambahan geotekstil sepanjang 4 cm sebanyak 0.6% dari berat keringnya dari Uji Triaksial yang biasanya digunakan untuk stabilitas lereng maupun tanggul. Pada penambahan tersebut dihasilkan parameter geser tanah yaitu $\phi = 37.449^\circ$ dan $c = 1.206 \text{ kg/cm}^2$ sehingga $\sigma_{izin} 30.426 \text{ kg/cm}^2$.

Pada kondisi ini peningkatan sudut geser dalam tanah sebesar 1211.699 % dari kondisi $w_{\text{asli}} = 1534.328$ % yaitu dari 2.855° menjadi 37.449° , sedangkan kohesi tanahnya meningkat 13300 % dari 0.009 kg/cm^2 menjadi 1.206 kg/cm^2 dan daya dukung izinnya pun meningkat 132186.957 % dari 0.023 kg/cm^2 menjadi 30.426 kg/cm^2 .

Sedangkan dari hasil Uji Tekan Bebas, yang biasanya digunakan untuk pondasi maupun jalan, digunakan penambahan geotekstil sepanjang 2 cm sebanyak 0.4% dari berat keringnya. Pada penambahan tersebut dihasilkan parameter geser tanah yaitu $\phi = 38^\circ$ dan $c = 0.432 \text{ kg/cm}^2$ sehingga $\sigma_{\text{izin}} = 11.497 \text{ kg/cm}^2$.

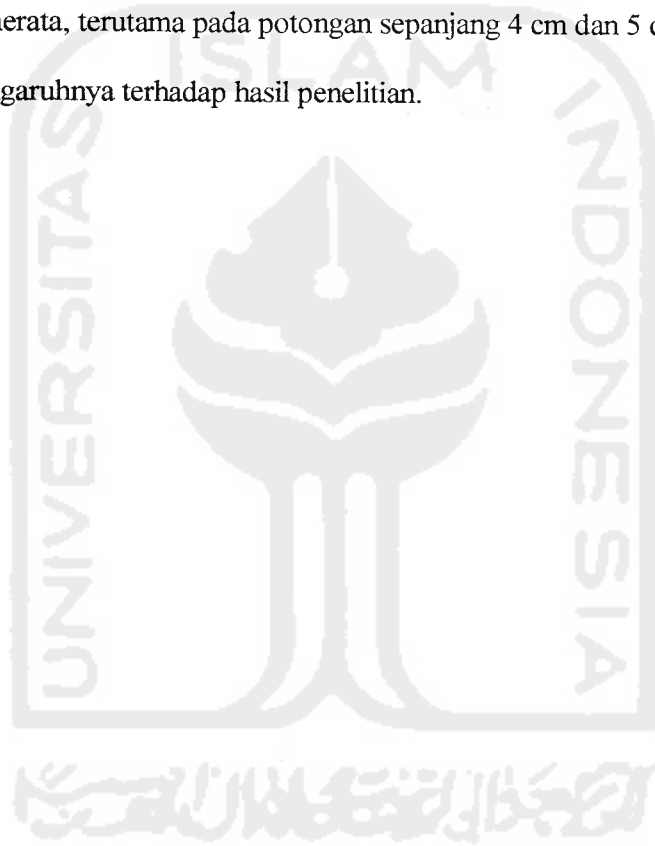
Pada kondisi ini peningkatan sudut geser dalam tanah sebesar 171.429 % dari kondisi w_{opti} tanpa penambahan geotekstil yaitu dari 14° menjadi 38° , sedangkan kohesi tanahnya meningkat 222.388 % dari 0.134 kg/cm^2 menjadi 0.432 kg/cm^2 dan daya dukung izinnya pun meningkat 1806.633 % dari 0.603 kg/cm^2 menjadi 11.497 kg/cm^2 .

5.7 Faktor Ketelitian Hasil Pengujian

Dari pengujian di laboratorium terhadap sifat fisik dan mekanik, terdapat penyimpangan hasil atau kesalahan dalam pelaksanaan pengujian. Untuk mengetahui faktor kesalahan dan ketelitian perlu diadakan pengujian yang berulang pada jenis sampel tanah yang sama. Dalam tugas akhir ini kami menggunakan 3 sampel pada pengujian berat jenis, 2 sampel pada pemadatan untuk setiap penambahan air, 1 sampel pada Tekan Bebas untuk masing-masing

kondisi tanah dan 3 sampel pada Triaksial untuk masing-masing kondisi tanah dengan tekanan sel 0.5 kg/cm^2 , 1 kg/cm^2 , 2 kg/cm^2 .

Pada pencetakan sampel menggunakan cetakan belah supaya sampel mudah dikeluarkan dari cetakan. Agar sampel yang telah dipersiapkan masuk secara keseluruhan ke dalam cetakan, tanah dimasukkan sedikit demi sedikit kemudian dipadatkan dengan besi. Akan tetapi pendistribusian geotekstil yang tidak dapat merata, terutama pada potongan sepanjang 4 cm dan 5 cm, sangat sulit dianalisis pengaruhnya terhadap hasil penelitian.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian laboratorium dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Sampel tanah gambut yang berlokasi di Rawa Pening mempunyai sifat fisik yaitu kadar air 1534.328 %, berat volume tanah 0.910 gr/cm^3 , berat volume kering tanah 0.051 gr/cm^3 , berat jenis tanah 1.36 dan batas cair 396.741 %. Sedangkan sifat mekaniknya berupa kohesi 0.009 kg/cm^2 dan sudut geser dalam 2.855° diperoleh dari hasil Uji Triaksial.
2. Nilai optimum diperoleh pada penambahan geotekstil sepanjang 4 cm sebanyak 0.6% dari berat keringnya dari Uji Triaksial. Pada penambahan tersebut dihasilkan parameter geser tanah yaitu $\phi = 37.449^\circ$ yang meningkat 1211.699 % dari kondisi $w_{astl} = 1534.328 \%$ tanpa penambahan geotekstil yaitu dari 2.855° dan $c = 1.206 \text{ kg/cm}^2$ yang meningkat 13300% dari 0.009 kg/cm^2 .

Berdasarkan Uji Tekan Bebas, penambahan geotekstil optimumnya sepanjang 2 cm sebanyak 0.4% dari berat keringnya. Pada penambahan tersebut dihasilkan parameter geser tanah yaitu $\phi = 38^\circ$ yang meningkat

171.429 % dari kondisi w_{opt} tanpa penambahan geotekstil yaitu dari 14° dan $c = 0.432 \text{ kg/cm}^2$ yang meningkat 222.388 % dari 0.134 kg/cm^2 .

3. Daya dukung izin tanah hasil Uji Triaksial pada penambahan geotekstil sepanjang 4 cm sebanyak 0.6 % meningkat 132186.957 % dari 0.023 kg/cm^2 pada kondisi $w_{asli} = 1534.328 \%$ menjadi 30.426 kg/cm^2 .

Sedangkan daya dukung izin tanah hasil Uji Tekan Bebas pada penambahan geotekstil sepanjang 2 cm sebanyak 0.4 % pun meningkat 1806.633 % dari 0.603 kg/cm^2 pada kondisi w_{opt} menjadi 11.497 kg/cm^2 .

6.2 Saran

Dari hasil penelitian yang ada dapat disampaikan beberapa saran berikut ini.

1. Untuk pengembangan kawasan sejenis dapat digunakan metode yang sama dalam mencari daya dukung tanah.
2. Bagi para peneliti yang akan meneruskan tugas akhir ini dapat melakukan penelitian pada jenis tanah yang lain dengan variasi prosentase dan panjang geotekstil yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

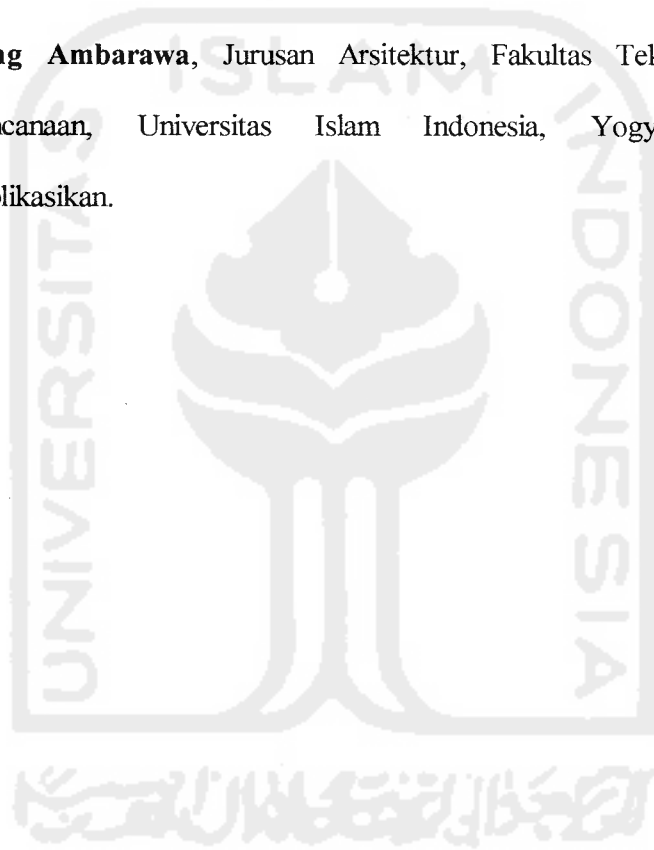
- Abdul Haris Efendi dan Hanis Wahyudi, 1997, Tugas Akhir, **Perancangan Struktur Penahan Tanah Yang Diperkuat Dengan Geosintetik Pada Pembebanan Statis**, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.
- Braja M Das, 1988, **Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1**, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Braja M Das, 1990, *Principles Of Foundation Engineering* , PWS-KENT Publishing Company, Boston.
- Braja M Das, 1994, **Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2**, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Craig R F, 1989, **Mekanika Tanah**, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Dyah Puspitasari, 2000, Laporan Praktikum Mekanika Tanah II, **Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.
- Hary Christady Hardiyatmo, Dr.Ir.H.M.Eng.DEA, 1992, **Mekanika Tanah 1**.
- Himawan Agus Sutanto dan Mudji Handono, 1998, Tugas Akhir, **Optimalisasi Karakteristik Tanah Gambut sebagai Subgrade Jalan Raya**, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.
- Ibnu Sudarmadji, Ir, MS, 2000, **Diktat Kuliah Mekanika Tanah Lanjut**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.

- Joseph E Bowles dan Johan K Hainim, 1993, **Sifat-Sifat fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)**, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Karl Terzaghi dan Ralph B Peck, 1987, **Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa Jilid 1**, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Kabul Basah Suryolelono, 1991, **Teknik Pondasi Jilid 1**, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- M. Isa Darma Wijaya, 1995, **Klasifikasi Dan Survai Tanah**, Penerbit Balai Penelitian Teh dan Kina, Bandung
- Noor Endah Mochtar, 1997, **Jurnal Geoteknik, Perbedaan Perilaku Teknis Tanah Gambut dan Tanah Lempung**, Penerbit Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia, Jakarta.
- Prasetyo Nugroho dan Agil M Alatas, 1998, Tugas Akhir, **Studi Eksperimental Nilai Sudut Gesek Dalam dan Nilai kohesi pada Tanah Kohesif dengan Uji Triaksial UU dan Uji Tekan Bebas**, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.
- Rudatin Ruktiningsih, Tugas Akhir, **Stabilisasi Tanah Gambut dengan Kapur dan Geosta**, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.
- Smith M J, Msc, C Eng, M.I.C.E, M.I. Struct.E, 1984, **Mekanika Tanah**, Penerbit Erlangga.
- Sukandar Rumidi, 1995, **Batu Bara dan Gambut**, Penerbit Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suyono Sastrodarsono dan Kazuto Nakazawa, 1988, **Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi**, PT Pradnya Paramita, Jakarta.

Wesley, 1977, **Mekanika Tanah**, Penerbit Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

Willis Diana, 1998, Tugas Akhir, **Pengaruh Serat Sintetis Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Lempung**, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.

Yiyin Teki Probosari, 2000, Tugas Akhir, **Perencanaan Wisata Air Rawa Pening Ambarawa**, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.





PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT

royek : Tugas Akhir
 okasi : RAWA PENING
 anggal : Januari, 2002

GREGAT KASAR (tertahan # 10)

·	Berat benda uji kering oven		
·	Berat benda uji kering permukaan jenuh		
·	Berat benda uji dalam air		
*	Berat jenis kering oven (SG)		
*	Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD)		
*	Berat jenis semu (Apperen)		
*	Penyerapan (Absorsi)		

GREGAT HALUS (lolos #10)

	1	2	3
1 No pengujian			
2 Berat Picknometer (W1)	18.05	20.10	18.57
3 Berat Picknometer +tanah kering (W2)	20.51	21.60	20.31
4 Berat Picknometer + tanah + air (W3)	42.60	45.90	44.31
5 Berat Picknometer + air (W4)	42.01	45.50	43.82
6 Temperatur (to)	26.00	26.00	26.00
7 Berat tanah kering (Wt)	2.46	1.50	1.74
8 $A = Wt + W4$	44.47	47.00	45.56
9 $I = A - W3$	1.87	1.10	1.25
0 Berat Jenis tanah, $G_s = Wt / I$	1.32	1.36	1.39
2 Berat jenis rata-rata		1.36	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : RAWA PENING

DIKERJAKAN : Pipiet & Ani
 TANGGAL : Januari 2002

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10.18
2	Tinggi (H) cm : 11.52
3	Volume (V) cm ³ : 937.64
4	Berat gram : 1770

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2.45
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.5

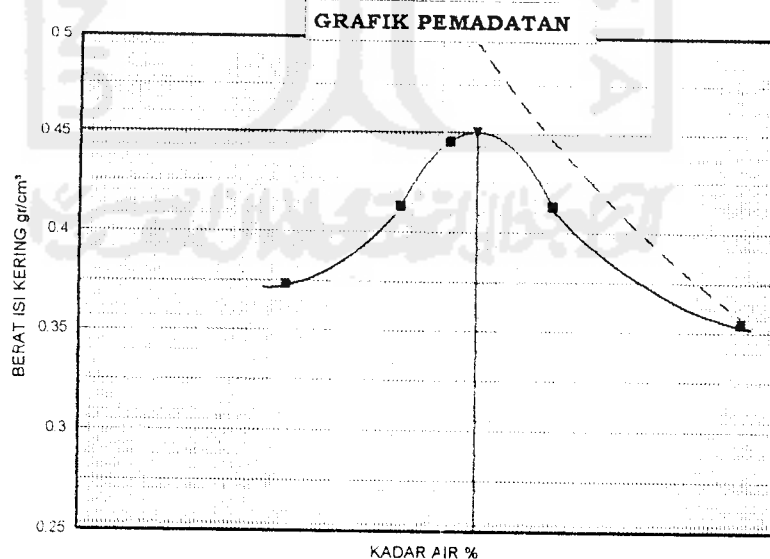
Berat jenis Gs : 1.36

PENAMBAHAN AIR						
1	Berat tanah absah	gram	1000	1000	1000	1000
2	Kadar air mula-mula	%	20.000	20.000	20.000	20.000
3	Penambahan air	%	50	75	100	125
4	Penambahan air	ml	100	200	300	400

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER							
1	Nomor pengujian		1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat	gram	2370	2566	2690	2740	2788
3	Berat tanah padat	gram	600	796	920	970	1018
4	Berat volume tanah	gr/cm ³	0.640	0.849	0.981	1.035	1.086

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	22.13	21.74	22.13	21.74	21.64	22.00	22.34	21.45
4	Berat cawan + tanah basah	gram	30.22	29.25	31.92	29.78	25.80	28.83	37.10	34.45
5	Berat cawan + tanah kering	gram	26.82	26.15	26.84	25.70	23.53	25.11	28.26	26.62
8	Kadar air = w	%	72.49	70.29	107.86	103.03	120.11	119.61	149.32	151.45
9	Kadar air rata-rata		71.39		105.44		119.86		150.39	
10	Berat volume tanah kering	gr/cm ³	0.373		0.413		0.446		0.413	

**BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)**
 0.45114
KADAR AIR OPTIMUM (%)
 127.91



Mengetahui:

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII

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

PENGUJIAN TEKAN BEBAS

TANAH + GEOTEKSTIL 0%
LOKASI RAWA PENING

Dikerjakan Pipiet & Ani
Tanggal JANUARI 2007

Parameter Sampel	
1 Diameter contoh tanah (ϕ) cm	3.93
2 Tinggi contoh tanah (L_0) cm	7.75
3 Luas mula-mula (cm^2) = A_0	12.100
4 Volume tanah (cm^3)	93.772
5 Berat tanah (gr)	98.398
6 Berat volume tanah (gr/cm^3)	1.029
8 Berat volume Kering (gr/cm^3)	0.451

KADAR AIR	
Berat cawan kosong (gram)	21.83 / 21.69
Berat cawan + tanah basah (gr)	63.15 / 56.54
Berat cawan + tanah kering (gr)	39.98 / 36.94
Berat Air (gram)	23.17 / 19.51
Berat tanah kering (gram)	18.15 / 15.24
Kadar air tanah (%)	127.66 / 127.94
Kadar air rata-rata (%)	127.83

$$q_u = 0.574 \text{ kg/cm}^2$$

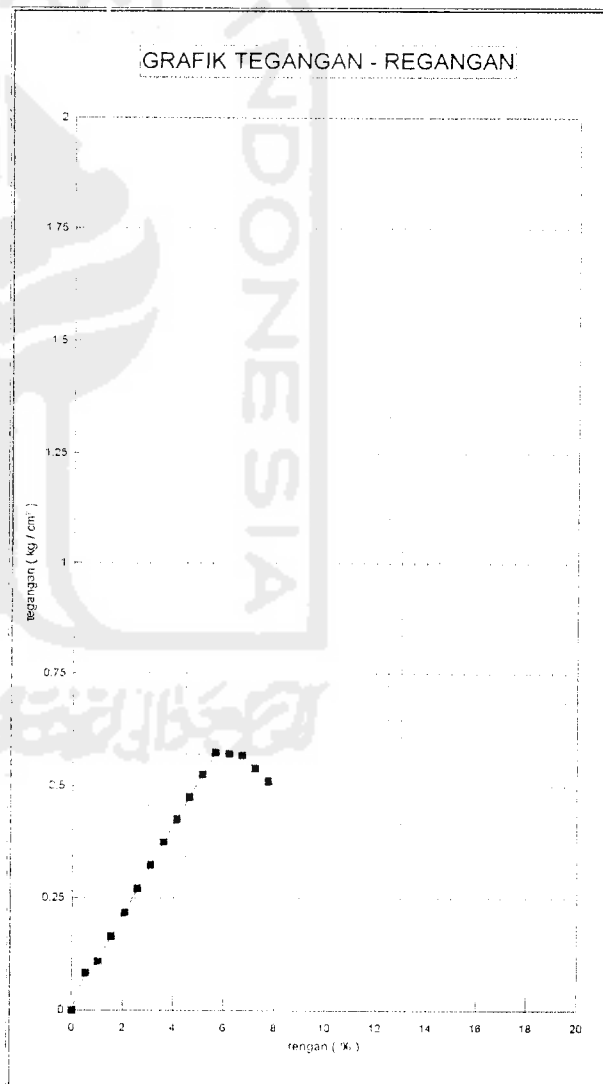
$$c = 0.134 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{sudut pecah} = (\alpha) = 52^\circ$$

$$\text{Sudut geser dalam } (\phi) = 14^\circ$$

KALIBRASI PROVING RING 0.069200/DIV

WAK	PEMENDAKAN TANAH			LUAS TAMPANG		BEBAN		TEGANGAN
	PEMB	D L	Regangan	KORREKSI	A -	PEMB	BEBAN	P/A
dt	DIAL	(2) / 10 ³	DL/L ₀ %	1 - (4)	A ₀ (5)	DIAL	P kg	kg/cm ²
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	0	0.000	0.00	0.000	0	0.0	0.000	0.000
30	40	0.040	0.52	0.995	12.162	1.5	1.004	0.083
60	80	0.080	1.03	0.990	12.226	2.0	1.338	0.109
90	120	0.120	1.55	0.985	12.290	3.0	2.008	0.163
120	160	0.160	2.06	0.979	12.355	4.0	2.677	0.217
150	200	0.200	2.58	0.974	12.420	5.0	3.346	0.269
180	240	0.240	3.10	0.969	12.486	6.0	4.015	0.322
210	280	0.280	3.61	0.964	12.553	7.0	4.684	0.373
240	320	0.320	4.13	0.959	12.621	8.0	5.354	0.424
270	360	0.360	4.65	0.954	12.689	9.0	6.023	0.475
300	400	0.400	5.16	0.948	12.758	10.0	6.692	0.525
330	440	0.440	5.68	0.943	12.828	11.0	7.361	0.574
360	480	0.480	6.19	0.938	12.898	11.0	7.361	0.571
390	520	0.520	6.71	0.933	12.970	11.0	7.361	0.568
420	560	0.560	7.23	0.928	13.042	10.5	7.027	0.539
450	600	0.600	7.74	0.923	13.115	10.0	6.692	0.510



Diperiksa:

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT
Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII

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

PENGUJIAN TEKAN BEBAS

TANAH + GEOTEKSTIL 0,2% 2 cm

LOKASI RAWA PENING

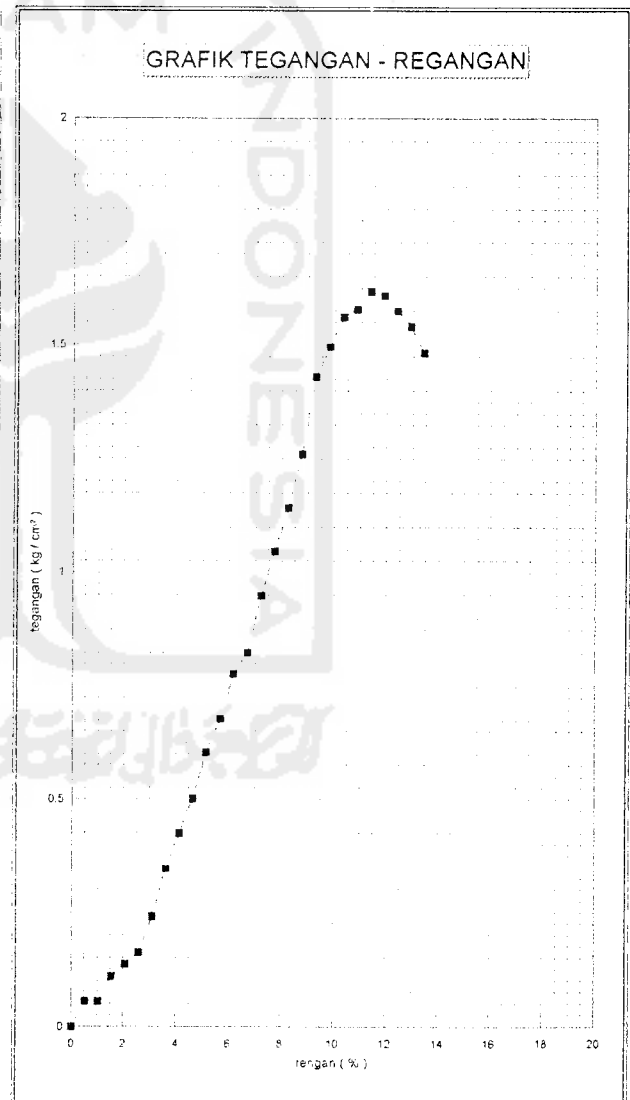
Dikerjakan Pipiet & Ani

Tanggal JANUARI 2002

Parameter Sampel		KADAR AIR				
1	Diameter contoh tanah (ϕ) cm	3.93	Berat cawan kosong (gram)	21.83	21.69	$q_u = 1.618 \text{ kg/cm}^2$
2	Tinggi contoh tanah (L_0) cm	7.75	Berat cawan + tanah basah (gr)	63.15	56.55	
3	Luas mula-mula (cm^2) = A_0	12.100	Berat cawan + tanah kering (gr)	39.98	36.98	Sudut pecah = (α) = 35°
4	Volume tanah (cm^3)	93.772	Berta Air (gram)	23.17	19.57	Sudut geser dalam (ϕ) = 40°
5	Berat tanah (gr)	96.210	Berat tanah kering (gram)	18.15	15.29	
6	Berat volume tanah (gr/cm^3)	1.026	Kadar air tanah (%)	127.66	127.99	
8	Berat volume Kering (gr/cm^3)	0.450	Kadar air rata-rata (%)	127.83		

KALIBRASI PROVING RING : 0.669200/DIV

WAK TU dt	PEMENDIKAN TANAH			LUAS TAMPANG		BEBAN		TEGANGAN P/A kg/cm ²
	PEMB DIAL	TLL (2) / 10 ³	Regangan L/L ₀ %	KOREKSI 1 - (4)	A = A ₀ (5)	PEMB DIAL	BEBAN P kg	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	0	0.000	0.00	0.000	0	0.0	0.000	0.000
30	40	0.040	0.52	0.995	12.162	1.0	0.669	0.055
60	80	0.080	1.03	0.990	12.226	1.0	0.669	0.055
90	120	0.120	1.55	0.985	12.290	2.0	1.338	0.109
120	160	0.160	2.06	0.979	12.355	2.5	1.673	0.135
150	200	0.200	2.58	0.974	12.420	3.0	2.008	0.162
180	240	0.240	3.10	0.969	12.486	4.5	3.011	0.241
210	280	0.280	3.61	0.964	12.553	6.5	4.350	0.347
240	320	0.320	4.13	0.959	12.621	8.0	5.354	0.424
270	360	0.360	4.65	0.954	12.689	9.5	6.357	0.501
300	400	0.400	5.16	0.948	12.758	11.5	7.696	0.603
330	440	0.440	5.68	0.943	12.828	13.0	8.700	0.678
360	480	0.480	6.19	0.938	12.898	15.0	10.038	0.778
390	520	0.520	6.71	0.933	12.970	16.0	10.707	0.826
420	560	0.560	7.23	0.928	13.042	18.5	12.380	0.949
450	600	0.600	7.74	0.923	13.115	20.5	13.719	1.046
480	640	0.640	8.26	0.917	13.189	22.5	15.057	1.142
510	680	0.680	8.77	0.912	13.263	25.0	16.730	1.261
540	720	0.720	9.29	0.907	13.339	28.5	19.072	1.430
570	760	0.760	9.81	0.902	13.415	30.0	20.076	1.497
600	800	0.800	10.32	0.897	13.492	31.5	21.080	1.562
630	840	0.840	10.84	0.892	13.570	32.0	21.414	1.578
660	880	0.880	11.35	0.886	13.649	33.0	22.084	1.618
690	920	0.920	11.87	0.881	13.729	33.0	22.084	1.608
720	960	0.960	12.39	0.876	13.810	32.5	21.749	1.575
750	1000	1.000	12.90	0.871	13.892	32.0	21.414	1.541
780	1040	1.040	13.42	0.866	13.975	31.0	20.745	1.484



Diperiksa:

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT
Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII

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

PENGUJIAN TEKAN BEBAS

TANAH + GEOTEKSTIL 0,2% 4 cm
LOKASI RAWA PENING

Dikerjakan Pipiet & Ani
Tanggal 11 JANUARI 2002

Parameter Sampel	
1 Diameter contoh tanah (ϕ) cm	3.93
2 Tinggi contoh tanah (L_0) cm	7.75
3 Luas mula-mula (cm^2) = A_0	12.100
4 Volume tanah (cm^3)	93.772
5 Berat tanah (gr)	96.210
6 Berat volume tanah (gr/cm^3)	1.026
8 Berat volume Kering (gr/cm^3)	0.450

KADAR AIR	
Berat cawan kosong (gram)	21.83 / 21.69
Berat cawan + tanah basah (gr)	63.15 / 56.54
Berat cawan + tanah kering (gr)	39.98 / 36.91
Berta Air (gram)	23.17 / 19.57
Berat tanah kering (gram)	18.15 / 15.21
Kadar air tanah (%)	127.66 / 127.91
Kadar air rata-rata (%)	127.83

$$q_u = 1.324 \text{ kg/cm}^2$$

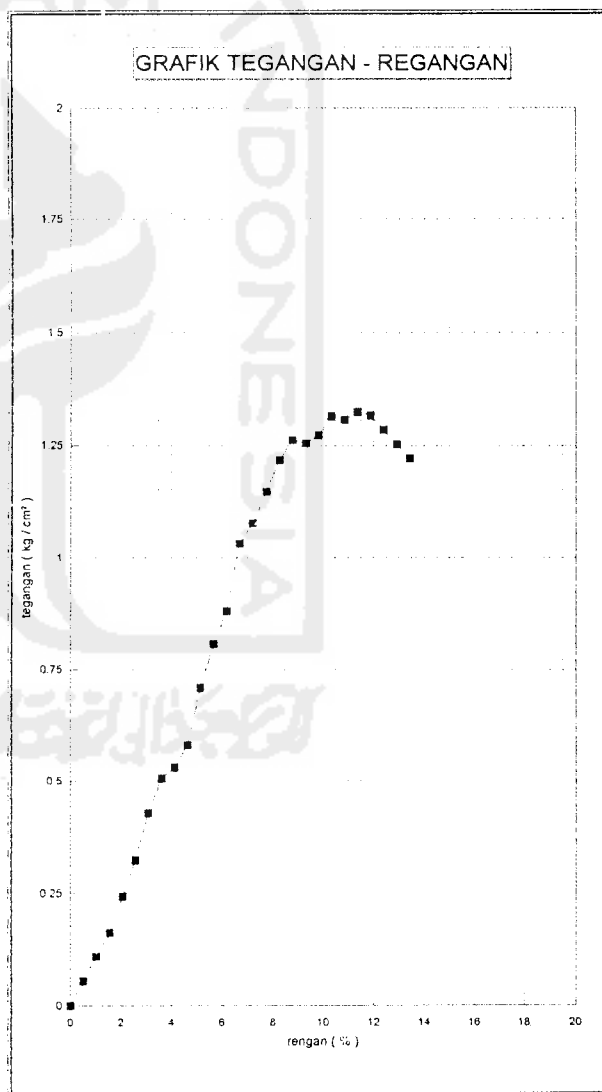
$$c = 0.309 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{sudut pecah} = (\alpha) = 48^\circ$$

$$\text{Sudut geser dalam } (\phi) = 6^\circ$$

KALIBRASI PROVING RING 0.669200/DIV

WAK TU ct	PEMENEDEKAN TANAH			LUAS TAMPANG		BEHAN		TEGANGAN
	PEMB. DIAL	\square L (2) / 10^3	Regangan $\square L/L_0$ %	KOREKSI 1 - (4)	Δ - A ₀ (5)	PEMB. DIAL	BEHAN P kg	P/A kg/cm ²
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	0	0.000	0.00	0.000	0	0.0	0.000	0.000
30	40	0.040	0.52	0.995	12.162	1.0	0.669	0.055
60	80	0.080	1.03	0.990	12.226	2.0	1.338	0.109
90	120	0.120	1.55	0.985	12.290	3.0	2.008	0.163
120	160	0.160	2.06	0.979	12.355	4.5	3.011	0.244
150	200	0.200	2.58	0.974	12.420	6.0	4.015	0.323
180	240	0.240	3.10	0.969	12.486	8.0	5.354	0.429
210	280	0.280	3.61	0.964	12.553	9.5	6.357	0.506
240	320	0.320	4.13	0.959	12.621	10.0	6.692	0.530
270	360	0.360	4.65	0.954	12.689	11.0	7.361	0.580
300	400	0.400	5.16	0.948	12.758	13.5	9.034	0.708
330	440	0.440	5.68	0.943	12.828	15.5	10.373	0.809
360	480	0.480	6.19	0.938	12.898	17.0	11.376	0.882
390	520	0.520	6.71	0.933	12.970	20.0	13.384	1.032
420	560	0.560	7.23	0.928	13.042	21.0	14.053	1.078
450	600	0.600	7.74	0.923	13.115	22.5	15.057	1.148
480	640	0.640	8.26	0.917	13.189	24.0	16.061	1.218
510	680	0.680	8.77	0.912	13.263	25.0	16.730	1.261
540	720	0.720	9.29	0.907	13.339	25.0	16.730	1.254
570	760	0.760	9.81	0.902	13.415	25.5	17.065	1.272
600	800	0.800	10.32	0.897	13.492	26.5	17.734	1.314
630	840	0.840	10.84	0.892	13.570	26.5	17.734	1.307
660	880	0.880	11.35	0.886	13.649	27.0	18.068	1.324
690	920	0.920	11.87	0.881	13.729	27.0	18.068	1.316
720	960	0.960	12.39	0.876	13.810	26.5	17.734	1.284
750	1000	1.000	12.90	0.871	13.892	26.0	17.399	1.252
780	1040	1.040	13.42	0.866	13.975	25.5	17.065	1.221



Diperiksa:

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT
Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII

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

PENGUJIAN TEKAN BEBAS

TANAH + GEOTEKSTIL 0,2% 5 cm

Dikerjakan Pipiet & Ani

LOKASI RAWA PENING

Tanggal JANUARI 2002

Parameter Sampel	
1 Diameter contoh tanah (ϕ) cm	3.93
2 Tinggi contoh tanah (L_0) cm	7.75
3 Luas mula-mula (cm^2) = A_0	12.100
4 Volume tanah (cm^3)	93.772
5 Berat tanah (gr)	96.210
6 Berat volume tanah (gr/cm^3)	1.026
8 Berat volume Kering (gr/cm^3)	0.450

KADAR AIR	
Berat cawan kosong (gram)	21.83 21.69
Berat cawan + tanah basah (gr)	63.15 56.55
Berat cawan + tanah kering (gr)	39.98 36.98
Berta Air (gram)	23.17 19.57
Berat tanah kering (gram)	18.15 15.29
Kadar air tanah (%)	127.66 127.99
Kadar air rata-rata (%)	127.83

$$q_u = 1.422 \text{ kg/cm}^2$$

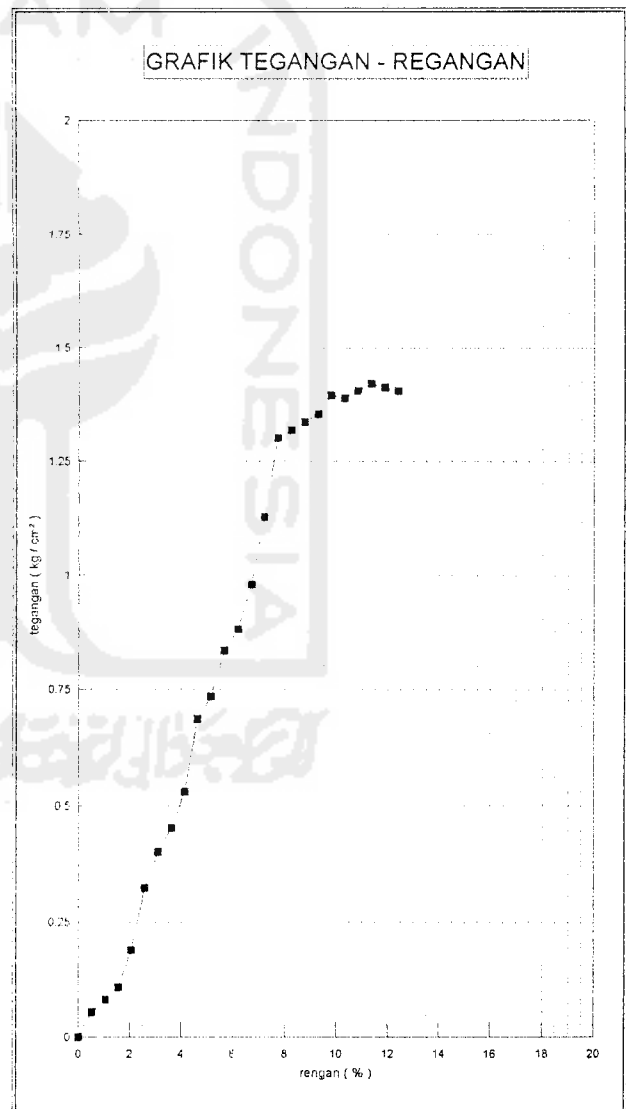
$$c = 0.331 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{sudut pecah} = (\alpha) = 59^\circ$$

$$\text{Sudut geser dalam } (\phi) = 28^\circ$$

KALIBRASI PROVING RING : 0.669200/DIV

WAK TU dt	PEMENDIKAN TANAH			LUAS TAMPANG		BEBAN		TEGANGAN
	PEMB DIAL	L (2) / 10^2	Regangan L/L ₀ %	KOREKSI 1 - (4)	A - A ₀ (5)	PEMB DIAL	BEBAN P kg	P/A kg/cm ²
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	0	0.000	0.00	0.000	0	0.0	0.000	0.000
30	40	0.040	0.52	0.995	12.162	1.0	0.669	0.055
60	80	0.080	1.03	0.990	12.226	1.5	1.004	0.082
90	120	0.120	1.55	0.985	12.250	2.0	1.338	0.109
120	160	0.160	2.06	0.979	12.355	3.5	2.342	0.190
150	200	0.200	2.58	0.974	12.420	6.0	4.015	0.323
180	240	0.240	3.10	0.969	12.486	7.5	5.019	0.402
210	280	0.280	3.61	0.964	12.553	8.5	5.688	0.453
240	320	0.320	4.13	0.959	12.621	10.0	6.692	0.530
270	360	0.360	4.65	0.954	12.689	13.0	8.700	0.686
300	400	0.400	5.16	0.948	12.758	14.0	9.369	0.734
330	440	0.440	5.68	0.943	12.828	16.0	10.707	0.835
360	480	0.480	6.19	0.938	12.898	17.0	11.376	0.882
390	520	0.520	6.71	0.933	12.970	19.0	12.715	0.980
420	560	0.560	7.23	0.928	13.042	22.0	14.722	1.129
450	600	0.600	7.74	0.923	13.115	25.5	17.065	1.301
480	640	0.640	8.26	0.917	13.189	26.0	17.399	1.319
510	680	0.680	8.77	0.912	13.263	26.5	17.734	1.337
540	720	0.720	9.29	0.907	13.339	27.0	18.068	1.355
570	760	0.760	9.81	0.902	13.415	28.0	18.738	1.397
600	800	0.800	10.32	0.897	13.492	28.0	18.738	1.389
630	840	0.840	10.84	0.892	13.570	28.5	19.072	1.405
660	880	0.880	11.35	0.886	13.649	29.0	19.407	1.422
690	920	0.920	11.87	0.881	13.729	29.0	19.407	1.414
720	960	0.960	12.39	0.876	13.810	29.0	19.407	1.405



Diperiksa:

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT
Kepala Laboratorium



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**

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

PENGUJIAN TEKAN BEBAS

TANAH + GEOTEKSTIL 0,4% 2 cm
LOKASI RAWA PENING

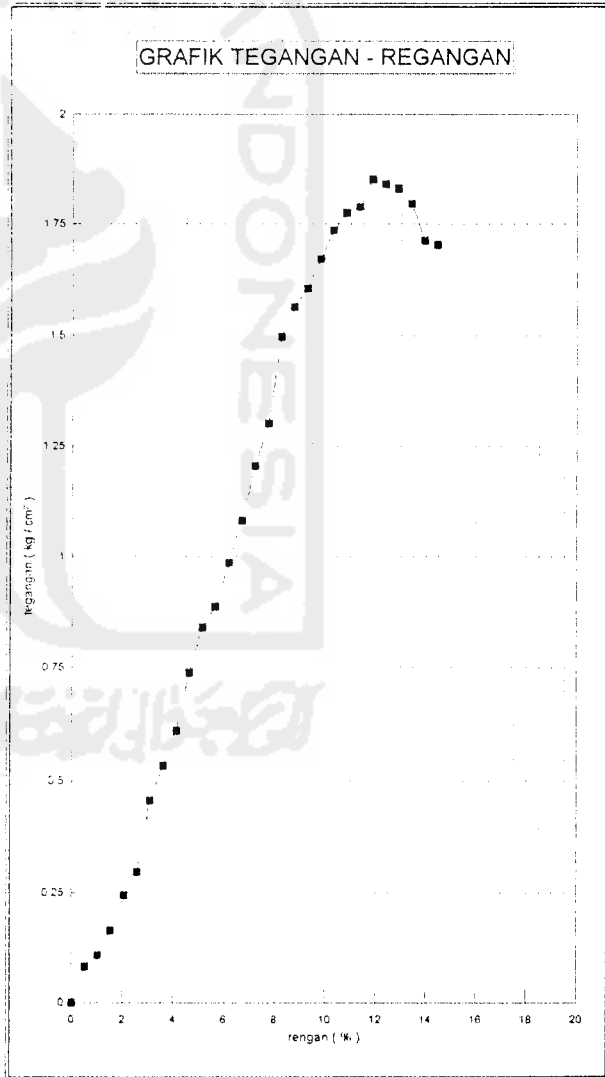
Dikerjakan Pipiet & Ani
Tanggal 11 APRIL 2002

Parameter Sampel	
1 Diameter contoh tanah (ϕ) cm	3.93
2 Tinggi contoh tanah (L_0) cm	7.75
3 Luas mula-mula (cm^2) = A_0	12.100
4 Volume tanah (cm^3)	93.772
5 Berat tanah (gr)	95.929
6 Berat volume tanah (gr/cm^3)	1.023
8 Berat volume Kering (gr/cm^3)	0.449

KADAR AIR	
Berat cawan kosong (gram)	21.83
Berat cawan + tanah basah (gr)	63.15
Berat cawan + tanah kering (gr)	39.98
Berat Air (gram)	23.17
Berat tanah kering (gram)	16.15
Kadar air tanah (%)	127.66
Kadar air rata-rata (%)	127.83

$q_u = 1.852 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 0.432 \text{ kg/cm}^2$
 sudut pecah = $(\alpha) = 64^\circ$
 Sudut geser dalam $(\phi) = 38^\circ$

KALIBRASI PROVING RING 0.669200/DIV								
WAK	PEMEMDEKAN TANAH			LUAS TAMPANG		BEBAN		JEGANGAN
TU	PEMB.	$\square L$	Regangan	KOREKSI	A =	PEMB.	BEBAN	P A
dt	DIAL	(2) / 10 ³	$\square L/L_0$ %	1 - (4)	A_0 (5)	DIAL	P kg	kg/cm ²
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	0	0.000	0.00	0.000	0	0.0	0.000	0.000
30	40	0.040	0.52	0.995	12.162	1.5	1.004	0.083
60	80	0.080	1.03	0.990	12.226	2.0	1.338	0.109
90	120	0.120	1.55	0.985	12.290	3.0	2.008	0.163
120	160	0.160	2.06	0.979	12.355	4.5	3.011	0.244
150	200	0.200	2.58	0.974	12.420	5.5	3.681	0.296
180	240	0.240	3.10	0.969	12.486	8.5	5.688	0.456
210	280	0.280	3.61	0.964	12.553	10.0	6.692	0.533
240	320	0.320	4.13	0.959	12.621	11.5	7.696	0.610
270	360	0.360	4.65	0.954	12.689	14.0	9.369	0.738
300	400	0.400	5.16	0.948	12.758	16.0	10.707	0.839
330	440	0.440	5.68	0.943	12.828	17.0	11.376	0.887
360	480	0.480	6.19	0.938	12.898	19.0	12.715	0.986
390	520	0.520	6.71	0.933	12.970	21.0	14.053	1.084
420	560	0.560	7.23	0.928	13.042	23.5	15.726	1.206
450	600	0.600	7.74	0.923	13.115	25.5	17.065	1.301
480	640	0.640	8.26	0.917	13.189	29.5	19.741	1.497
510	680	0.680	8.77	0.912	13.263	31.0	20.745	1.564
540	720	0.720	9.29	0.907	13.339	32.0	21.414	1.605
570	760	0.760	9.81	0.902	13.415	33.5	22.418	1.671
600	800	0.800	10.32	0.897	13.492	35.0	23.422	1.736
630	840	0.840	10.84	0.892	13.570	36.0	24.091	1.775
660	880	0.880	11.35	0.886	13.649	36.5	24.426	1.790
690	920	0.920	11.87	0.881	13.729	38.0	25.430	1.852
720	960	0.960	12.39	0.876	13.810	38.0	25.430	1.841
750	1000	1.000	12.90	0.871	13.892	38.0	25.430	1.831
780	1040	1.040	13.42	0.866	13.975	37.5	25.095	1.796
810	1080	1.080	13.94	0.861	14.059	36.0	24.091	1.714
840	1120	1.120	14.45	0.855	14.144	36.0	24.091	1.703



Diperiksa:

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT
Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII

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

PENGUJIAN TEKAN BEBAS

TANAH + GEOTEKSTIL 0,4% 4 cm

Dikerjakan Pipiet & Ani

LOKASI RAWA PENING

Tanggal: JANUARI 2002

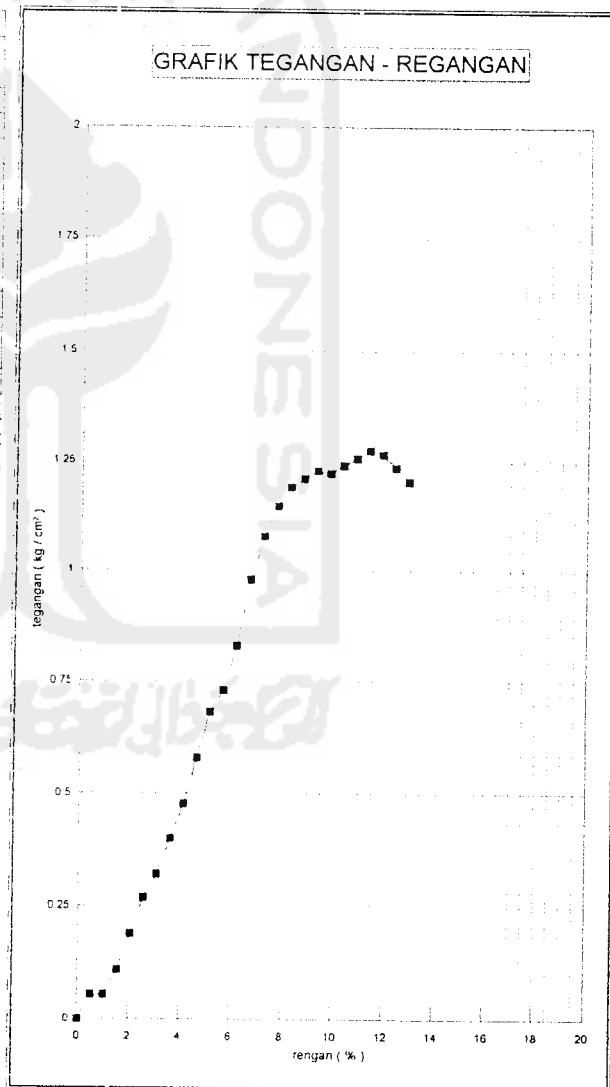
Parameter Sampel	
1 Diameter contoh tanah (ϕ) cm	3.93
2 Tinggi contoh tanah (L_0) cm	7.75
3 Luas mula-mula (cm^2) = A_0	12.100
4 Volume tanah (cm^3)	93.772
5 Berat tanah (gr)	95.929
6 Berat volume tanah (gr/cm^3)	1.023
8 Berat volume Kering (gr/cm^3)	0.449

KADAR AIR	
Berat cawan kosong (gram)	21.83 21.65
Berat cawan + tanah basah (gr)	63.15 56.55
Berat cawan + tanah kering (gr)	39.98 36.95
Berta Air (gram)	23.17 19.57
Berat tanah kering (gram)	18.15 15.25
Kadar air tanah (%)	127.66 127.95
Kadar air rata-rata (%)	127.83

$q_u = 1.275 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 0.297 \text{ kg/cm}^2$
 sudut pecah = $(\alpha) = 54^\circ$
 Sudut geser dalam $(\phi) = 18^\circ$

KALIBRASI PROVING RING 0.669200/DIV

WAK TU	PEMENDEKAN TANAH			LUAS TAMPANG		BEBAN		TEGANGAN
	PEMB. DIAL	ΔL	Regangan	KOREKSI	A -	PEMB. BEBAN	P/ kg	P/A
dt	(1)	(2) / 10 ³	$\Delta L/L_0$ %	1 - (4)	A ₀ (5)	(7)	(8)	(9)
0	0	0.000	0.00	0.000	0	0.0	0.000	0.000
30	40	0.040	0.52	0.995	12.162	1.0	0.669	0.055
60	80	0.080	1.03	0.990	12.226	1.0	0.669	0.055
90	120	0.120	1.55	0.985	12.290	2.0	1.338	0.109
120	160	0.160	2.06	0.979	12.355	3.5	2.342	0.190
150	200	0.200	2.58	0.974	12.420	5.0	3.346	0.269
180	240	0.240	3.10	0.969	12.486	6.0	4.015	0.322
210	280	0.280	3.61	0.964	12.553	7.5	5.019	0.400
240	320	0.320	4.13	0.959	12.621	9.0	6.023	0.477
270	360	0.360	4.65	0.954	12.689	11.0	7.361	0.580
300	400	0.400	5.16	0.948	12.758	13.0	8.700	0.682
330	440	0.440	5.68	0.943	12.828	14.0	9.369	0.730
360	480	0.480	6.19	0.938	12.898	16.0	10.707	0.830
390	520	0.520	6.71	0.933	12.970	19.0	12.715	0.980
420	560	0.560	7.23	0.928	13.042	21.0	14.053	1.078
450	600	0.600	7.74	0.923	13.115	22.5	15.057	1.148
480	640	0.640	8.26	0.917	13.189	23.5	15.726	1.192
510	680	0.680	8.77	0.912	13.263	24.0	16.061	1.211
540	720	0.720	9.29	0.907	13.339	24.5	16.395	1.229
570	760	0.760	9.81	0.902	13.415	24.5	16.395	1.222
600	800	0.800	10.32	0.897	13.492	25.0	16.730	1.240
630	840	0.840	10.84	0.892	13.570	25.5	17.065	1.257
660	880	0.880	11.35	0.886	13.649	26.0	17.399	1.275
690	920	0.920	11.87	0.881	13.729	26.0	17.399	1.267
720	960	0.960	12.39	0.876	13.810	25.5	17.065	1.236
750	1000	1.000	12.90	0.871	13.892	25.0	16.730	1.204



Diperiksa:

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT
Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII

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

PENGUJIAN TEKAN BEBAS

TANAH + GEOTEKSTIL 0,4% 5 cm

Dikerjakan Pipiet & Ani

LOKASI RAWA PENING

Tanggal: JANUARI 2002

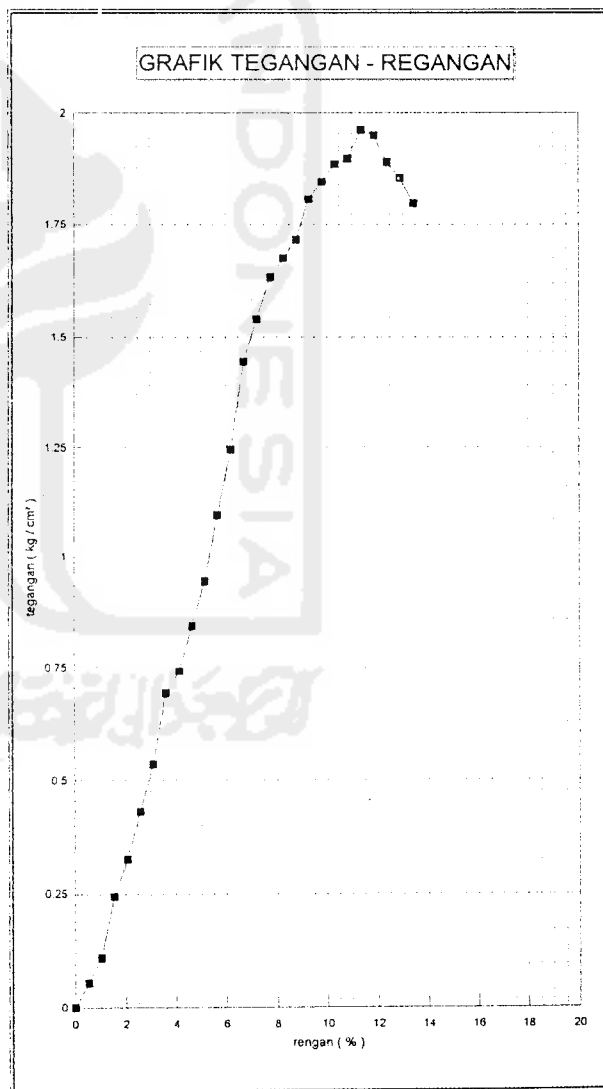
Parameter Sampel	
1	Diameter contoh tanah (ϕ) cm 3.93
2	Tinggi contoh tanah (L_0) cm 7.75
3	Luas mula-mula (cm^2) = A_0 12.100
4	Volume tanah (cm^3) 93.772
5	Berat tanah (gr) 95.929
6	Berat volume tanah (gr/cm^3) 1.023
8	Berat volume Kering (gr/cm^3) 0.449

KADAR AIR	
Berat cawan kosong (gram)	21.83 21.63
Berat cawan + tanah basah (gr)	43.15 56.55
Berat cawan + tanah kering (gr)	39.98 36.93
Berta Air (gram)	23.17 19.57
Berat tanah kering (gram)	18.15 15.23
Kadar air tanah (%)	127.66 127.93
Kadar air rata-rata (%)	127.83

$q_u = 1.961 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 0.457 \text{ kg/cm}^2$
 sudut pecah = $(\alpha) = 61^\circ$
 Sudut geser dalam $(\phi) = 32^\circ$

KALIBRASI PROVING RING 0.669200/DIV

WAK	PEMEDEKAN TANAH				LUAS TAMPANG		BEBAN		TEGANGAN
	PEMB dt	ϕ L DIAL	Regangan (2) / 10^3	Regangan $\phi L / L_0$ %	KOREKSI 1 - (4)	A - Aa(5)	PEMB DIAL	BEBAN P kg	P/A kg/cm^2
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
0	0	0.000	0.00	0.000	0	0.0	0.000	0.000	
30	40	0.040	0.52	0.995	12.162	1.0	0.669	0.055	
60	80	0.080	1.03	0.990	12.226	2.0	1.338	0.109	
90	120	0.120	1.55	0.985	12.290	4.5	3.011	0.245	
120	160	0.160	2.06	0.979	12.355	6.0	4.015	0.325	
150	200	0.200	2.58	0.974	12.420	8.0	5.354	0.431	
180	240	0.240	3.10	0.969	12.486	10.0	6.692	0.536	
210	280	0.280	3.61	0.964	12.553	13.0	8.700	0.693	
240	320	0.320	4.13	0.959	12.621	14.0	9.369	0.742	
270	360	0.360	4.65	0.954	12.689	16.0	10.707	0.844	
300	400	0.400	5.16	0.948	12.758	18.0	12.046	0.944	
330	440	0.440	5.68	0.943	12.828	21.0	14.053	1.096	
360	480	0.480	6.19	0.938	12.898	24.0	16.061	1.245	
390	520	0.520	6.71	0.933	12.970	28.0	18.738	1.445	
420	560	0.560	7.23	0.928	13.042	30.0	20.076	1.539	
450	600	0.600	7.74	0.923	13.115	32.0	21.414	1.633	
480	640	0.640	8.26	0.917	13.189	33.0	22.084	1.674	
510	680	0.680	8.77	0.912	13.263	34.0	22.753	1.715	
540	720	0.720	9.29	0.907	13.339	36.0	24.091	1.806	
570	760	0.760	9.81	0.902	13.415	37.0	24.760	1.846	
600	800	0.800	10.32	0.897	13.492	38.0	25.430	1.885	
630	840	0.840	10.84	0.892	13.570	38.5	25.764	1.899	
660	880	0.880	11.35	0.886	13.649	40.0	26.768	1.961	
690	920	0.920	11.87	0.881	13.729	40.0	26.768	1.950	
720	960	0.960	12.39	0.876	13.810	39.0	26.099	1.890	
750	1000	1.000	12.90	0.871	13.892	38.5	25.764	1.855	
780	1040	1.040	13.42	0.866	13.975	37.5	25.095	1.796	



Diperiksa:

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT
Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII

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

PENGUJIAN TEKAN BEBAS

TANAH + GEOTEKSTIL 0,6% 2 cm

Dikerjakan Pipiet & Ani

LOKASI RAWA PENING

Tanggal JANUARI 2002

Parameter Sampel	
1 Diameter contoh tanah (ϕ) cm	3.93
2 Tinggi contoh tanah (L_0) cm	7.75
3 Luas mulu-mula (cm^2) = A_0	12.100
4 Volume tanah (cm^3)	93.772
5 Berat tanah (gr)	95.741
6 Berat volume tanah (gr/cm^3)	1.021
8 Berat volume Kering (gr/cm^3)	0.448

KADAR AIR	
Berat cawan kosong (gram)	21.63
Berat cawan + tanah basah (gr)	53.15
Berat cawan + tanah kering (gr)	39.98
Berta Air (gram)	23.17
Berat tanah kering (gram)	18.15
Kadar air tanah (%)	127.66
Kadar air rata-rata (%)	127.83

$$q_u = 1.578 \text{ kg/cm}^2$$

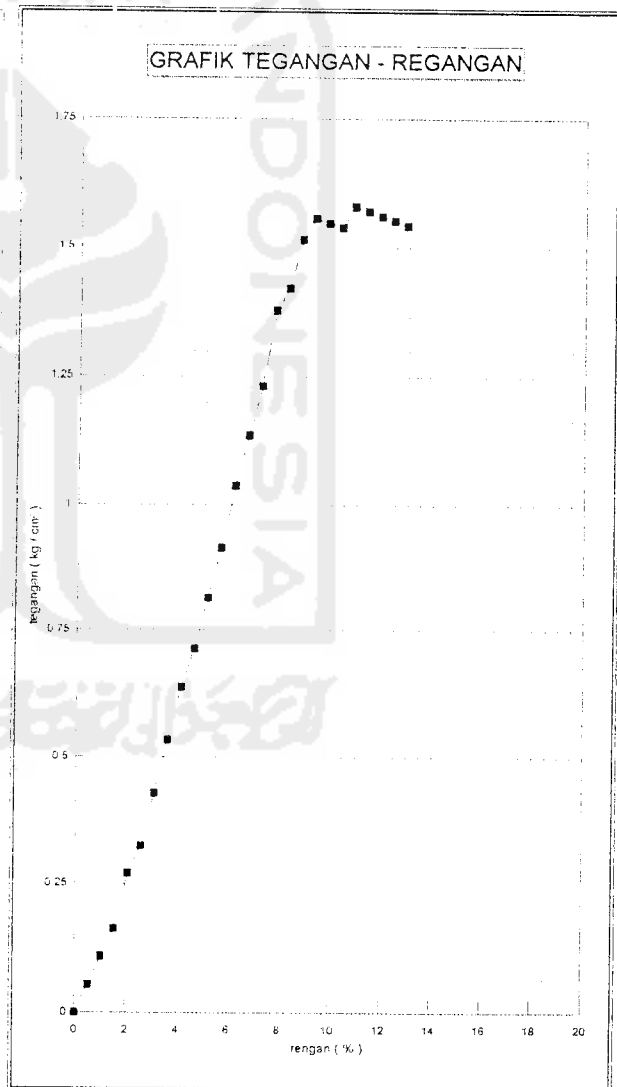
$$c = 0.368 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{sudut pecah} = (\alpha) = 57^\circ$$

$$\text{Sudut geser dalam } (\phi) = 24^\circ$$

KALIBRASI PROVING RING 0.669200/DIV

WAK	PEMEMDEKAN TANAH			LUAS TAMPANG		BEBAN		TEGANGAN
	PEMB. DIAL	D L (2) / 10 ³	Regangan (L/L ₀) %	KOREKSI 1 - (4)	A - A ₀ (5)	PEMB. BEBAN DIAL	P. kg (8)	P.A kg/cm ² (9)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	0	0.000	0.00	0.000	0	0.0	0.000	0.000
30	40	0.040	0.52	0.995	12.162	1.0	0.669	0.055
60	80	0.080	1.03	0.990	12.226	2.0	1.338	0.109
90	120	0.120	1.55	0.985	12.290	3.0	2.008	0.163
120	160	0.160	2.06	0.979	12.355	5.0	3.346	0.271
150	200	0.200	2.58	0.974	12.420	6.0	4.015	0.323
180	240	0.240	3.10	0.969	12.486	8.0	5.354	0.429
210	280	0.280	3.61	0.964	12.553	10.0	6.692	0.533
240	320	0.320	4.13	0.959	12.621	12.0	8.030	0.636
270	360	0.360	4.65	0.954	12.689	13.5	9.034	0.712
300	400	0.400	5.16	0.948	12.758	15.5	10.373	0.813
330	440	0.440	5.68	0.943	12.828	17.5	11.711	0.913
360	480	0.480	6.19	0.938	12.898	20.0	13.384	1.038
390	520	0.520	6.71	0.933	12.970	22.0	14.722	1.135
420	560	0.560	7.23	0.928	13.042	24.0	16.061	1.231
450	600	0.600	7.74	0.923	13.115	27.0	18.068	1.378
480	640	0.640	8.26	0.917	13.189	28.0	18.738	1.421
510	680	0.680	8.77	0.912	13.263	30.0	20.076	1.514
540	720	0.720	9.29	0.907	13.339	31.0	20.745	1.555
570	760	0.760	9.81	0.902	13.415	31.0	20.745	1.546
600	800	0.800	10.32	0.897	13.492	31.0	20.745	1.538
630	840	0.840	10.84	0.892	13.570	32.0	21.414	1.578
660	880	0.880	11.35	0.886	13.649	32.0	21.414	1.569
690	920	0.920	11.87	0.881	13.729	32.0	21.414	1.560
720	960	0.960	12.39	0.876	13.810	32.0	21.414	1.551
750	1000	1.000	12.90	0.871	13.892	32.0	21.414	1.541



Diperiksa:

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT
Kepala Laboratorium



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**

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

PENGUJIAN TEKAN BEBAS

TANAH + GEOTEKSTIL 0,6% 4 cm

Dikerjakan Pipiet & Ani

LOKASI RAWA PENING

Tanggal: JANUARI 2002

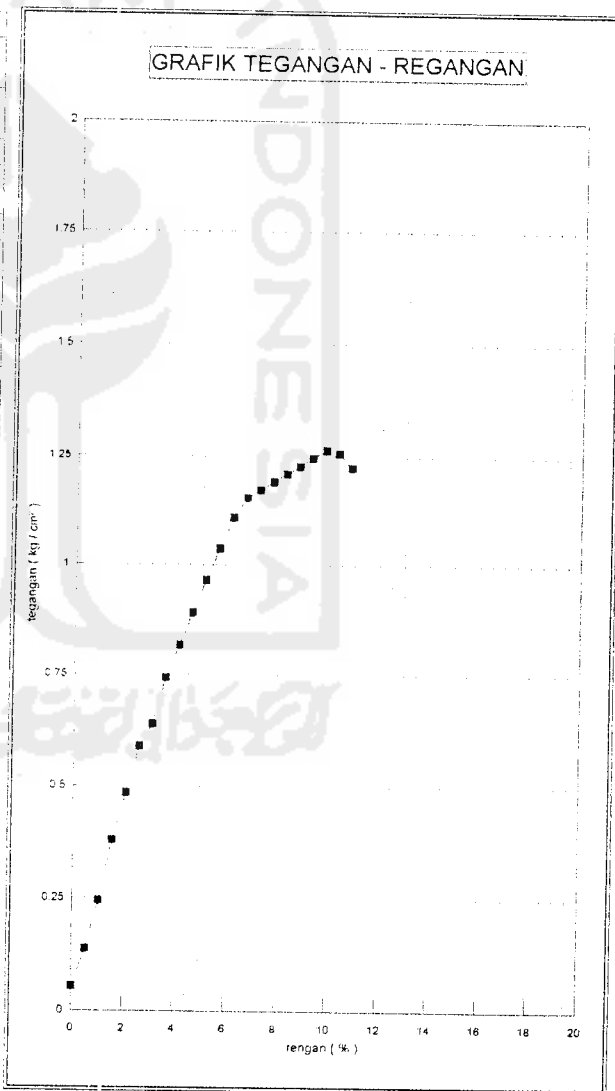
Parameter Sampel	
1 Diameter contoh tanah (ϕ) cm	3,93
2 Tinggi contoh tanah (L_0) cm	7,75
3 Luas mula-mula (cm^2) = A_0	12,100
4 Volume tanah (cm^3)	93,772
5 Berat tanah (gr)	95,741
6 Berat volume tanah (gr/cm^3)	1,021
8 Berat volume Kering (gr/cm^3)	0,448

KADAR AIR	
Berat cawan kosong (gram)	21,83 / 21,60
Berat cawan + tanah basah (gr)	63,15 / 56,50
Berat cawan + tanah kering (gr)	39,98 / 36,90
Berat Air (gram)	23,17 / 19,50
Berat tanah kering (gram)	18,15 / 15,20
Kadar air tanah (%)	127,66 / 127,90
Kadar air rata-rata (%)	127,83

$q_u = 1,265 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 0,295 \text{ kg/cm}^2$
 sudut pecah = $(\alpha) = 57^\circ$
 Sudut geser dalam $(\phi) = 24^\circ$

KALIBRASI PROVING RING 0,669200/DIV

WAK TU et	PEMEMDEKAN TANAH			LUAS TAMPANG		BEBAN		TEGANGAN
	PENB. DIAL	UIL (2) / 10 ³	Regangan UIL/L ₀ %	KOREKSI 1 - (4)	A ₀ (5)	PENB. DIAL	BEBAN P kg	P.A kg/cm ²
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	0	0,000	0,00	0,000	0	0,0	0,000	0,000
30	40	0,040	0,52	0,995	12,162	1,0	0,669	0,055
60	80	0,080	1,03	0,990	12,226	2,5	1,673	0,137
90	120	0,120	1,55	0,985	12,290	4,5	3,011	0,245
120	160	0,160	2,06	0,979	12,355	7,0	4,684	0,379
150	200	0,200	2,58	0,974	12,420	9,0	6,023	0,485
180	240	0,240	3,10	0,969	12,486	11,0	7,361	0,590
210	280	0,280	3,61	0,964	12,553	12,0	8,030	0,640
240	320	0,320	4,13	0,959	12,621	14,0	9,369	0,742
270	360	0,360	4,65	0,954	12,689	15,5	10,373	0,817
300	400	0,400	5,16	0,948	12,758	17,0	11,376	0,892
330	440	0,440	5,68	0,943	12,828	18,5	12,380	0,965
360	480	0,480	6,19	0,938	12,898	20,0	13,384	1,038
390	520	0,520	6,71	0,933	12,970	21,5	14,388	1,109
420	560	0,560	7,23	0,928	13,042	22,5	15,057	1,155
450	600	0,600	7,74	0,923	13,115	23,0	15,392	1,174
480	640	0,640	8,26	0,917	13,189	23,5	15,726	1,192
510	680	0,680	8,77	0,912	13,263	24,0	16,061	1,211
540	720	0,720	9,29	0,907	13,339	24,5	16,395	1,229
570	760	0,760	9,81	0,902	13,415	25,0	16,730	1,247
600	800	0,800	10,32	0,897	13,492	25,5	17,065	1,265
630	840	0,840	10,84	0,892	13,570	25,5	17,065	1,257
660	880	0,880	11,35	0,886	13,649	25,0	16,730	1,226



Diperiksa:

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT
Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII

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

PENGUJIAN TEKAN BEBAS

TANAH + GEOTEKSTIL 0,6% 5 cm

LOKASI: RAWA PENING

Dikerjakan Pipiet & Ani

Tanggal: 11 JULAI 2002

Parameter Sampel		
1	Diameter contoh tanah (ϕ) cm	3.93
2	Tinggi contoh tanah (L_0) cm	7.75
3	Luas mula-mula (cm^2) = A_0	12.100
4	Volume tanah (cm^3)	93.772
5	Berat tanah (gr)	95.741
6	Berat volume tanah (gr/cm^3)	1.021
8	Berat volume Kering (gr/cm^3)	0.448

KADAR AIR		
Berat cawan kosong (gram)	21.83	21.61
Berat cawan + tanah basah (gr)	53.15	56.51
Berat cawan + tanah kering (gr)	39.98	36.91
Berta Air (gram)	23.17	19.51
Berat tanah kering (gram)	18.15	15.21
Kadar air tanah (%)	127.66	127.91
Kadar air rata-rata (%)	127.83	

$$q_u = 0.992 \text{ kg/cm}^2$$

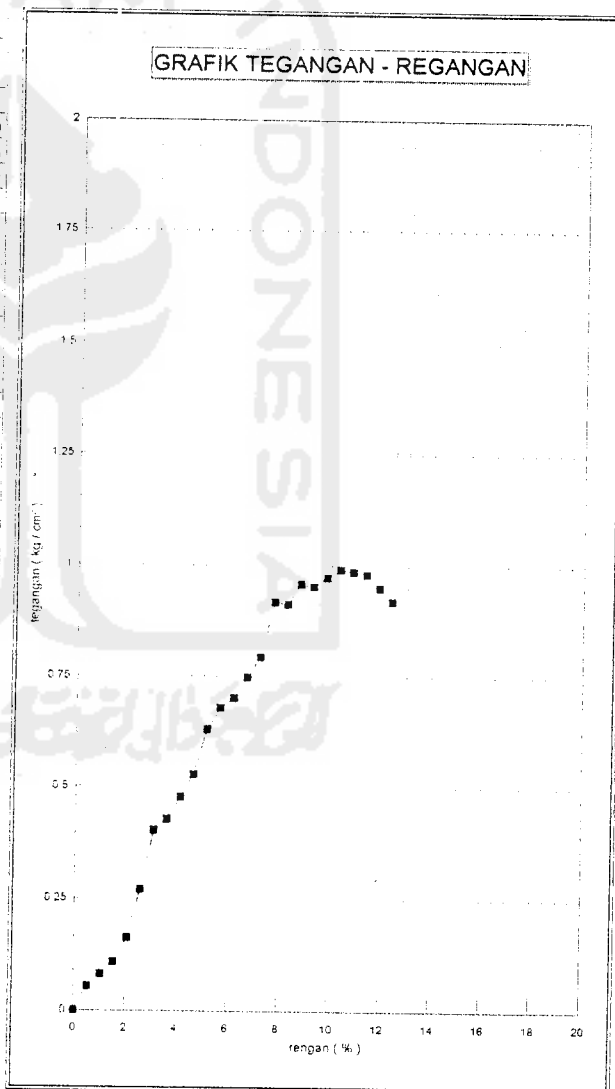
$$c = 0.231 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{sudut pecah} = (\alpha) = 59^\circ$$

$$\text{Sudut geser dalam } (\phi) = 28^\circ$$

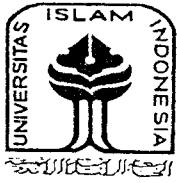
KALIBRASI PROVING RING 0,669200/DIV

WAK TU ot	PEMENDIKAN TANAH			LUAS TAMPANG		HEBAN		TEGANGAN
	PEMB DIAL	ϕ L (2) / 10^3	Regangan $\phi L/L_0$ %	KOREKSI 1 - (4)	$A =$ $A_0/(5)$	PEMB DIAL	BEBAN P kg	P/A kg/cm ²
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	0	0.000	0.00	0.000	0	0.0	0.000	0.000
30	40	0.040	0.52	0.995	12.162	1.0	0.669	0.055
60	80	0.080	1.03	0.990	12.226	1.5	1.004	0.082
90	120	0.120	1.55	0.985	12.290	2.0	1.338	0.109
120	160	0.160	2.06	0.979	12.355	3.0	2.008	0.162
150	200	0.200	2.58	0.974	12.420	5.0	3.346	0.269
180	240	0.240	3.10	0.969	12.486	7.5	5.019	0.402
210	280	0.280	3.61	0.964	12.553	8.0	5.354	0.426
240	320	0.320	4.13	0.959	12.621	9.0	6.023	0.477
270	360	0.360	4.65	0.954	12.689	10.0	6.692	0.527
300	400	0.400	5.16	0.948	12.758	12.0	8.030	0.629
330	440	0.440	5.68	0.943	12.828	13.0	8.700	0.678
360	480	0.480	6.19	0.938	12.898	13.5	9.034	0.700
390	520	0.520	6.71	0.933	12.970	14.5	9.703	0.748
420	560	0.560	7.23	0.928	13.042	15.5	10.373	0.795
450	600	0.600	7.74	0.923	13.115	16.0	12.046	0.918
480	640	0.640	8.26	0.917	13.189	18.0	12.046	0.913
510	680	0.680	8.77	0.912	13.263	19.0	12.715	0.959
540	720	0.720	9.29	0.907	13.339	19.0	12.715	0.953
570	760	0.760	9.81	0.902	13.415	19.5	13.049	0.973
600	800	0.800	10.32	0.897	13.492	20.0	13.384	0.992
630	840	0.840	10.84	0.892	13.570	20.0	13.384	0.986
660	880	0.880	11.35	0.886	13.649	20.00	13.384	0.981
690	920	0.920	11.87	0.881	13.729	19.50	13.049	0.950
720	960	0.960	12.39	0.876	13.810	19.00	12.715	0.921



Diperiksa:

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT
Kepala Laboratorium



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

Name of suvey & location RAWA PENING

Sample No

1, GEOT 0%

Date January, 2002

Tested by Pipiet & Ani

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.48
No. Of cell			Diameter	D cm	3.77
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	83.4976
k = K / A	0.01478126		Wight	W gram	85.8355
Cell pessure $\sigma_3 =$	0.50	Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ	gr/cm	1.0280

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{p}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
	1×10^{-2}	%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	14	0.205831		
	80	1.070	0.989	30	0.438695		
	120	1.604	0.984	48	0.698118		
	160	2.139	0.979	59	0.85344		
	200	2.674	0.973	68	0.97825		
	240	3.209	0.968	80	1.144559		
	280	3.743	0.963	97	1.380111		
	320	4.278	0.957	112	1.584677		
	360	4.813	0.952	122	1.716523		
	400	5.348	0.947	127	1.776834		
	440	5.882	0.941	130	1.80853		
	480	6.417	0.936	137	1.895084		
	520	6.952	0.930	139	1.911762		
	560	7.487	0.925	151	2.06487		
	600	8.021	0.920	162	2.202486		
	640	8.556	0.914	172	2.324847		
	680	9.091	0.909	182	2.445626		
	720	9.626	0.904	193	2.578183		
	760	10.160	0.898	199	2.642604		
	800	10.695	0.893	201	2.653275		
	840	11.230	0.888	204	2.676751		
	880	11.765	0.882	204	2.660626		
	920	12.299	0.877	204	2.644501		
	960	12.834	0.872	202	2.602608		
	1000	13.369	0.866	201	2.573836		



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

Name of suvey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	2, GEOT 0%	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Hight	H cm 7.48
No. Of cell		Dimension	Diameter D cm 3.77
No. of Proving ring		of test piece	Cross area A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³ 83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram 85.8355
Cell pessur $\sigma_3 =$	1.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ gr/cr 1.0280

Time	Strain Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta l}{l}$	$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	32	0.470471		
	80	1.070	0.989	49	0.716535		
	120	1.604	0.984	57	0.829015		
	160	2.139	0.979	69	0.998091		
	200	2.674	0.973	85	1.222813		
	240	3.209	0.968	106	1.516541		
	280	3.743	0.963	123	1.750038		
	320	4.278	0.957	132	1.867655		
	360	4.813	0.952	142	1.99792		
	400	5.348	0.947	155	2.168576		
	440	5.882	0.941	172	2.392825		
	480	6.417	0.936	191	2.642051		
	520	6.952	0.930	202	2.778244		
	560	7.487	0.925	210	2.871674		
	600	8.021	0.920	222	3.018222		
	640	8.556	0.914	238	3.216939		
	680	9.091	0.909	256	3.440002		
	720	9.626	0.904	264	3.526634		
	760	10.160	0.898	270	3.585443		
	800	10.695	0.893	274	3.616902		
	840	11.230	0.888	282	3.700215		
	880	11.765	0.882	293	3.82139		
	920	12.299	0.877	300	3.888972		
	960	12.834	0.872	306	3.942564		
	1000	13.369	0.866	320	4.097649		
	1040	13.904	0.861	334	4.25052		
	1080	14.439	0.856	334	4.22412		
	1120	14.973	0.850	334	4.197719		
	1160	15.508	0.845	333	4.158829		
	1200	16.043	0.840	330	4.095278		
	1240	16.578	0.834	325	4.007539		
	1280	17.112	0.829	320	3.92059		
	1320	17.647	0.824	310	3.773568		
	1360	18.182	0.818	300	3.628127		
	1400	18.717	0.813	295	3.54434		



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESSION TEST LOADING DATA

Name of suvey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	3, GEOT 0%	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Hight	H cm 7.48
No. Of cell		Dimension	Diameter D cm 3.77
No. of Proving ring		of test piece	Cross area A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume V cm ³ 83.4976
k = K / A	0.01478126		Wight W gram 85.8355
Cell pessure $\sigma_3 =$	2.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ gr/cm ³ 1.0280

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of P proving ring A	$P = \sigma_1 - \sigma_3$ kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$ %				u kg/cm ²	Δu kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	16	0.235235		
	80	1.070	0.989	18	0.263217		
	120	1.604	0.984	20	0.290882		
	160	2.139	0.979	21	0.303767		
	200	2.674	0.973	55	0.791232		
	240	3.209	0.968	72	1.030103		
	280	3.743	0.963	90	1.280515		
	320	4.278	0.957	116	1.641273		
	360	4.813	0.952	150	2.110479		
	400	5.348	0.947	173	2.420411		
	440	5.882	0.941	190	2.643237		
	480	6.417	0.936	206	2.849542		
	520	6.952	0.930	232	3.190854		
	560	7.487	0.925	260	3.555406		
	600	8.021	0.920	283	3.847553		
	640	8.556	0.914	297	4.014415		
	680	9.091	0.909	312	4.192502		
	720	9.626	0.904	335	4.475085		
	760	10.160	0.898	361	4.79387		
	800	10.695	0.893	378	4.989741		
	840	11.230	0.888	390	5.117319		
	880	11.765	0.882	402	5.242999		
	920	12.299	0.877	418	5.418635		
	960	12.834	0.872	436	5.61751		
	1000	13.369	0.866	449	5.749514		
	1040	13.904	0.861	455	5.79038		
	1080	14.439	0.856	465	5.880885		
	1120	14.973	0.850	472	5.932106		
	1160	15.508	0.845	480	5.994709		
	1200	16.043	0.840	488	6.056047		
	1240	16.578	0.834	490	6.042135		
	1280	17.112	0.829	495	6.064663		
	1320	17.647	0.824	493	6.00119		
	1360	18.182	0.818	490	5.92594		
	1400	18.717	0.813	488	5.863179		
	1440	19.251	0.807	482	5.752992		
	1480	19.786	0.802	478	5.667466		
	1520	20.321	0.797	473	5.570795		
	1560	20.856	0.791	470	5.498311		



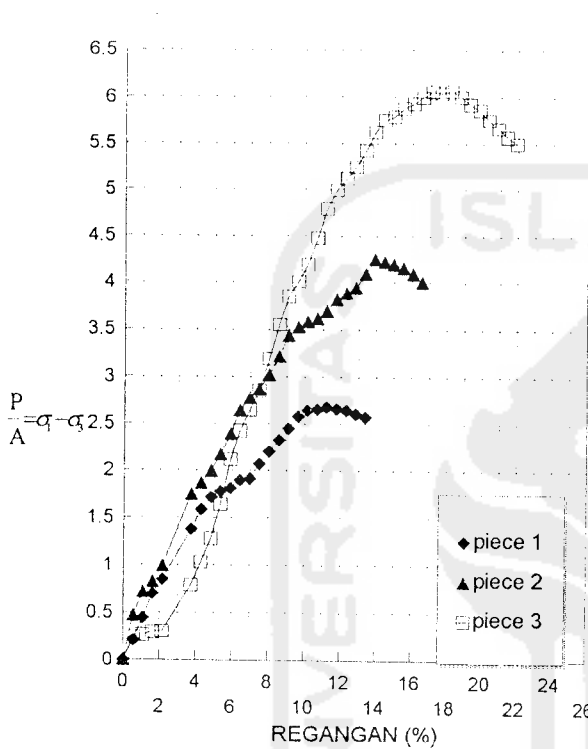
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

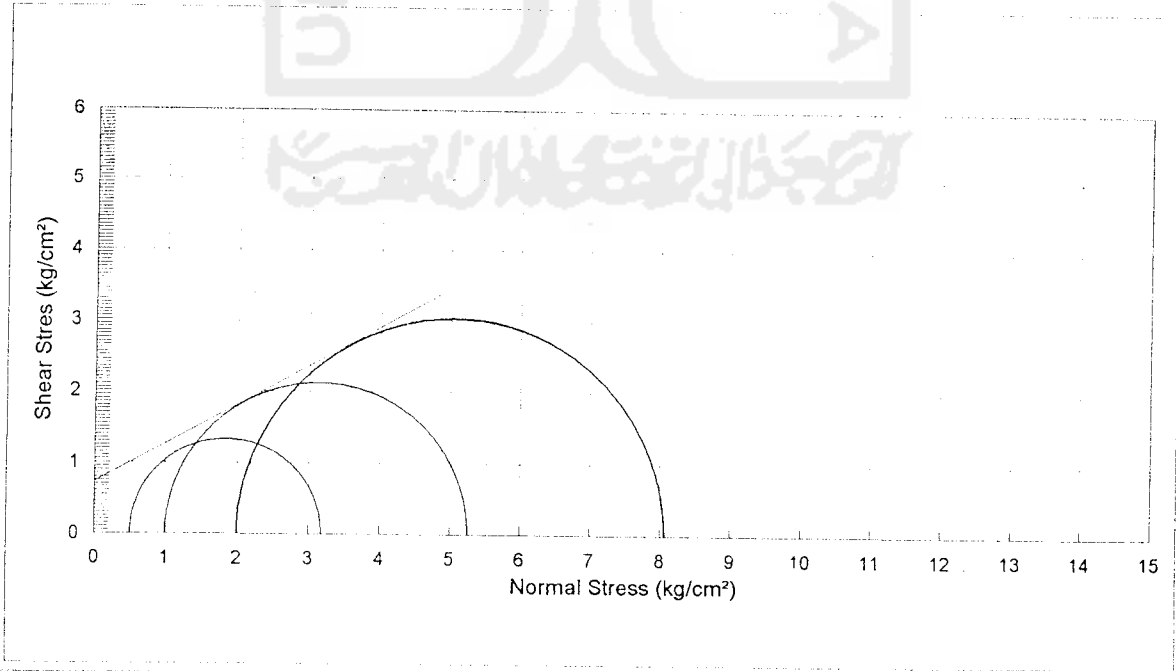
TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Sample No 1, 2, 3 Soil + Geotextile 0%
 Location Rawa Pening

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani



Piece No :	1	2	3
H cm	7.48	7.48	7.48
D cm	3.77	3.77	3.77
A cm ²	11.16	11.16	11.16
V cm ³	83.50	83.50	83.50
W gram	85.84	85.84	85.84
γ gram/cm ³	1.028	1.027999	1.027999
σ_1	0.5	1	2
$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	2.676751	4.25052	6.064663
σ_3	3.176751	5.25052	8.064663
$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	1.838376	3.12526	5.032331
$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	1.338376	2.12526	3.032331
Angle of shearing resistance (o)			28.6324
Apperen cohesion (kg/cm ²)			0.725503





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

Name of suvey & location RAWA PENING

Date January, 2002

Sample no & Depth 4, GEOT 0.2% 2 cm

Tested by Pipiet & Ani

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.48
No. Of cell			Diameter	D cm	3.77
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	83.4976
k = K / A	0.01478126		Wight	W gram	85.6685
Cell pessure $\sigma_3 =$	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ	gr/cm

Time	Strain		$1 - \varepsilon$	Reading of proving ring	$\frac{p}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\varepsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
	1×10^{-2}	%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	20	0.294044		
	80	1.070	0.989	40	0.584927		
	120	1.604	0.984	55	0.799927		
	160	2.139	0.979	65	0.94023		
	200	2.674	0.973	72	1.035795		
	240	3.209	0.968	92	1.316243		
	280	3.743	0.963	110	1.565074		
	320	4.278	0.957	125	1.768613		
	360	4.813	0.952	135	1.899431		
	400	5.348	0.947	146	2.042659		
	440	5.882	0.941	162	2.253707		
	480	6.417	0.936	182	2.517556		
	520	6.952	0.930	196	2.695722		
	560	7.487	0.925	206	2.816976		
	600	8.021	0.920	215	2.923053		
	640	8.556	0.914	226	3.05474		
	680	9.091	0.909	244	3.278752		
	720	9.626	0.904	253	3.379691		
	760	10.160	0.898	263	3.492487		
	800	10.695	0.893	271	3.577301		
	840	11.230	0.888	276	3.621487		
	880	11.765	0.882	281	3.664882		
	920	12.299	0.877	282	3.655634		
	960	12.834	0.872	280	3.607575		
	1000	13.369	0.866	275	3.521417		
	1040	13.904	0.861	269	3.423323		
	1080	14.439	0.856	262	3.313531		



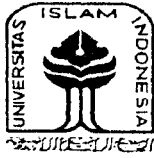
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST LOADING DATA

Name of suvey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	5, GEOT 0.2% 2cm	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Hight	H cm 7.48
No. Of cell		Diameter	D cm 3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³ 83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram 85.6685
Cell pessur $\sigma_3 =$	1.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ gr/cm 1.0260

Time	Strain		$1 - \varepsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\varepsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	13	0.191129		
	80	1.070	0.989	13	0.190101		
	120	1.604	0.984	18	0.261794		
	160	2.139	0.979	44	0.636464		
	200	2.674	0.973	63	0.90632		
	240	3.209	0.968	80	1.144559		
	280	3.743	0.963	90	1.280515		
	320	4.278	0.957	109	1.54223		
	360	4.813	0.952	130	1.829082		
	400	5.348	0.947	144	2.014677		
	440	5.882	0.941	160	2.225883		
	480	6.417	0.936	178	2.462225		
	520	6.952	0.930	201	2.76449		
	560	7.487	0.925	218	2.981071		
	600	8.021	0.920	228	3.099796		
	640	8.556	0.914	240	3.243972		
	680	9.091	0.909	252	3.386252		
	720	9.626	0.904	275	3.673577		
	760	10.160	0.898	295	3.917428		
	800	10.695	0.893	301	3.973312		
	840	11.230	0.888	310	4.067612		
	880	11.765	0.882	329	4.290912		
	920	12.299	0.877	330	4.27787		
	960	12.834	0.872	339	4.367743		
	1000	13.369	0.866	343	4.392167		
	1040	13.904	0.861	350	4.454138		
	1080	14.439	0.856	356	4.502355		
	1120	14.973	0.850	363	4.562191		
	1160	15.508	0.845	370	4.620921		
	1200	16.043	0.840	360	4.467576		
	1240	16.578	0.834	350	4.315811		
	1280	17.112	0.829	330	4.043108		



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

Name of suvey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	6, GEOT 0.2% 2 cm	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Hight	H cm 7.48
No. Of cell		Diameter	D cm 3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³ 83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram 85.6685
Cell pessure $\sigma_3 =$	2.00	Wet density γ	gr/cm ³ 1.0260
		Rate of compression :	0.5 %

Time	Strain		$1 - \varepsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\varepsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	23	0.338151		
	80	1.070	0.989	43	0.628796		
	120	1.604	0.984	62	0.901736		
	160	2.139	0.979	95	1.374183		
	200	2.674	0.973	121	1.74071		
	240	3.209	0.968	145	2.074514		
	280	3.743	0.963	160	2.276472		
	320	4.278	0.957	174	2.461909		
	360	4.813	0.952	192	2.701413		
	400	5.348	0.947	222	3.105961		
	440	5.882	0.941	250	3.477943		
	480	6.417	0.936	265	3.665673		
	520	6.952	0.930	279	3.837278		
	560	7.487	0.925	292	3.992994		
	600	8.021	0.920	321	4.364186		
	640	8.556	0.914	343	4.636177		
	680	9.091	0.909	359	4.824065		
	720	9.626	0.904	374	4.996065		
	760	10.160	0.898	385	5.112576		
	800	10.695	0.893	398	5.253749		
	840	11.230	0.888	420	5.510958		
	880	11.765	0.882	436	5.686436		
	920	12.299	0.877	449	5.820495		
	960	12.834	0.872	456	5.875194		
	1000	13.369	0.866	459	5.877565		
	1040	13.904	0.861	467	5.943093		
	1080	14.439	0.856	479	6.057944		
	1120	14.973	0.850	485	6.09549		
	1160	15.508	0.845	487	6.082131		
	1200	16.043	0.840	482	5.981587		
	1240	16.578	0.834	478	5.894164		
	1280	17.112	0.829	471	5.770618		
	1320	17.647	0.824	460	5.599488		
	1360	18.182	0.818	453	5.478471		



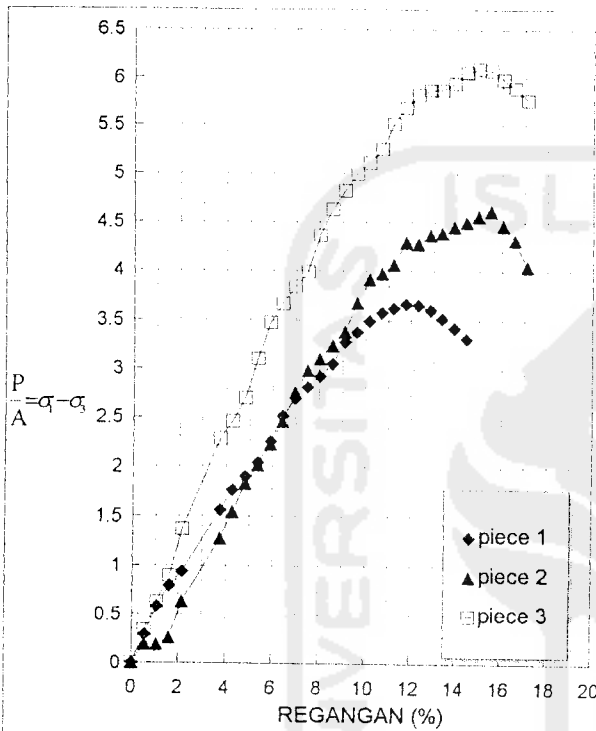
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

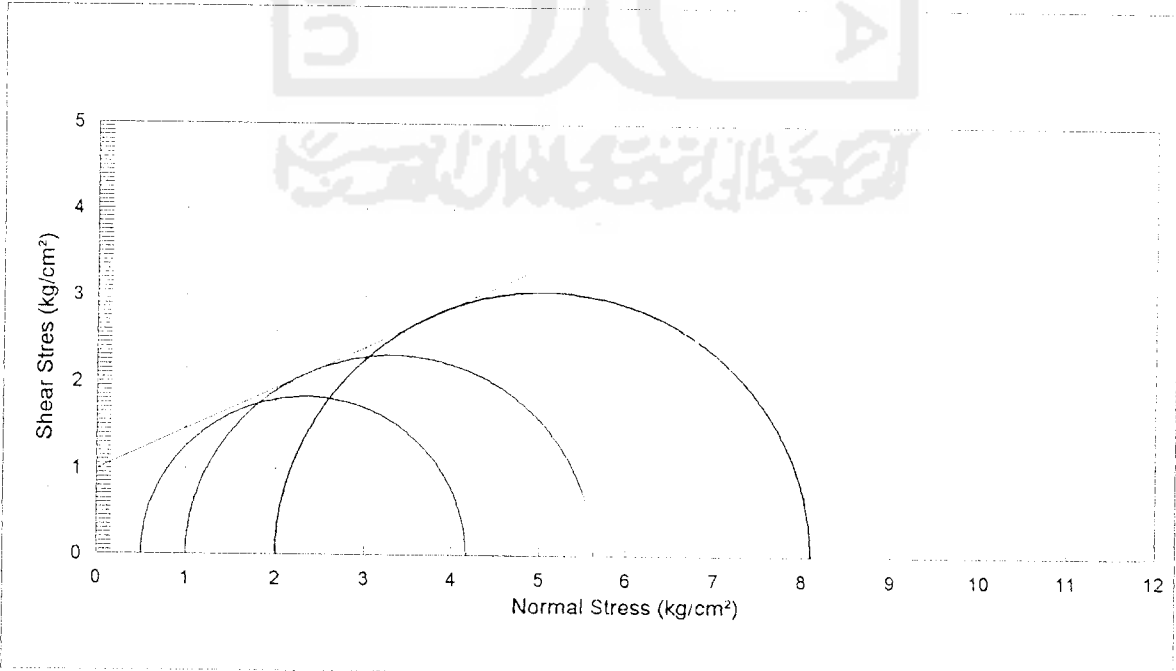
TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Sample No 4, 5, Soil + Geotextile 0.2% 2 cm
 Location Rawa Pening

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani



Piece No :	1	2	3
H cm	7.48	7.48	7.48
D cm	3.77	3.77	3.77
A cm ²	11.16	11.16	11.16
V cm ³	83.50	83.50	83.50
W gram	85.67	85.67	85.67
γ gram/cm ³	1.026	1.026	1.026
σ_3	0.5	1	2
$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	3.664882	4.620921	6.09549
σ_1	4.164882	5.620921	8.09549
$\sigma_1 + \sigma_3$	2.332441	3.310461	5.047745
2			
$\sigma_1 - \sigma_3$	1.832441	2.310461	3.047745
2			
Angle of shearing resistance (ϕ)			25.014
Apperen cohesion (kg/cm ²)			0.995167





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

Name of suvey & location RAWA PENING

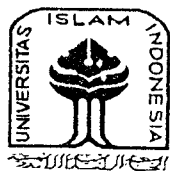
Date Januari, 2002

Sample no & Depth 7, GEOT 0,4% 2 cm

Tested by Pipiet & Ani

Type of test apparatus		Hight	H cm	7.48
No. Of cell		Diameter	D cm	3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ²	11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³	83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram	85.4180
Cell pessure $\sigma_3 =$	0.50	Wet density γ	gr/cm	1.0230

Time	Axial deformation $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$ 1×10^{-2}	Strain		Reading of proving ring	p $= \sigma_1 - \sigma_3$ A kg/cm ²	Pore pressure	
		Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$ %	$1 - \epsilon$			u kg/cm ²	Δu kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	11	0.161724		
	80	1.070	0.989	13	0.190101		
	120	1.604	0.984	29	0.42178		
	160	2.139	0.979	40	0.578603		
	200	2.674	0.973	46	0.661758		
	240	3.209	0.968	56	0.801192		
	280	3.743	0.963	69	0.981728		
	320	4.278	0.957	85	1.202657		
	360	4.813	0.952	100	1.406986		
	400	5.348	0.947	109	1.524999		
	440	5.882	0.941	115	1.599854		
	480	6.417	0.936	125	1.729091		
	520	6.952	0.930	149	2.049299		
	560	7.487	0.925	164	2.242641		
	600	8.021	0.920	175	2.379229		
	640	8.556	0.914	178	2.405946		
	680	9.091	0.909	186	2.499376		
	720	9.626	0.904	205	2.738485		
	760	10.160	0.898	223	2.96131		
	800	10.695	0.893	234	3.088887		
	840	11.230	0.888	240	3.149119		
	880	11.765	0.882	244	3.182318		
	920	12.299	0.877	250	3.24081		
	960	12.834	0.872	269	3.465849		
	1000	13.369	0.866	279	3.572638		
	1040	13.904	0.861	284	3.614215		
	1080	14.439	0.856	289	3.655002		
	1120	14.973	0.850	293	3.68243		
	1160	15.508	0.845	303	3.78416		
	1200	16.043	0.840	310	3.847079		
	1240	16.578	0.834	315	3.88423		
	1280	17.112	0.829	317	3.883835		
	1320	17.647	0.824	320	3.895296		
	1360	18.182	0.818	320	3.870002		
	1400	18.717	0.813	322	3.868737		
	1440	19.251	0.807	316	3.771671		
	1480	19.786	0.802	310	3.675553		
	1520	20.321	0.797	303	3.568606		
	1560	20.856	0.791	296	3.462766		
	1600	21.390	0.786	291	3.381272		



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

85.41804

Name of suvey & location RAWA PENING		Date January, 2002
Sample no & Depth	8, GEOT 0,4% 2 cm	Tested by Pipiet & Ani
Type of test apparatus		
No. Of cell	Dimension	Hight H cm 7.48
No. of Proving ring	of test piece	Diameter D cm 3.77
Coeff. proving ring $K =$		Cross area A cm ² 11.1628
$k = K / A$	0.165	Volume V cm ³ 83.4976
Cell pesser $\sigma_s =$	0.01478126	Wight W gram 85.4180
	1.00	Wet density γ gr/cm ³ 1.0230
	Rate of compression : 0.5 %	

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	35	0.514577		
	80	1.070	0.989	52	0.760405		
	120	1.604	0.984	65	0.945368		
	160	2.139	0.979	86	1.243997		
	200	2.674	0.973	109	1.568078		
	240	3.209	0.968	132	1.888523		
	280	3.743	0.963	151	2.14842		
	320	4.278	0.957	166	2.348718		
	360	4.813	0.952	189	2.659203		
	400	5.348	0.947	207	2.896099		
	440	5.882	0.941	232	3.227531		
	480	6.417	0.936	250	3.458182		
	520	6.952	0.930	261	3.589711		
	560	7.487	0.925	274	3.746851		
	600	8.021	0.920	298	4.051487		
	640	8.556	0.914	318	4.298263		
	680	9.091	0.909	336	4.515002		
	720	9.626	0.904	340	4.541877		
	760	10.160	0.898	350	4.647796		
	800	10.695	0.893	363	4.791736		
	840	11.230	0.888	374	4.907377		
	880	11.765	0.882	375	4.890857		
	920	12.299	0.877	376	4.874179		
	960	12.834	0.872	376.5	4.8509		
	1000	13.369	0.866	380	4.865958		
	1040	13.904	0.861	381	4.848647		
	1080	14.439	0.856	376	4.755296		
	1120	14.973	0.850	370	4.650168		
	1160	15.508	0.845	365	4.558476		



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

Name of suvey & location RAWA PENING		Date January, 2002	
Sample no & Depth 9, GEOT 0,4%2 cm		Tested by Pipiet & Ani	
Type of test apparatus		Height	H cm 7.48
No. Of cell		Diameter	D cm 3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³ 83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram 85.4180
Cell pessure $\sigma_3 =$	2.00	Wet density γ	gr/cm 1.0230
Rate of compression : 0.5 %			

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	52	0.764515		
	80	1.070	0.989	81	1.184477		
	120	1.604	0.984	100	1.454412		
	160	2.139	0.979	120	1.73581		
	200	2.674	0.973	145	2.085975		
	240	3.209	0.968	165	2.360654		
	280	3.743	0.963	188	2.674854		
	320	4.278	0.957	210	2.97127		
	360	4.813	0.952	227	3.193858		
	400	5.348	0.947	247	3.455731		
	440	5.882	0.941	270	3.756178		
	480	6.417	0.936	298	4.122153		
	520	6.952	0.930	315	4.33241		
	560	7.487	0.925	335	4.581004		
	600	8.021	0.920	353	4.799245		
	640	8.556	0.914	362	4.892991		
	680	9.091	0.909	384	5.160002		
	720	9.626	0.904	404	5.396819		
	760	10.160	0.898	416	5.524238		
	800	10.695	0.893	426	5.623359		
	840	11.230	0.888	432	5.668414		
	880	11.765	0.882	433	5.64731		
	920	12.299	0.877	443	5.742716		
	960	12.834	0.872	450	5.797889		
	1000	13.369	0.866	454	5.813539		
	1040	13.904	0.861	455	5.79038		
	1080	14.439	0.856	448	5.665885		
	1120	14.973	0.850	432	5.429385		
	1160	15.508	0.845	421	5.257859		



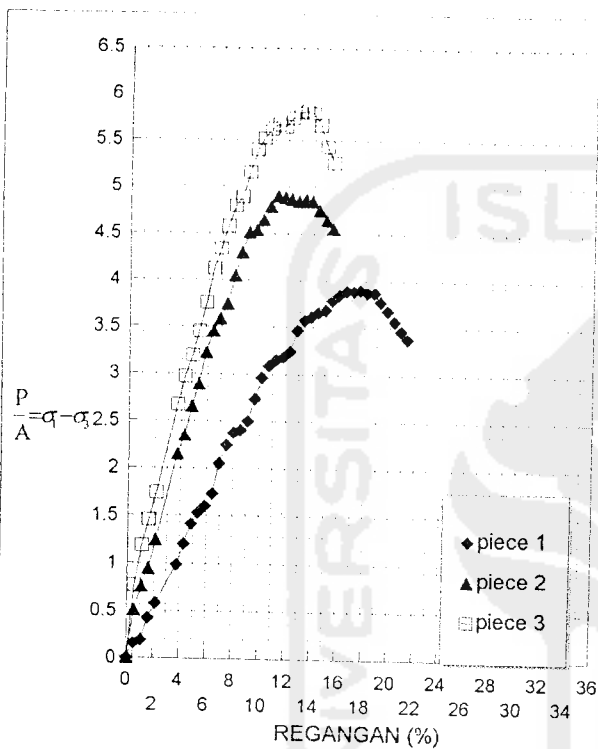
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

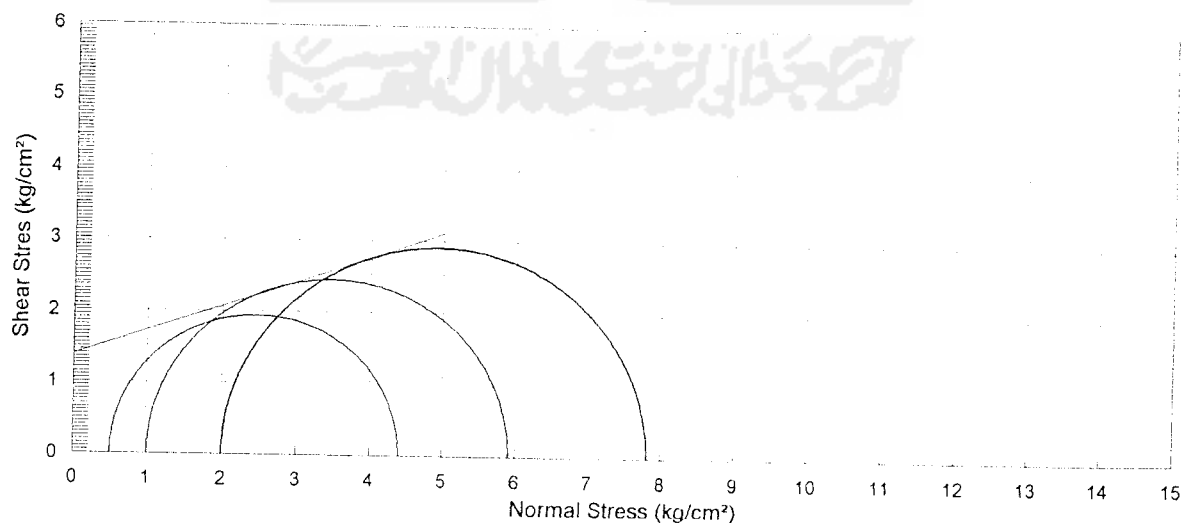
TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Sample No 7, 8, 9 Soil + Geotextile 0.4% 2 cm
 Location Rawa Pening

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani



Piece No :	1	2	3
H cm	7.48	7.48	7.48
D cm	3.77	3.77	3.77
A cm ²	11.16	11.16	11.16
V cm ³	83.50	83.50	83.50
W gram	85.42	85.42	85.42
γ gram/cm ³	1.023	1.023	1.023
σ_3	0.5	1	2
$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	3.895296	4.907377	5.813539
σ_1	4.395296	5.907377	7.813539
$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	2.447648	3.453689	4.90677
$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	1.947648	2.453689	2.90677
Angle of shearing resistance (ϕ)			18.94705
Apperen cohesion (kg/cm ²)			1.388299





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

Name of suvey & location RAWA PENING
 Sample no & Depth 10, GEOT 0,6% 2 cm

Data
 Tested by Pipiet & Ani

Type of test apparatus		Hight	H cm	7.48
No. Of cell		Diameter	D cm	3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ²	11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³	83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram	85.2510
Cell pessure $\sigma_3 =$	0.50	Wet density	γ gr/cm	1.0210

Time	Axial deformation 1×10^{-2}	Strain		Reading of proving ring	$\frac{p}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$ kg/cm ²	Pore pressure	
		$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$ %	$1 - \epsilon$			u kg/cm ²	Δu kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	8	0.117618		
	80	1.070	0.989	28	0.409449		
	120	1.604	0.984	42	0.610853		
	160	2.139	0.979	54	0.781114		
	200	2.674	0.973	60	0.863162		
	240	3.209	0.968	73	1.04441		
	280	3.743	0.963	88	1.252059		
	320	4.278	0.957	95	1.344146		
	360	4.813	0.952	105	1.477335		
	400	5.348	0.947	120	1.678898		
	440	5.882	0.941	132	1.836354		
	480	6.417	0.936	142	1.964247		
	520	6.952	0.930	154	2.118067		
	560	7.487	0.925	170	2.324689		
	600	8.021	0.920	183	2.487994		
	640	8.556	0.914	196	2.649244		
	680	9.091	0.909	204	2.741251		
	720	9.626	0.904	212	2.831994		
	760	10.160	0.898	223	2.96131		
	800	10.695	0.893	238	3.141689		
	840	11.230	0.888	249	3.267211		
	880	11.765	0.882	256	3.338825		
	920	12.299	0.877	263	3.409332		
	960	12.834	0.872	271	3.491617		
	1000	13.369	0.866	284	3.636663		
	1040	13.904	0.861	291	3.703298		
	1080	14.439	0.856	292	3.692943		
	1120	14.973	0.850	290	3.644726		
	1160	15.508	0.845	286	3.571847		
	1200	16.043	0.840	275	3.412731		
	1240	16.578	0.834	268	3.304678		
	1280	17.112	0.829	262	3.209983		



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

Name of suvey & location RAWA PENING

Date January, 2002

Sample no & Depth 11, GEOT 0,6% 2 cm

Tested by Pipiet & Ani

Type of test apparatus				Height		H cm	7.48
No. Of cell				Diameter		D cm	3.77
No. of Proving ring				Cross area		A cm ²	11.1628
Coeff. proving ring K =		0.165		Volume		V cm ³	83.4976
k = K / A		0.01478126		Wight		W gram	85.2510
Cell pessur $\sigma_3 =$		1.00		Wet density γ		gr/cm ³	1.0210
Time	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$ %	$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$ kg/cm ²	Pore pressure u kg/cm ²	Δu kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	15	0.220533		
	80	1.070	0.989	39	0.570304		
	120	1.604	0.984	51	0.74175		
	160	2.139	0.979	62	0.896835		
	200	2.674	0.973	77	1.107725		
	240	3.209	0.968	110	1.573769		
	280	3.743	0.963	134	1.906545		
	320	4.278	0.957	148	2.094038		
	360	4.813	0.952	159	2.237108		
	400	5.348	0.947	175	2.448393		
	440	5.882	0.941	209	2.90756		
	480	6.417	0.936	232	3.209193		
	520	6.952	0.930	250	3.438421		
	560	7.487	0.925	261	3.569081		
	600	8.021	0.920	271	3.684406		
	640	8.556	0.914	303	4.095515		
	680	9.091	0.909	323	4.340314		
	720	9.626	0.904	337	4.501802		
	760	10.160	0.898	341	4.528281		
	800	10.695	0.893	348	4.59373		
	840	11.230	0.888	364	4.776164		
	880	11.765	0.882	388	5.060407		
	920	12.299	0.877	401	5.19826		
	960	12.834	0.872	408	5.256752		
	1000	13.369	0.866	413	5.288528		
	1040	13.904	0.861	419	5.33224		
	1080	14.439	0.856	434	5.488826		
	1120	14.973	0.850	439	5.517361		
	1160	15.508	0.845	435	5.432705		
	1200	16.043	0.840	429	5.323861		
	1240	16.578	0.834	425	5.240627		
	1280	17.112	0.829	420	5.145774		
	1320	17.647	0.824	416	5.063885		



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

Name of suvey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	12, GEOT 0,6% 2 cm	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Dimension of test piece	
No. Of cell		Hight	H cm 7.48
No. of Proving ring		Diameter	D cm 3.77
Coeff. proving ring K =	0.165	Cross area	A cm ² 11.1628
k = K / A	0.01478126	Volume	V cm ³ 83.4976
Cell pessure $\sigma_3 =$	2.00	Wight	W gram 85.2510
		Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ gr/crr 1.0210

Time	Strain		$1 - \varepsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\varepsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	45	0.6616		
	80	1.070	0.989	62	0.906636		
	120	1.604	0.984	87	1.265339		
	160	2.139	0.979	118	1.706879		
	200	2.674	0.973	150	2.157905		
	240	3.209	0.968	168	2.403575		
	280	3.743	0.963	185	2.63217		
	320	4.278	0.957	209	2.957121		
	360	4.813	0.952	240	3.376766		
	400	5.348	0.947	269	3.763529		
	440	5.882	0.941	288	4.00659		
	480	6.417	0.936	305	4.218982		
	520	6.952	0.930	327	4.497454		
	560	7.487	0.925	353	4.827147		
	600	8.021	0.920	384	5.220708		
	640	8.556	0.914	403	5.44717		
	680	9.091	0.909	420	5.643753		
	720	9.626	0.904	439	5.864365		
	760	10.160	0.898	464	6.16165		
	800	10.695	0.893	490	6.468183		
	840	11.230	0.888	507	6.652514		
	880	11.765	0.882	522	6.808073		
	920	12.299	0.877	538	6.974224		
	960	12.834	0.872	559	7.202266		
	1000	13.369	0.866	582	7.452599		
	1040	13.904	0.861	597	7.597487		
	1080	14.439	0.856	610	7.714709		
	1120	14.973	0.850	620	7.792173		
	1160	15.508	0.845	632	7.893033		
	1200	16.043	0.840	647	8.029226		
	1240	16.578	0.834	656	8.089063		
	1280	17.112	0.829	662	8.110721		
	1320	17.647	0.824	667	8.119257		
	1360	18.182	0.818	671	8.11491		
	1400	18.717	0.813	674	8.097915		
	1440	19.251	0.807	675	8.056575		



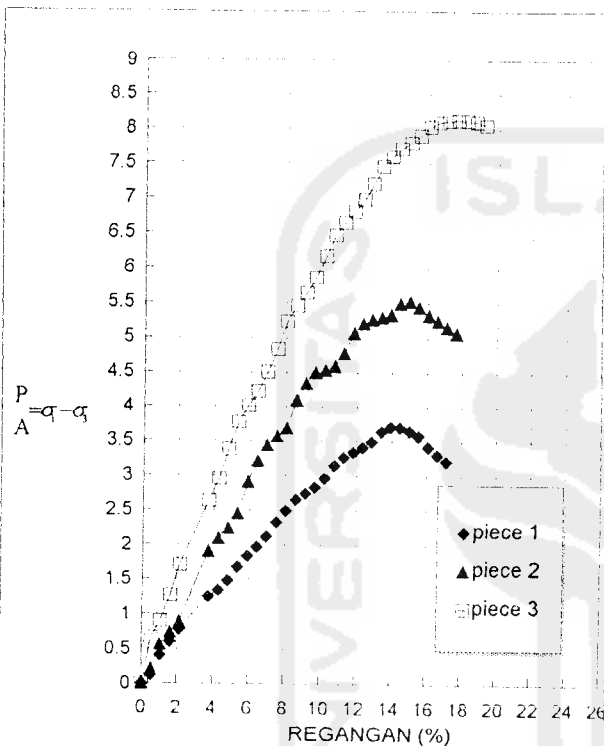
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

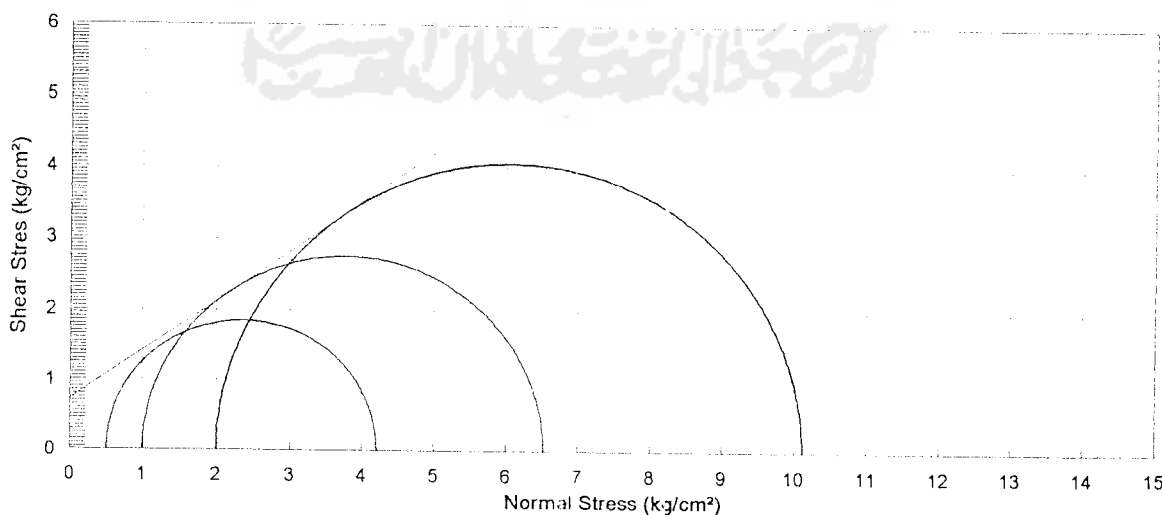
TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Sample No 10, 1',12 Soil+Geotextile 0,6% 2 cm
 Location Rawa Pening

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani



Piece No :	1	2	3
H cm	7.48	7.48	7.48
D cm	3.77	3.77	3.77
A cm ²	11.16	11.16	11.16
V cm ³	83.50	83.50	83.50
W gram	85.25	85.25	85.25
γ gram/cm ³	1.021	1.021	1.021
σ_3	0.5	1	2
$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	3.703298	5.517361	8.119257
σ_1	4.203298	6.517361	10.11926
$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	2.351649	3.75868	6.059629
$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	1.851649	2.75868	4.059629
Angle of shearing resistance (ϕ)			34.85213
Apperen cohesion (kg/cm ²)			0.727218





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

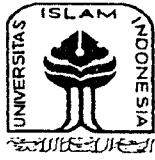
TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Name of suvey & location RAWA PENING
 Sample no & Depth 13, GEOT 0.2% 4 cm

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani

Type of test apparatus		Hight	H cm	7.48
No. Of cell		Diameter	D cm	3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ²	11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³	83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram	85.6685
Cell pessure $\sigma_3 =$	0.50	Wet density γ	gr/cn	1.0260

Time	Axial deformation $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$ 1×10^{-2}	Strain		Reading of proving ring	$p = \sigma_1 - \sigma_3$ A	Pore pressure u	
		$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$ %	$1 - \epsilon$			Δu kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	10	0.147022		
	80	1.070	0.989	25	0.365579		
	120	1.604	0.984	34	0.4945		
	160	2.139	0.979	43	0.694324		
	200	2.674	0.973	63	0.949478		
	240	3.209	0.968	89	1.273322		
	280	3.743	0.963	103	1.536618		
	320	4.278	0.957	122	1.726166		
	360	4.813	0.952	134	1.885361		
	400	5.348	0.947	151	2.112613		
	440	5.882	0.941	179	2.490207		
	480	6.417	0.936	193	2.752713		
	520	6.952	0.930	225	3.094579		
	560	7.487	0.925	235	3.21354		
	600	8.021	0.920	251	3.412494		
	640	8.556	0.914	280	3.784634		
	680	9.091	0.909	295	3.964064		
	720	9.626	0.904	303	4.087689		
	760	10.160	0.898	313	4.222855		
	800	10.695	0.893	334	4.408925		
	840	11.230	0.888	352	4.618708		
	880	11.765	0.882	362	4.721307		
	920	12.299	0.877	374	4.848252		
	960	12.834	0.872	382	4.921763		
	1000	13.369	0.866	393	5.032425		
	1040	13.904	0.861	409	5.204979		
	1080	14.439	0.856	419	5.29912		
	1120	14.973	0.850	424	5.328841		
	1160	15.508	0.845	423	5.345282		
	1200	16.043	0.840	432	5.361091		
	1240	16.578	0.834	442	5.450253		
	1280	17.112	0.829	447	5.476574		
	1320	17.647	0.824	448	5.453414		
	1360	18.182	0.818	449	5.430096		
	1400	18.717	0.813	450	5.40662		
	1440	19.251	0.807	453	5.406857		
	1480	19.786	0.802	450	5.33548		
	1520	20.321	0.797	444	5.229245		
	1560	20.856	0.791	438	5.123958		
	1600	21.390	0.786	430	4.996381		



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

Name of suvey & location RAWA PENING		Date January, 2002
Sample no & Depth 14, GEOT 0,2% 4 cm		Tested by Pipiet & Ani
Type of test apparatus		High H cm 7.48
No. Of cell		Dimension Diameter D cm 3.77
No. of Proving ring		Cross area A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K = 0.165		Volume V cm ³ 83.4976
k = K / A 0.01478126		Wight W gram 85.6685
Cell pessur $\sigma_3 = 1.00$	Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ gr/cm ³ 1.0260

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	25	0.367555		
	80	1.070	0.989	52	0.760405		
	120	1.604	0.984	72	1.047177		
	160	2.139	0.979	97	1.403113		
	200	2.674	0.973	126	1.812641		
	240	3.209	0.968	137	1.960058		
	280	3.743	0.963	156	2.21956		
	320	4.278	0.957	179	2.532654		
	360	4.813	0.952	209	2.940601		
	400	5.348	0.947	230	3.217888		
	440	5.882	0.941	241	3.352737		
	480	6.417	0.936	255	3.527345		
	520	6.952	0.930	278	3.823524		
	560	7.487	0.925	306	4.184439		
	600	8.021	0.920	327	4.445759		
	640	8.556	0.914	340	4.595627		
	680	9.091	0.909	351	4.716565		
	720	9.626	0.904	364	4.86248		
	760	10.160	0.898	389	5.165694		
	800	10.695	0.893	414	5.464955		
	840	11.230	0.888	426	5.589686		
	880	11.765	0.882	431	5.621225		
	920	12.299	0.877	443	5.742716		
	960	12.834	0.872	458	5.900962		
	1000	13.369	0.866	478	6.120863		
	1040	13.904	0.861	487	6.197615		
	1080	14.439	0.856	492	6.222356		
	1120	14.973	0.850	496	6.233738		
	1160	15.508	0.845	503	6.281955		
	1200	16.043	0.840	514	6.378705		
	1240	16.578	0.834	521	6.424393		
	1280	17.112	0.829	514	6.297448		
	1320	17.647	0.824	509	6.195955		
	1360	18.182	0.818	500	6.046878		



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

Name of suvey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	15, GEOT 0,2% 4 cm	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Hight	H cm 7.48
No. Of cell		Dimension	Diameter D cm 3.77
No. of Proving ring		of test piece	Cross area A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³ 83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram 85.6685
Cell pessure $\sigma_3 =$	2.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density, γ gr/cm 1.0260

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$P = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{A}$	Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				Δu	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	44	0.646897		
	80	1.070	0.989	59	0.862767		
	120	1.604	0.984	87	1.265339		
	160	2.139	0.979	115	1.663484		
	200	2.674	0.973	145	2.085975		
	240	3.209	0.968	170	2.432189		
	280	3.743	0.963	190	2.70331		
	320	4.278	0.957	204	2.886376		
	360	4.813	0.952	235	3.306417		
	400	5.348	0.947	274	3.833483		
	440	5.882	0.941	304	4.229178		
	480	6.417	0.936	321	4.440305		
	520	6.952	0.930	336	4.621237		
	560	7.487	0.925	366	5.004918		
	600	8.021	0.920	400	5.438238		
	640	8.556	0.914	430	5.812117		
	680	9.091	0.909	450	6.046878		
	720	9.626	0.904	465	6.211685		
	760	10.160	0.898	484	6.427238		
	800	10.695	0.893	522	6.890595		
	840	11.230	0.888	542	7.111761		
	880	11.765	0.882	563	7.342807		
	920	12.299	0.877	584	7.570533		
	960	12.834	0.872	600	7.730518		
	1000	13.369	0.866	627	8.028831		
	1040	13.904	0.861	652	8.297423		
	1080	14.439	0.856	667	8.435592		
	1120	14.973	0.850	674	8.470846		
	1160	15.508	0.845	687	8.579927		
	1200	16.043	0.840	707	8.773822		
	1240	16.578	0.834	732	9.02621		
	1280	17.112	0.829	742	9.090868		
	1320	17.647	0.824	749	9.117427		
	1360	18.182	0.818	754	9.118692		
	1400	18.717	0.813	765	9.191254		
	1440	19.251	0.807	792	9.453048		
	1480	19.786	0.802	795	9.426015		
	1520	20.321	0.797	793	9.33962		
	1560	20.856	0.791	791	9.253541		
	1600	21.390	0.786	784	9.109681		
	1640	21.925	0.781	781	9.013089		



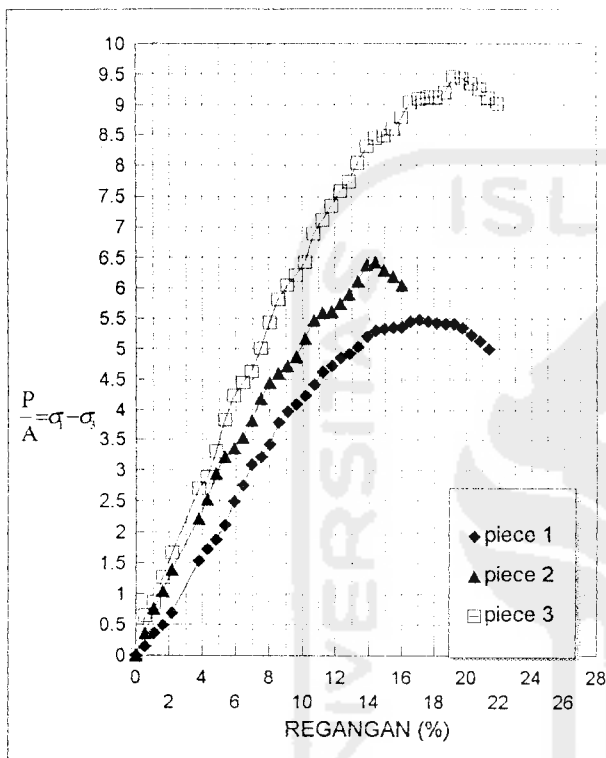
LABORATORIUM MEKANIK TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

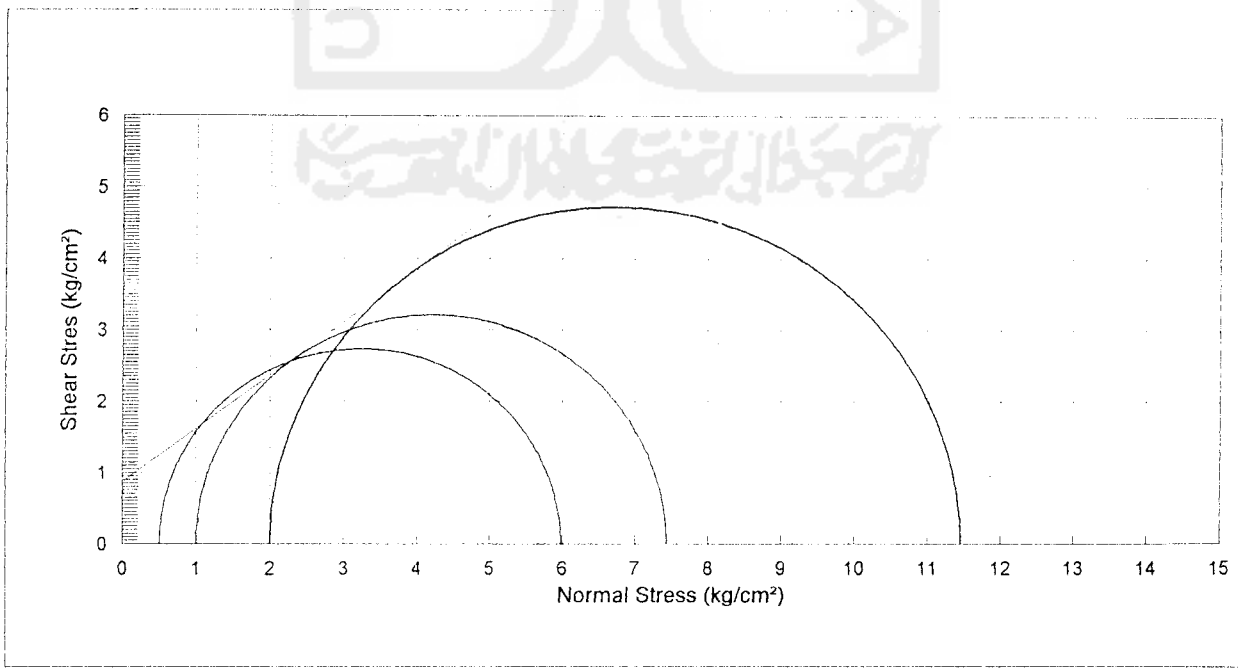
TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Sample No 13, 14, 15 Soil + (eotextile 0.2% 4 cm
 Location Rawa Pening

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani



Piece No :	1	2	3
H cm	7.48	7.48	7.48
D cm	3.77	3.77	3.77
A cm ²	11.16	11.16	11.16
V cm ³	83.50	83.50	83.50
W gram	85.67	85.67	85.67
γ gram/cm ³	1.026	1.026	1.026
σ_3	0.5	1	2
$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	5.476574	6.424393	9.453048
σ_1	5.976574	7.424393	11.45305
$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	3.238287	4.212196	6.726524
$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	2.738287	3.212196	4.726524
Angle of shearing resistance (ϕ)			36.7847
Apperen cohesion (kg/cm ²)			0.869435





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

Name of suvey & location RAWA PENING
 Sample no & Depth 16, GEOT 0,4% 4 cm

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani

Type of test apparatus		Hight	H cm	7.48
No. Of cell		Diameter	D cm	3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ²	11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³	83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram	85.4180
Cell pessure $\sigma_3 =$	0.50	Wet density γ	gr/cr	1.0230

Time	Axial deformation $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$ 1×10^{-2}	Strain		Reading of proving ring	$\frac{p}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$ kg/cm ²	Pore pressure	
		$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$ %	$1 - \epsilon$			u kg/cm ²	Δu kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	27	0.39696		
	80	1.070	0.989	34	0.497188		
	120	1.604	0.984	47	0.683574		
	160	2.139	0.979	61	0.88237		
	200	2.674	0.973	81	1.165269		
	240	3.209	0.968	100	1.430699		
	280	3.743	0.963	128	1.821177		
	320	4.278	0.957	129	1.825209		
	360	4.813	0.952	142	1.99792		
	400	5.348	0.947	160	2.23853		
	440	5.882	0.941	179	2.490207		
	480	6.417	0.936	196	2.711214		
	520	6.952	0.930	210	2.888273		
	560	7.487	0.925	221	3.022095		
	600	8.021	0.920	232	3.154178		
	640	8.556	0.914	252	3.406171		
	680	9.091	0.909	268	3.601252		
	720	9.626	0.904	284	3.793803		
	760	10.160	0.898	292	3.87759		
	800	10.695	0.893	302	3.986513		
	840	11.230	0.888	313	4.106976		
	880	11.765	0.882	327	4.264827		
	920	12.299	0.877	342	4.433429		
	960	12.834	0.872	353	4.548122		
	1000	13.369	0.866	363	4.648271		
	1040	13.904	0.861	370	4.70866		
	1080	14.439	0.856	378	4.78059		
	1120	14.973	0.850	389	4.88896		
	1160	15.508	0.845	404	5.045546		
	1200	16.043	0.840	415	5.150122		
	1240	16.578	0.834	423	5.215966		
	1280	17.112	0.829	425	5.207034		
	1320	17.647	0.824	420	5.112576		
	1360	18.182	0.818	415	5.018909		
	1400	18.717	0.813	411	4.938046		
	1440	19.251	0.807	406	4.845881		
	1480	19.786	0.802	399	4.730793		
	1520	20.321	0.797	391	4.605033		
	1560	20.856	0.791	389	4.55073		



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

Name of suvey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	17, GEOT 0,4% 4 cm	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Hight	H cm 7.48
No. Of cell		Diameter	D cm 3.77
No. of Proving ring		Dimension of test piece	
Coeff. proving ring K =	0.165	Cross area	A cm ² 11.1628
k = K / A	0.01478126	Volume	V cm ³ 83.4976
Cell pessur $\sigma_3 =$	1.00	Wight	W gram 85.4180
		Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ gr/cm 1.0230

Time	Strain		$1 - \varepsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\varepsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
40							
80	0	0	1	0	0		
120	40	0.535	0.995	21	0.308746		
160	80	1.070	0.989	45	0.658043		
200	120	1.604	0.984	60	0.872647		
240	160	2.139	0.979	74	1.070416		
280	200	2.674	0.973	98	1.409832		
320	240	3.209	0.968	129	1.845602		
360	280	3.743	0.963	150	2.134192		
400	320	4.278	0.957	166	2.348718		
440	360	4.813	0.952	181	2.546645		
480	400	5.348	0.947	210	2.938071		
520	440	5.882	0.941	237	3.29709		
560	480	6.417	0.936	254	3.513513		
600	520	6.952	0.930	267	3.672233		
640	560	7.487	0.925	284	3.883597		
680	600	8.021	0.920	314	4.269017		
720	640	8.556	0.914	334	4.514528		
760	680	9.091	0.909	350	4.703127		
800	720	9.626	0.904	362	4.835763		
840	760	10.160	0.898	374	4.966502		
880	800	10.695	0.893	400	5.280149		
920	840	11.230	0.888	419	5.497837		
960	880	11.765	0.882	431	5.621225		
1000	920	12.299	0.877	442	5.729753		
1040	960	12.834	0.872	450	5.797889		
1080	1000	13.369	0.866	463	5.928786		
1120	1040	13.904	0.861	474	6.032176		
1160	1080	14.439	0.856	477	6.03265		
1200	1120	14.973	0.850	480	6.03265		
1240	1160	15.508	0.845	474	5.919775		
1280	1200	16.043	0.840	466	5.783028		
1320	1240	16.578	0.834	451	5.561231		



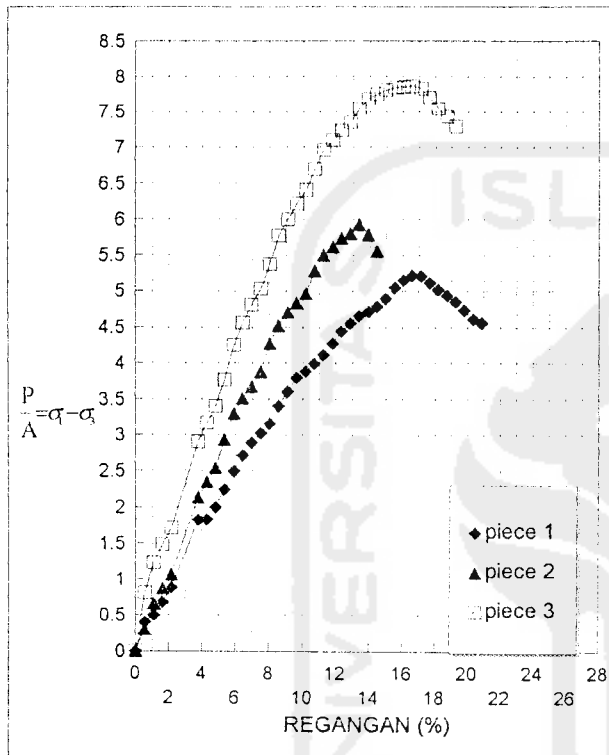
LABORATORIUM MEKANIK TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

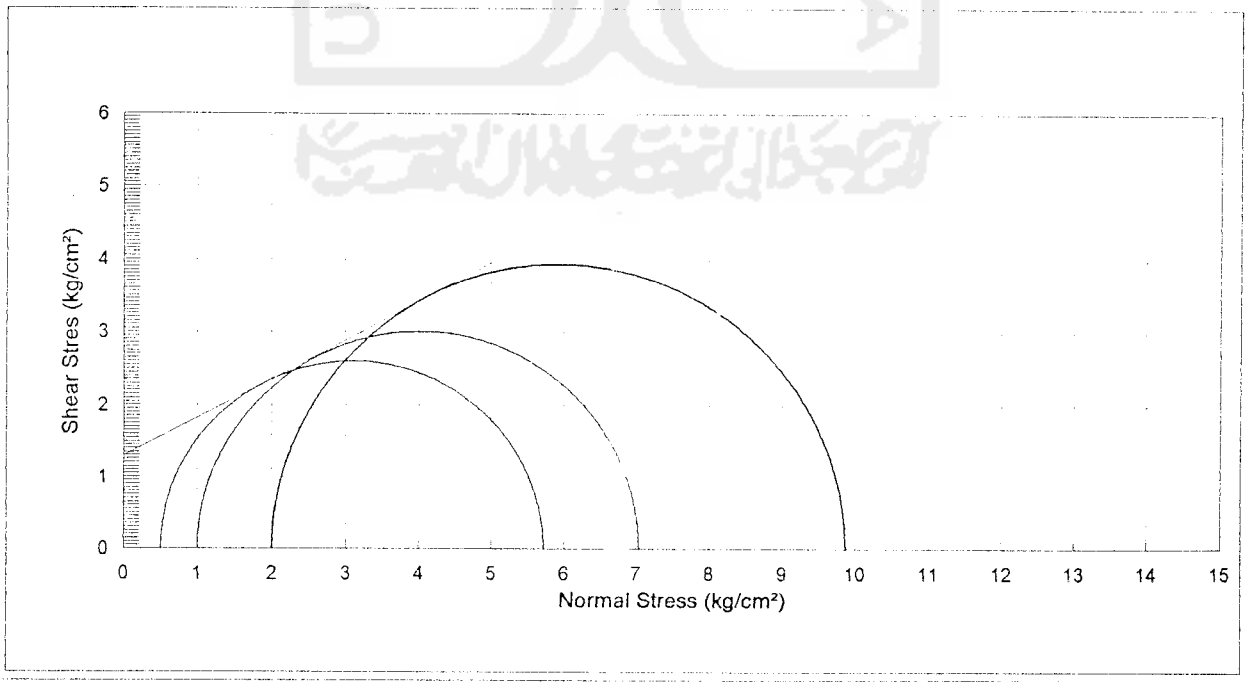
TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Sample No 16, 17, 18 Soil + Geotextile 0.4% 4 cm
 Location Rawa Pening

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani



Piece No :	1	2	3
H cm	7.48	7.48	7.48
D cm	3.77	3.77	3.77
A cm ²	11.16	11.16	11.16
V cm ³	83.50	83.50	83.50
W gram	85.42	85.42	85.42
γ gram/cm ³	1.022999	1.022999	1.022999
σ_3	0.5	1	2
$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	5.215966	6.03265	7.867107
σ_1	5.715966	7.03265	9.867107
$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	3.107983	4.016325	5.933553
$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	2.607983	3.016325	3.933553
Angle of shearing resistance (ϕ)			28.01471
Apperent cohesion (kg/cm ²)			1.295417





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

Name of suvey & location RAWA PENING
 Sample no & Depth 19, GEOT 0,6% 4 cm

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani

Type of test apparatus		Hight	H cm	7.48
No. Of cell		Diameter	D cm	3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ²	11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³	83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram	85.2510
Cell pessusre $\sigma_3 =$	0.50	Wet density γ	gr/cm ³	1.0210

Time	Axial deformation 1×10^{-2}	Strain		Reading of proving ring	$p = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{A}$ kg/cm ²	Pore pressure	
		$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$ %	$1 - \epsilon$			u kg/cm ²	Δu kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	24	0.352853		
	80	1.070	0.989	43	0.628796		
	120	1.604	0.984	55	0.799927		
	160	2.139	0.979	69	0.998091		
	200	2.674	0.973	94	1.352287		
	240	3.209	0.968	117	1.673918		
	280	3.743	0.963	135	1.920773		
	320	4.278	0.957	148	2.094038		
	360	4.813	0.952	162	2.279317		
	400	5.348	0.947	188	2.630273		
	440	5.882	0.941	210	2.921472		
	480	6.417	0.936	227	3.140029		
	520	6.952	0.930	240	3.300884		
	560	7.487	0.925	252	3.446009		
	600	8.021	0.920	276	3.752384		
	640	8.556	0.914	299	4.041449		
	680	9.091	0.909	315	4.232814		
	720	9.626	0.904	322	4.301425		
	760	10.160	0.898	332	4.408767		
	800	10.695	0.893	348	4.59373		
	840	11.230	0.888	376	4.93362		
	880	11.765	0.882	390	5.086491		
	920	12.299	0.877	398	5.15937		
	960	12.834	0.872	409	5.269637		
	1000	13.369	0.866	440	5.634267		
	1040	13.904	0.861	443	5.637666		
	1080	14.439	0.856	452	5.716473		
	1120	14.973	0.850	460	5.781289		
	1160	15.508	0.845	466	5.819863		
	1200	16.043	0.840	472	5.857488		
	1240	16.578	0.834	486	5.992812		
	1280	17.112	0.829	491	6.015655		
	1320	17.647	0.824	480	5.842944		
	1360	18.182	0.818	465	5.623596		
	1400	18.717	0.813	451	5.418635		



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

Name of survey & location		RAWA PENING		Date		January 2002	
Sample no & Depth		20, GEOT 0,6%, 4 cm		Tested by		Pipet & Anj	
Type of test apparatus		Dimension of test piece		Height	H cm		7.48
No. of cell				Diameter	D cm		3.77
No. of Proving ring				Cross area	A cm ²		11.1528
Coeff. proving ring K =	0.165			Volume	V cm ³		83.4976
k = K / A	0.01478126			Wght	W gram		85.2510
Cull possit $\sigma_1 =$	1.00	Rate of compression	0.5%	Wet density	γ gr/ccr		1.0210
Time	Axial deformation	Strain $\frac{\Delta H}{H}$	$\epsilon = \frac{\Delta L}{L}$	Reading of proving ring	P = $\sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
		%			kg/cm ²	u	$\frac{u}{\sigma_1}$
0	0	0	1	0	0	kg/cm ²	kg/cm ²
40	0.535	0.995	32	1.470471			
80	1.070	0.989	50	1.731158			
120	1.604	0.984	69	1.003545			
160	2.139	0.979	85	1.229532			
200	2.674	0.973	98	1.409832			
240	3.209	0.968	120	1.716839			
280	3.743	0.963	140	1.991913			
320	4.278	0.957	154	1.178931			
360	4.813	0.952	163	1.293387			
400	5.348	0.947	176	1.462383			
440	5.882	0.941	193	1.684972			
480	6.417	0.936	212	1.932538			
520	6.952	0.930	227	1.122086			
560	7.487	0.925	237	1.240889			
600	8.021	0.920	248	1.371707			
640	8.556	0.914	263	1.554853			
680	9.091	0.909	282	1.789377			
720	9.626	0.904	296	1.954105			
760	10.160	0.898	316	1.196296			
800	10.695	0.893	320	1.22412			
840	11.230	0.888	333	1.369403			
880	11.765	0.882	351	1.577842			
920	12.299	0.877	363	1.705657			
960	12.834	0.872	374	1.81869			
1000	13.369	0.866	382	1.891568			
1040	13.904	0.861	395	1.026813			
1080	14.439	0.856	410	1.185297			
1120	14.973	0.850	418	1.253433			
1160	15.508	0.845	425	1.307815			
1200	16.043	0.840	430	1.336271			
1240	16.578	0.834	440	1.425591			
1280	17.112	0.829	450	1.51333			
1320	17.647	0.824	459	1.587315			
1360	18.182	0.818	464	1.611503			
1400	18.717	0.813	467	1.61087			
1440	19.251	0.807	472	1.633635			
1480	19.786	0.802	480	1.691179			
1520	20.321	0.797	492	1.794569			
1560	20.856	0.791	497	1.814172			
1600	21.390	0.786	501	1.821365			
1640	21.925	0.781	504	1.816385			
1680	22.460	0.775	510	1.845315			
1720	22.995	0.770	520	1.918826			
1760	23.529	0.765	526	1.945543			
1800	24.064	0.759	531	1.960087			
1840	24.599	0.754	535	1.962696			
1880	25.134	0.749	540	1.975738			
1920	25.668	0.743	550	1.042926			
1960	26.203	0.738	557	1.075808			
2000	26.738	0.733	563	1.096755			
2040	27.273	0.727	568	1.106003			
2080	27.807	0.722	573	1.114461			
2120	28.342	0.717	582	1.164495			
2160	28.877	0.711	597	1.276185			
2200	29.412	0.706	606	1.3229			
2240	29.947	0.701	611	1.326773			
2280	30.481	0.695	617	1.340132			
2320	31.016	0.690	625	1.372935			
2360	31.551	0.684	637	1.444944			
2400	32.086	0.679	648	1.505018			
2440	32.620	0.674	652	1.493635			
2480	33.155	0.668	656	1.481621			
2520	33.690	0.663	661	1.478775			
2560	34.225	0.658	677	1.582086			
2600	34.759	0.652	689	1.644294			
2640	35.294	0.647	699	1.685476			
2680	35.829	0.642	712	1.753533			
2720	36.364	0.636	732	1.885378			
2760	36.898	0.631	750	1.995408			
2800	37.433	0.626	782	1.232066			
2840	37.968	0.620	814	1.463665			
2880	38.503	0.615	834	1.581125			
2920	39.037	0.610	846	1.623334			
2960	39.572	0.604	868	1.752967			
3000	40.107	0.599	899	1.958798			
3040	40.642	0.594	891	1.817546			
3080	41.176	0.588	884	1.686254			
3120	41.711	0.583	872	1.512989			



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

Name of suvey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	21, GEOT 0,6% 4 cm	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Height	H cm 7.48
No. Of cell		Diameter	D cm 3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³ 83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram 85.2510
Cell pessure $\sigma_3 =$	2.00	Wet density γ	gr/cn 1.0210
	Rate of compression : 0.5 %		

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta l}{l}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	37	0.543982		
	80	1.070	0.989	60	0.87739		
	120	1.604	0.984	93	1.352604		
	160	2.139	0.979	126	1.8226		
	200	2.674	0.973	166	2.388082		
	240	3.209	0.968	186	2.6611		
	280	3.743	0.963	200	2.84559		
	320	4.278	0.957	250	3.537226		
	360	4.813	0.952	276	3.883281		
	400	5.348	0.947	295	4.127291		
	440	5.882	0.941	315	4.382208		
	480	6.417	0.936	344	4.758458		
	520	6.952	0.930	382	5.253907		
	560	7.487	0.925	405	5.538229		
	600	8.021	0.920	424	5.764532		
	640	8.556	0.914	442	5.974315		
	680	9.091	0.909	475	6.382815		
	720	9.626	0.904	508	6.786099		
	760	10.160	0.898	546	7.250562		
	800	10.695	0.893	564	7.445011		
	840	11.230	0.888	603	7.912162		
	880	11.765	0.882	628	8.190555		
	920	12.299	0.877	646	8.374254		
	960	12.834	0.872	662	8.529338		
	1000	13.369	0.866	682	8.733114		
	1040	13.904	0.861	720	9.162798		
	1080	14.439	0.856	740	9.358828		
	1120	14.973	0.850	755	9.488855		
	1160	15.508	0.845	769	9.604023		
	1200	16.043	0.840	790	9.803846		
	1240	16.578	0.834	827	10.19764		
	1280	17.112	0.829	845	10.35281		
	1320	17.647	0.824	856	10.41992		
	1360	18.182	0.818	870	10.52157		
	1400	18.717	0.813	898	10.78921		
	1440	19.251	0.807	920	10.98081		
	1480	19.786	0.802	930	11.02666		
	1520	20.321	0.797	944	11.11803		
	1560	20.856	0.791	950	11.11361		
	1600	21.390	0.786	942	10.94556		
	1640	21.925	0.781	937	10.8134		



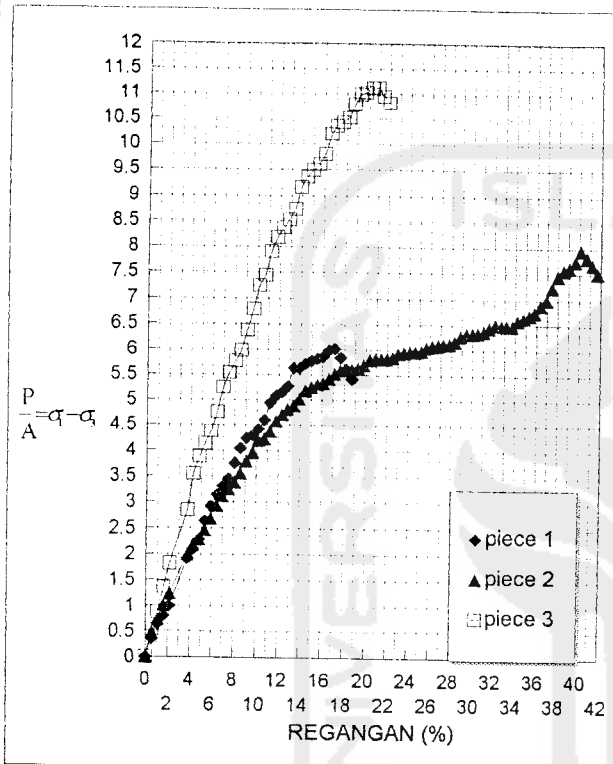
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

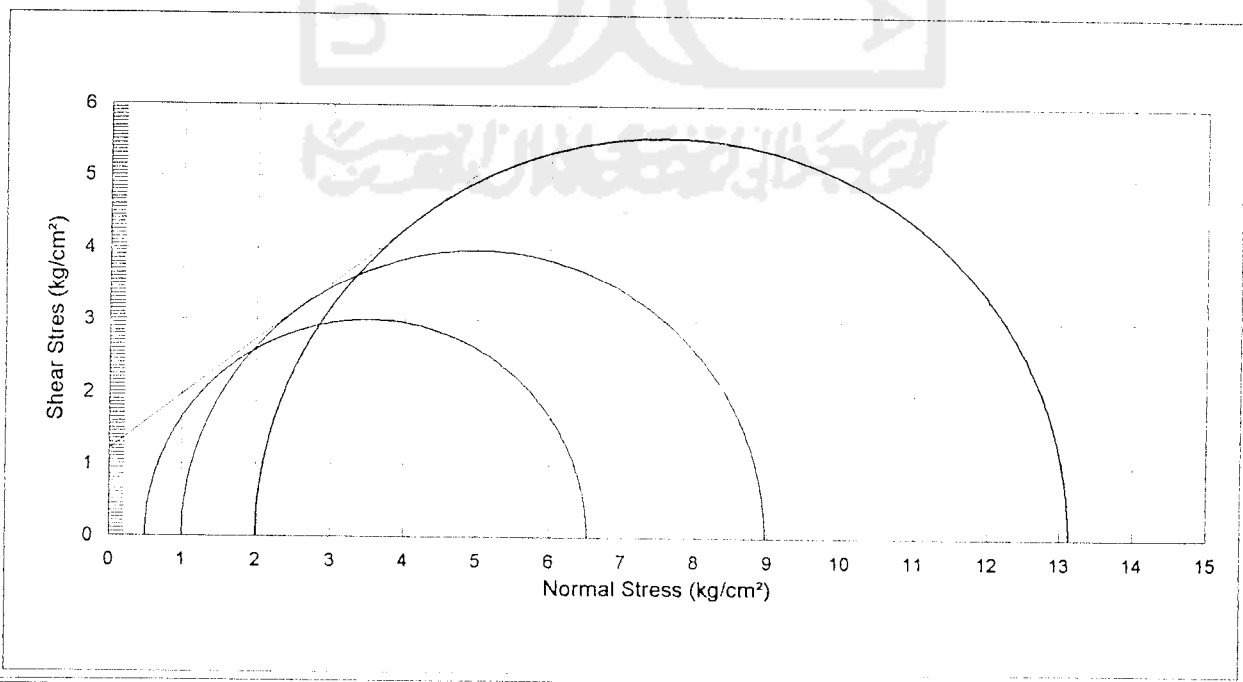
TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Sample No 19, 20, 21 Soil + Geotextil 0,6% 4 cm
 Location Rawa Pening

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani



Piece No :	1	2	3
H cm	7.48	7.48	7.48
D cm	3.77	3.77	3.77
A cm ²	11.16	11.16	11.16
V cm ³	83.50	83.50	83.50
W gram	85.25	85.25	85.25
γ gram/cm ³	1.021	1.021	1.021
σ_3	0.5	1	2
$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	6.015655	7.958798	11.11803
σ_1	6.515655	8.958798	13.11803
$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	3.507828	4.979399	7.559017
$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	3.007828	3.979399	5.559017
Angle of shearing resistance (ϕ)			37.4492
Apperen cohesion (kg/cm ²)			1.206233





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

Name of suvey & location RAWA PENING

Date January, 2002

Sample no & Depth 22, GEOT 0,2% 5 cm

Tested by Pipiet & Ani

Type of test apparatus		Hight	H cm	7.48
No. Of cell		Diameter	D cm	3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ²	11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³	83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram	85.6685
Cell pessure $\sigma_3 =$	0.50	Wet density	γ gr/cm ³	1.0260

Time	Axial deformation $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$	Strain		Reading of proving ring	$\frac{p}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
		$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$	$1 - \epsilon$			u	Δu
	1×10^{-2}	%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	18	0.26464		
	80	1.070	0.989	34	0.497188		
	120	1.604	0.984	58	0.843559		
	160	2.139	0.979	77	1.113811		
	200	2.674	0.973	92	1.323515		
	240	3.209	0.968	104	1.487927		
	280	3.743	0.963	118	1.678898		
	320	4.278	0.957	143	2.023293		
	360	4.813	0.952	162	2.279317		
	400	5.348	0.947	174	2.434402		
	440	5.882	0.941	185	2.573678		
	480	6.417	0.936	199	2.752713		
	520	6.952	0.930	223	3.067071		
	560	7.487	0.925	241	3.295588		
	600	8.021	0.920	251	3.412494		
	640	8.556	0.914	261	3.52782		
	680	9.091	0.909	270	3.628127		
	720	9.626	0.904	290	3.873954		
	760	10.160	0.898	302	4.010384		
	800	10.695	0.893	310	4.092116		
	840	11.230	0.888	316	4.14634		
	880	11.765	0.882	321	4.186574		
	920	12.299	0.877	328	4.251943		
	960	12.834	0.872	336	4.32909		
	1000	13.369	0.866	338	4.328142		
	1040	13.904	0.861	331	4.212342		
	1080	14.439	0.856	325	4.110296		
	1120	14.973	0.850	320	4.021767		
	1160	15.508	0.845	310	3.871583		



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

Name of suvey & location RAWA PENING		Date January, 2002
Sample no & Depth	23, GEOT 0,2% 5 cm	Tested by Pipiet & Ani
Type of test apparatus		
No. Of cell		
No. of Proving ring		
Coeff. proving ring K =	0.165	
k = K / A	0.01478126	
Cell pessur $\sigma_3 =$	1.00	
Rate of compression : 0.5 %		
Dimension of test piece		
Hight	H cm	7.48
Diameter	D cm	3.77
Cross area	A cm ²	11.1628
Volume	V cm ³	83.4976
Wight	W gram	85.6685
Wet density	γ gr/cm	1.0260

Time	Strain		$1 - \varepsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\varepsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	20	0.294044		
	80	1.070	0.989	36	0.526434		
	120	1.604	0.984	57	0.829015		
	160	2.139	0.979	82	1.186137		
	200	2.674	0.973	102	1.467376		
	240	3.209	0.968	117	1.673918		
	280	3.743	0.963	132	1.878089		
	320	4.278	0.957	157	2.221378		
	360	4.813	0.952	181	2.546645		
	400	5.348	0.947	198	2.770181		
	440	5.882	0.941	210	2.921472		
	480	6.417	0.936	226	3.126196		
	520	6.952	0.930	252	3.465928		
	560	7.487	0.925	262	3.582755		
	600	8.021	0.920	267	3.630024		
	640	8.556	0.914	279	3.771118		
	680	9.091	0.909	290	3.896877		
	720	9.626	0.904	302	4.034256		
	760	10.160	0.898	322	4.275973		
	800	10.695	0.893	334	4.408925		
	840	11.230	0.888	341	4.474373		
	880	11.765	0.882	347	4.525673		
	920	12.299	0.877	362	4.692693		
	960	12.834	0.872	370	4.767153		
	1000	13.369	0.866	372	4.763517		
	1040	13.904	0.861	373	4.746839		
	1080	14.439	0.856	375	4.742649		
	1120	14.973	0.850	370	4.650168		
	1160	15.508	0.845	364	4.545987		
	1200	16.043	0.840	357	4.430346		
	1240	16.578	0.834	350	4.315811		
	1280	17.112	0.829	341	4.177879		



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

Name of suvey & location		RAWA PENING		Date		January, 2002	
Sample no & Depth		24, GEOT 0,2% 5 cm		Tested by		Pipiet & Ani	
Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm			7.48
No. Of cell			Diameter	D cm			3.77
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²			11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³			83.4976
k = K / A	0.01478126		Wight	W gram			85.6685
Cell pessure $\sigma_3 =$	2.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	γ gr/cm			1.0260

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	42	0.617493		
	80	1.070	0.989	71	1.038245		
	120	1.604	0.984	91	1.323515		
	160	2.139	0.979	125	1.808135		
	200	2.674	0.973	165	2.373696		
	240	3.209	0.968	196	2.80417		
	280	3.743	0.963	221	3.144376		
	320	4.278	0.957	256	3.622119		
	360	4.813	0.952	283	3.98177		
	400	5.348	0.947	302	4.225226		
	440	5.882	0.941	319	4.437855		
	480	6.417	0.936	345	4.772291		
	520	6.952	0.930	377	5.185138		
	560	7.487	0.925	399	5.456181		
	600	8.021	0.920	416	5.655767		
	640	8.556	0.914	432	5.83915		
	680	9.091	0.909	454	6.100628		
	720	9.626	0.904	484	6.465496		
	760	10.160	0.898	500	6.639709		
	800	10.695	0.893	517	6.824593		
	840	11.230	0.888	528	6.928062		
	880	11.765	0.882	548	7.147172		
	920	12.299	0.877	572	7.414974		
	960	12.834	0.872	585	7.537255		
	1000	13.369	0.866	596	7.631871		
	1040	13.904	0.861	603	7.673844		
	1080	14.439	0.856	611	7.727357		
	1120	14.973	0.850	622	7.817309		
	1160	15.508	0.845	629	7.855566		
	1200	16.043	0.840	623	7.731388		
	1240	16.578	0.834	616	7.595827		
	1280	17.112	0.829	607	7.436869		
	1320	17.647	0.824	599	7.291507		



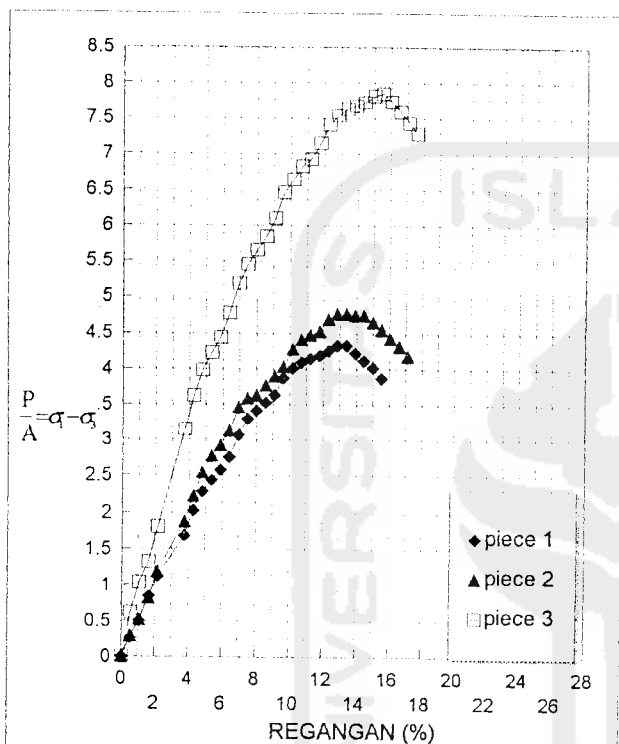
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

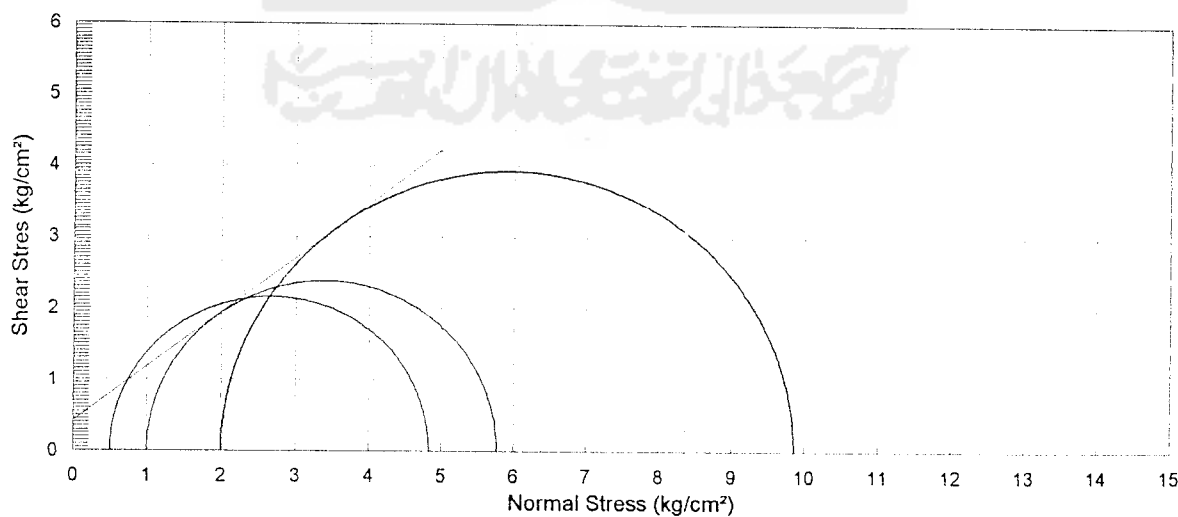
TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

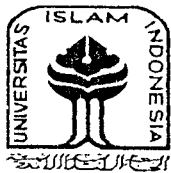
Sample No 22, 23, 24 Soil + Geotextile 0.2% 5 cm
 Location Rawa Pening

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani



Piece No :	1	2	3
H cm	7.48	7.48	7.48
D cm	3.77	3.77	3.77
A cm ²	11.16	11.16	11.16
V cm ³	83.50	83.50	83.50
W (gram)	85.67	85.67	85.67
γ gram/cm ³	1.026	1.026	1.026
σ_3	0.5	1	2
$\frac{p}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	4.32909	4.767153	7.855566
σ_1	4.82909	5.767153	9.855566
$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	2.664545	3.383576	5.927783
$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	2.164545	2.383576	3.927783
Angle of shearing resistance (ϕ)			37.33304
Apperen cohesion (kg/cm ²)			0.414578





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

Name of suvey & location RAWA PENING

Date January, 2002

Sample no & Depth 25, GEOT 0,4% 5 cm

Tested by Pipiet & Ani

Type of test apparatus		Hight	H cm	7.48
No. Of cell		Diameter	D cm	3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ²	11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³	83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram	85.4180
Cell pessure $\sigma_3 =$	0.50	Wet density	γ gr/cm ³	1.0230

Time	Axial deformation	Strain		Reading of proving ring	$\frac{p}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
		$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$	$1 - \epsilon$			u	Δu
	1×10^{-2}	%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	17	0.249938		
	80	1.070	0.989	32	0.467941		
	120	1.604	0.984	56	0.814471		
	160	2.139	0.979	75	1.084881		
	200	2.674	0.973	89	1.280357		
	240	3.209	0.968	100	1.430699		
	280	3.743	0.963	114	1.621986		
	320	4.278	0.957	138	1.952549		
	360	4.813	0.952	157	2.208968		
	400	5.348	0.947	171	2.392429		
	440	5.882	0.941	183	2.545854		
	480	6.417	0.936	195	2.697382		
	520	6.952	0.930	220	3.02581		
	560	7.487	0.925	236	3.227215		
	600	8.021	0.920	248	3.371707		
	640	8.556	0.914	268	3.622435		
	680	9.091	0.909	289	3.883439		
	720	9.626	0.904	303	4.047614		
	760	10.160	0.898	318	4.222855		
	800	10.695	0.893	324	4.276921		
	840	11.230	0.888	333	4.369403		
	880	11.765	0.882	344	4.486546		
	920	12.299	0.877	349	4.524171		
	960	12.834	0.872	351	4.522353		
	1000	13.369	0.866	344	4.404973		
	1040	13.904	0.861	337	4.288699		
	1080	14.439	0.856	331	4.186178		
	1120	14.973	0.850	321	4.034335		



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

Name of suvey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	26, GEOT 0,4% 5 cm	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Dimension of test piece	
No. Of cell		Hight	H cm 7.48
No. of Proving ring		Diameter	D cm 3.77
Coeff. proving ring K =	0.165	Cross area	A cm ² 11.1628
k = K / A	0.01478126	Volume	V cm ³ 83.4976
Cell pessur $\sigma_3 =$	1.00	Wight	W gram 85.4180
		Wet density	γ gr/cm ³ 1.0230
		Rate of compression	: 0.5 %

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	34	0.499875		
	80	1.070	0.989	54	0.789651		
	120	1.604	0.984	75	1.090809		
	160	2.139	0.979	90	1.301857		
	200	2.674	0.973	106	1.52492		
	240	3.209	0.968	136	1.945751		
	280	3.743	0.963	162	2.304928		
	320	4.278	0.957	181	2.560952		
	360	4.813	0.952	197	2.771762		
	400	5.348	0.947	215	3.008025		
	440	5.882	0.941	250	3.477943		
	480	6.417	0.936	274	3.790167		
	520	6.952	0.930	290	3.988568		
	560	7.487	0.925	305	4.170765		
	600	8.021	0.920	327	4.445759		
	640	8.556	0.914	359	4.852442		
	680	9.091	0.909	377	5.06594		
	720	9.626	0.904	390	5.2098		
	760	10.160	0.898	404	5.364885		
	800	10.695	0.893	424	5.596958		
	840	11.230	0.888	451	5.91772		
	880	11.765	0.882	465	6.064663		
	920	12.299	0.877	477	6.183466		
	960	12.834	0.872	486	6.26172		
	1000	13.369	0.866	503	6.440992		
	1040	13.904	0.861	514	6.54122		
	1080	14.439	0.856	535	6.76618		
	1120	14.973	0.850	542	6.811867		
	1160	15.508	0.845	547	6.83147		
	1200	16.043	0.840	554	6.875102		
	1240	16.578	0.834	571	7.040937		
	1280	17.112	0.829	578	7.081566		
	1320	17.647	0.824	581	7.072397		
	1360	18.182	0.818	577	6.978097		
	1400	18.717	0.813	572	6.872415		
	1440	19.251	0.807	564	6.731716		
	1480	19.786	0.802	561	6.651566		



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

Name of suvey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	27, GEOT 0,4% 5 cm	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Hight	H cm 7.48
No. Of cell		Diameter	D cm 3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³ 83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram 85.4180
Cell pessure $\sigma_3 =$	2.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ gr/cm 1.0230

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	20	0.294044		
	80	1.070	0.989	73	1.067491		
	120	1.604	0.984	90	1.308971		
	160	2.139	0.979	114	1.649019		
	200	2.674	0.973	138	1.985273		
	240	3.209	0.968	173	2.47511		
	280	3.743	0.963	206	2.930957		
	320	4.278	0.957	223	3.155205		
	360	4.813	0.952	238	3.348627		
	400	5.348	0.947	274	3.833483		
	440	5.882	0.941	306	4.257002		
	480	6.417	0.936	325	4.495636		
	520	6.952	0.930	340	4.676252		
	560	7.487	0.925	357	4.881846		
	600	8.021	0.920	392	5.329473		
	640	8.556	0.914	415	5.609368		
	680	9.091	0.909	431	5.791565		
	720	9.626	0.904	446	5.957874		
	760	10.160	0.898	460	6.108532		
	800	10.695	0.893	492	6.494584		
	840	11.230	0.888	510	6.691878		
	880	11.765	0.882	523	6.821115		
	920	12.299	0.877	534	6.922371		
	960	12.834	0.872	548	7.06054		
	1000	13.369	0.866	575	7.362963		
	1040	13.904	0.861	591	7.52113		
	1080	14.439	0.856	601	7.600886		
	1120	14.973	0.850	610	7.666493		
	1160	15.508	0.845	618	7.718187		
	1200	16.043	0.840	639	7.929947		
	1240	16.578	0.834	649	8.002746		
	1280	17.112	0.829	655	8.024958		
	1320	17.647	0.824	660	8.034048		
	1360	18.182	0.818	661	7.993972		
	1400	18.717	0.813	672	8.073886		
	1440	19.251	0.807	664	7.925283		
	1480	19.786	0.802	657	7.789801		
	1520	20.321	0.797	651	7.667204		



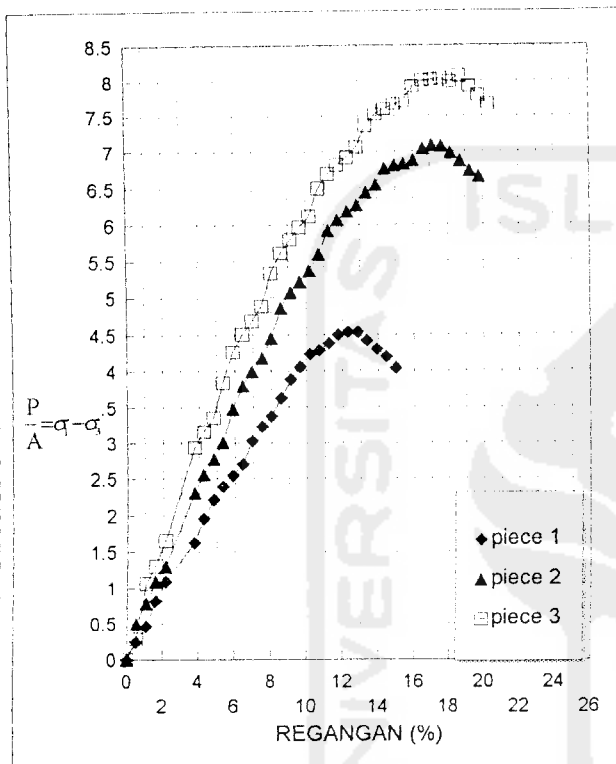
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

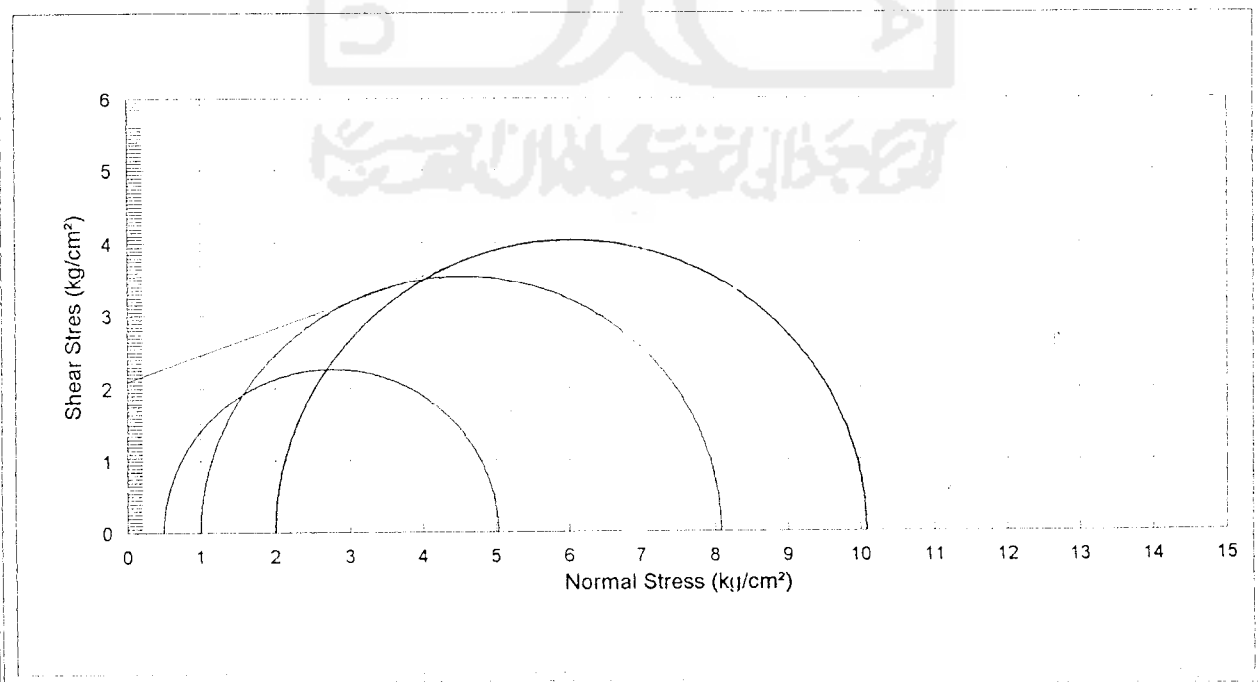
TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

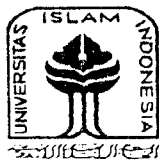
Sample No 25, 26, 27 Soil + Geotextile 0.4% 5 cm
 Location Rawa Pening

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani



Piece No :	1	2	3
H cm	7.48	7.48	7.48
D cm	3.77	3.77	3.77
A cm ²	11.16	11.16	11.16
V cm ³	83.50	83.50	83.50
W gram	85.42	85.42	85.42
γ gram/cm ³	1.023	1.023	1.023
σ_3	0.5	1	2
$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	4.524171	7.081566	8.073886
σ_1	5.024171	8.081566	10.07389
$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	2.762086	4.540783	6.036943
$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	2.262086	3.540783	4.036943
Angle of shearing resistance (ϕ)			19.92997
Apperen cohesion (kg/cm ²)			2.095758





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

Name of suvey & location RAWA PENING
 Sample no & Depth 28, GEOT 0,6% 5 cm

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani

Type of test apparatus		Hight	H cm	7.48
No. Of cell		Diameter	D cm	3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ²	11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³	83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram	85.2510
Cell pessusre $\sigma_3 =$	0.50	Wet density: γ	gr/cm	1.0210

Time	Axial deformation	Strain		Reading of proving ring	$\frac{p}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pessusre	
		$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$	$1 - \epsilon$			u	Δu
	1×10^{-2}	%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	16	0.235235		
	80	1.070	0.989	30	0.438695		
	120	1.604	0.984	54	0.785383		
	160	2.139	0.979	73	1.055951		
	200	2.674	0.973	86	1.237199		
	240	3.209	0.968	97	1.387778		
	280	3.743	0.963	112	1.59353		
	320	4.278	0.957	154	2.178931		
	360	4.813	0.952	165	2.321527		
	400	5.348	0.947	175	2.448393		
	440	5.882	0.941	189	2.629325		
	480	6.417	0.936	206	2.849542		
	520	6.952	0.930	239	3.28713		
	560	7.487	0.925	250	3.41866		
	600	8.021	0.920	260	3.534855		
	640	8.556	0.914	270	3.649469		
	680	9.091	0.909	285	3.829689		
	720	9.626	0.904	301	4.020897		
	760	10.160	0.898	308	4.090061		
	800	10.695	0.893	315	4.158118		
	840	11.230	0.888	319	4.185704		
	880	11.765	0.882	327	4.264827		
	920	12.299	0.877	340	4.407502		
	960	12.834	0.872	342	4.406395		
	1000	13.369	0.866	344	4.404973		
	1040	13.904	0.861	345	4.390508		
	1080	14.439	0.856	343	4.337943		
	1120	14.973	0.850	340	4.273127		
	1160	15.508	0.845	335	4.183807		
	1200	16.043	0.840	331	4.107688		
	1240	16.578	0.834	326	4.019869		
	1280	17.112	0.829	320	3.92059		



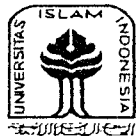
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 896042, 895707, fax 895330 Yogyakarta 55584.

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Name of survey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	29, GEOT 0,6% 5 cm	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Height	H cm 7.48
No. Of cell		Diameter	D cm 3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³ 83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram 85.2510
Cell pessur $\sigma_3 =$	1.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density: γ gr/cm 1.0210

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$P = \sigma_1 - \sigma_3$ Δ	Pore pressure	
	Axial deformation	$\epsilon = \frac{\Delta l}{l}$ %				u	Δu
					kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	25	0.367555		
	80	1.070	0.989	44	0.643419		
	120	1.604	0.984	65	0.945368		
	160	2.139	0.979	85	1.229532		
	200	2.674	0.973	104	1.496148		
	240	3.209	0.968	115	1.645304		
	280	3.743	0.963	134	1.906545		
	320	4.278	0.957	158	2.235527		
	360	4.813	0.952	178	2.504435		
	400	5.348	0.947	194	2.714218		
	440	5.882	0.941	207	2.879737		
	480	6.417	0.936	222	3.070865		
	520	6.952	0.930	245	3.369652		
	560	7.487	0.925	265	3.623779		
	600	8.021	0.920	232	3.833958		
	640	8.556	0.914	233	3.960349		
	680	9.091	0.909	307	4.125314		
	720	9.626	0.904	326	4.354859		
	760	10.160	0.898	347	4.607958		
	800	10.695	0.893	362	4.778535		
	840	11.230	0.888	372	4.881135		
	880	11.765	0.882	332	4.982153		
	920	12.299	0.877	337	5.146407		
	960	12.834	0.872	417	5.37271		
	1000	13.369	0.866	431	5.519021		
	1040	13.904	0.861	440	5.599488		
	1080	14.439	0.856	448	5.665885		
	1120	14.973	0.850	459	5.768721		
	1160	15.508	0.845	479	5.98222		
	1200	16.043	0.840	492	6.105687		
	1240	16.578	0.834	501	6.177775		
	1280	17.112	0.829	512	6.272944		
	1320	17.647	0.824	523	6.366374		
	1360	18.182	0.818	538	6.506644		
	1400	18.717	0.813	549	6.596077		
	1440	19.251	0.807	559	6.672038		
	1480	19.786	0.802	563	6.675279		
	1520	20.321	0.797	571	6.724998		
	1560	20.856	0.791	582	6.808547		
	1600	21.390	0.786	594	6.901977		
	1640	21.925	0.781	600	6.924268		
	1680	22.460	0.775	605	6.934148		
	1720	22.995	0.770	611	6.954621		
	1760	23.529	0.765	621	7.019358		
	1800	24.064	0.759	632	7.093739		
	1840	24.599	0.754	641	7.14409		
	1880	25.134	0.749	645	7.137687		
	1920	25.668	0.743	650	7.141639		
	1960	26.203	0.738	658	7.177525		
	2000	26.738	0.733	666	7.212147		
	2040	27.273	0.727	672	7.224003		
	2080	27.807	0.722	673	7.181557		
	2120	28.342	0.717	674	7.138952		
	2160	28.877	0.711	670	7.043625		
	2200	29.412	0.706	666	6.94893		
	2240	29.947	0.701	662	6.854867		
	2280	30.481	0.695	656	6.740885		
	2320	31.016	0.690	651	6.638049		
	2360	31.551	0.684	648	6.556238		
	2400	32.086	0.679	646	6.48494		



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

Name of suvey & location	RAWA PENING	Date	January, 2002
Sample no & Depth	30, GEOT 0,6% 5 cm	Tested by	Pipiet & Ani
Type of test apparatus		Hight	H cm 7.48
No. Of cell		Diameter	D cm 3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³ 83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram 85.2510
Cell pessure $\sigma_3 =$	2.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ gr/cm ³ 1.0210

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	$\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	33	0.485173		
	80	1.070	0.989	52	0.760405		
	120	1.604	0.984	65	0.945368		
	160	2.139	0.979	90	1.301857		
	200	2.674	0.973	111	1.59685		
	240	3.209	0.968	138	1.974365		
	280	3.743	0.963	159	2.262244		
	320	4.278	0.957	170	2.405314		
	360	4.813	0.952	187	2.631064		
	400	5.348	0.947	211	2.952062		
	440	5.882	0.941	240	3.338825		
	480	6.417	0.936	262	3.624174		
	520	6.952	0.930	277	3.80977		
	560	7.487	0.925	291	3.97932		
	600	8.021	0.920	312	4.241825		
	640	8.556	0.914	335	4.528044		
	680	9.091	0.909	362	4.864377		
	720	9.626	0.904	377	5.03614		
	760	10.160	0.898	389	5.165694		
	800	10.695	0.893	404	5.332951		
	840	11.230	0.888	425	5.576565		
	880	11.765	0.882	450	5.869028		
	920	12.299	0.877	472	6.11865		
	960	12.834	0.872	485	6.248836		
	1000	13.369	0.866	497	6.364161		
	1040	13.904	0.861	512	6.515768		
	1080	14.439	0.856	533	6.740885		
	1120	14.973	0.850	557	7.000387		
	1160	15.508	0.845	578	7.218628		
	1200	16.043	0.840	587	7.28463		
	1240	16.578	0.834	600	7.398533		
	1280	17.112	0.829	617	7.559388		
	1320	17.647	0.824	627	7.632345		
	1360	18.182	0.818	629	7.606972		
	1400	18.717	0.813	633	7.605312		
	1440	19.251	0.807	635	7.579149		
	1480	19.786	0.802	630	7.469673		
	1520	20.321	0.797	626	7.372764		
	1560	20.856	0.791	621	7.26479		
	1600	21.390	0.786	615	7.145987		
	1640	21.925	0.781	611	7.051213		
	1680	22.460	0.775	606	6.94561		



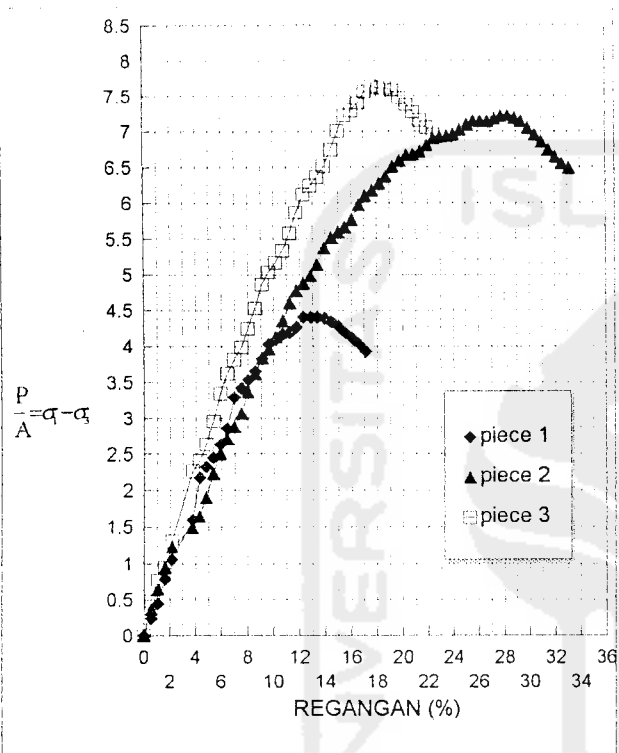
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

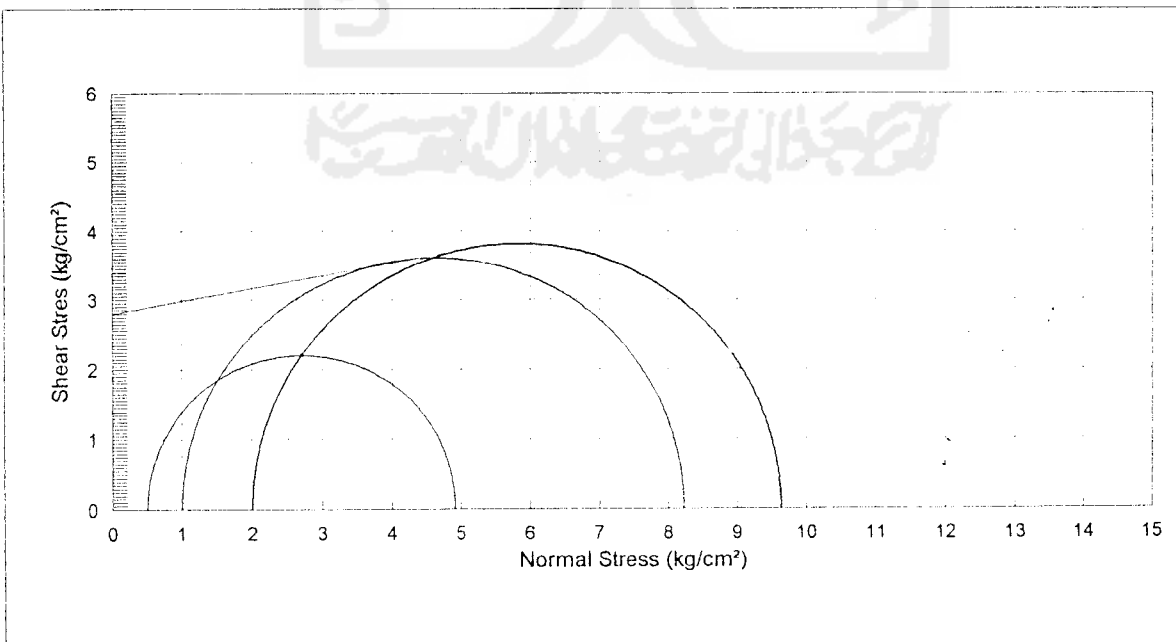
TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Sample No 28, 2 $\frac{1}{2}$,30 Soil + Geotextile 0,6% 5 cm
 Location Rawa Pening

Date January, 2002
 Tested by Pipiet & Ani



Piece No :	1	2	3
H cm	7.48	7.48	7.48
D cm	3.77	3.77	3.77
A cm ²	11.16	11.16	11.16
V cm ³	83.50	83.50	83.50
W gram	85.25	85.25	85.25
γ gram/cm ³	1.021	1.021	1.021
σ_3	0.5	1	2
$\frac{p}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	4.407502	7.224003	7.632345
σ_1	4.907502	8.224003	9.632345
$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	2.703751	4.612002	5.816173
$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	2.203751	3.612002	3.816173
Angle of shearing resistance (ϕ)			10.4481
Apperen cohesion (kg/cm ²)			2.799361





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

Name of suvey & location RAWA PENING

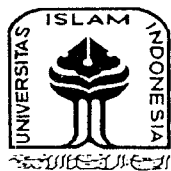
Date : Januari 2002

Sample no & Depth 31,disturb soil

Tested by : Pipiet & Ani

Type of test apparatus		Hight	H cm	7.48
No. Of cell		Diameter	D cm	3.77
No. of Proving ring		Dimension of test piece	Cross area	A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³	83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram	98.1100
Cell pessure $\sigma_3 =$	0.50	Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ gr/cm ³	1.1750

Time	Strain		$1 - \varepsilon$	Reading of proving ring	$\frac{p}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\varepsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
	1×10^{-2}	%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	1	0.014702		
	80	1.070	0.989	1	0.014623		
	120	1.604	0.984	1	0.014544		
	160	2.139	0.979	1	0.014465		
	200	2.674	0.973	1.5	0.021579		
	240	3.209	0.968	1.5	0.02146		
	280	3.743	0.963	1.5	0.021342		
	320	4.278	0.957	1.5	0.021223		
	360	4.813	0.952	1.5	0.021105		
	400	5.348	0.947	2	0.027982		
	440	5.882	0.941	2	0.027824		
	480	6.417	0.936	2.25	0.031124		
	520	6.952	0.930	2.25	0.030946		
	560	7.487	0.925	2.25	0.030768		
	600	8.021	0.920	2.5	0.033989		
	640	8.556	0.914	2.5	0.033791		
	680	9.091	0.909	2.75	0.036953		
	720	9.626	0.904	2.75	0.036736		
	760	10.160	0.898	2.75	0.036518		
	800	10.695	0.893	3	0.039601		
	840	11.230	0.888	3	0.039364		
	880	11.765	0.882	3	0.039127		
	920	12.299	0.877	3	0.03889		
	960	12.834	0.872	3	0.038653		
	1000	13.369	0.866	2.5	0.032013		
	1040	13.904	0.861	2.25	0.028634		
	1080	14.439	0.856	2.25	0.028456		
	1120	14.973	0.850	2	0.025136		
	1160	15.508	0.845	1.75	0.021856		



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

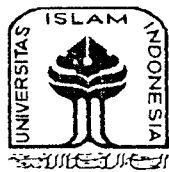
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESSION TEST LOADING DATA

Name of suvey & location RAWA PENING		Date : Januari 2002	
Sample no & Depth 32 distur soil		Tested by : Pipiet & Ani	
Type of test apparatus		Hight	H cm 7.48
No. Of cell		Dimension	Diameter D cm 3.77
No. of Proving ring		of test piece	Cross area A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K =	0.165	Volume	V cm ³ 83.4976
k = K / A	0.01478126	Wight	W gram 98.1100
Cell pessur $\sigma_3 =$	1.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density γ gr/cm 1.1750

Time	Strain		$1 - \varepsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\varepsilon = \frac{\Delta H}{H}$				u	Δu
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	5	0.073511		
	80	1.070	0.989	5	0.073116		
	120	1.604	0.984	5.5	0.079993		
	160	2.139	0.979	5.75	0.083174		
	200	2.674	0.973	6	0.086316		
	240	3.209	0.968	6	0.085842		
	280	3.743	0.963	6.5	0.092482		
	320	4.278	0.957	7	0.099042		
	360	4.813	0.952	7	0.098489		
	400	5.348	0.947	7	0.097936		
	440	5.882	0.941	7	0.097382		
	480	6.417	0.936	7.25	0.100287		
	520	6.952	0.930	7.5	0.103153		
	560	7.487	0.925	8	0.109397		
	600	8.021	0.920	8	0.108765		
	640	8.556	0.914	8	0.108132		
	680	9.091	0.909	8.25	0.110859		
	720	9.626	0.904	8.25	0.110207		
	760	10.160	0.898	8.5	0.112875		
	800	10.695	0.893	9	0.118803		
	840	11.230	0.888	9	0.118092		
	880	11.765	0.882	9.5	0.123902		
	920	12.299	0.877	9.5	0.123151		
	960	12.834	0.872	9.25	0.119179		
	1000	13.369	0.866	9	0.115246		
	1040	13.904	0.861	9	0.114535		
	1080	14.439	0.856	8.5	0.1075		
	1120	14.973	0.850	8.5	0.106828		
	1160	15.508	0.845	8	0.099912		



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

Name of suvey & location RAWA PENING		Date : Januari 2002	
Sample no & Depth 33 distrub soil		Tested by : Ppiet & Ani	
Type of test apparatus		Hight	H cm 7.48
No. Of cell		Dimension of test piece	Diameter D cm 3.77
No. of Proving ring		Cross area	A cm ² 11.1628
Coeff. proving ring K = 0.165		Volume	V cm ³ 83.4976
k = K / A 0.01478126		Wight	W gram 98.1100
Cell pessure $\sigma_3 = 2.00$	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	γ gr/cm ³ 1.1750

Time	Strain		$1 - \epsilon$	Reading of proving ring	$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain $\epsilon = \frac{\Delta H}{H}$ %				u	Δu
					kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.535	0.995	7	0.102916		
	80	1.070	0.989	7	0.102362		
	120	1.604	0.984	8.5	0.123625		
	160	2.139	0.979	8.5	0.122953		
	200	2.674	0.973	9	0.129474		
	240	3.209	0.968	9	0.128763		
	280	3.743	0.963	9	0.128052		
	320	4.278	0.957	9.5	0.134415		
	360	4.813	0.952	9.5	0.133664		
	400	5.348	0.947	10	0.139908		
	440	5.882	0.941	10	0.139118		
	480	6.417	0.936	11	0.15216		
	520	6.952	0.930	11	0.151291		
	560	7.487	0.925	12	0.164096		
	600	8.021	0.920	13.5	0.183541		
	640	8.556	0.914	13.5	0.182473		
	680	9.091	0.909	14.75	0.198203		
	720	9.626	0.904	15	0.200377		
	760	10.160	0.898	15	0.199191		
	800	10.695	0.893	16	0.211206		
	840	11.230	0.888	17.5	0.229623		
	880	11.765	0.882	15	0.195634		
	920	12.299	0.877	14.5	0.187967		
	960	12.834	0.872	14	0.180379		
	1000	13.369	0.866	14	0.179272		
	1040	13.904	0.861	13	0.165439		
	1080	14.439	0.856	12.5	0.158088		
	1120	14.973	0.850	12.5	0.1571		
	1160	15.508	0.845	12	0.149868		



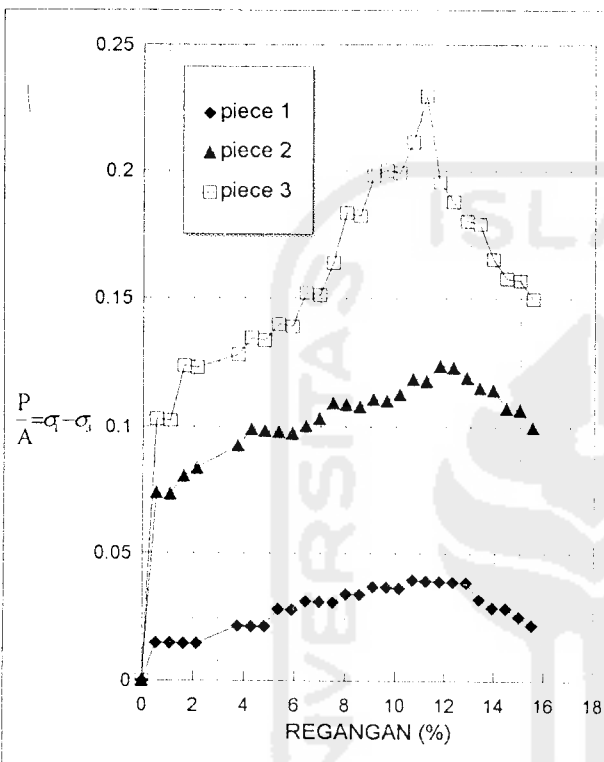
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

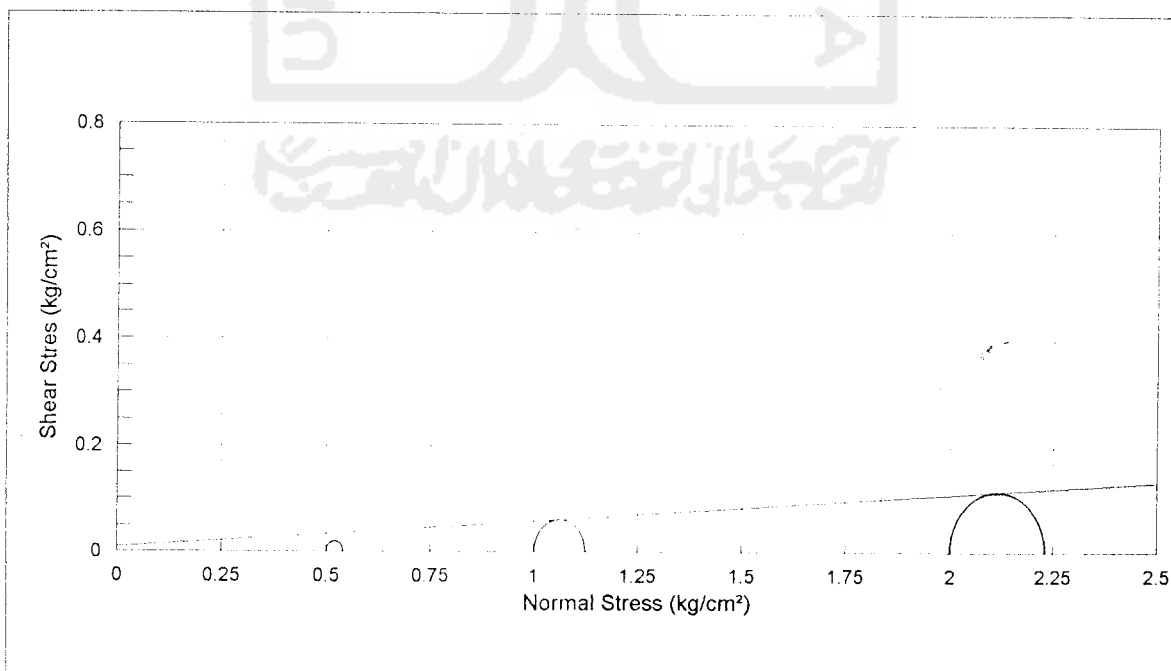
TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Sample no : 31,32,33
 Location Rawa Pening

Date January, 2002
 Tested by : Pipiet & Ani



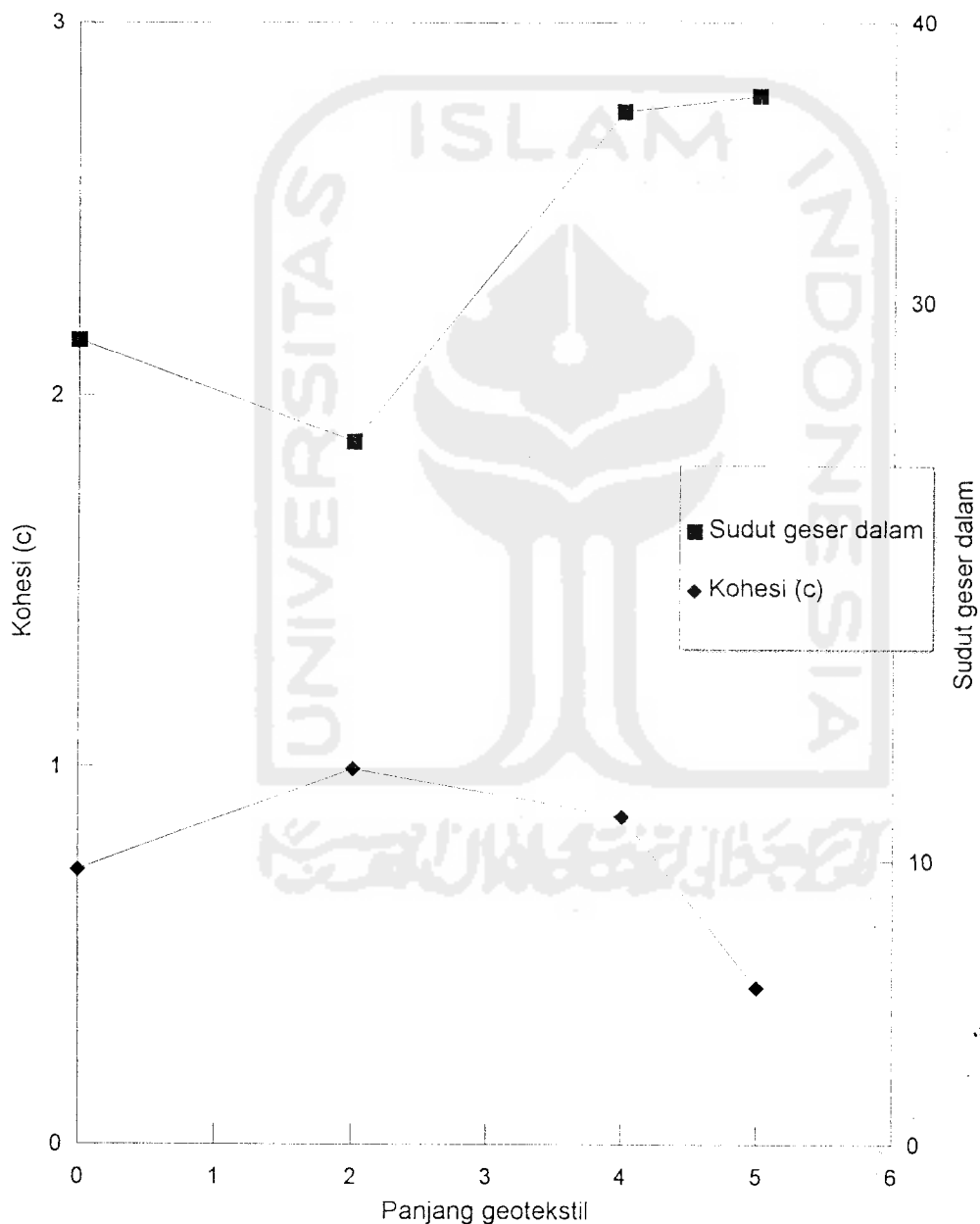
Piece No :	1	2	3
H cm	7.48	7.48	7.48
D cm	3.77	3.77	3.77
A cm ²	11.16	11.16	11.16
V cm ³	83.50	83.50	83.50
W gram	98.11	98.11	98.11
γ gram/cm ³	1.175004	1.175003	1.175003
σ_3	0.5	1	2
$\frac{P}{A} = \sigma_1 - \sigma_3$	0.039601	0.123902	0.229623
σ_1	0.539601	1.123902	2.229623
$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	0.519801	1.061951	2.114812
$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	0.019801	0.061951	0.114812
Angle of shearing resistance (o)	2.855485		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.008577		

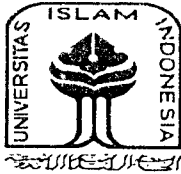




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

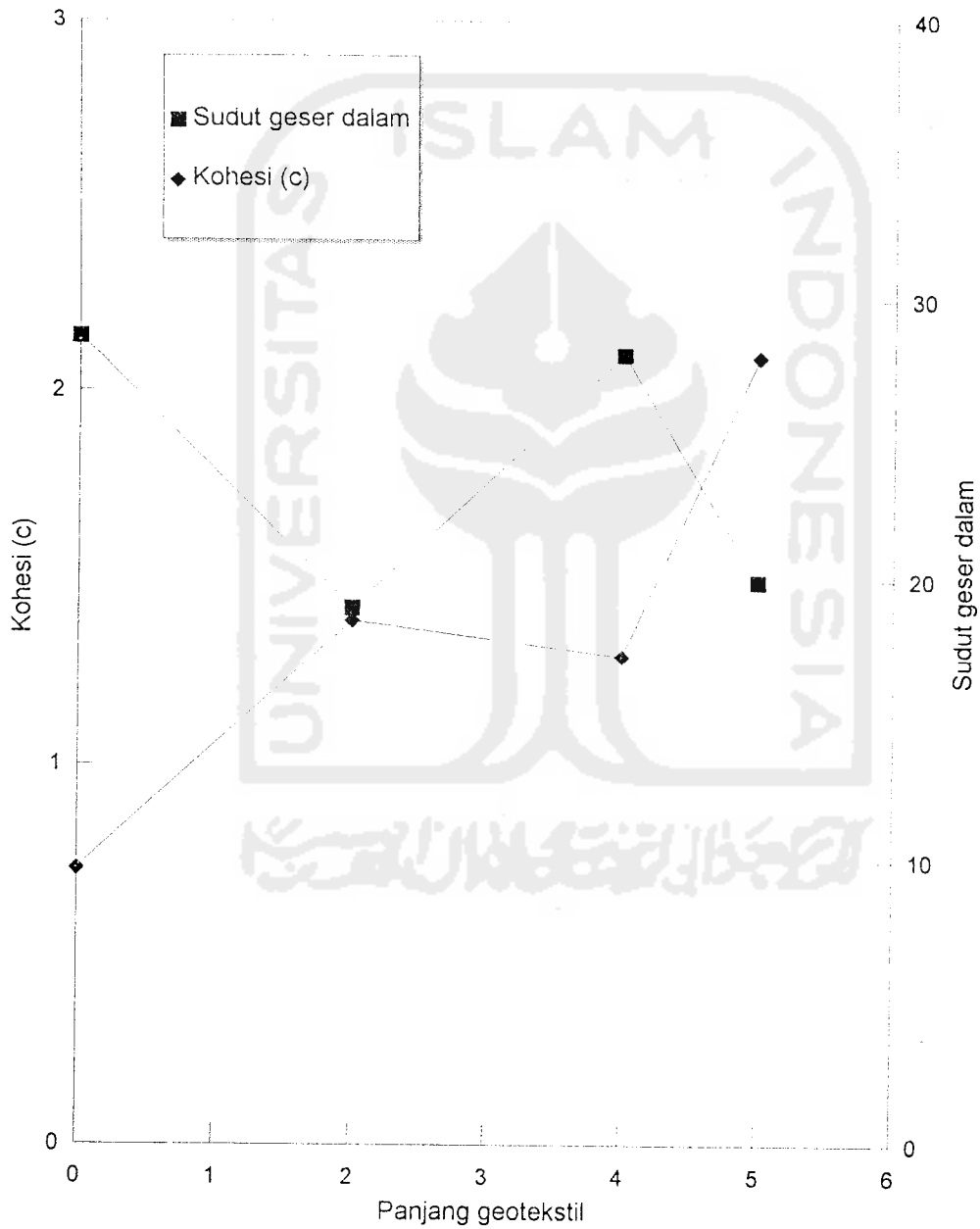
Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 0,2%

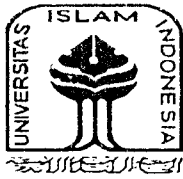




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

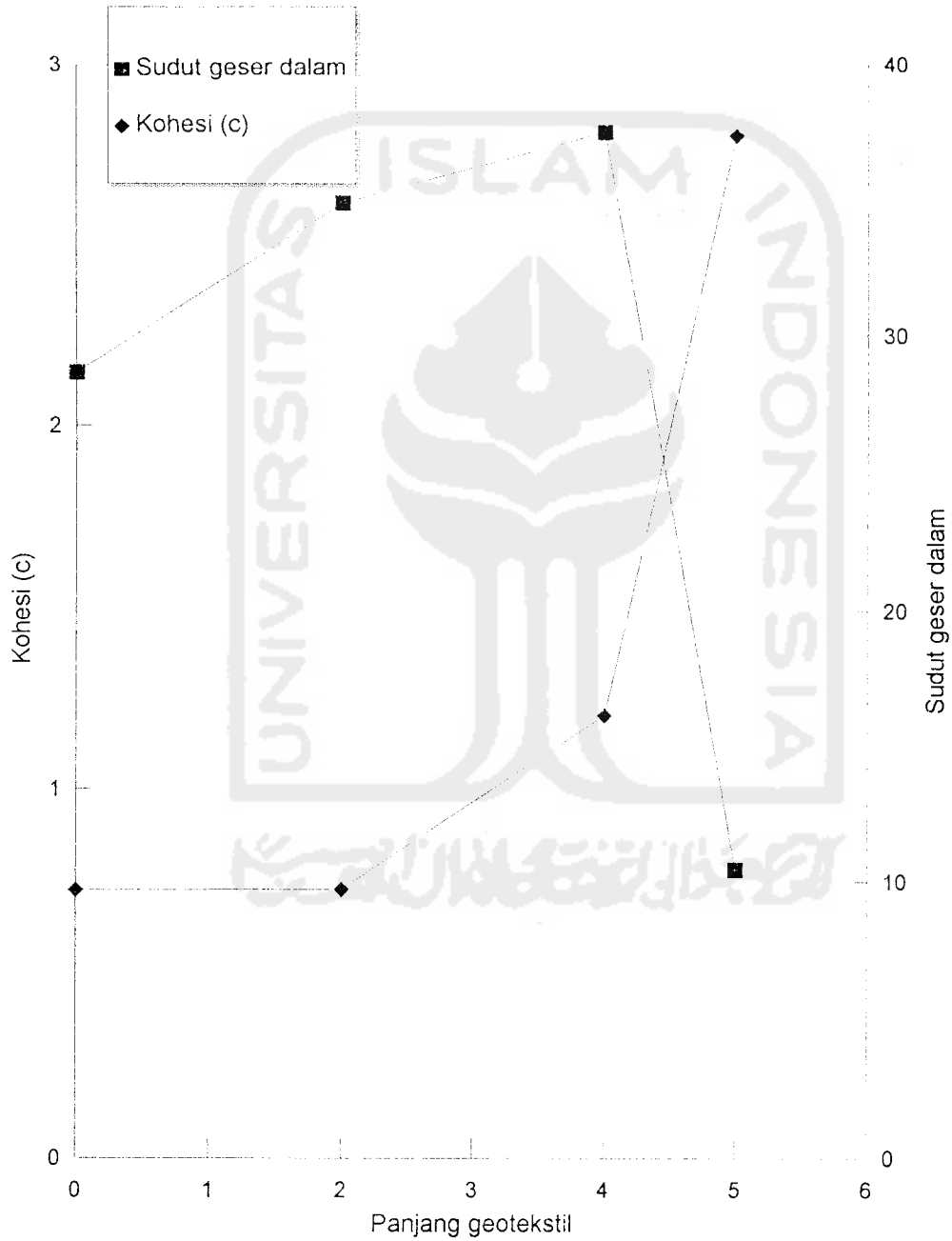
Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 0,4%

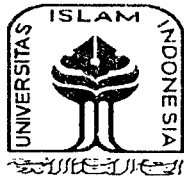




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

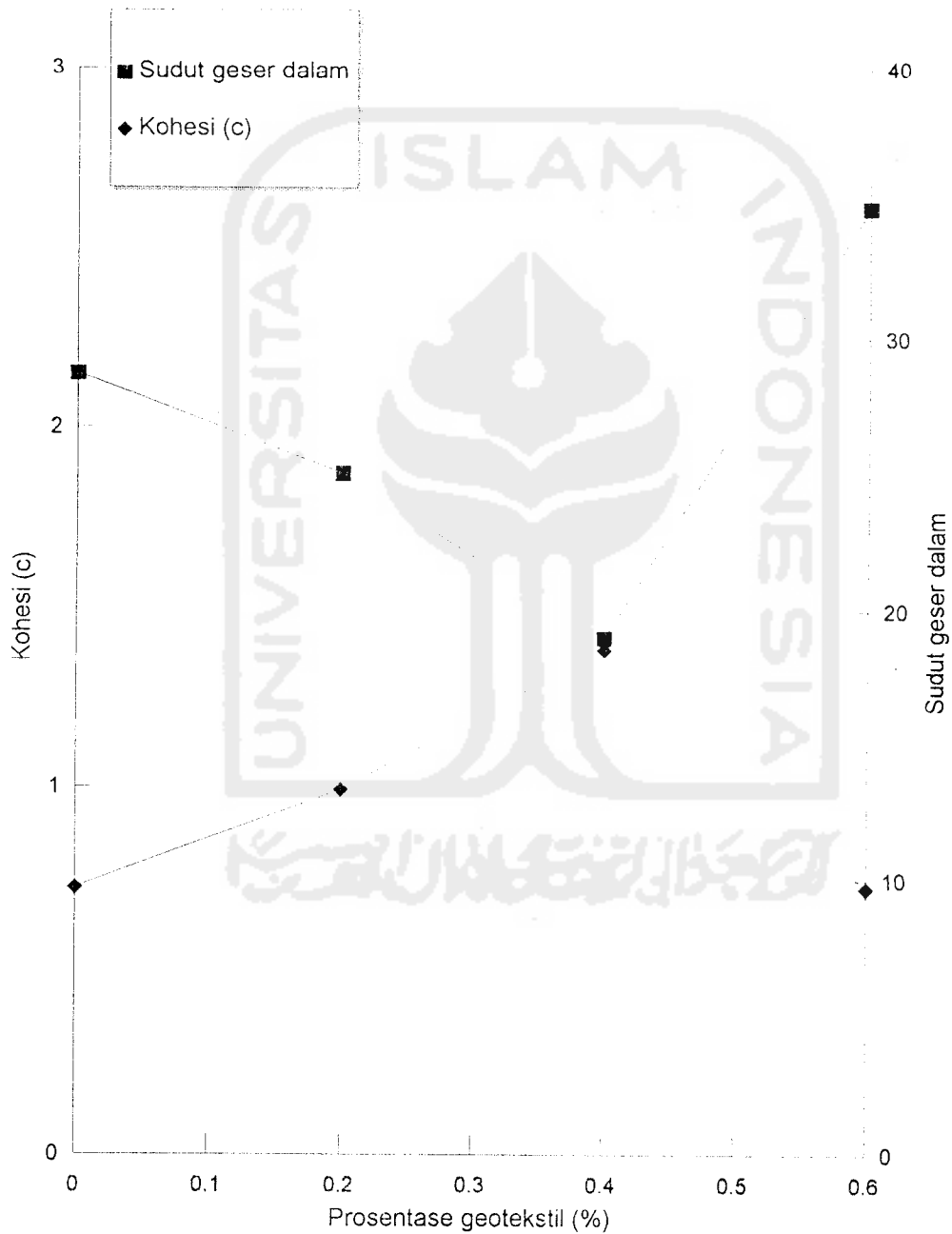
Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 0,6%





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 2 cm

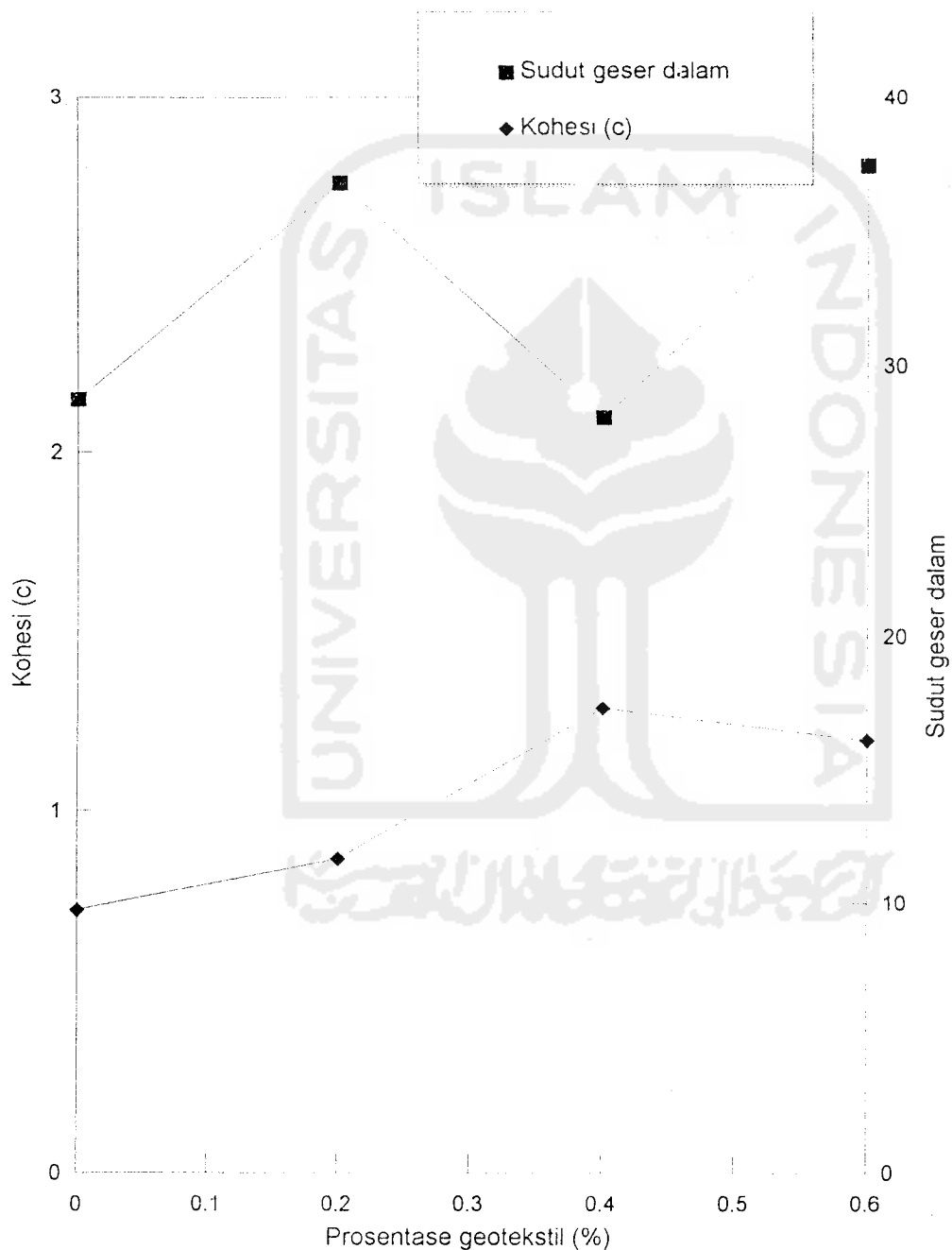


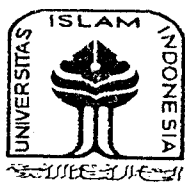


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

sil U

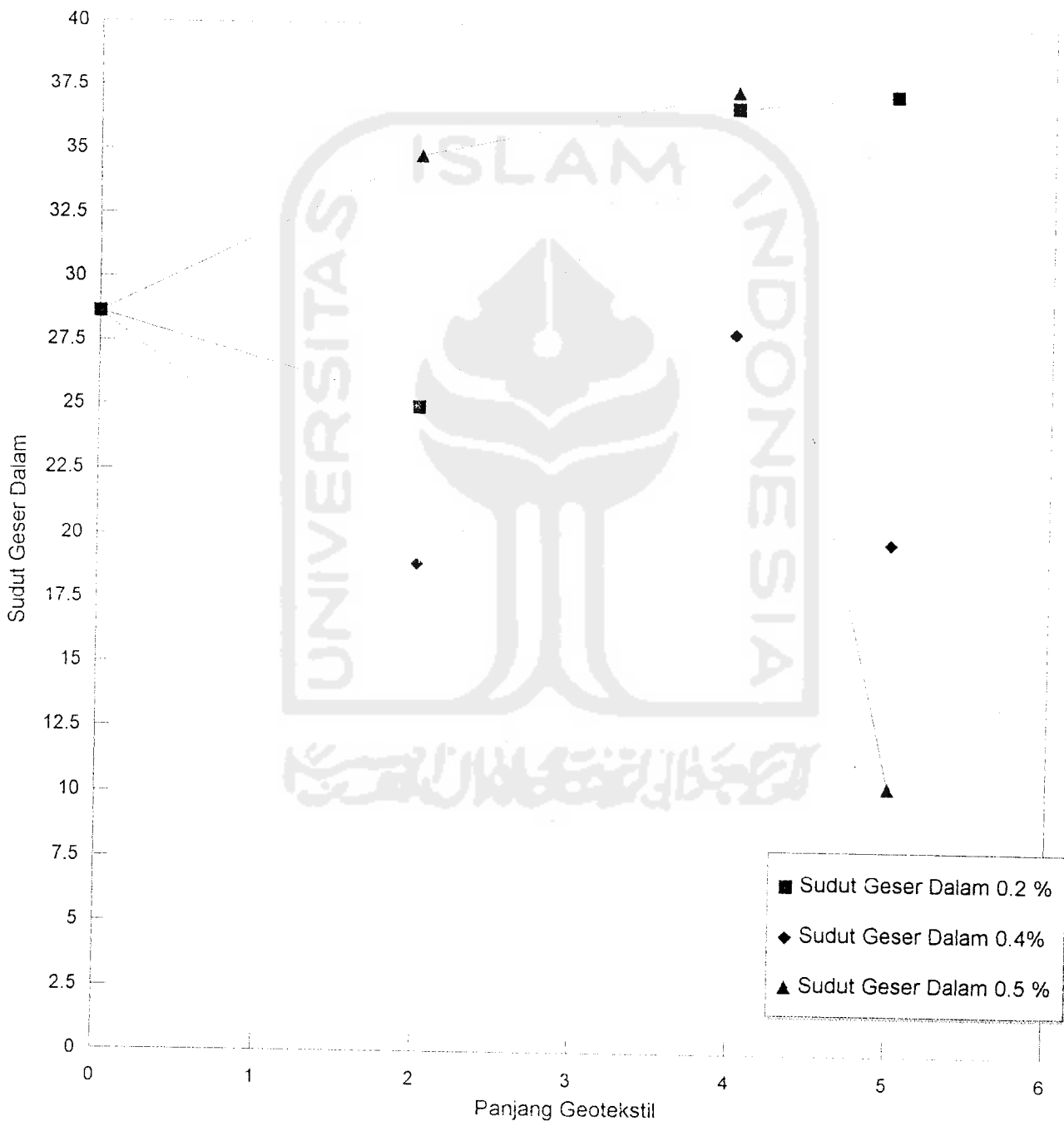
Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 4 cm





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

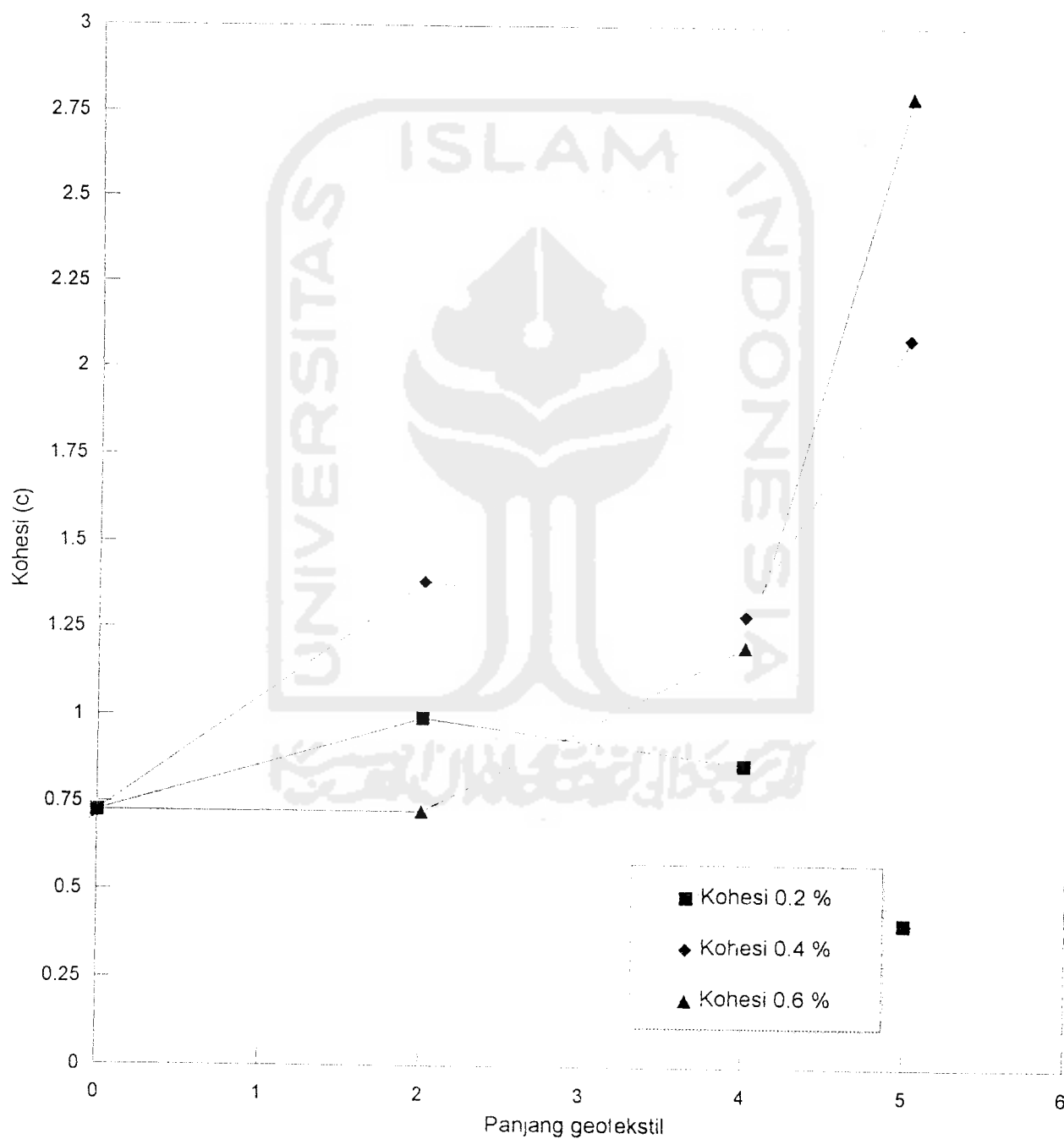
Hasil Uji Triaksial Variasi Geotekstil 0.2 %, 0.4 %, 0.6 %

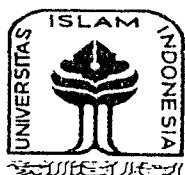




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

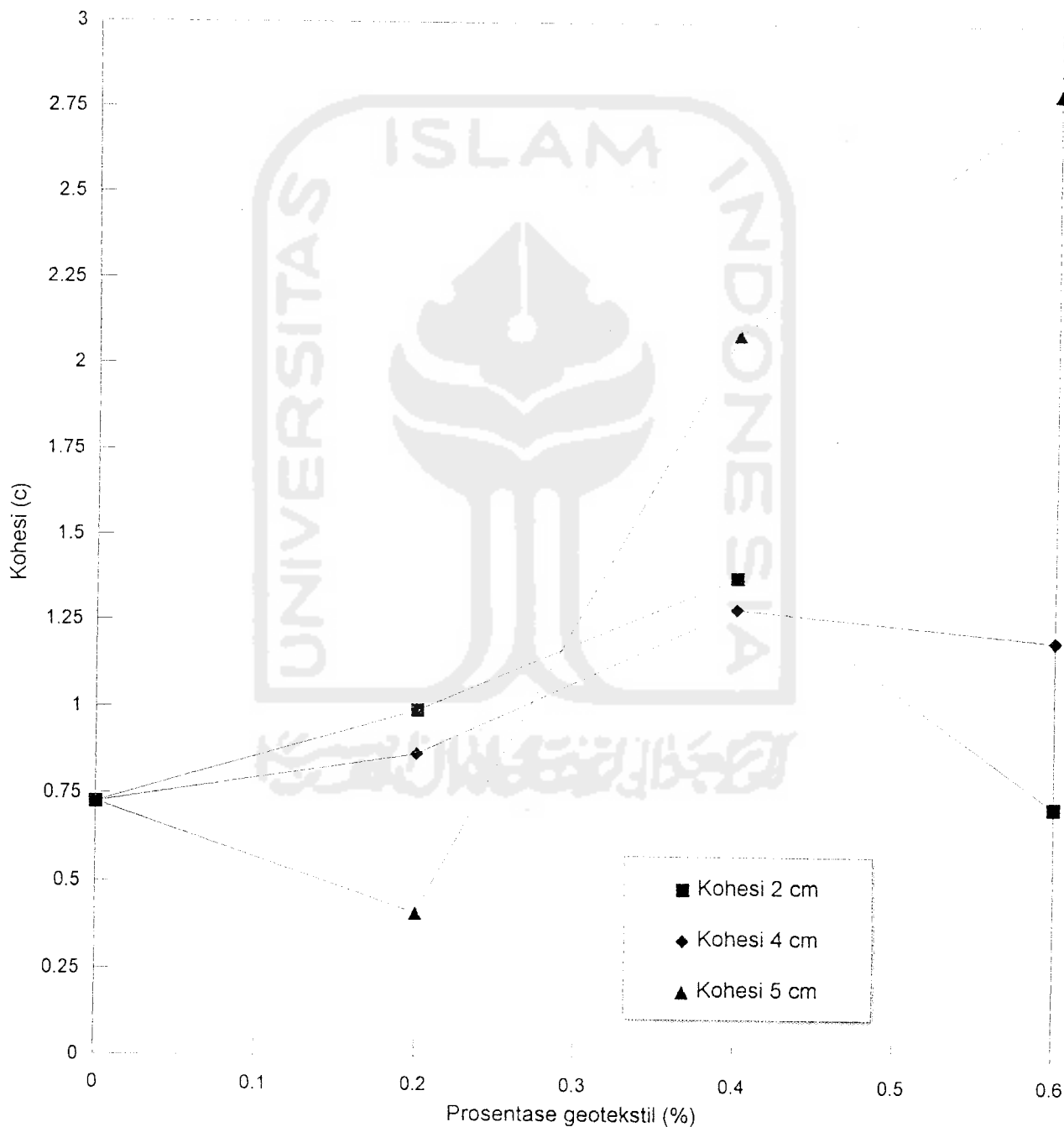
Hasil Uji Triaksial Variasi Geotekstil 0.2 %, 0.4 %, 0.5 %m

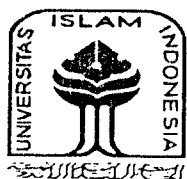




**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

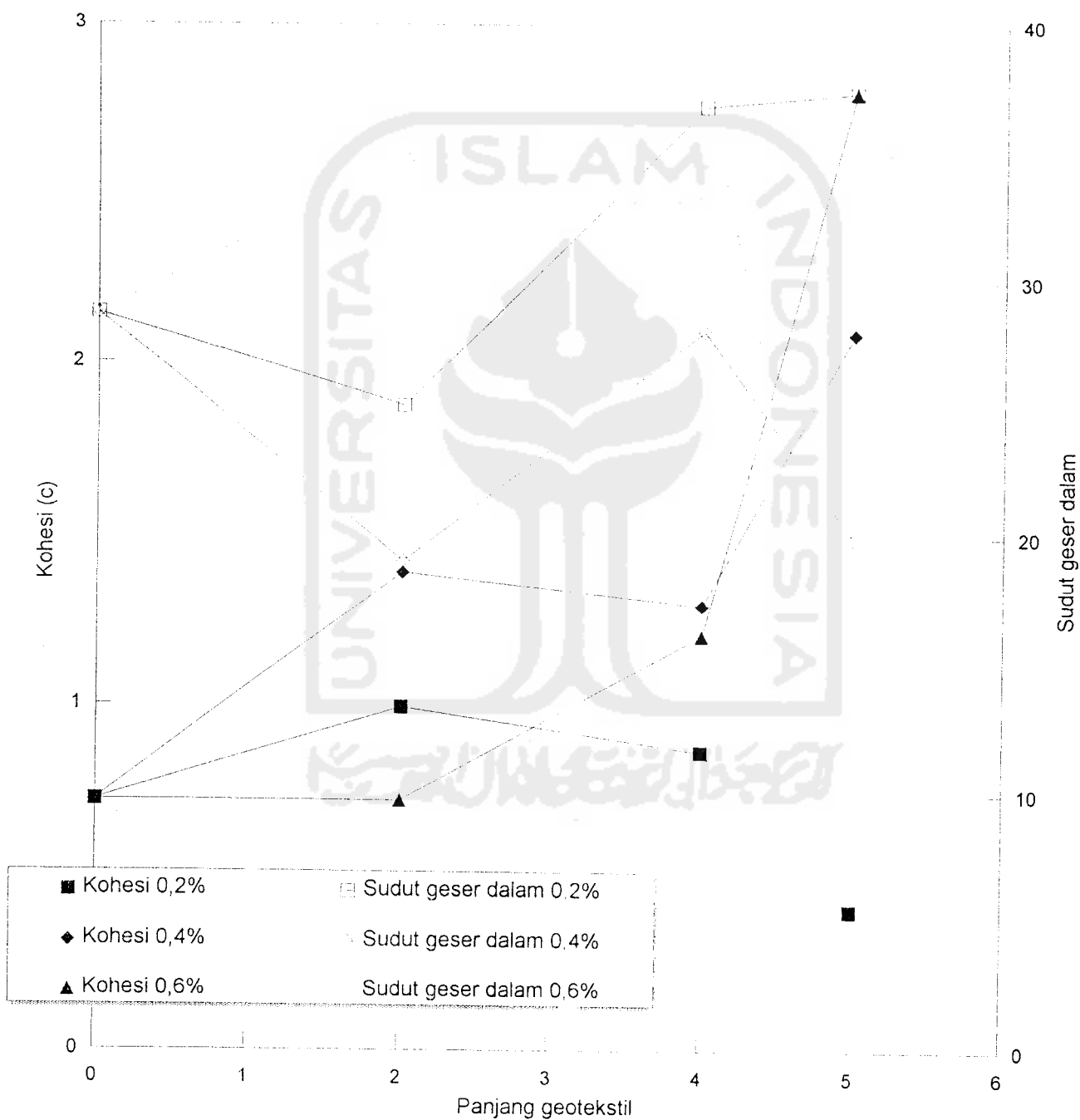
Hasil Uji Triaksial Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

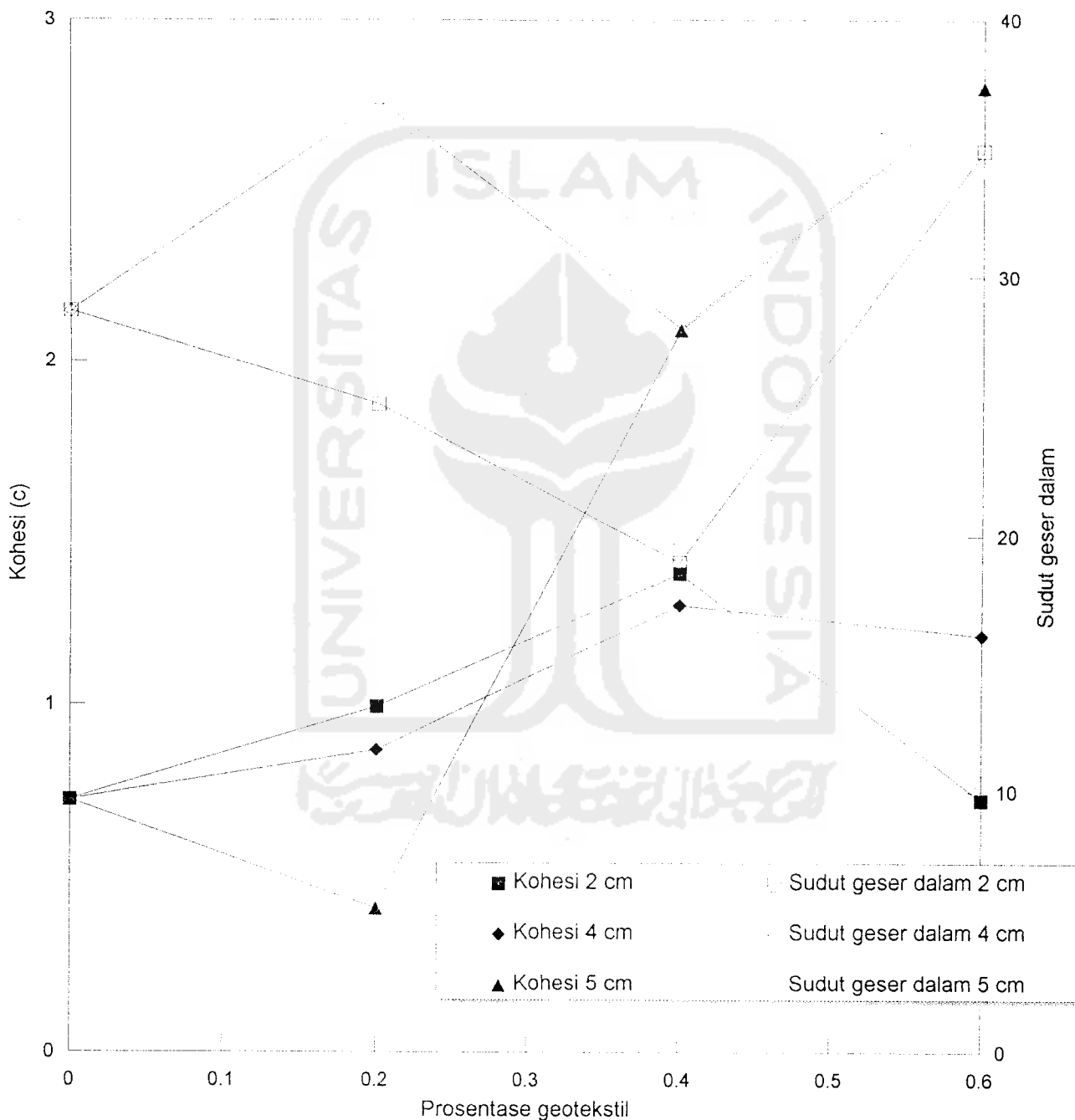
Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 0,2%, 0,4%, 0,6%

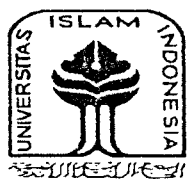




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

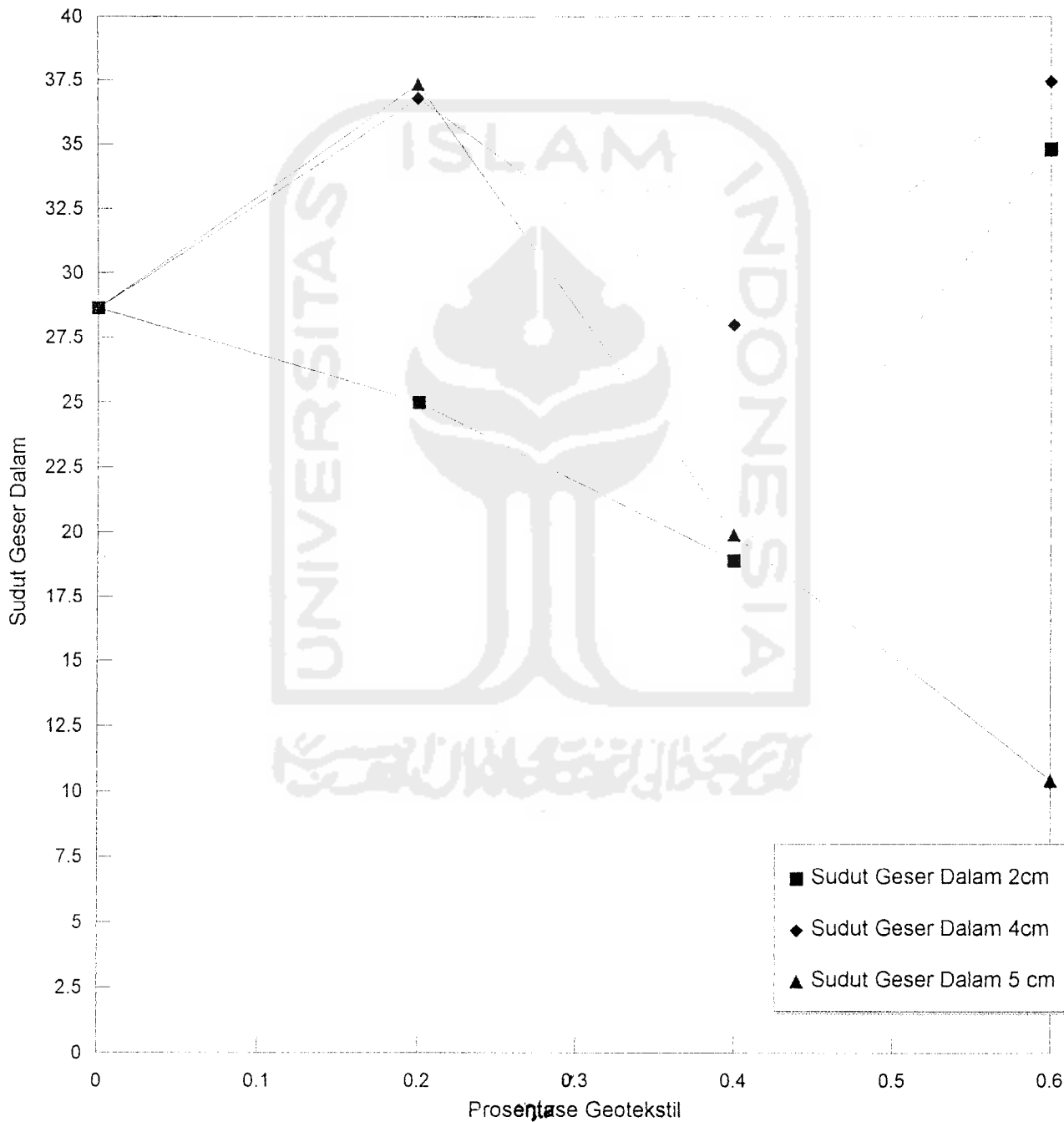
Hasil Uji Triaksial dengan Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm

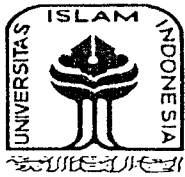




**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

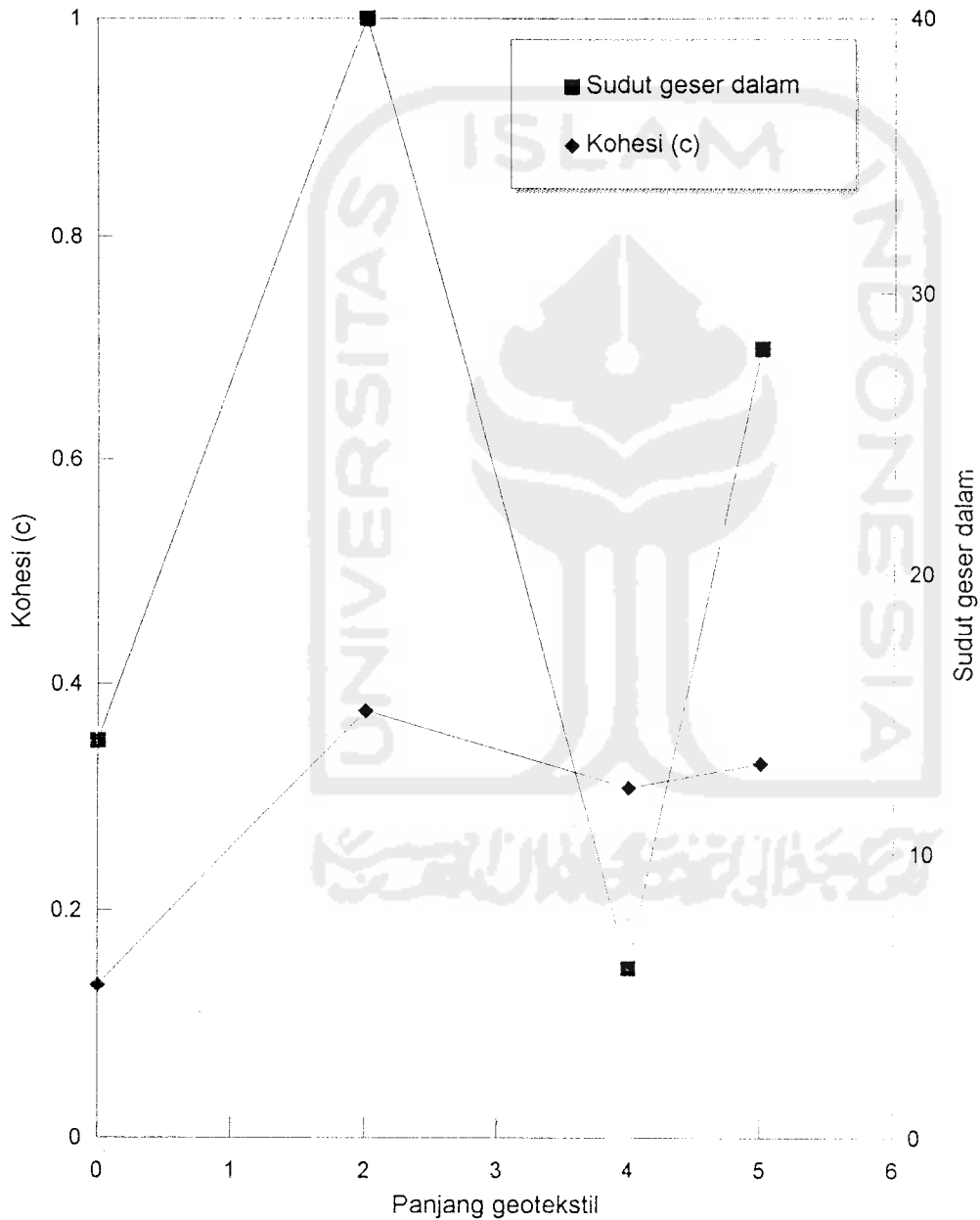
Hasil Uji Triaksial Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm

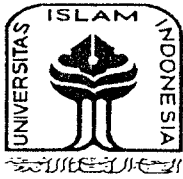




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

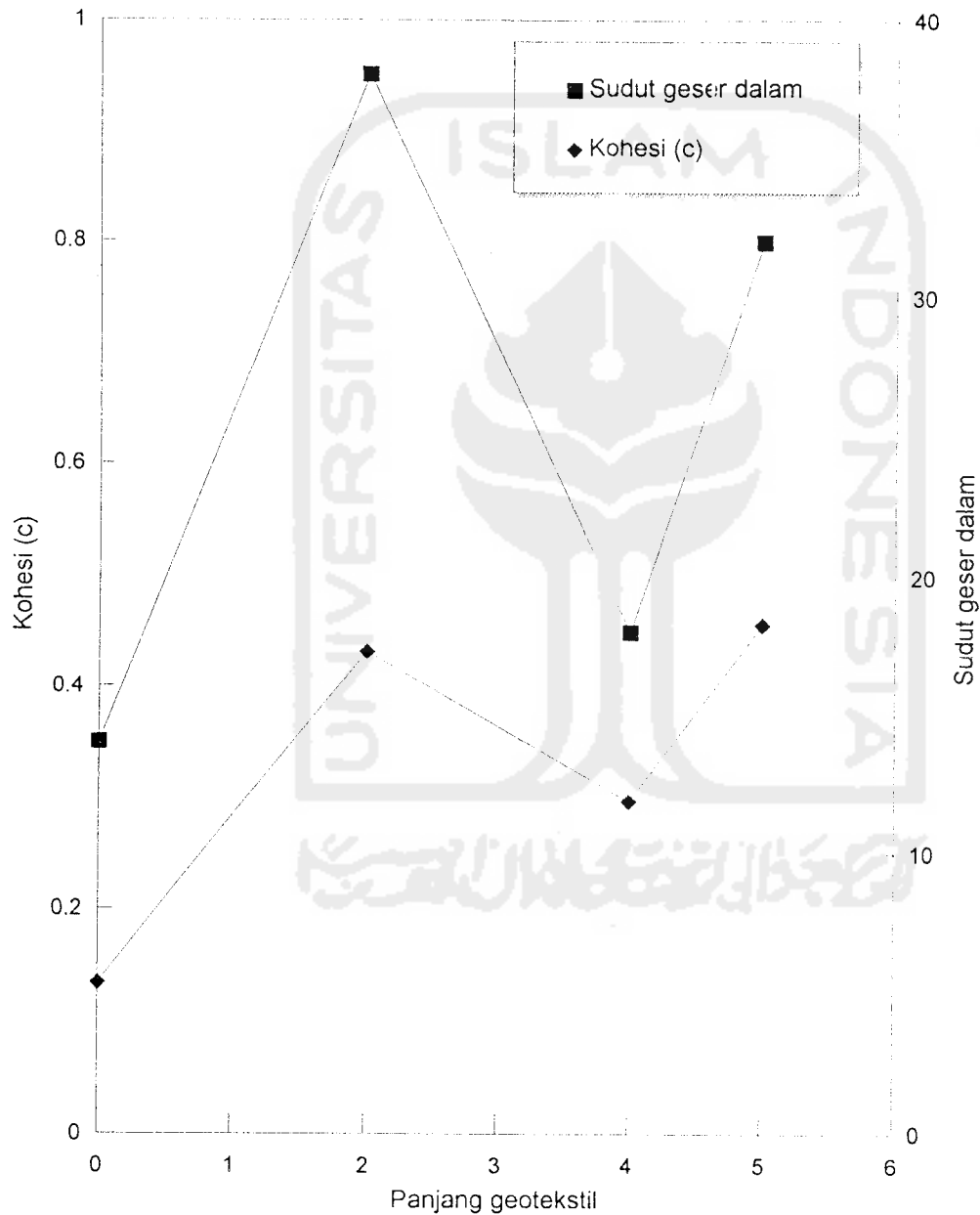
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 0,2%

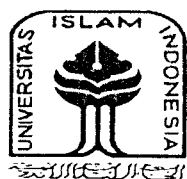




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

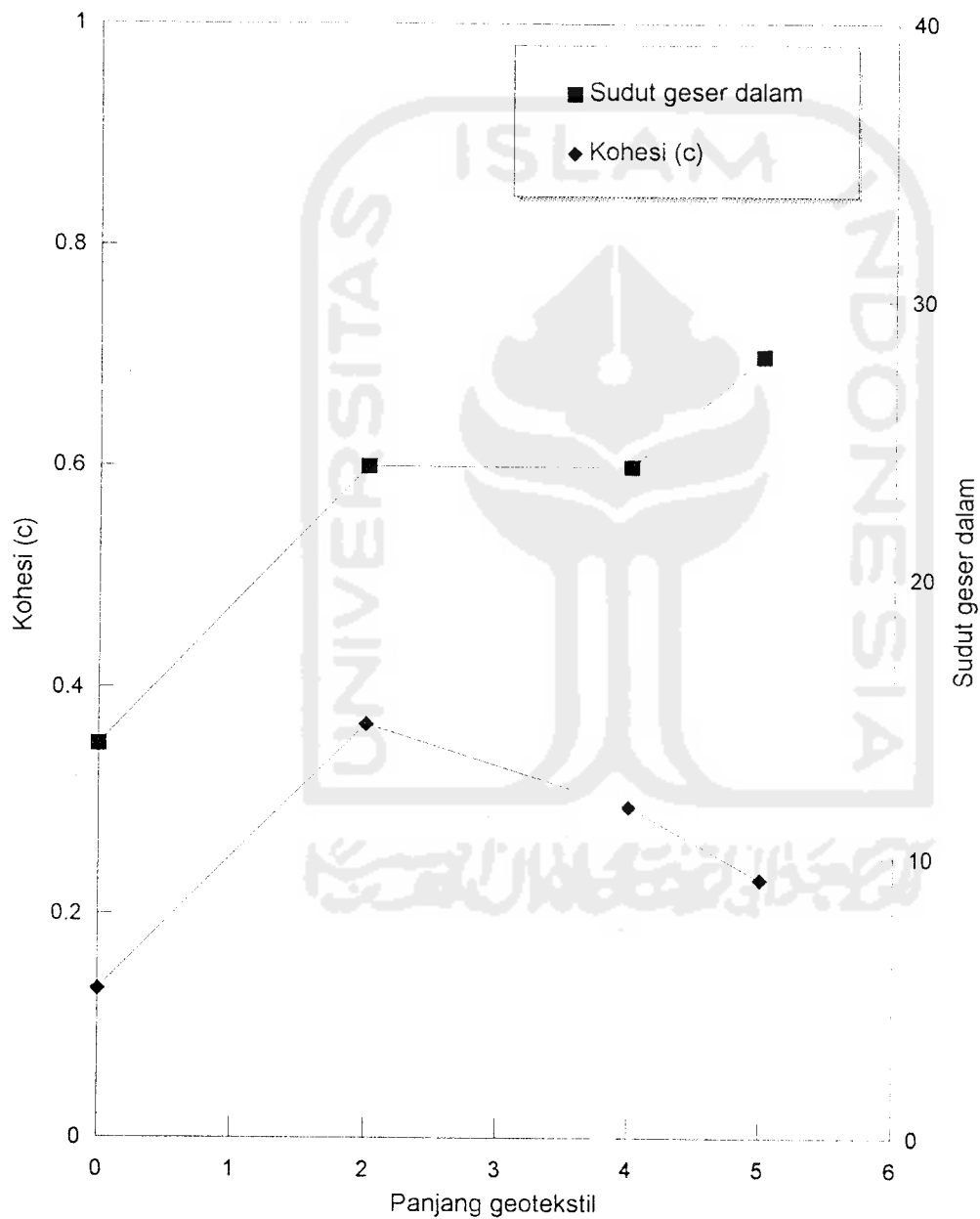
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 0,4%

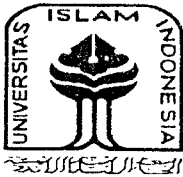




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

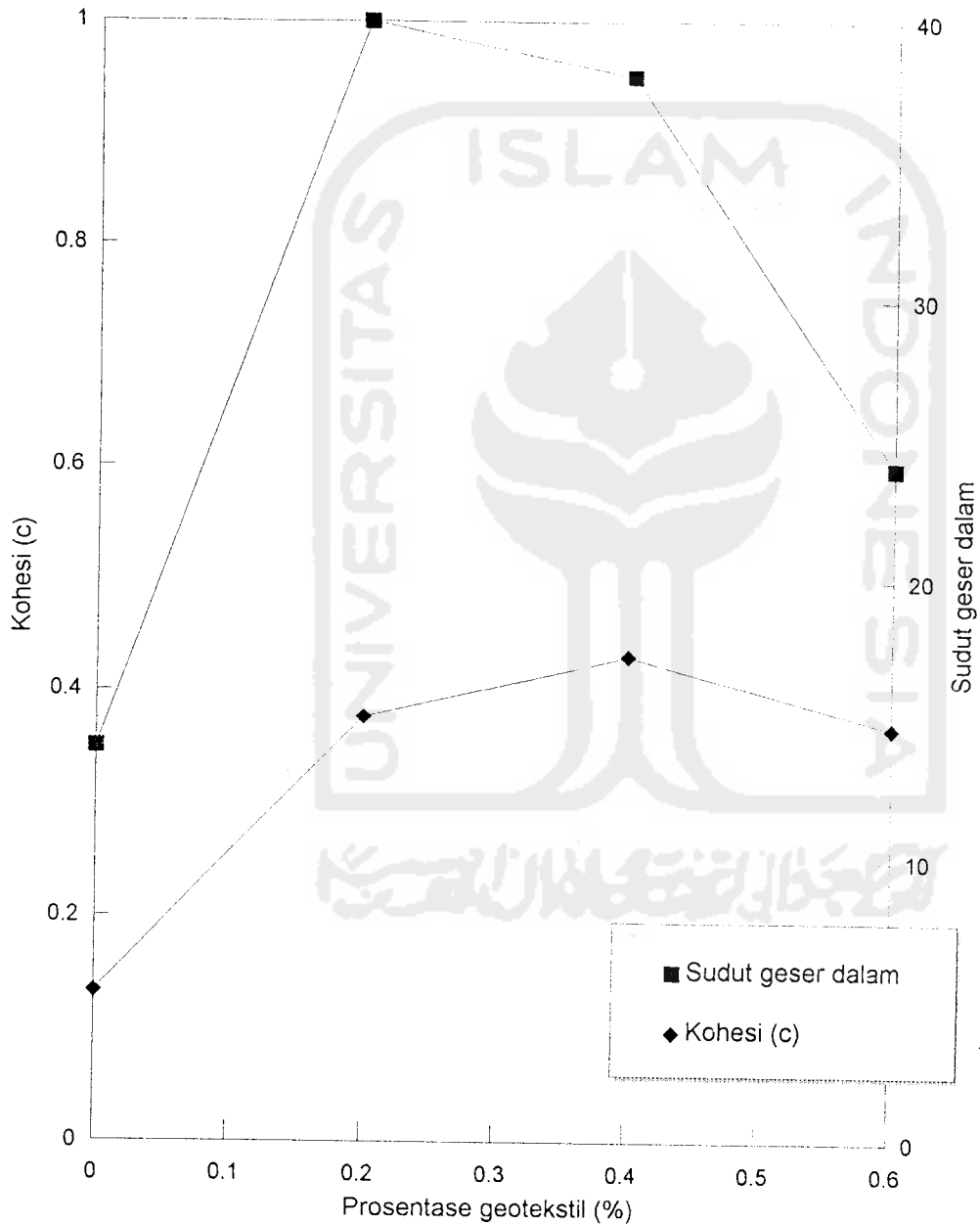
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 0,6%





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

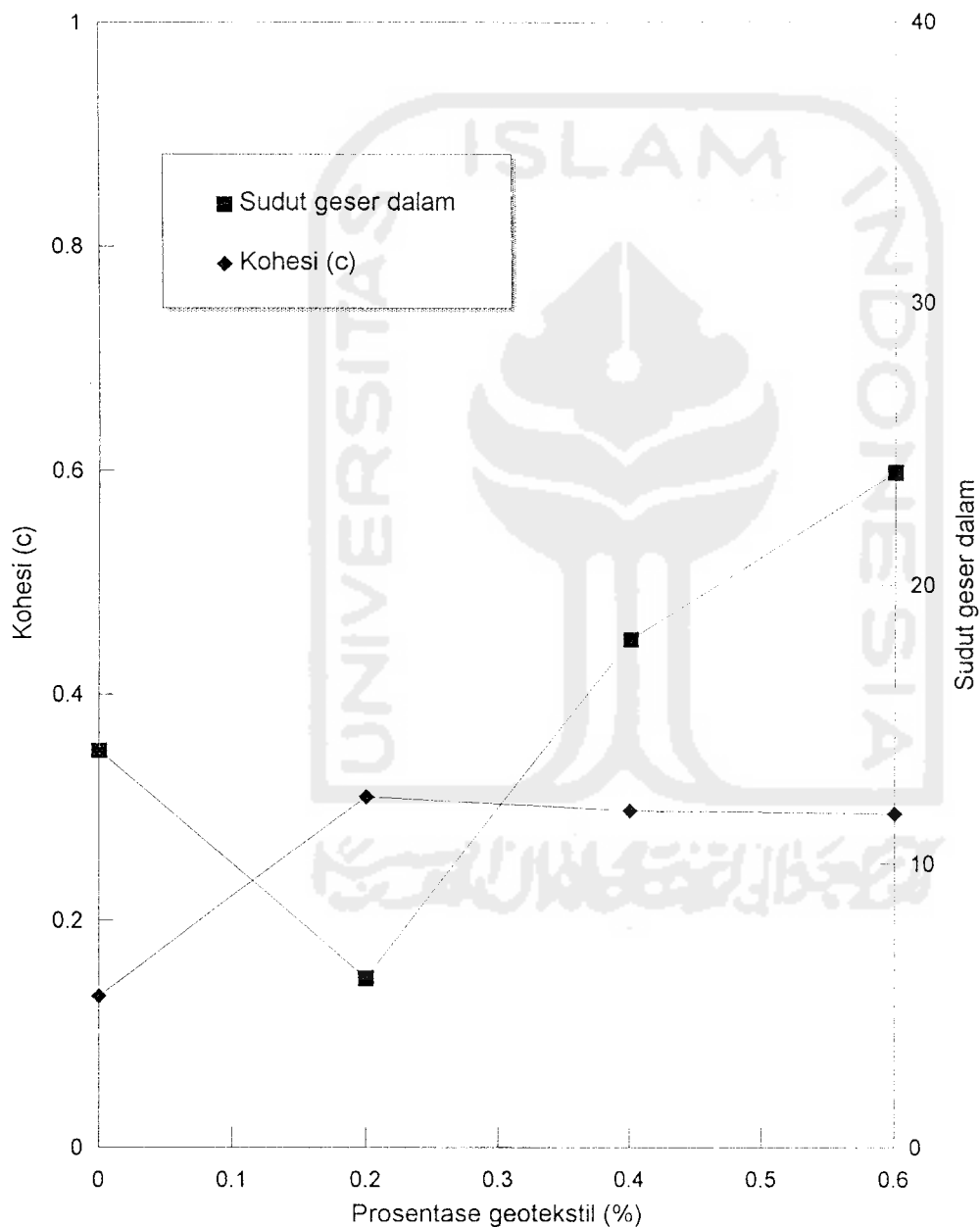
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 2 cm

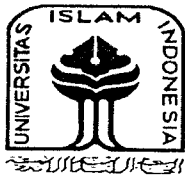




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

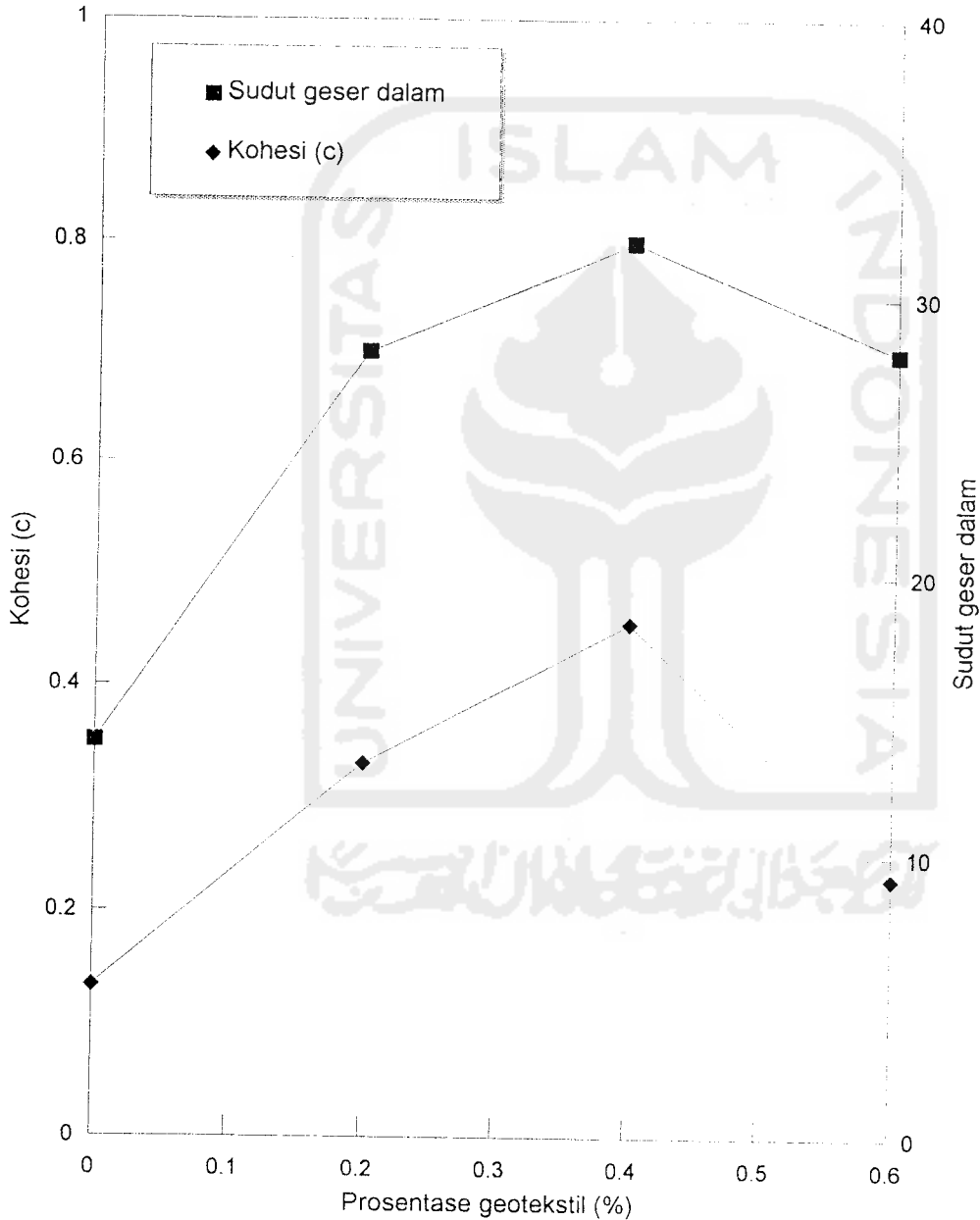
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 4 cm

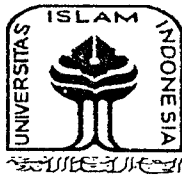




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

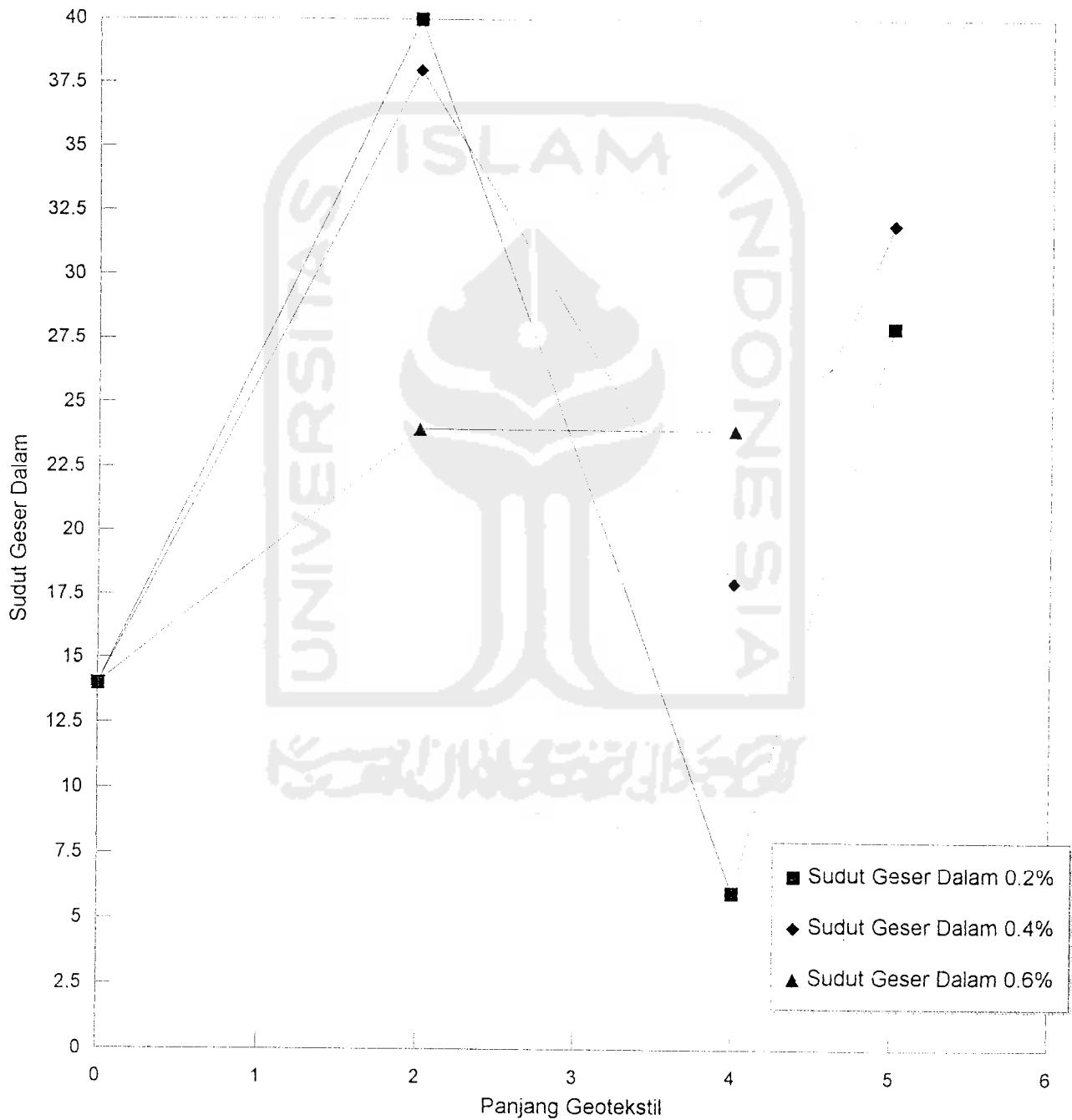
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 5 cm





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

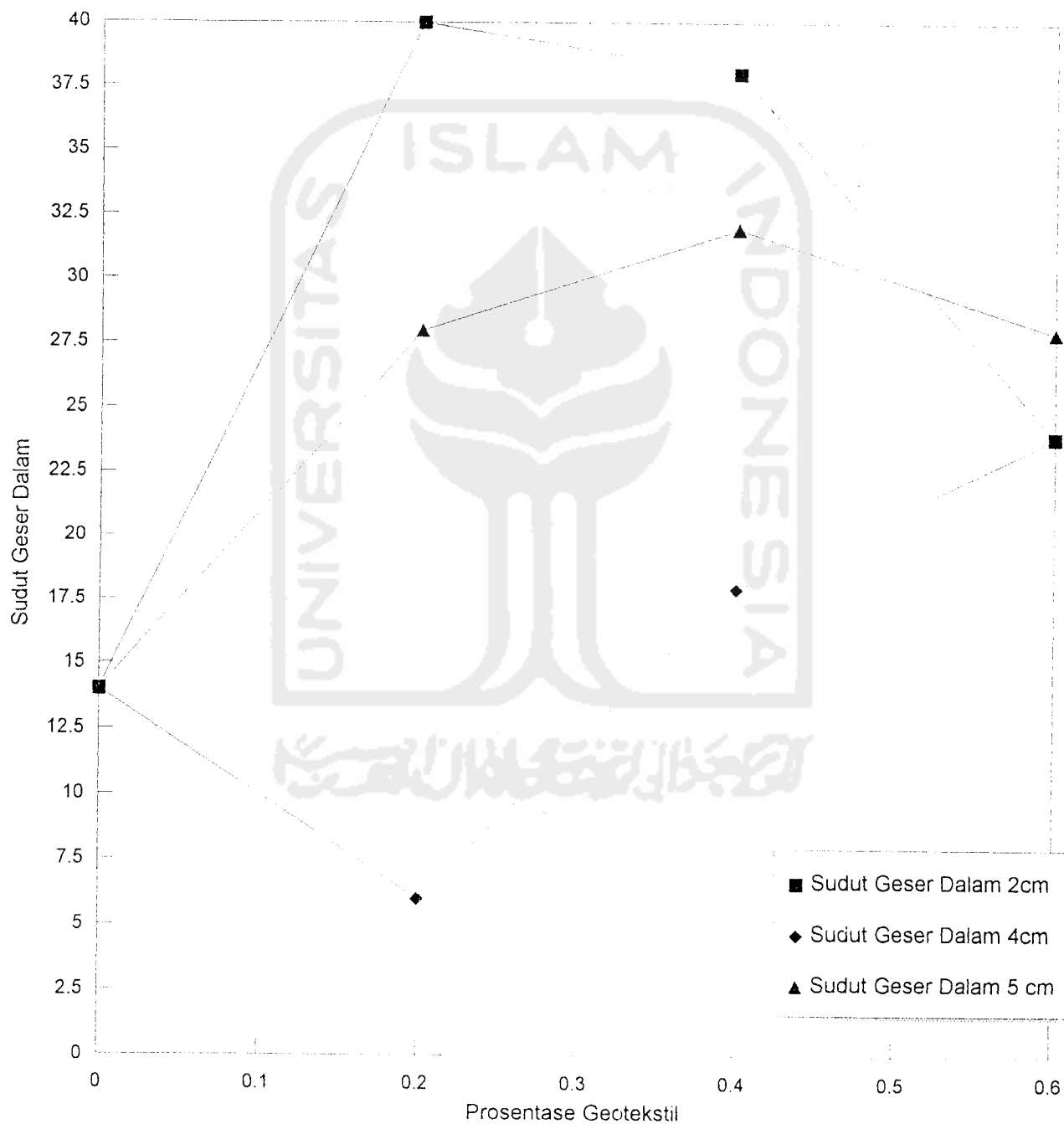
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 0.2%, 0.4%, 0.6%

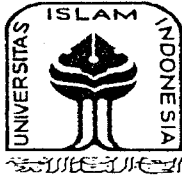




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

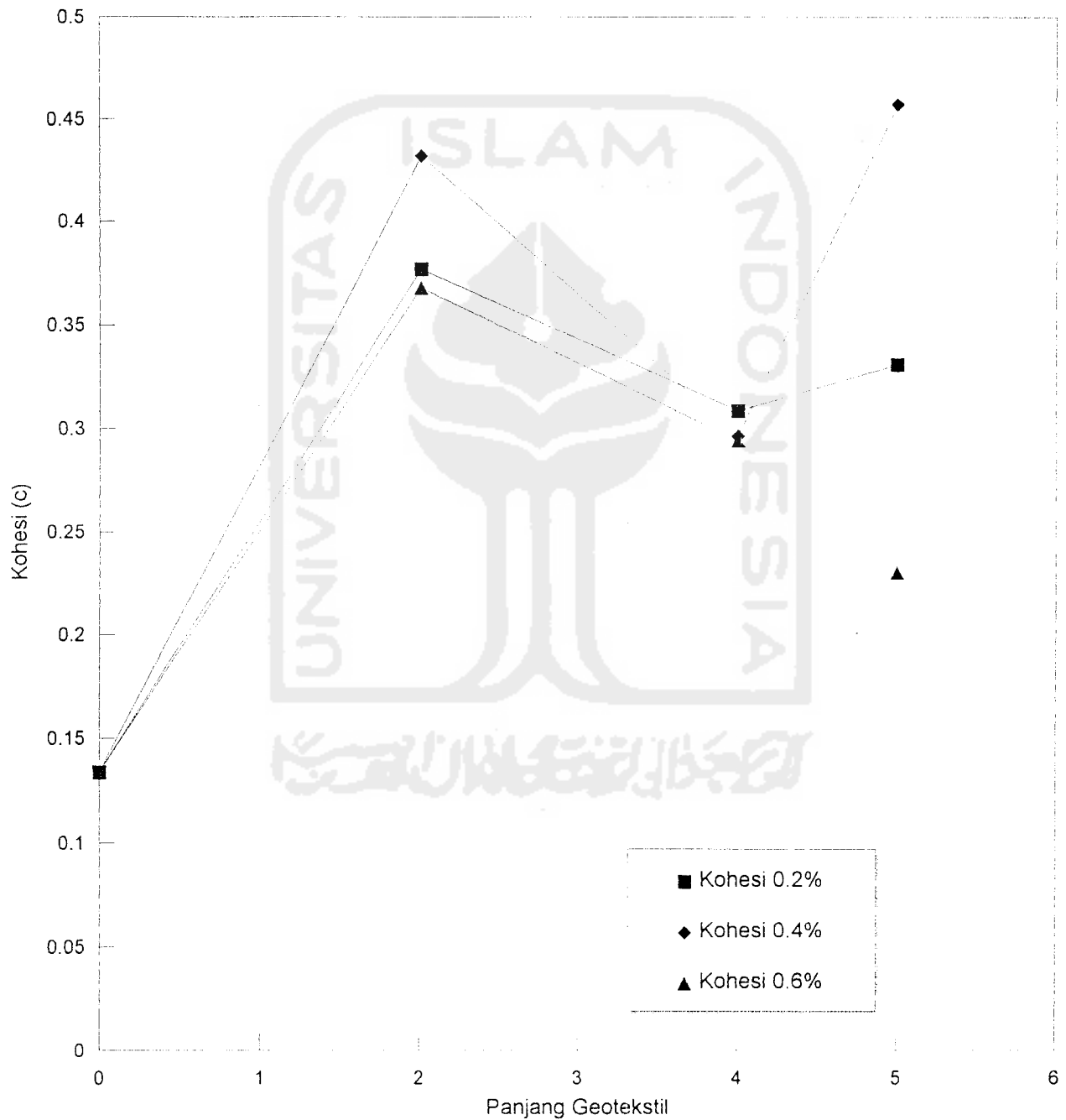
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

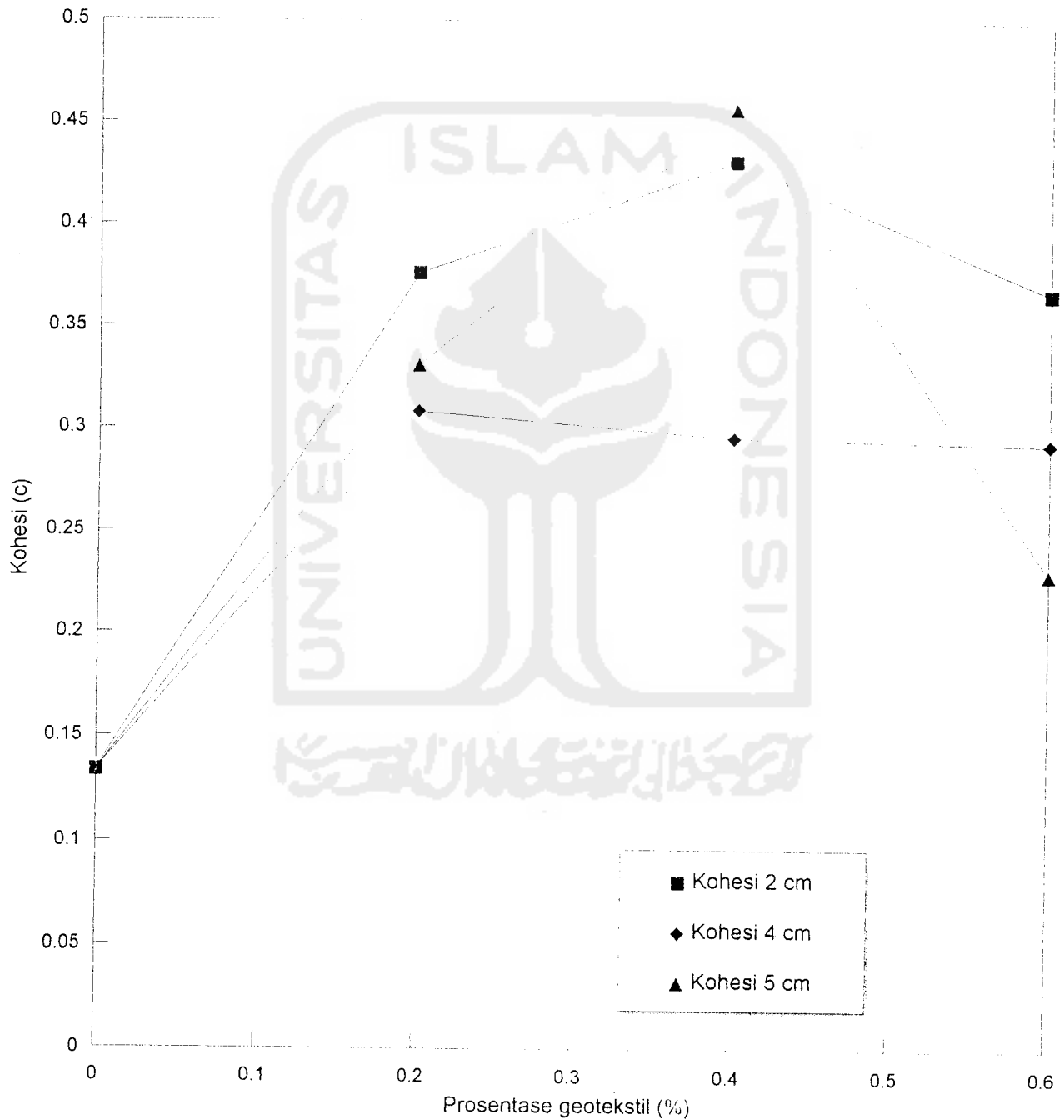
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 0.2%, 0.4%, 0.6%





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

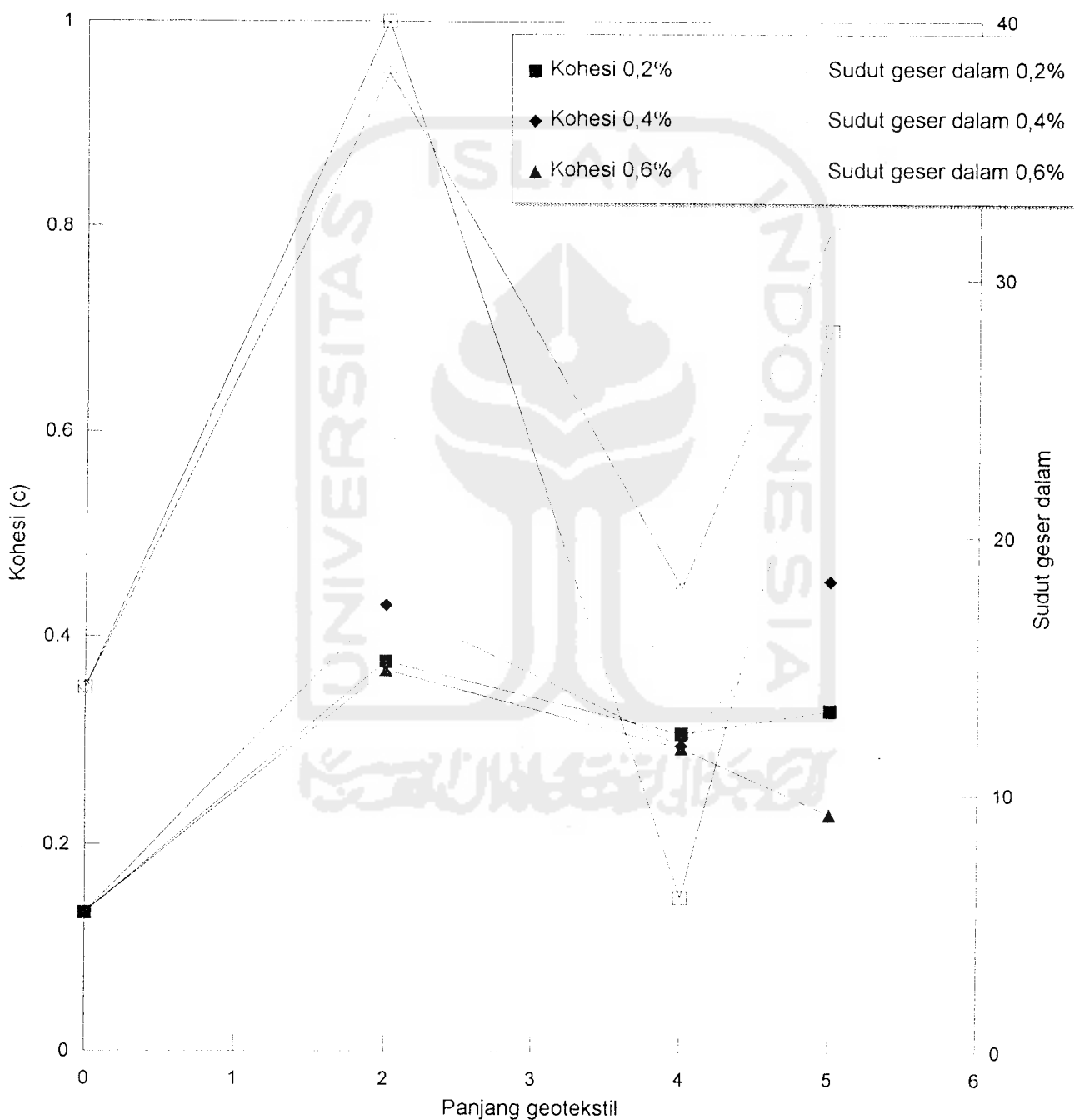
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm

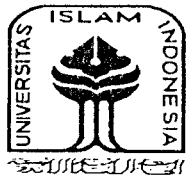




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

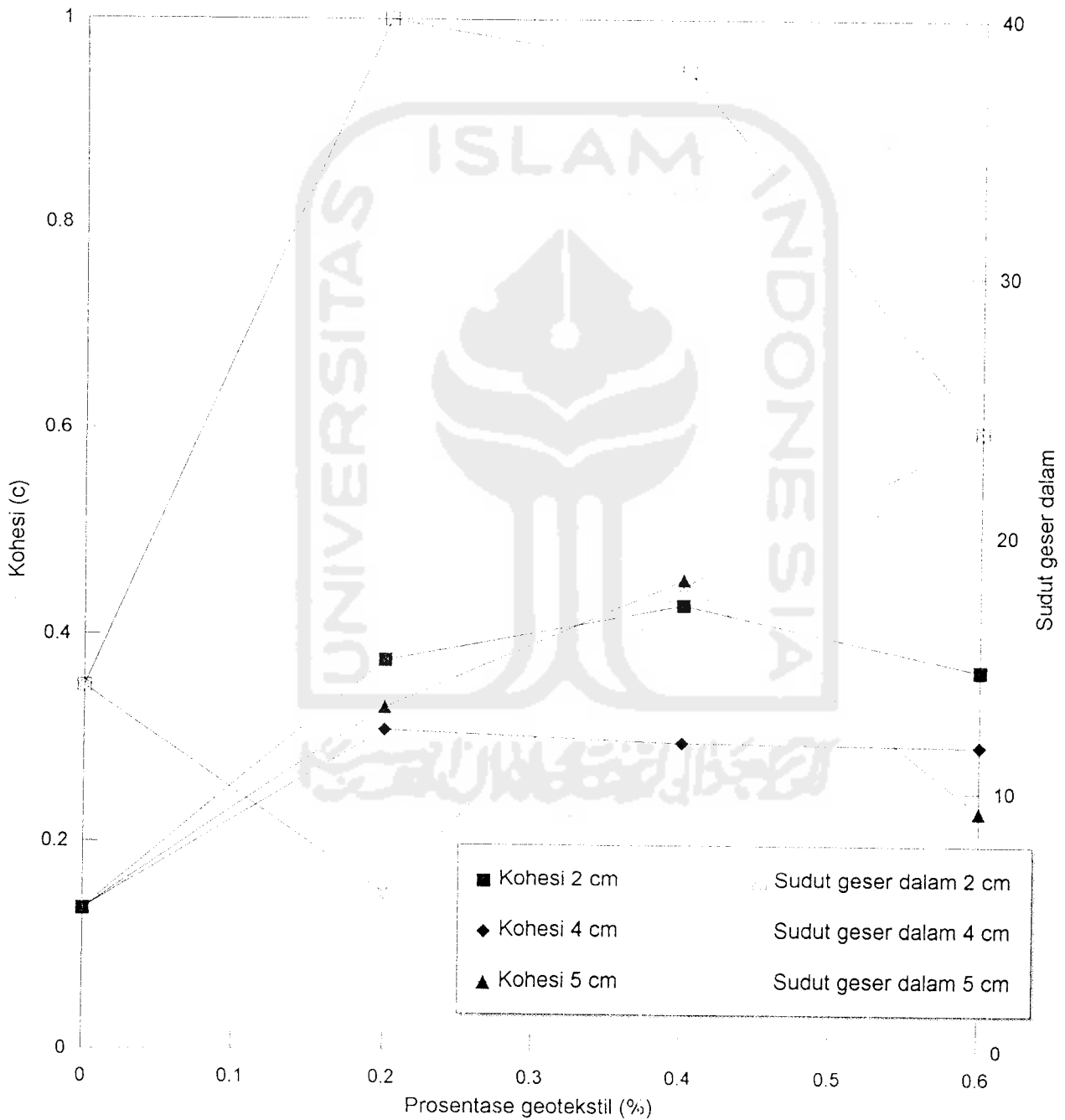
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 0,2%, 0,4%, 0,6%





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

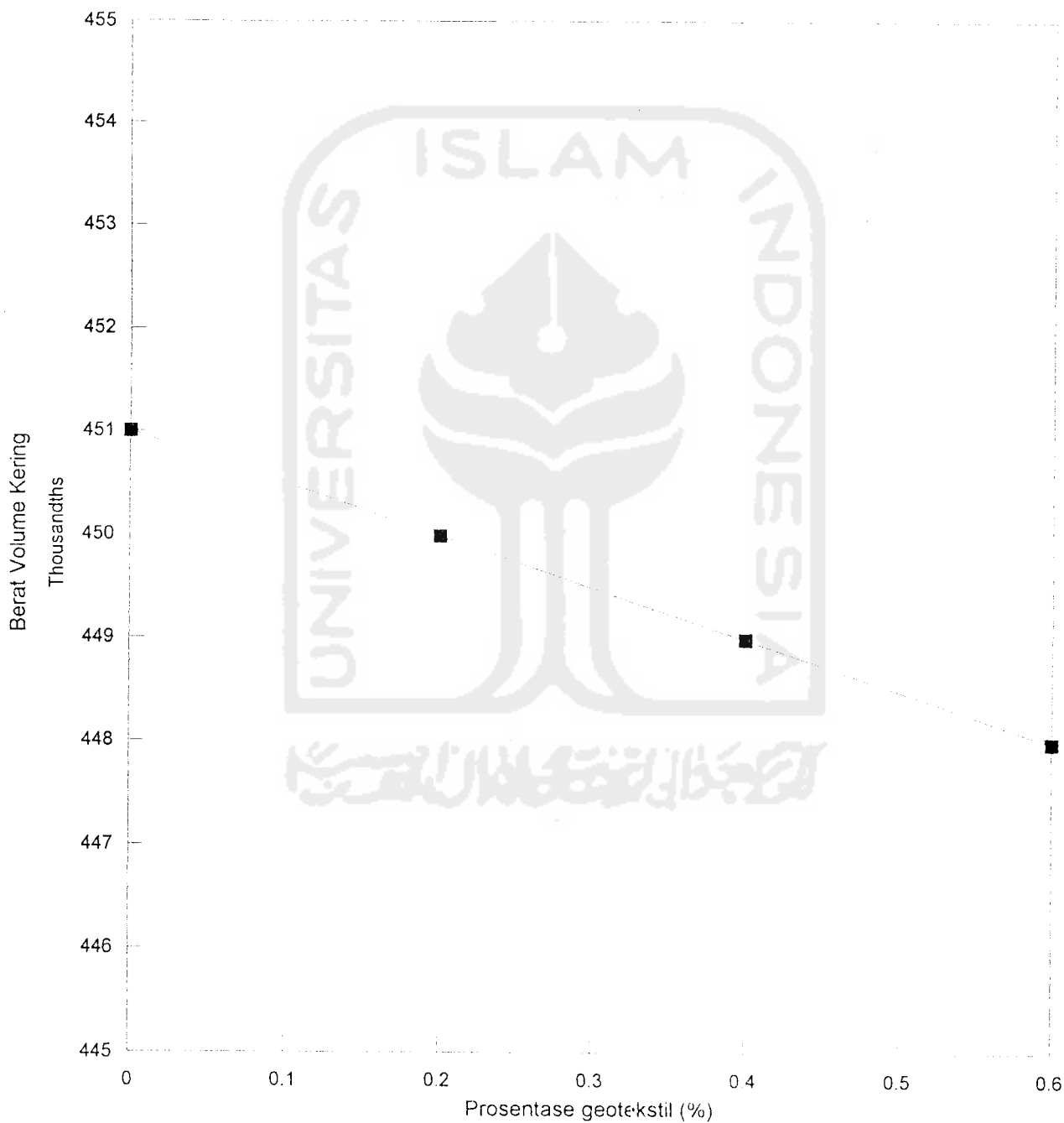
Hasil Uji Tekan Bebas Variasi Geotekstil 2 cm, 4 cm, 5 cm





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

Hasil Tekan Bebas dan Triaksial Geotekstil 0.2%, 0.4%, 0.6%



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

ALAMAT JALAN KALIURANG KM 14,4 TELP (0274) 895042 YOGYAKARTA

PENGUJIAN BATAS CAIR

Proyek _____
 Asal Tanah TUGAS AKHIR
 Tanggal RAWA PENING
 Di uji oleh JANUARI, 2002
PIPIET & AN

No. Pengujian	I		II		III		IV	
Penetrasi (mm)	13,928		15,281		20,03		21,34	
No Cawan	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat cawan (W1)	22,2	22,3	22	21,9	21,7	21,8	21,9	21,9
Berat cawan + tanah basah (W2)	27,7	27,8	25	28,3	27,9	28,3	28,8	30,1
Berat cawan + tanah kering (W3)	23,53	23,43	22,61	23,48	22,83	22,63	22,77	23,56
Berat air (W2-W3)	4,17	4,17	2,39	4,81	4,97	3,87	4,03	6,54
Berat tanah kering (W3-W1)	1,33	1,13	0,61	1,59	1,23	1,03	0,87	1,66
Kadar Air (w)	313,5338	369,027	391,8033	302,5157	404,065	356,3107	463,2184	393,9759
Kadar air rata-rata	341,2802		347,1595		380,1878		428,5871	

Pengujian batas Plastis

No Cawan	1	2
Berat cawan (W1)		
Berat cawan + tanah basah (W2)		
Berat cawan + tanah kering (W3)		
Berat air (W2-W3)	0	0
Berat tanah kering (W3-W1)	0	0
Kadar Air (w)	ERR	ERR
Batas plastis (PL)	ERR %	
Batas cair Tanah (LL)	398,741 %	
Indek Plastis (PI = LL-PL)	ERR %	
Flow Index	11,7773	

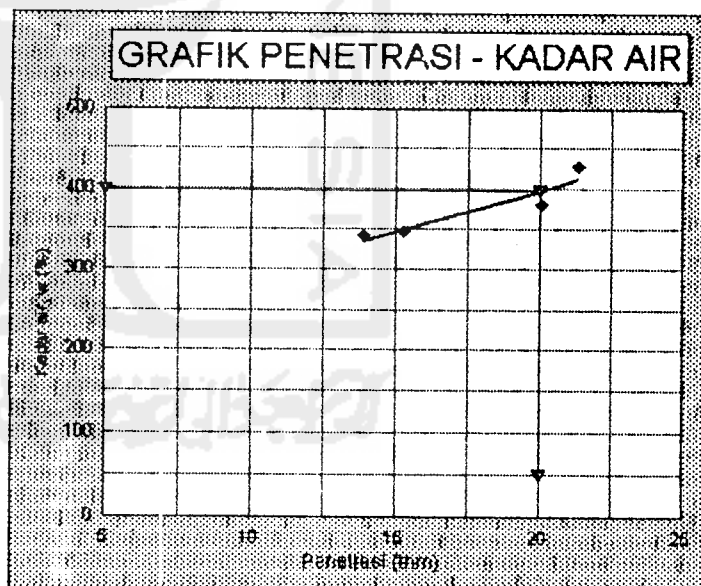


Table 3.2 Bearing Capacity Factors^a

ϕ	N_c	N_q	N_γ	N_q/N_c	$\tan \phi$
0	5.14	1.00	0.00	0.20	0.00
1	5.38	1.09	0.07	0.20	0.02
2	5.63	1.20	0.15	0.21	0.03
3	5.90	1.31	0.24	0.22	0.05
4	6.19	1.43	0.34	0.23	0.07
5	6.49	1.57	0.45	0.24	0.09
6	6.81	1.72	0.57	0.25	0.11
7	7.16	1.88	0.71	0.26	0.12
8	7.53	2.06	0.86	0.27	0.14
9	7.92	2.25	1.03	0.28	0.16
10	8.35	2.47	1.22	0.30	0.18
11	8.80	2.71	1.44	0.31	0.19
12	9.28	2.97	1.69	0.32	0.21
13	9.81	3.26	1.97	0.33	0.23
14	10.37	3.59	2.29	0.35	0.25
15	10.98	3.94	2.65	0.36	0.27
16	11.63	4.34	3.06	0.37	0.29
17	12.34	4.77	3.53	0.39	0.31
18	13.10	5.26	4.07	0.40	0.32
19	13.93	5.80	4.68	0.42	0.34
20	14.83	6.40	5.39	0.43	0.36
21	15.82	7.07	6.20	0.45	0.38
22	16.88	7.82	7.13	0.46	0.40
23	18.05	8.66	8.20	0.48	0.42
24	19.32	9.60	9.44	0.50	0.45
25	20.72	10.66	10.88	0.51	0.47
26	22.25	11.85	12.54	0.53	0.49
27	23.94	13.20	14.47	0.55	0.51
28	25.80	14.72	16.72	0.57	0.53
29	27.86	16.44	19.34	0.59	0.55
30	30.14	18.40	22.40	0.61	0.58
31	32.67	20.63	25.99	0.63	0.60
32	35.49	23.18	30.22	0.65	0.62
33	38.64	26.09	35.19	0.68	0.65
34	42.16	29.44	41.06	0.70	0.67
35	46.12	33.30	48.03	0.72	0.70
36	50.59	37.75	56.31	0.75	0.73
37	55.63	42.92	66.19	0.77	0.75
38	61.35	48.93	78.03	0.80	0.78
39	67.87	55.96	92.25	0.82	0.81
40	75.31	64.20	109.41	0.85	0.84
41	83.86	73.90	130.22	0.88	0.87
42	93.71	85.38	155.55	0.91	0.90
43	105.11	99.02	186.54	0.94	0.93
44	118.37	115.31	224.54	0.97	0.97
45	132.88	134.88	271.76	1.01	1.00
46	152.10	158.51	330.35	1.04	1.04
47	173.64	187.21	403.67	1.08	1.07
48	199.26	222.31	496.01	1.12	1.11
49	229.93	265.51	613.16	1.15	1.15
50	266.89	319.07	762.89	1.20	1.19

^a After Vesic (1973)