PERPUSTAKAAN FTSP UII
HADIAH/BELI
TGL. TERIMA : 25 - 5 - 2004
NO. JUDUL :
NO. INV. :
NO. INDUK. :
5120000410001

TUGAS AKHIR

ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH GAMBUT AMBARAWA DISTABILISASI DENGAN BELERANG

MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN UII YOGYAKARTA

disusun oleh :

HERU SANJAYA

No. Mha. : 93 310 360

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2003

TUGAS AKHIR

ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH GAMBUT AMBARAWA DISTABILISASI DENGAN BELERANG

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Dalam Rangka Memperoleh Derajat Sarjana Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

Disusun oleh :

Nama : Heru Sanjaya

No. Mhs : 93 310 360

Telah diperiksa dan disetujui :

Tanggal 6/5 '03

Ir. H. Ibnu Sudarmadji. MS

Dosen Pembimbing II

Tanggal :

6/5-03

Ir. H. A. Halim Hasmar. MT

Dosen Pembimbing I

MOTTO : " Nasehat/Kritik itu merupakan sedekah yang sangat berharga bagi setiap Muslim".

"Hidup itu Ibadah, maka Beribadahlah selagi Hidup".

KATA PENGANTAR

Bismillaahirramaanirrohiim

Maha Suci Allah SWT, segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam, atas Berkah, Rahmad dan Irodah-Nya maka penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Daya Dukung Tanah Gambut Ambarawa Distabilisasi dengan Belerang. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikasn Program S1 Jurusan Teknik Sipil di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Penyusun menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya, baik segi materi maupun bahasa, sehingga Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang berguna dalam evaluasi untuk lebih meningkatkan kemampuan penyusun.

Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih pada segenak pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan serta pengarahan dan bimbingan dalam penulisan Tugas Akhir tersebut, yaitu kepada :

1. Bapat Ir. H. Widodo, MSCE, PhD, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. H. A.Halim Hasmar, MT, selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Ir. H. Ibnu Sudarmadji, MS, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Ir. Akhmad Marzuko, MT, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.

6. Kepala dan Karyawan Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FTSP Universitas Islam Indonesia.
7. Orang tuaku yang selalu memberi semangat dan doa.
8. Istri dan anak-anakku yang dengan sabar menunggu dan mendoakanku dan memberiku semangat.
9. Teman-teman yang tak dapat kusebutkan satu persatu yang telah membantuku dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. 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 kekhilapan, semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmad dan Hidayah-Nya kepada kita semua dan semoga segala sesuatu yang telah kita perbuat akan menjadi bekal yang berguna, bermanfaat, serta mendapat Ridho Allah SWT. Amien.

Alhamdulillahirobbil'alamin.

Yogayakarta, Januari 2003

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

MOTTO iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR LAMPIRAN xiii

INTI SARI xvii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penalitian 3

1.4 Manfaat Penelitian 4

1.5 Batasan Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Penelitian Dyah Puspitasari Dan Sulistyo Anggriani (2002) 5

2.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas 5

2.3 Hasil Pengujian Triaksial UU 6

2.4 Hasil Evaluasi Daya Dukung Tanah 7

BAB III LANDASAN TEORI.....9

3.1 Tanah.....9

3.2 Tanah Gambut.....10

3.3 Belerang.....11

3.4 Parameter Tanah.....13

3.5 Kuat Geser Tanah.....17

3.6 Daya Dukung Tanah.....18

3.7 Prosedur Pengujian.....19

3.8 Hipotesis.....20

BAB IV METODE PENELITIAN.....21

4.1 Bahan Penelitian.....21

4.2 Alat Penelitian.....21

4.3 Cara Pencampuran.....22

4.4 Proses Pengujian.....24

BAB V ANALISIS HASIL PENELITIAN.....34

5.1 Sifat Fisik Tanah Gambut Asli.....34

5.2 Sifat Mekanik Tanah Gambut Asli.....37

5.3 Sifat Fisik Tanah Gambut Campur Belerang.....43

5.4 Sifat Mekanik Tanah Gambut Campur Belerang.....43

5.5 Waktu Pemeraman (*Curing Time*).....46

BAB VI PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....49

6.1 Sifat Fisik Dan Mekanik Tanah Asli.....49

6.2 Sifat Fisik Dan Mekanik Tanah Gambut Campur Belerang.....50

6.3 Daya Dukung Tanah.....53

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....57

7.1 Kesimpulan.....57

7.2 Saran.....58

DAFTAR PUSTAKA.....59

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Batas-Batas Konsistensi Tanah (Suyono Sastrodarsono dan Kazuto Nakawa, 1998).....16

Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir (Stabilisasi Tanah Gambut Ambarawa Dengan Belerang).....33

Gambar 5.1 Grafik Pemadatan Proktor Standar Tanah Gambut.....38

Gambar 5.2 Grafik Lingkaran Mohr untuk Tanah Asli + kadar air optimum.....43

Gambar 5.3 Grafik Uji Tekan Bebas Tanah Campur Belerang.....45

Gambar 5.4 Grafik Uji Tekan Bebas dengan *Curing Time*.....47

Gambar 5.5 Grafik Kohesi selama *Curing Time*.....48

Gambar 5.6 Grafik Sudut Geser Dalam selama *Curing Time*.....48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Sifat Fisik Tanah Gambut Ambarawa 5

Tabel 2.2 Hasil Uji Kuat Tekan Bebas 6

Tabel 2.3 Hasil Uji Triaksial UU 6

Tabel 2.4 Hasil Evaluasi Daya Dukung Tanah 7

Tabel 3.1 Sifat Fisik Belerang 12

Tabel 3.2 Derajad Kejenuhan Dan Keadaan Tanah 14

Tabel 3.3 Berat Jenis Tanah 14

Tabel 3.4 Nilai n, e, w, γ_k , γ_b, Untuk Tanah Asli di Lapangan 15

Tabel 5.1 Kadar Air Tanah Asli.....35

Tabel 5.2 Berat Volume Tanah.....35

Tabel 5.3 Hasil Pengujian *Specific Grafity*.....37

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Proktor Standar Tanah Gambut.....38

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut Asli.....40

Tabel 5.6 Perubahan Kohesi dan Sudut Gesek Dalam Tanah Gambut Campuran...43

Tabel 5.7 Hasil Uji Tekan Bebas Tanah Gambut Campur Beleran... 45

Tabel 5.8 Hasil Uji Triaksial UU Tanah Campur Belerang.....46

Tabel 5.9 Hasil Uji Tekan Bebas dengan *Curing Time*.....47

Tabel 5.10 Hasil Uji Triaksial UU dengan *Curing Time*.....48

Tabel 6.1 Sifat Fisik Tanah Asli.....49

Tabel 6.2 Tabel qu Hasil Uji Tekan Bebas Tanah Asli.....50

Tabel 6.3 Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam Tanah Campur Belerang.....50

Tabel 6.4 Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam Setelah Pemeraman.....51

Tabel 6.5 Koefisien Daya Dukung Tanah.....52

Tabel 6.6 Daya Dukung Tanah Hasil Uji Triaksial UU.....53

Tabel 6.7 Daya Dukung Tanah Hasil Uji Kuat Tekan Bebas.....54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Berat Jenis Agregat

Lampiran 2 Pemadatan Tanah *(Proktor Standart Test)*

Lampiran 3 Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut + 0% Belerang

Lampiran 4 Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut + 5% Belerang

Lampiran 5 Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut + 10% Belerang

Lampiran 6 Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut + 15% Belerang

Lampiran 7 Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut + 20% Belerang

Lampiran 8 Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut + 10% Belerang (3 hari)

Lampiran 9 Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut + 10% Belerang (7 hari)

Lampiran 10 Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut + 10% Belerang (14hari)

Lampiran 11 Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut + 10% Belerang (21hari)

Lampiran 12 Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut + 10% Belerang (28 hari)

Lampiran 13 *Triaxial Comp. Test Loading (0,5 kg cm^2)*, Tanah Gambut Asli

Lampiran 14 *Triaxial Comp. Test Loading (1 kg cm^2)*, Tanah Gambut Asli

Lampiran 15 *Triaxial Comp. Test Loading (2 kg cm^2)*, Tanah Gambut Asli

Lampiran 16 *Triaxial Comp. Test Result*, Tanah Gambut Asli

Lampiran 17 *Triaxial Comp. Test Loading (0,5 kg cm^2)*, Gambut + 0% Belerang

Lampiran 18 *Triaxial Comp. Test Loading (1 kg cm^2)*, Gambut + 0% Belerang

Lampiran 19 *Triaxial Comp. Test Loading (2 kg cm^2)*, Gambut + 0% Belerang

Lampiran 20 *Triaxial Comp. Test Result*, Gambut + 0% Belerang

Lampiran 21 *Triaxial Comp. Test Loading (0,5 kg cm^2)*, Gambut + 5% Belerang

Lampiran 22 *Triaxial Comp. Test Loading (1 kg cm^2)*, Gambut + 5% Beleramg

Lampiran 23 *Triaxial Comp. Test Loading (2 kg cm^2)*, Gambut + 5% Belerang

Lampiran 24 *Triaxial Comp. Test Result*, Gambut + 5% Belerang

Lampiran 25 *Triaxial Comp. Test Loading (0,5 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang

Lampiran 26 *Triaxial Comp. Test Loading (1 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang

Lampiran 27 *Triaxial Comp. Test Loading (2 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang

Lampiran 28 *Triaxial Comp. Test Result*, Gambut+10% Belerang

Lampiran 29 *Triaxial Comp. Test Loading (0,5 kg cm^2)*, Gambut + 15% Belerang

Lampiran 30 *Triaxial Comp. Test Loading (1 kg cm^2)*, Gambut + 15% Belerang

Lampiran 31 *Triaxial Comp. Test Loading (2 kg cm^2)*, Gambut + 15% Belerang

Lampiran 32 *Triaxial Comp. Test Result*, Gambut+15% Belerang

Lampiran 33 *Triaxial Comp. Test Loading (0,5 kg cm^2)*, Gambut + 20% Belerang

Lampiran 34 *Triaxial Comp. Test Loading (1 kg cm^2)*, Gambut + 20% Belerang

Lampiran 35 *Triaxial Comp. Test Loading (1 kg cm^2)*, Gambut + 20% Belerang

Lampiran 36 *Triaxial Comp. Test Result*, Gambut+20% Belerang

Lampiran 37 *Triaxial Comp. Test Loading (0,5 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang (3 hari pemeraman)

Lampiran 38 *Triaxial Comp. Test Loading (1 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang (3 hari pemeraman)

Lampiran 39 *Triaxial Comp. Test Loading (2 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang (3 hari pemeraman)

Lampiran 40 *Triaxial Comp. Test Result,* Gambut + 10% Belerang (3 hari pemeraman)

Lampiran 41 *Triaxial Comp. Test Loading (0.5 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang (7 hari pemeraman)

Lampiran 42 *Triaxial Comp. Test Loading (1 kg cm^2)*, Gambut +10% Belerang (7 hari pemeraman)

Lampiran 43 *Triaxial Comp. Test Loading (2 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang (7 hari pemeraman)

Lampiran 44 *Triaxial Comp. Test Result,* Gambut + 10% Belerang (7 hari pemeraman)

Lampiran 45 *Triaxial Comp. Test Loading (0,5 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang (14 hari pemeraman)

Lampiran 46 *Triaxial Comp. Test Loading (1 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang (14 hari pemeraman)

Lampiran 47 *Triaxial Comp. Test Loading(2 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang (14 hari pemeraman)

Lampiran 48 *Triaxial Comp. Test Result,* Gambut + 10% Belerang (14 hari pemeraman)

Lampiran 49 *Triaxial Comp. Test Loading (0,5 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang (21 hari pemeraman)

Lampiran 50 *Triaxial Comp. Test Loading (1 kg cm^2)*, Gambut + 10% Belerang (21 hari pemeraman)

Lampiran 51 *Triaxial Comp. Test Loading (2 kg/cm²)*, Gambut + 10% Belerang (21 hari pemeraman)

Lampiran 52 *Triaxial Comp. Test Result*, Gambut + 10% Belerang (21 hari pemeraman)

Lampiran 53 *Triaxial Comp. Test Loading(0,5 kg/cm²)*, Gambut + 10% Belerang (28 hari pemeraman)

Lampiran 54 *Triaxial Comp. Test Loading(1 kg/cm²)*, Gambut + 10% Belerang (28 hari pemeraman)

Lampiran 55 *Triaxial Comp. Test Loading (2 kg cm²)*, Gambut + 10% Belerang (28 hari pemeraman)

Lampiran 56 *Triaxial Comp. Test Result*, Gambut + 10% Belerang (28 hari pemeraman)

INTISARI

Tanah gambut merupakan jenis tanah organik yang mempunyai daya dukung rendah karena tanah gambut kadar air tinggi dan pemampatan yang besar, sehingga tidak dapat dimanfaatkan untuk media pondasi suatu bangunan konstruksi, agar dapat dimanfaatkan, tanah gambut harus diperbaiki dahulu karakteristiknya.

Metode stabilisasi tanah yang digunakan disini adalah dengan stabilisasi tanah menggunakan belerang sebagai bahan aditif. Kadar campuran belerang optimum didapat 10% dari berat kering tanah, kadar optimum ini didapat dengan cara mencari qu tertinggi pada uji Kuat Tekan Bebas yang sampelnya menggunakan kadar air optimum lalu dilakukan pemeraman pada sampel dengan campuran belerang optimum (3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari), selama pemeraman dilakukan uji Triaksial UU dan uji Tekan Bebas, hasil pengujian tersebut dianalisis dengan rumus Terzaghi untuk mencari daya dukung tanahnya.

Dari hasil penelitian penggunaan belerang sebanyak 10% dari berat tanah kering sebagai aditif, didapatkan peningkatan pada sudut geser dalam dan kohesi tanah sebesar 130% sampai 190% dari aslinya, hal ini menyebabkan daya dukung tanah meningkat sebesar 22% dari aslinya.

analisis Daya dukung tnh gambut
gambarnya distabilisasi dg belerang

Heru Sangaya 2003

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara tropis yang memiliki aset pariwisata maupun budaya yang tersebar di penjuru Nusantara, diantaranya Bali dengan julukan Pulau Dewata, Yogyakarta yang berciri khas Kraton Ngayogyokarto Hadiningrat, demikian juga Propinsi Jawa Tengah tidak kalah menariknya.

Rawa Pening yang terletak di Ambarawa merupakan salah satu objek wisata di Jawa Tengah yang cukup ramai dikunjungi para wisatawan.

Berdasarkan Tugas Akhir Yiyin Teki Probosari (2000) yang berjudul Perencanaan Wisata Air Rawa Pening Ambarawa, tanah di Rawa Pening tergolong tanah gambut. Sementara pemanfaatan tanah gambut untuk bidang konstruksi sulit dilakukan, hal ini terjadi karena sifat fisik tanah gambut yang mempunyai kadar air tinggi, daya dukung yang rendah, dan pemampatan yang tinggi. Oleh karena itu akan timbul beberapa masalah pada perencanaan struktur bangunan, diantaranya :

1. terbatasnya informasi tentang tanah gambut,
2. terbatasnya perbaikan tanah gambut untuk dimanfaatkan sebagai pondasi bangunan konstruksi,
3. rendahnya daya dukung tanah dan besarnya pemampatan dapat menghambat proyek konstruksi.

Berdasarkan analisis butiran oleh Macfarlane dan Radforth (Sukandar Rumidi, 1995), tanah gambut Ambarawa termasuk golongan *fibrous peat*.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian perbaikan tanah gambut Ambarawa, Semarang, Jawa Tengah menggunakan bahan aditif belerang dari gunung Bromo, Jawa Timur, dengan harapan dapat meningkatkan daya dukung tanah.

Digunakannya belerang dalam penelitian ini karena :

1. Belerang merupakan atom pusat (mengikat atom unsur lain) dalam kebanyakan struktur, mudah menempatkan sampai 6 atom di sekelilingnya (misalnya SO_3, SO_4^{2-}).Juga dapat membentuk molekul sampai enam atom S berturut-turut, misalnya H_2S_n, $H_2S_nO_6$ (Kimia Dasar, Ralp H. Petrucci, *California State University*, San Bernadino, 1985).
2. Tanah gambut sendiri banyak mengandung unsur O dan H yang mudah bereaksi dengan belerang. Dengan demikian belerang dapat mengikat unsur O dan H didalam tanah gambut menjadi molekul, hal ini akan merubah karasteristik tanah gambut.

1.2 Rumusan Masalah

Langkah-langkah yang akan dilaksanakan pada penelitian ini secara garis besar antara lain :

1. melakukan uji tanah di Laboratorium untuk mengetahui karakteristik tanah gambut Ambarawa,
2. melakukan uji karakteristik tanah gambut Ambarawa yang telah dicampur dengan variasi campuran belerang dari gunung Bromo,

3. melakukan uji Laboratorium untuk mengetahui perubahan karakteristik dan daya dukung tanah dengan kadar aditif optimum belerang dengan variasi waktu pemeraman, 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapu tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. mengevaluasi sifat- sifat fisik dan mekanika tanah gambut Ambarawa dan dengan pvariasi campuran belerang dari gunung Bromo,
2. mengevaluasi daya dukung pondasi dangkal berdasarkan daya dukung tanah gambut Ambarawa asli dan daya dukung tanah gambut yang dicampur dengan kadar optimum belerang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. memberikan pemahaman tentang karakteristik tanah gambut Ambarawa,
2. membeikan data dan informasi tentang perbaikan tanah gambut Ambarawa dengan variasi campuran belerang dari gunung Bromo.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. tanah yang digunakan sebagai sampel adalah tanah gambut yang berasal dari lokasi Rawa Pening, Ambarawa,
2. belerang yang digunakan sebagai bahan aditif adalah belerang murni yang ada di pasaran yang berasal dari gunung Bromo,
3. penelitian hanya berdasarkan pada sifat fisik (w, γ_b, Gs, LL, PL) dan sifat mekanik (u, φ, qu, c),

4. tidak menganalisis unsur kimia tanah dan mineral gambut Ambarawa dan tanah gambut Ambarawa campur belerang,
5. perbandingan prosentase untuk campuran berdasarkan berat kering tanah dan berat kering belerang dengan variasi campuran 5%, 10%, 15%, 20% terhadap berat kering tanah,
6. uji *curing time* dilakukan pada sampel campuran tanah gambut dengan kadar optimum belerang (3 hari, 7 hari, 14 hari,21 hari, 28 hari),
7. pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FTSP Universitas Islam Indonesia,
8. penelitian dilakukan mulai bulan September sampai dengan Desember tahun 2002,
9. uji yang akan dilakukan adalah Uji Proktor, Uji Tekan Bebas, Uji Triaksial UU dan Uji Karakteristik Tanah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Dyah Puspitasari Dan Sulistyo Anggriani (2002)

Dari hasil uji Laboratorium yang pernah dilakukan (Pengaruh Penambahan Geotekstil terhadap Parameter Geser Tanah Gambut, Dyah Puspitasari dan Sulistyo Anggriani, 2002) didapat data sebagai berikut ini :

Tabel 2.1 Data Sifat Fisik Tanah Gambut Ambarawa

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_k)	0,056 gr/cm^3
4	*Specific Grafity* (*Gs*)	1,36
5	Batas Cair (LL)	398,741%
6	Sudut Gesek Dalam Tanah (ϕ)	2,855^o
7	Kohesi Tanah (c)	0,009 kg/cm^2

2.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

Hasil uji Kuat Tekan Bebas dari penelitian Dyah Puspitasari dan Sulistyo Anggriani tersebut ditabelkan pada tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Hasil Uji Kuat Tekan Bebas

No	Sampel	γ_b gr/cm^2	γ_k gr/cm^2	qu kg/cm^2	α	c kg/cm^2	φ^0
1	w_{asli}+0% geotekstil	0,910	0,051	-	-	-	-
2	w_{opt}+0% geotekstil	1,028	0,451	0,574	52	0,134	14
3	w_{opt}+0,2% geot 2cm	1,028	0,451	1,618	65	0,337	40
4	w_{opt}+0,4% geot 2cm	1,028	0,451	1,852	64	0,432	38
5	w_{opt}+0,6% geot 2cm	1,028	0,451	1,578	57	0,368	24
6	w_{opt}+0,2% geot 4cm	1,028	0,451	1,324	48	0,309	6
7	w_{opt}+0,4% geot 4cm	1,028	0,451	1,275	54	0,297	18
8	w_{opt}+0,6% geot 4cm	1,028	0,451	1,265	57	0,295	24
9	w_{opt}+0,2% geot 5cm	1,028	0,451	1,422	59	0,331	28
10	w_{opt}+0,4% geot 5cm	1,028	0,451	1,961	61	0,457	32
11	w_{opt}+0,6% geot 5cm	1,028	0,451	0,992	59	0,231	28

2.3 Hasik Pengujian Triaksial UU Takterkonsolidasi Takterdrainasi

Hasil uji Triaksial UU dari penelitian Dyah Puspitasari dan Sulistyo Anggriani ditabelkan pada tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Hasil uji Triaksial UU

No	Sampel	γ_b gr/cm^2	γ_k gr/cm^2	c kg/cm^2	φ^0
1	w_{asli}+0% geotekstil	0,910	0,051	0,009	2,855
2	w_{opt}+0% geotekstil	1,028	0,451	0,726	28,632
3	w_{opt}+0,2% geot 2cm	1,028	0,451	0,995	25,014

4	w_{opt}+0,4% geot 2cm	1,028	0,451	1,388	18,947
5	w_{opt}+0,6% geot 2cm	1,028	0,451	0,727	34,852
6	w_{opt}+0,2% geot 4cm	1,028	0,451	0,869	36,785
7	w_{opt}+0,4% geot 4cm	1,028	0,451	1,295	28,015
8	w_{opt}+0,6% geot 4cm	1,028	0,451	1,206	37,449
9	w_{opt}+0,2% geot 5cm	1,028	0,451	0,415	37,333
10	w_{opt}+0,4% geot 5cm	1,028	0,451	2,096	19,929
11	w_{opt}+0,6% geot 5cm	1,028	0,451	2,799	10,448

2.4 Hasil Evaluasi Daya Dukung Tanah

Dari hasil uji Kuat Tekan Bebas dan uji Triaksial UU dapat dihitung Daya Dukung Tanah. Perhitungannya menggunakan rumus Terzaghi dengan bentuk pondasi bujur sangkar, kemudian hasilnya ditabelkan di bawah ini.

Tabel 2.4 Hasil Evaluasi Daya Dukung Tanah (SF=3)

No	Sampel	Uji Triaksial			Uji Kuat Tekan Bebas		
		c kg/cm^2	ϕ^o	σ_{izin} kg/cm^2	σ_{izin} kg/cm^2	c kg/cm^2	ϕ^o
1	w_{asli}+0% geotekstil	0,009	2,855	0,023	-	-	-
2	w_{opt}+0% geotekstil	0,726	28,632	8,529	0,603	0,134	14
3	w_{opt}+0,2% geot 2cm	0,995	25,014	8,945	11,014	0,337	40
4	**w_{opt}+0,4% geot 2cm**	1,388	18,947	8,353	**11,497**	**0,432**	**38**
5	w_{opt}+0,6% geot 2cm	0,727	34,852	14,352	3,083	0,368	24
6	w_{opt}+0,2% geot 4cm	0,869	36,785	20,550	0,912	0,309	6

7	w_{opt}+0,4% geot 4cm	1,295	28,015	14,499	1,687	0,297	18
8	**w_{opt}+0,6% geot 4cm**	**1,206**	**37,449**	**30,426**	2,472	0,295	24
9	w_{opt}+0,2% geot 5cm	0,415	37,333	10,358	3,704	0,331	28
10	w_{opt}+0,4% geot 5cm	2,096	19,929	13,413	7,034	0,457	32
11	w_{opt}+0,6% geot 5cm	2,799	10,448	10,373	2,586	0,231	28

Berdasarkan tabel 2.4 dapat disimpulkan daya dukung tertinggi pada uji Triaksial UU pada campuran kadar air optimum dan geotekstil 4 cm sebanyak 0,6%, sedangkan untuk uji Kuat Tekan Bebas daya dukung tertinggi pada campuran kadar air optimum dan geotekstil 2 cm sebanyak 0,4%.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

Pada mulanya bumi berupa bola magma cair yang sangat panas, karena pendinginan permukaannya membeku maka terjadi batu beku. Oleh proses fisika (panas-dingin, membeku-mencairnya air), batu hancur menjadi butir-butir tanah tetapi sifatnya tetap seperti batu (krikil, pasir, lanau). Oleh proses kimia (hidrasi, oksidasi), batu menjadi lapuk sehingga terjadi tanah dengan sifat fisik berubah dari aslinya (H.Daruslan, 1994).

Jenis tanah berdasarkan campuran butir.

1. Tanah butir kasar yaitu tanah yang sebagian besar butir-butirnya berupa krikil dan pasir.
2. Tanah butir halus yaitu tanah yang sebagian besar butir-butirnya berupa lanau dan atau lempung (0,075mm).
3. Tanah organik yaitu tanah yang mengandung cukup banyak bahan organik.

Tanah gambut termasuk tanah organik yang mengandung banyak bahan organik yang berasal dari tumbuhan yang akumulasi bahan organik lebih cepat dari destruksinya dan mengandung produk pelapukan batuan yang menjadi tanah akibat proses fisika dan kimia, terbentuklah tanah yang mengandung bahan organik yang disebut tanah organik.

Menurut *Macfarlane* dan *Radforth* (1965, 1969), tanah gambut dapat digolongkan kedalam dua kelompok besar :

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

Amorphous Granular Peat memiliki partikel tanah yang sebagian besar berukuran *colloid* (< 2μm) dan sebagian besar air porinya terserap keseluruh permukaan butiran, oleh sebab itu *amorphous granular peat* memiliki prilaku yang menyerupai lempung. Jika mengandung serat kurang dari 20% maka termasuk *amorphous granular peat*, sedangkan tanah gambut yang mengandung serat lebih dari 20% termasuk *fibrous peat. Fibrous peat* pada dasarnya mempunyai struktur tanah yang memiliki banyak rongga dimana rongga tersebut ditempati oleh serat-serat halus. Hubungan antara kadar organik dan kadar air pada tanah gambut adalah jika kadar organik rendah maka kadar air rendah, kadar air akan naik jika kadar organiknya naik. Keadaan ini menunjukkan bahwa material anorganik mengandung air lebih sedikit dibandingkan material *organic.*

3.3 Belerang

Belerang adalah salah satu unsur yang terdapat di alam, baik dalam bentuk bebas maupun dalam bentuk senyawaan. Banyaknya belerang yang berada dalam kerak bumi kira-kira 0,1 persen bobot, termasuk didalamnya *selenium* dan *tellurium* yang merupakan keluarga belerang. *Selenium* unsur yang sering ditemukan dengan belerang. Bila belerang terdapat sebagai unsur, biasanya tercampur pada batu atau tanah, lalu dipisahkan dengan pemanasan sampai belerang meleleh dan mengalir keluar.

1. Sifat fisik belerang seperti tertera pada tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Sifat Fisik Belerang (Charles W. Keenan, Donald C Klenfelter, Jesse H. Wood, Knoxville,1979).

Penampilan pada suhu kamar	**Kuning, getas, padat**
Rumus molekul biasa	S_8
Titik leleh, °C	115,2
Titik didih, °C	444,6
Energi pengionan, Ev/atom dan kJ/mol	10,4
Jari-jari kovalen, A	1,02
Jari-jari ion (E^{-2}), A	1,82

2. Sifat kimia

Suatu sifat khas yang jelas pada unsur-unsur grup VI_A adalah bahwa atom-atomnya hanya memerlukan dua elektron lagi untuk mencapai konfigurasi S^2P^6 dari gas mulia, oleh karena itu unsure-unsur tersebut sering bereaksi sebagai zat pengoksid dengan mencapai keadaan oksidasi pada -2. Oksigen adalah zat pengoksid yang paling kuat, dan *tellurium* yang paling lemah. *Sulfur, selenium*, dan *telurium* dapat dioksidasikan oleh zat-zat pengoksid kuat seperti oksigen atau beberapa *halogen*. Terhadap logam, belerang bertindak sebagai penerima elektron, terhadap nonlogam sebaliknya.

Dengan sifat-sifat belerang yang telah disebutkan diatas maka diharapkan dengan penambahan belerang pada tanah gambut akan mengikat unsur-unsur O dan H, sehingga pemadatan dapat mencapai maksimal. Hal ini disebabkan oleh terisinya

rongga pori oleh belerang yang telah mengikat unsur O dan H dibantu air sebagai katalisator. Pada penelitian digunakan belerang yang berasal dari gunung Bromo dari pemanasan batu yang mengandung belerang (H_2S) atau *brimstone* menghasilkan belerang dioksida (SO_2), yang hasil akhirnya berupa belerang murni, sedangkan belerang sendiri merupakan atom pusat (mengikat atom unsur lain) dalam kebanyakan struktur, mudah menempatkan sampai 6 atom di sekelilingnya (misalnya SO_3, SO_4^{2-}). Juga dapat membentuk molekul sampai enam atom S berturut-turut, misalnya H_2S_n, $H_2S_nO_6$ (Ralp H. Petrucci, 1985), sedangkan tanah gambut sendiri banyak mengandung unsur O dan H.

3.4 Parameter Tanah

3.4 1 Berdasarkan Sifat Fisik dan Mekanik

1. Sudut gesek dalam (φ), yaitu gesekan antara butiran tanah.

$$\varphi = 2.(\alpha - 45)^{o} \quad \text{.....(3.1)}$$

α = sudut runtuh

φ = sudut geser dalam

2. Kohesi (c), yaitu lekatan antara butiran tanah.

Kombinasi antara sudut gesek dalam dan kohesi terlihat pada hukum Coulomb

$$c = \frac{qu}{2xtga} \quad \text{.....(3.2)}$$

Keterangan :

c = kohesi tanah.

qu = kuat tekan bebas tanah.

α = sudut runtuh tanah.

Kuat tekan bebas tanah.

$qu = P_{maks}/A$.....(3.3)

qu = kuat tekan bebas tanah ultimit

P_{maks} = beban maksimal tanah

A = luas penampang tanah

Dengan perubahan karakteristik tanah baik yang bersifat fisik maupun mekanik diharapkan dapat meningkatkan daya dukung tanah.

Berikut ini beberapa tabel karakteristik tanah secara umum yang diambil dari buku Mekanika Tanah :

Tabel 3.2 Derajat kejenuhan dan keadaan tanah

(Hary Christady Hardiyatmo,1992).

Keadaan tanah	Derajad kejenuhan
Tanah kering	0
Tanah agak lembab	> 0 – 0,25
Tanah lembab	0,26 – 0,50
Tanah sangat lembab	0,51 – 0,75
Tanah basah	0,76 – 0,99
Tanah jenuh	1,0

Tabel 3.3 Berat jenis tanah (Hary Christady Hardiyatmo,1992)

Jenis tanah	Berat jenis (Gs)
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68

Tabel 3.3 Lanjutan

Lanau anorganik	2,62 – 2,68
Lempung anorganik	2,68 – 2,75
Lempung organik	2,58 – 2,65
Humus	1,37
Gambut	1,25 – 1,80

Nilai-nilai porositas, angka pori dan berat volume pada keadaan asli di lapangan dari berbagai jenis tanah, diberikan oleh Terzaghi (1947)

Tabel 3.4 Nilai n, e, w, γ_b, γ_k, untuk tanah asli di lapangan

Macam tanah	n (%)	e	w (%)	γ_k (g/cm^3)	γ_b (g/cm^3)
Pasir seragam, tak padat	46	0,85	32	1,43	1,89
Pasir seragam, padat	24	0,51	19	1,75	2,09
Pasir butir campuran,tak padat	40	0,67	25	1,59	1,99
Pasir berbutir campuran padat	30	0,43	16	1,86	2,16
Lempung lunak sedikit organik	66	1,90	70	-	1,58
Lempung lunak sangat organik	75	3,00	110	-	1,43

3.4.2 Batas Konsisten Tanah

1. Batas cair (*Liquid limit=W_l*), adalah kadar air untuk nilai-nilai diatasnya, tanah akan berperilaku sebagai cairan kental. Secara kasar dapat didefinisikan kadar air dimana 25 kali pukulan oleh alat batas cair akan menutup celah yang dibuat pada lempengan sepanjang 12,7 cm.

2. Batas plastis (*Plastic Limit* = PL), adalah kadar air untuk nilai-nilai dibwahnya, tanah tidak berlaku sebagai bahan plastis. Tanah akan bersifat sebagai bahan plastis pada kadar air yang berkisar antara batas cair dan batas plastis, harga ini disebut indek plastisitas, dan dapat dihitung sebagai berikut :

$I_P = LL - PL$ .....(3.4)

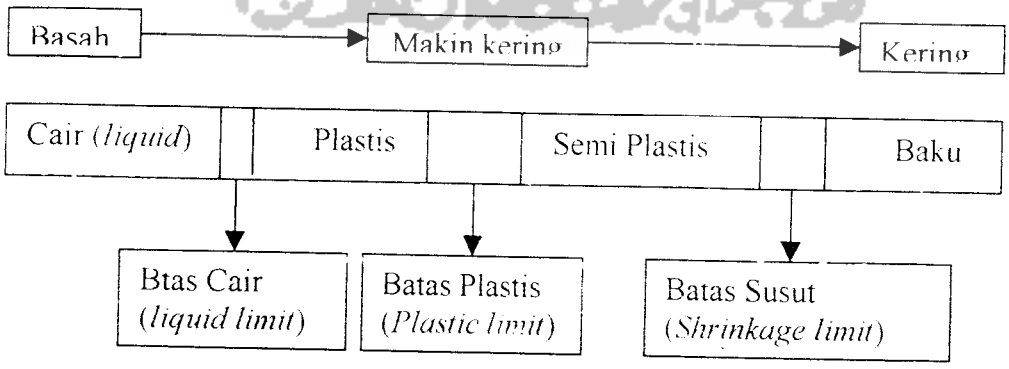
Keterangan :

I_P = Indek plastisitas

PL = Batas plastis

LL = Batas cair

3. Batas susut (*shrinkage limit* = Ws), 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 keadaan air pada keadaan tanah kehilangan sifat adhesinya dan tidat dapat lengket lagi pada benda lain.
5. Batas kohesi(*Cohesion limit*), adalah kadar air pada keadaan butira tanah tidak dapat melekat lagi.



Gambar 3.1 Batas Konsistensi Tanah (Suyono Sosrodarsono dan Kazuto Nakawa, 1988)

3.5 Kuat Geser

Kuat geser tanah yaitu kemampuan tanah menahan tegangan geser dalam yang timbul dalam tanah, perlawanan geser tanah terdiri atas :

1. Kohesi tanah yang tergantung pada jenis tanah dan kepadatan, tetapi tidak tergantung dari tegangan vertikal yang terjadi pada bidang geser,
2. gesekan antara butiran tanah yang besarnya berbanding lurus dengan tegangan vertikal pada bidang geser.

Menurut Mohr (1910), 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 berikut (Coulomb, 1776) :

$$\tau = c + \sigma \tan \phi \quad \text{.....(3.5)}$$

keterangan :

c = kohesi tanah

ϕ = sudut gesek dalam

σ = tegangan normal pada bidang runtuh

τ = tegangan geser tanah

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

$$\tau = c' + (\sigma - u) \tan \phi \quad \text{.....(3.6)}$$

keterangan :

ć = kohesi tanah efektif

σ' = tegangan efektif

u = tegangan air pori

ϕ = sudut gesek dalam

τ = tegangan geser tanah

3.6 Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah yaitu kemampuan tanah memikul tekanan atau tekanan maksimum yang diijinkan bekerja pada tanah dasar pondasi. Daya dukung ultimit kemampuan pada batas runtuh. Daya dukung tanah yang diijinkan yaitu daya dukung tanah yang telah diamankan dengan angka keamanan (H.Daruslan,1993). Untuk menghitung daya dukung tanah diperlukan nilai kuat geser tanah. Keruntuhan geser tanah (*shear failure*) di dalam tanah adalah akibat gerak relatif antara butiran tanah, bukan karena butirannya yang hancur.

Parameter yang digunakan jika dipakai bentuk alas pondasi bujur sangkar :

$$\sigma_{ijin} = \sigma_{ult} / SF \quad \text{.....(3.7)}$$

$$\sigma_{ult} = 1{,}3.c.N_c + q.N_q + 0{,}4.\gamma.B.N_\gamma \quad \text{.....(3.8)}$$

$$q = Df.\gamma \quad \text{.....(3.9)}$$

keterangan :

σ = tegangan normal

σ_{ult} = tegangan ultimit

SF = angka keamanan

c = kohesi tanah

N_c = koefisien daya dukung tanah

q = tegangan efektif tanah dari muka tanah sampai alas pondasi

N_q = koefisien daya dukung tanah

γ = berat volum tanah

B = lebar pondasi

N_γ = koefisien daya dukung tanah

Df = kedalaman pondasi.

3.7 Prosedur Pengujian

1. Pemeriksaan sifat fisik tanah gambut.

a. Pemeriksaan kadar air tanah yaitu untuk menentukan kadar air sampel tanah.

b. Pemeriksaan berat volume tanah yaitu untuk menentukan berat volume tanah, perbandingan antara berat tanah total dengan volume tanah total.

c. Pemeriksaan berat jenis tanah untuk menentukan berat jenis sampel yaitu perbadingan berat butir padat tanah dengan berat air destilasi diudara pada volume yang sama dengan temperature 27,5 °C.

d. Pemeriksaan batas cair tanah untuk menentukan batas cair tanah yaitu kadar air pada keadaan tanah antara cair dan keadaan plastis.

e. Pemeriksaan batas plastis untuk menentukan batas plastis tanah yaitu kadar air minimum bagi tanah tersebut dalam keadaan plastis.

f. Uji kepadatan tanah untuk menentukan hubungan kadar air dengan kepadatan tanah dengan alat pemadat tertentu.

g. Uji Triaksial UU untuk menentukan sudut geser tanah dan kohesi tanah.

2. Uji tekan bebas untuk menentukan nilai sudut gesek dalam (ϕ), kohesi tanah (c), dan nilai kuat tekan bebas (q_u).

3.8 Hipotesis

Penggunaan belerang sebagai bahan aditif tanah gambut dapat memperbaiki karakteristik tanah gambut, sehingga dapat meningkatkan daya dukung tanah.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Bahan Penelitian

1. Tanah.

Dalam penelitian ini sampel tanah yang digunakan adalah tanah gambut yang berasal dari daerah Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah.

2. Belerang.

Belerang yang digunakan dalam penelitian ini adalah belerang murni yang berasal dari daerah gunung Bromo

3 Air.

Air yang dipakai adalah air PDAM yang ada di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FTSP, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

4.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah semua alat yang digunakan untuk pengujian karakteristik tanah, batas-batas konsistensi tanah, Kuat Tekan Bebas dan Triaksial UU.

1. Alat Utama.

a. Alat pemadatan standar (*Proctor*), alat ini digunakan untuk memadatkan tanah sampel dan mencari kadar air optimal, dan kepadatan maksimal tanah juga untuk membentuk sampel uji Triaksial UU dan uji Tekan Bebas.

b. Alat uji Triaksial UU, 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 Kuat Tekan Bebas.

2. Alat Bantu

Terdiri dari cawan, timbangan, gelas ukur, piknometer, hidrometer, alat pemeriksa konsistensi Atterberg (mangkok cassagrande,*grooving tool*, plat kaca, cawan susut), dan alat-alat penunjang lainnya.

4.3 Cara Pencampuran

Sampel tanah gambut yang dibuat dengan cara diadukan hingga rata, jumlah campurannya sebagai berikut ini :

1. Sampel A dengan campuran belerang 0% (sampel tanah asli).
2. Sampel B dengan campuran belerang 5%.
3. Sampel C dengan campuran belerang 10%.
4. Sampel D dengan campuran belerang 15%.
5. Sampel E dengan campuran belerang 20%.

Untuk pembuatan sampel, tanah yang baru diambil dari lokasi langsung dijemur sampai kering, dalam hal ini tanah gambut membutuhkan waktu yang cukup lama karena kadar airnya yang tinggi. Masing-masing sampel dengan rincian sebagai berikut ini :

1. Pengujian *Proctor*. Benda uji diambil dari tanah gambut yang belum dicampur belerang (0%) sebanyak 6 buah masing-masing beratnya 2 kg. Masing-masing

benda uji dicampur dengan air sebanyak 100 cc, 200 cc, 300 cc, 400 cc, 500 cc, 550 cc.

2. Pengujian Triaksial dan Kuat Tekan Bebas dengan *Curing Time*

Prosentasi / Hari ke	5%	10%	15%	20%
0	4	4	4	4
3	Campuran optimum			
7	Campuran optimum			
14	Campuran optimum			
21	Campuran optimum			

Keterangan : 1 sampel untuk uji Kuat Tekan Bebas

3 sampel untuk uji Triaksial UU

Curing time hanya untuk campuran optimum.

Untuk kadar belerang 0% sampel diambil dari sampel uji *Proctor*.

Jumlah sampel ini dapat bertambah sesuai kebutuhan pengujian.

Untuk sampel digunakan kadar air optimum yang didapat dari uji pemadatan tanah yang belum dicampur belerang (0%).

Cara pembuatan sampel berdasarkan prosentase yang diinginkan :

$$W_{bl} = W_k \times \left(N/100\right) \quad \text{.....(4.1)}$$

keterangan :

W_{bl} = berat belerang (gram)

N = besarnya prosentase campuran belerang (%)

W_k = berat tanah kering (gram)

4.4 Proses Pengujian

4.4.1 Uji Kadar Air Tanah

1. Tujuan pengujian ini untuk memeriksa dan mengetahui kadar air tanah sampel.
2. Alat-alat yang digunakan, terdiri dari timbangan/neraca dengan ketelitian 0,01gr, oven, desikator, dan cawan.
3. Prosedur pelaksanaan :

a. Cawan dibersihkan, dikeringkan dan ditimbang (W1) gr.

b. Sample tanah yang akan diperiksa ditaruh di cawan lalu ditimbang (W2) gr.

c. Setelah dioven selama 16-24 jam dengan suhu 100-110°C cawan dan sampel dikeluarkan lalu ditimbang (W3) gr.

4.4.2 Uji Berat Jenis Tanah

1. Tujuannya unutuk mengetahui berat jenis tanah contoh, yaitu perbandingan antara berat padat dengan berat air destilasi di udara pada volume yang sama pada temperature tertentu (27,5°).
2. Alat-alat yang digunakan, terdiri dari piknometer,timbangan dengan ketelitian 0,01gr, oven, desikator, saringan no 10, thermometer, kompor/alat *vacuum*, air desikator (dalam *wash bottle*).
3. Prosedur pelaksanaan :

a. Piknometer dibersihkan,dikeringkan lalu ditimbang (W1)gr.

b. Sampel tanah dihancurkan dengan cawan porselin, kemudian dikeringkan dalam *oven* selama 24 jam agar benar-benar kering, setelah itu sampel ditimbang dengan ketelitian timbangan 0,01gr.

c. Setelah kering sampel didinginkan dalam desiokator kurang lebih 10 menit, lalu dimasukkan dalam piknometer dan ditutup,kemudian piknometer dipanaskan selama 10 menit dengan sesekali piknometer dimiringkan agar membantu keluarnya udara yang terperangkap diantara butiran tanah, lalu didinginkan.

d. Setelah dingin air dalam piknometer ditambah sampai penuh dan ditutup kemudian ditimbang (W3)gr, air dalam piknometer diukur suhunya.

e. Piknometer dikosongkan dan dibersihkan kemudian diisi air destilasi sampai penuh, lalu ditimbang (W4)gr.

4.4.3 Uji Berat Volume Tanah

1. Tujuannya untuk mengetahui nilai perbandingan berat tanah termasuk air dengan volume total.

2. Alat-alat yang digunakan, terdiri dari timbangan dengan ketelitian 0,01 gr, ring dan pisau.

3. Prosedur pelaksanaan :

a. Ring dibersihkan dan diukur diameter dan tingginya, lalu dihitung volumenya

b. Ring yang akan digunakan ditimbang beratnya (W1)gr.

c. Ring diolesi oli kemudian ditekan dalam tanah sampel sampai menembus tanah.

d. Permukaan atas dan bawah ring diratakan dan sisinya dibersihkan, kemudian ditimbang (W2)gr.

4.4.4 Uji Proktor Standar

1. Tujuan pengujian untuk menentukan kepadatan tanah maksimum dan kadar air optimum, yang nantinya digunakan untuk pembuatan sampel pengujian Triaksial dan uji Tekan Bebas.

2. Alat yang digunakan, terdiri dari silinder pemadatan, penumbuk, *extruder*, timbangan, pisau perata, saringan no 4, satu set alat untuk menguji kadar air, dan perlengkapan pencampur sampel.
3. Prosedur Pelaksanaan :

a. Persiapan alat dan sampel, sampel sekurang-kurangnya 6x2 kg tanah kering yang kemudian dicampur air sebanyak yang telah di tentukan (800 ml, 900 ml, 1000 ml, dan 1100 ml), silinder ditimbang dahulu sebelum diberi sampel.
b. Pelaksanaan pemadatan, sampel yang telah disiapkan dimasukkan dalam silinder pemadat lalu dibagi 3 kali pemadatan, tiap pemadatan ditumbuk sebanyak 25 kali.
c. Sampel yang telah dipadatkan diratakan permukaannya, setelah itu ditimbang bersama silindernya.
d. Setelah penimbangan selesai sampel dikeluarkan dari silinder kemudian diuji kadar airnya.

4.4.5 Uji Tekan Bebas

1. Tujuan pengujian untuk menentukan sudut geser dalam (ϕ), kohesi (c) dan kuat tekan bebas tanah (qu).
2. Alat-alat yamg digunakan terdiri dari seperangkat alat uji tekan bebas, tabung belah pencetak sampel, timbangan dengan ketelitian 0,01 gr, dan busur.
3. Prosedur pengujian :

a. Pembuatan sampel untuk Uji Tekan Bebas sebagai berikut, menumbuk tanah *disturb*, kemudian disaring dengan saringan no 4 sebanyak tanah yang dibutuhkan, kemudian menentukan kadar air tanah berdasarkan hasil uji Proktor.

b. Masukkan sampel dalam ring dengan dipadatkan dengan besi pemadat.

c. Ratakan permukaan atas dan bawah ring, lalu sampel dikeluarkan dari ring.

d. Sampel tanah dipasang secara sentris pada alat tekan.

e. Bagian atas sampel diatur sampai menyentuh *plat*, dial diatur pada angka nol.

f. Pemberian tekanan dengan mengatur kecepatan pembebanan dengan kecepatan 0,5% tiap menit atau 1,2 mm/menit dan dilakukan pembacaan dial apda interval 30 detik.Pembebanan dihentikan ketika dial regangan dianggap maksimum atau sampel mengalami perpendekan 20%.

g. Demikian juga untuk tanah yang dicampur belerang. Uji Tekan Bebas hampir sama dengan Uji Triaksial UU. Kondisi pembebanannya sama tetapi tegangan selnya nol ($\sigma_3 = 0$). Pada saat keruntuhannya, karena $\sigma_3 = 0$ maka :

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \Delta\sigma_f = q_u \quad \text{.....(4.2)}$$

Dengan q_u adalah kuat geser tekan bebas, secara teoritis nilai $\Delta\sigma_f$ pada tanah seharusnya sama seperti yang diperoleh dari uji triaksial UU dengan benda uji yang sama, maka :

$$\Delta L = dial / 10^3 \quad \text{.....(4.3)}$$

$$\varepsilon = \Delta L / l_0 \% \quad \text{.....(4.4)}$$

$$\text{koreksi} = 1 - \varepsilon \quad \text{.....(4.5)}$$

$$A = A_0 / \text{koreksi} \quad \text{.....(4.6)}$$

$$qu = P_{maks} / A \quad \text{.....(4.7)}$$

$$c = q_u / 2.\text{tg}\alpha \quad \text{.....(4.8)}$$

$$\phi = 2x(\alpha - 45) \quad \text{.....(4.9)}$$

Cu = c

keterangan :

ΔL = pemendekan

dial = pembacaan pada *proving ring*

L_0 = panjang mula-mula

ε = regangan

A = luas alas sampel

A_0 = luas alas sampel mula-mula

P_{maks} = beban maksimal

q_u = beban maksimum

S_u atau C_u adalah kuat geser undrained dari tanah ($\phi = 0$)

c = kohesi tanah

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 agar hasil yang dihasilkan dari Uji Triaksial sama dengan Uji Tekan Bebas pada kondisi keruntuhan ada beberapa syarat yang harus dipenuhi. Syarat tersebut antara lain :

1. Benda uji harus 100% jenuh, kalau tidak akan terjadi desakan udara didalam pori yang menyebabkan angka pori berkurang sehingga kekuatan sampel bertambah.
2. Tanah harus terdiri dari butiran yang sangat halus. Tegangan efektif awal adalah tegangan kapiler residu yang merupakan fungsi dari tekanan pori residu ($-u_r$). Hal ini berarti pengujian tekan bebas cocok untuk tanah lempung.

3. Proses pengujian harus berlangsung cepat sampai mencapai keruntuhan.

Pengujian merupakan pengujian tegangan total dan konsolidasi harus tanpa drainasi selama pengujian berlangsung. Jika waktu yang dibutuhkan terlalu lama, penguapan pada benda uji akan menambah tagangan keliling dan dapat menghasilkan keat geser yang lebih tinggi. Waktu yang ideal antara 5 sampai 10 menit, oleh karena itu sebaiknya dilakukan beberapa orang.

4.4.6 Uji Triaksial UU

Pengujian Triaksial UU menggunakan sampel yang dibuat dengan cara dipadatkan yaitu memadatkan tanah atau tanah campur belerang pada cetakan dari Proktor Standar, kemudian dicetak pada *mold* khusus untuk Uji Triaksial.

1. Tujuan pengujian ini untuk menentukan sudut geser dalam tanah dan kohesi tanah.
2. Alat-alat yang digunakan terdiri satu unit alat Triaksial, pencetak sampel tanah, pisau dan *membrane* karet.
3. Persiapan alat

a. Memeriksa selang pengatur tekanan jangan sampai ada gelembung udara di dalamnya.

b. Merubah posisi nol indikator kekanan, supaya posisi air raksa nol dan memutar skrup control kekanan, supaya gelembung udara keluar, setelah bebas gelembung udara stel nol indikator menjadi tegak lurus dan sejajar permukaan air raksa dengan jarum penunjuk pada nol, agar pembacaan tidak mengalami gangguan.

c. Tekanan udara dalam kompresor harus mencapai 6 kg/cm^2 pada manometer kompresor.

d. Sebelum melakukan pengecekan, pada *back pressure* kran 1 dan 2 pada *volume change* dan buka kran 3, memberikan tekanan pada *back pressure* sekitar 2 kg/cm^2 tutup ujung trisumbu, memeriksa apakah ada yang bocor bila tidak ada buang tekanan sampai kembali nol.

4. Teori Pengujian, Penyetelan dan Pemasangan :

a. Mempersiapkan alat yang diperlukan.

b. Menimbang dan mengukur serta diameter sampel pada *form test*, kemudian membungkus sampel dengan keras filter yang telah dibasahi dengan *aquades*, digunakan untuk mempermudah peresapan, kemudian menaruh kertas filter dan batu pori di atas serta da bawah sampel.

c. Memasang sampel pada *cell* triaksial kemudian membungkus dengan membran tipis dengan bantuan alat pemasang membran, setelah membran terpasang ikat bagian atas dan bawah sampel dengan karet.

d. Kemudian tutup *cell* dipasang, lalu dikunci dengan skrup, piston *cell* ditempelkan pada sampel.

e. Sebelum pengisian air, kran pada *volume change* dan *pressure* harus ditutup, kemudian memberi tekanan supaya air masuk kedalam, kalau sudah penuh tutup skrup pembuang udara dan *cell pressure*.

5. Tahap Pembacaan :

a. Menutup *back pressure* pada *cell* triaksial.

b. Menutup kran *volume change* pada *cell pressure* dan kran dibawah dibuka, guna menghindari penggeseran pada waktu pembacaan.

c. Hidupkan mesin, baca *dial* dengan *interval* 40, pada tahap penggeseran *multi stage* ini, usahakan jangan sampai sampel mengalami *failure*, kemudian mematikan mesin setelah angka maksimum didapat.

Pada uji Triaksial UU tidak diijinkan 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 symbol $\Delta\sigma_d$ tanpa pengaliran air ke dan dari sampel. Karena pengaliran air tidak terjadi dikedua tahap ini makauji ini dapat berlangsung cepat. OLeh karena tegangan sel sama dengan tegangan penyekap, sehingga setara dengan σ_3, maka tegangan air pori di dalam benda uji akan naik menjadi *Unconsolidated* dengan symbol U_o, 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 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 drainasihanya relevan bila tiap tambahan tegangan secara cepat tidak akan mengakibatkan timbulnya kelebihan tekanan air pori dalam tanahnya.

Kondisi pada pengujian Triaksial yang diterapkan adalah UU, 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. Rumus-rumus yang digunakan dalam pengujian Triaksial yaitu :

$$\Delta H = dial / 10^2 \quad \text{.....(4.10)}$$

$$\varepsilon = \Delta H / H_0 \% \quad \text{.....(4.11)}$$

$$koreksi = 1 - \varepsilon \quad \text{.....(4.12)}$$

$$\Delta\sigma = P_{maks} / A \quad \text{.....(4.13)}$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \Delta\sigma \quad \text{.....(4.14)}$$

$$(\sigma_1 - \sigma_3) = \Delta\sigma \quad \text{.....(4.15)}$$

keterangan :

dial = pembacaan pada *proving ring*

ΔH = perubahan tinggi sampel akibat beban deviator

ε = regangan

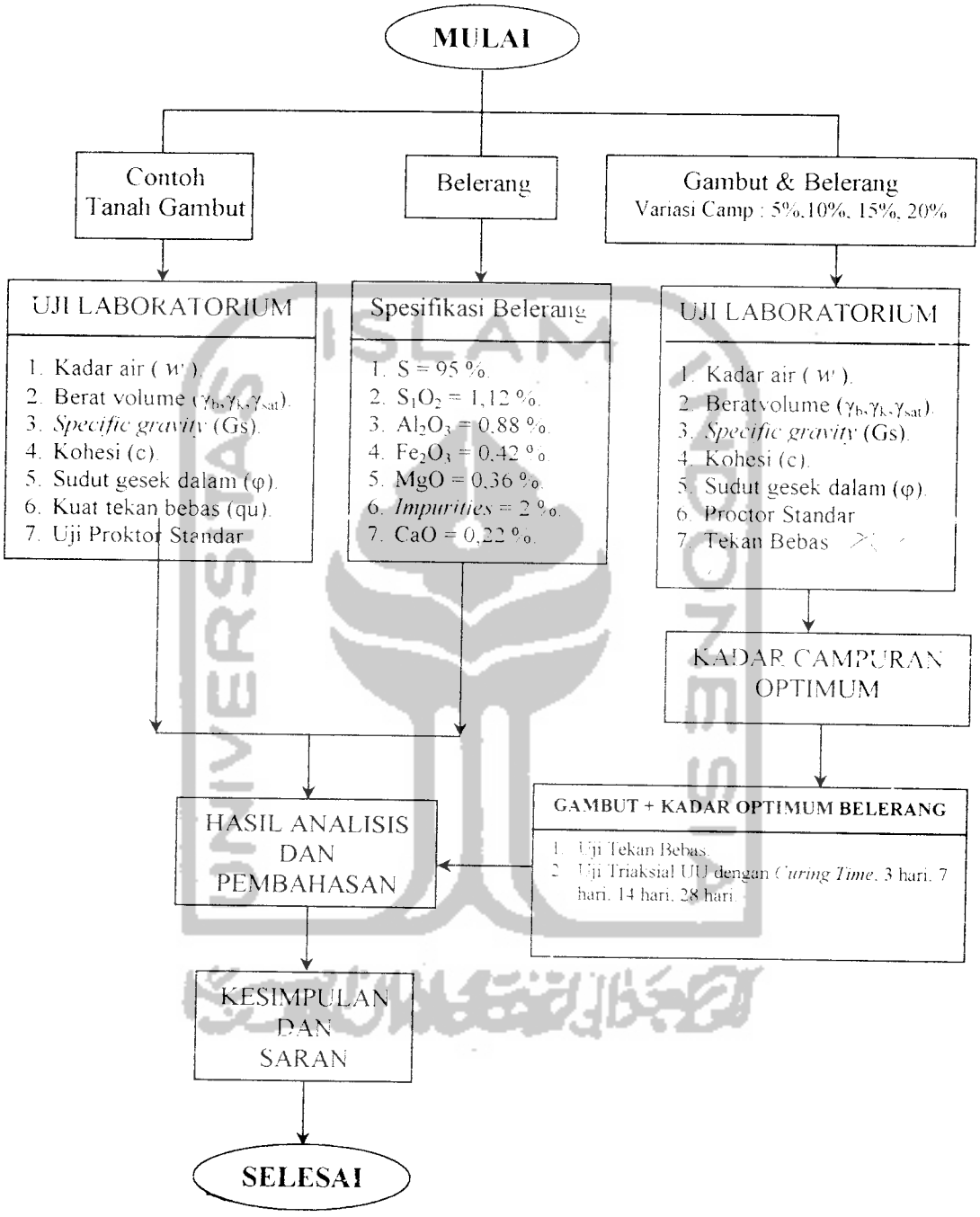
P_{maks} = beban deviator maksimum (optimum)

A = luas alas sampel

σ_1 = tegangan utama mayor

σ_3 = tegangan utama minor

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



Gambar 4.1. Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir

BAB V

ANALISIS HASIL PENELITIAN

Pengujian yang telah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, untuk tanah gambut Ambarawa dan tanah gambut Ambarawa campur belerang memperoleh hasil berupa sifat-sifat fisik dan mekanik tanah.

Sifat fisik tanah meliputi kadar air tanah (w), berat volume tanah (γ), berat volume kering (γ_k), berat jenis tanah (Gs), sudut geser dalam tanah (φ), kohesi tanah (c), dan batas-batas *atterberg*, sedangkan sifat mekanik tanah meliputi parameter kuat tekan bebas (qu) dan uji Pemadatan Proktor Standar.

5.1 Sifat Fisik Tanah Gambut Asli

5.1.1 Analisis Kadar Air Tanah

Hasil yang didapat pada pengujian dianalisis dengan rumus kadar air yang hasilnya ditabelkan pada tabel 5.1

$$w = \frac{Ww}{Ws} \cdot 100\%$$

$$w = \frac{59{,}20 - 21{,}70}{24{,}9 - 21{,}70} \cdot 100\%$$

$$= 1071{,}88\%$$

5.1.3 Analisis Berat Volume Kering

Berat volume kering dapat dihitung dengan rumus berat volume kering, contoh perhitungan sebagai berikut :

w = 1110,18%

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1+w} = \frac{1,117}{1+11,108} = 0,0923 \text{ gr/cm}^3$$

5.1.4 Analisis Berat Jenis Tanah (*Specific gravity*)

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui besarnya nilai perbandingan antara berat butir tanah dengan berat air destilasi diudara dengan volume yang sama pada suhu tertentu, biasanya diambil pada suhu 27,5^{0}C.

Hasil pengujian berat jenis tanah dapat dihitung, contoh perhitungannya sebagai berikut :

Contoh perhitungan berat jenis tanah :

$$\gamma_s = \frac{(W2 - W1)}{(W4 - W1) - (W3 - W2)}$$

$$= \frac{(28 - 23,2)}{(48,8 - 23,2) - (50,6 - 28)}$$

$$= 1,559 \text{ gr/cm}^3$$

γ_w pada 27,5^0 = 0,996

γ_w pada t^0 = 27,5^0 = 0,996

$$Gs = \gamma_s \cdot \gamma_w \text{pada} t^0 \Big/ \gamma_w \text{pada} 27,5^0 = 1,3559 \cdot \frac{0,996}{0,996} = 1,3559$$

Dengan cara yang sama untuk menghitung sampel yang lain, lalu hasil dari perhitungan tersebut ditabelkan pada tanel 5.3 di bawah ini :

Tabel 5.1 Kadar Air Tanah Asli pada Kondisi *Disturb*

Berat container, gr	W1	21,70	21,90
Berat cont. + tanah basah, gr	W2	59,20	63,10
Berat cont. + tanah kering, gr	W3	24,90	25,20
Berat air, gr	A = W2 - W3	34,30	37,90
Berat tanah kering, gr	B = W3 – W1	3,20	3,30
Kadar air, %	(A/B). 100%	1071,88	1148,48
Kadar air rata-rata, %		1110,18	

5.1.2 Analisis Berat Volume Tanah

Untuk berat volume tanah digunakan rumus sebagai berikut :

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

$$\gamma_b = \frac{83,01}{75,7} = 1,097 \text{ gr/cm}^3$$

Tabel 5.2 Berat Volume Tanah

No	Keterangan	I	II	III
1	Diameter ring d (cm)	6,46	6,46	6,46
2	Tinggi ring t (cm)	2,31	2,31	2,31
3	Volume ring V (cm^3)	75,7	75,7	75,7
4	Berat ring W1 (gr)	62,2	62,2	62,2
5	Berat ring + tanah W2 (gr)	152,21	154,6	154,55
6	Berat tanah W2-W1 (gr)	83,01	85,4	85,35
7	Berat Volume tanah γ_b (gr/cm^3)	1,097	1,128	1,1275
8	γ_b rata-rata (gr/cm^3)		1,117	

Tabel 5.3 Hasil Pengujian *Specific Grafity*

1	No pengujian/sampel	1	2
2	Berat Picknometer (W1)	23,20	16,20
3	Berat Picknometer +tanah kering (W2)	28,00	21,15
4	Berat Picknometer + tanah + air (W3)	50,06	43,55
5	Berat Picknometer + air (W4)	48,80	41,70
6	Temperatur (to)	27,50	27,50
7	Berat tanah kering (Wt)	4,80	4,95
8	A = Wt + W4	53,60	46,65
9	I = A – W3	3,54	3,10
10	Berat Jenis tanah γ_s = Wt / I	1,36	1,60
11	$Gs = \gamma_s \cdot \gamma_w pada T^o c \,/\, \gamma_w pada 27{,}5^o$	1,36	1,60
12	Gs rata-rata	$\frac{1{,}36 + 1{,}6}{2} = \mathbf{1{,}48}$	

5.2 Sifat Mekanik Tanah Gambut Asli

5.2.1 Uji Pemadatan Proktor Standar

Tanah yang digunakan untuk sample dikeringkan terlebih dahulu dengan cara dijemur, setelah itu tanah ditumbuk dan disaring dengan saringan no 4. Sampel dipakai secukupnya, tiap sample beratnya 1 kg sebanyak 6 buah. Penambahan air terus dilakukan sampai mendapatkan volume kering optimum.

Hasil pengujian pemadatan dapat dilihat pada tabel 5.5 dan diposisikan dalam grafik 5.2 berikut ini.

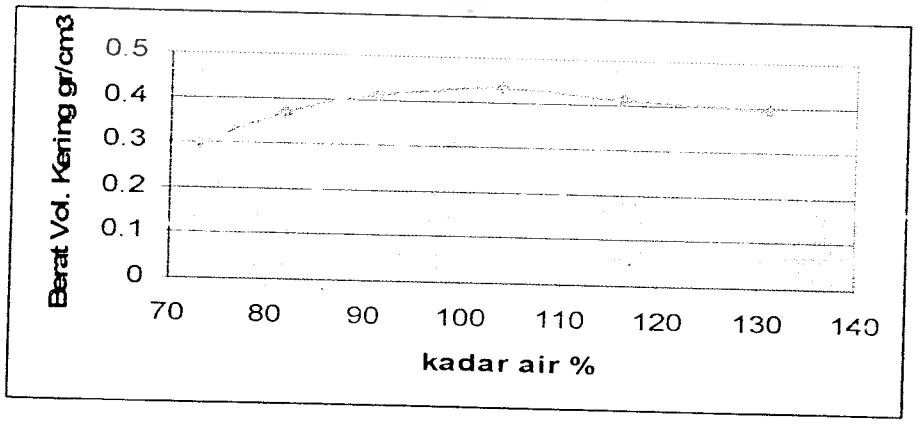
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Proktor Standar Tanah Gambut

No. Sampel	1	2	3	4	5
Volume silinder cm^3	944,82	944,82	944,82	944,82	944,82
Berat silinder gr	1868	1868	1868	1868	1868
Berat tanah basah gr	1000	1000	1000	1000	1000
Kadar air mula-mula %	11,335	11,335	11,335	11,335	11,335
Penambahan air ml	700	800	900	1000	1100
Berat silinder + tanah gr	2350	2498	2610	2710	2730
Berat tanah padat gr	482	630	742	842	862
Berat vol. tanah basah gr	0,510	0,667	0,785	0,891	0,912
Kadar air %	73,02	81,53	91,25	116,17	130,99
Berat vol. tanah kering gr	0,295	0,367	0,411	0,412	0,395

Contoh perhitungan berat volume tanah pada sampel no 1 :

$$\gamma_b = \frac{W}{V} = \frac{482}{944,82} = 0,510 \text{ gr/cm}^3$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1+w} = \frac{0,510}{1+0,7302} = 0,295 \text{ gr/cm}^3$$



Grafik 5.1 Pemadatan Proktor Standar Tanah Gambut

5.2.2 Uji Tekan Bebas Tanah Asli

Untuk tanah asli dengan kadar air asli tidak dapat diuji karena kadar air terlalu tinggi, oleh karena itu untuk uji Tekan Bebas digunakan kadar air optimum yang hasilnya akan dijadikan perbandingan dengan hasil uji Tekan Bebas tanah gambut campur belerang. Pada uji Tekan Bebas *dial* dibaca setiap perpendekan tanah –40 setiap 30 detik. Dari pembacaan tersebut dibuat grafik tegangan-regangan dengan tegangan sebagai sumbu –y(kg/cm^2) dan regangan sebagai sumbu –x(%). Menghitungnya dengan menggunakan rumus (4.4) sampai (4.10).

Contoh perhitungan tegangan sampel tanah + kadar air optimum :

Pada detik ke 30 pembacaan *dial* perpendekan tanah –40

ΔL = *dial* / 10^3

= $40/10^3$

= 0,040

ε = ΔL / Lo%

= (0,040/7,49)%

= 0,53%

koreksi = 1 - ε

= 1- (0,53%)

= 0,995

A = Ao/koreksi

= 11,371/0,995 = 11,428

Pada pembacaan dial 40 terbaca *dial* beban 1,2 setara dengan beban 0,80304 kg.

Tegangan = qu = P_{maks}/A

qu = 0,80304/11.428

qu = 0,070245 kg/cm^2

Setelah sampel mencapai beban optimum, dilakukan pengukuran sudut pecah (α) dengan memilih sudut yang terkecil. Dari pembacaan beban optimum dan sudut pecah dapat dihitung kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ).

Contoh perhitungan kohesi pada tanah + kadar air optimum :

$$c = \frac{qu}{2.tg\alpha}$$

$$c = \frac{0,70028}{2.tg\alpha} = 0,227 \text{ kg/cm}^2$$

Perhitungan sudut geser dalam pada tanah + kadar air optimum + 0% belerang

$\varphi = 2.(\alpha - 45)^0$

$\varphi = 2.(57 - 45)^0$

$\varphi = 24^0$

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Tanah + w optimum + 0% belerang

Sampel	Tanah + w optimum + 0% belerang
α^0	57
φ^0	24
qu (kg/cm^2)	0,70028
c (kg/cm^2)	0,227

Untuk tanah asli dengan kadar air asli karena kadar air sangat tinggi maka tidak dapat dibentuk menjadi sebuah sampel, oleh karena itu tidak dapat diuji pada pengujian Kuat Tekan Bebas.

5.2.3 Uji Triaksial UU Tanah Asli

Pada uji Triaksial UU dial dibaca setiap perpendekan tanah -40 setiap 30 detik. Dari pembacaan tersebut dibuat grafik tegangan-regangan dengan tegangan $(\sigma_1-\sigma_2)/2$ sebagai sumbu –Y (kg/cm^2) dan regangan $(\sigma_1+\sigma_2)/2$ sebagai sumbu –X (%) sama pada uji Tekan Bebas, tetapi pada uji Triaksial UU sampel diberi tekanan sel sebesar 0,5 kg/cm^2, 1,0 kg/cm^2, dan 2,0 kg/cm^2, kemudian diposisikan pada grafik lingkaran *Mohr* dengan sumbu –X berupa tegangan normal dan sumbu –Y berupa tegangan geser. Perhitungannya menggunakan rumus (4.11) sampai (4.16).

Perhitungan tegangan pada kondisi sampel tanah + w optimum + 0% belerang:

ΔH = dial/1000

= 40/1000

= 0,040

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

= (0,040/7,63)%

= 0,524%

koreksi = $1 - \varepsilon$

= 1 – (0,524%)

= 0,995

Pada pembacaan dial -40, terbaca dial beban 10 maka :

Tegangan, $\Delta\sigma = P/A$

$= \sigma_1 - \sigma_3$

$\Delta\sigma = k.(1-\varepsilon).$ dial

$= \frac{K}{A}.(1-\varepsilon)$ x dial

$$\Delta\sigma = \frac{0,205}{11,95}.0,995$$

$$\Delta\sigma = 0,1706 \text{ kg/cm}^2$$

Untuk membuat grafik lingkaran *Mohr*, digunakan $P_{maks}/A = 2,060$ kg/cm^2

$\sigma_1 = \sigma_3 + (P_{maks}/A)$

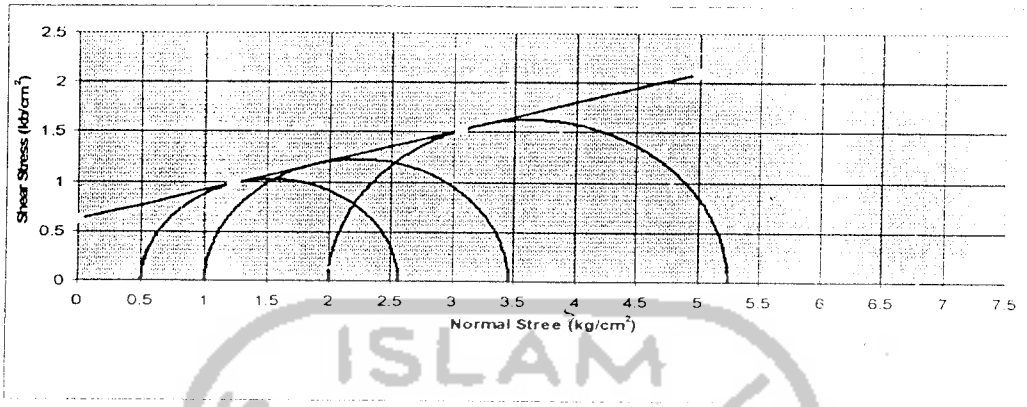
$\sigma_1 = 0,5 + 2,06 = 2,56$ kg/cm^2

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{2,56 - 0,5}{2} = 1,03 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} = \frac{2,56 + 0,5}{2} = 1,53 \text{ kg/cm}^2$$

Dengan cara yang sama dibuat lingkaran *Mohr* untuk $\sigma_3 = 1$ kg/cm^2, dan $\sigma_3 = 2$ kg/cm^2, kemudian ditarik garis linier dan menyinggung masing-masing lingkaran tersebut yang merupakan garis keruntuhan, dan garis keruntuhan tersebut didapatkan nilai kohesi yang merupakan titik potong garis selubung keruntuhan dengan sumbu –y serta nilai sudut geser dalam. Dalam grafik lingkaran *Mohr* digunakan diameter lingkaran = $\sigma_3 - \sigma_1$.

σ_3	0,5	1	2
$\sigma_1 - \sigma_2 = P/A$	2,06064	2,45872	3,24309
$\sigma_1 + \sigma_2$	2,56064	3,45872	5,24309
$(\sigma_1 + \sigma_2)/2$	1,53032	2,22936	3,62155
$(\sigma_1 - \sigma_2)/2$	1,03032	1,22936	1,62155
Angel of shearing resistence (^{0})			16,49728
Apperen cohesion (kg/cm^2)			0,618025



Gambar 5.2 Grafik Lingkaran Mohr Tanah + w optimum + 0% belerang

5.3 Sifat Fisik Tanah Gambut Campur Belerang

Setelah dicampur belerang sifat fisik tanah campuran berubah terutama pada kohesi dan sudut geser dalam dari uji Tekan Bebas, yang hasilnya ditabelkan pada tabelkan pada tabel 5.8 dibawah ini.

Tabel 5.6 Perubahan Kohesi dan Sudut Geser Dalam Tanah Campuran

No	Keterangan	c kg/cm^2	φ^0	γ_k (gr/cm^2)	w (%)
1	Tanah + 5% belerang	0,275	28	0,733	102,37
2	Tanah + 10% belerang	0,313	30	0,733	101,37
3	Tanah + 15% belerang	0,297	30	0,733	100,91
4	Tanah + 20% belerang	0,279	26	0,733	100,06

5.4 Sifat Mekanik Tanah Gambut Campur Belerang

5.4.1 Analisis Uji Tekan Bebas Tanah Gambut + Belerang

Pada uji Tekan Bebas terlihat perubahan besarnya (qu), hal ini karena perubahan dari kohesi dan sudut geser dalam.

Contoh perhitungan tegangan pada sampel tanah + 10% belerang (0 hari) :

Pada detik ke 30 pembacaan dial perpendekan tanah 40

$\Delta L = dial / 10^3$

$= 40/10^3$

$= 0{,}040$

$\varepsilon = \Delta L / Lo\%$

$= (0{,}040/7{,}49)\%$

$= 0{,}53\%$

koreksi = 1- ε

= 1- (0,53%)

= 0,995

A = Ao/koreksi

= 11,371/0,995 = 11,428 mm^2

Pada pembacaan dial 40 terbaca dial beban 2, setara dengan beban 1,3384 kg.

Tegangan = qu = P_{maks} / A

= 1,3384/11,428

= 0,117074 kg/cm^2

Setelah sampel mencapai beban optimum, dilakukan pengukuran sudut pecah (α) dengan memilih sudut yang terkecil. Dari pembacaan beban optimum dan sudut pecah dapat dihitung kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ).

Contoh perhitungan kohesi pada tanah + 10% belerang :

$$c = \frac{qu}{2 x tg\alpha}$$

$$c = \frac{1,5785}{2.tg60} = 0,456 \text{ kg/cm}^2$$

Contoh perhitungan sudut geser dalam pada tanah + 10% belerang :

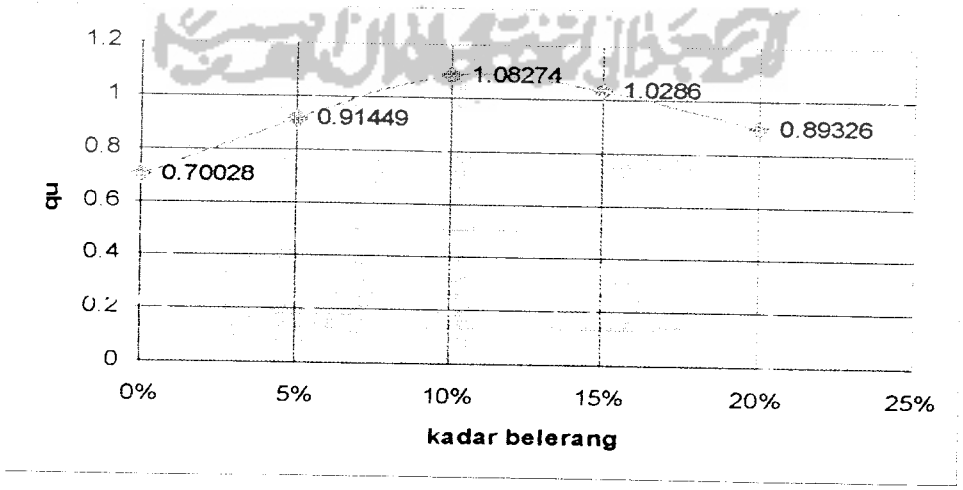
$\phi = 2x(\alpha - 45)^0$

$\phi = 2.(60 - 45)^0 = 30^0$

Dengan cara yang sama untuk menghitung sampel dengan variasi kadar belerang yang lain, ditabelkan dibawah ini.

Tabel 5.7 Hasil Uji Tekan Bebas Tanah Campur Belerang

No	Keterangan	c kg/cm^2	ϕ^0	qu kg/cm^2
1	tanah asli + w_{opt}	0,227	24	0,70028
2	tanah + 5% belerang	0,275	28	0,91499
3	**tanah + 10% belerang**	**0,313**	**30**	**1,08274**
4	tanah + 15% belerang	0,297	30	1,02860
5	tanah + 20% belerang	0,279	26	0,089326



Gambar 5.3 Grafik Uji Tekan Bebas Tanah Campur Belerang

Dari tabel dan grafik diatas dapat disimpulkan kadar optimum belerang adalah 10% dari berat sampel. Maka untuk *curing time* dipakai campuran belerang 10% berat sampel.

5.4.2 Analisis Uji Triaksial UU Tanah campur Belerang

Pada uji Triaksial UU pada tanah campur belerang terjadi perubahan, dengan perhitungan yang sama pada uji Triaksial UU tanah asli.

Tabel 5.8 Tabel Hasil Pengujian Triaksial Tanah Campur Belerang

No	Keterangan	c kg/cm^2	ϕ^o
1	tanah asli + w_{opt}	0,618025	16,49728
2	tanah + 5% belerang	0,902114	19,60768
3	tanah + 10% belerang	1,203759	20,17074
4	tanah + 15% belerang	1,124581	18,45986
5	tanah + 20% belerang	1,159405	18,80565

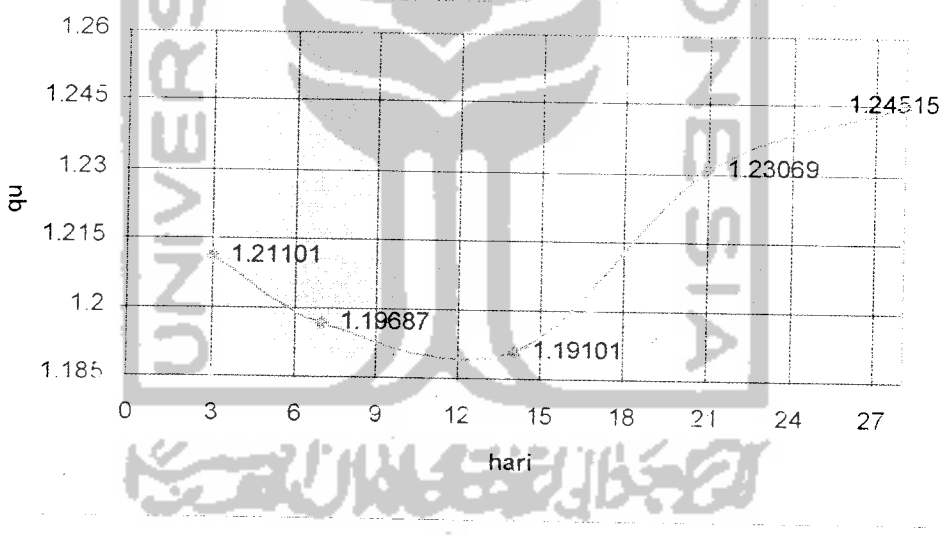
5.5 Waktu Pemeraman (*Curing Time*)

5.5.1 Analisis Uji Tekan Bebas Tanah Campuran Dengan *Curing Time*

Selama *Curing Time* tetap terjadi perubahan pada kohesi, sudut geser dalam dan (qu), perubahan yang terjadi tidak sebesar perubahan yang terjadi pada saat tanah asli dicampur dengan belerang dan yang terjadi antara hari ke-3 dan ke-7, karena hari berikutnya perubahan tidak begitu besar, tetapi tetap terjadi peningkatan dan lebih stabil dari sebelumnya, hasil dari pengujian Kuat Tekan Bebas dengan perhitungan yang sama dengan uji Tekan Bebas yang telah dihitung sebelumnya di tabelkan pada tabel 5.9 seperti di bawah ini.

Tabel 5.9 Hasil Uji Tekan Bebas Tanah Gambut + Kadar Belerang Optimum

No	*Curing time*	γ_b (gr/cm^3)	γ_k (gr/cm^3)	qu (kg/cm^2)	c (kg/cm^2)	ϕ^o
1	3 hari	1,476	0,73298	1,21101	0,496	29
2	7 hari	1,476	0,73298	1,19687	0,516	31
3	14 hari	1,476	0,73298	1,19101	0,528	30
4	21 hari	1,476	0,73298	1,23069	0,524	29
5	28 hari	1,476	0,73298	1,24515	0,556	30



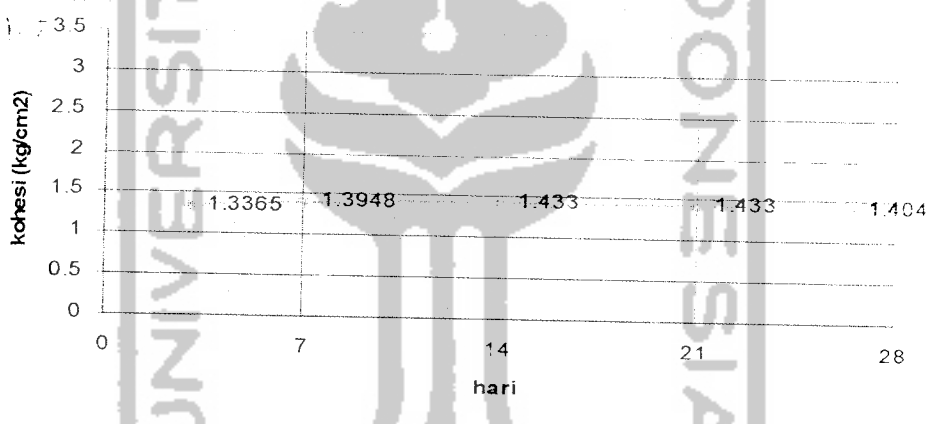
Gambar 5.4 Grafik uji Tekan Bebas dengan *Curing Time*

5.5.2 Analisis Pengujian Triaksial UU Tanah Campuran dengan *Curing Time*

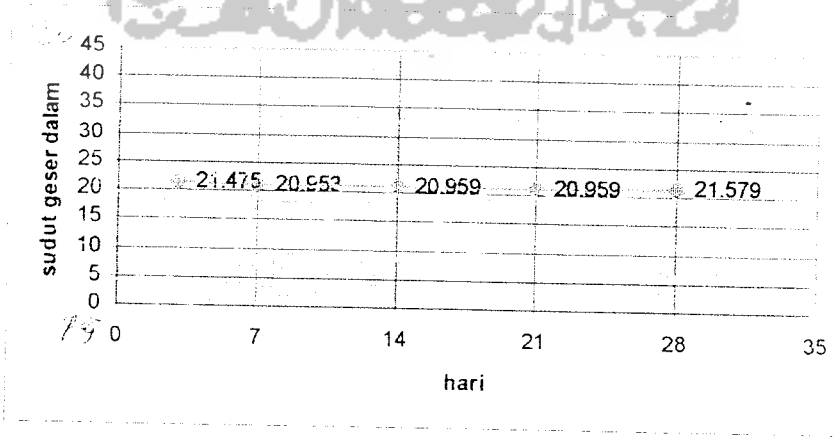
Pada uji Triaksial UU selama *curing time* juga terlihat adanya perubahan pada kohesi, dan sudut geser dalam, dengan cara perhitungan yang sama pada uji Triaksial UU sebelumnya didapat hasil seperti yang ditabelkan pada tabel 5.8 yang ada di bawah ini.

Tabel 5.10 Hasil Percobaan Uji Triaksial UU dengan *curing time*

No	*Curing time*	γ_b (gr/cm^3)	γ_k (gr/cm^3)	c (kg/cm^2)	ϕ^o
1	3 hari	1,476	0,73298	1,3365	21,475
2	7 hari	1,476	0,73298	1,3948	20,953
3	14 hari	1,476	0,73298	1,4330	20,959
4	21 hari	1,476	0,73298	1,4330	20,959
5	28 hari	1,476	0,73298	1,4040	21,579



Gambar 5.5 Grafik Kohesi Selama *Curing Time*



Gambar 5.6 Grafik Sudut Geser Dalam Selama *Curing Time*

BAB VI

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

6.1 Sifat Fisit dan Mekanik Tanah Asli

6.1.1 Pembahasan Sifat Fisik Tanah Asli

Sifat fisik tanah asli yang diperoleh pada pengujian Laborotorium ditabelkan pada tabel 6.1 di bawah ini.

Tabel 6.1 Tabel Sifat Fisik Tanah Asli

No	Sifat Fisik Tanah Gambut	Hasil
1	Kadar Air (w)	1110,18%
2	Berat Volume Tanah (γ_b)	1,117 gr/cm^3
3	Berat Volume Kering (γ_d)	0,0923 gr/cm^3
4	Berat Jenis Tanah (Gs)	1,476

Dari data yang tertera pada tabel diatas dapat dilihat, bahwa tanah asli gambut memiliki kohesi dan sudut geser dalam yang rendah, hal ini berpengaruh pada daya dukung tanah sehingga menjadi rendah. Karena itu perlu adanya perbaikan tanah asli, dalam hal ini menggunakan belerang sebagai bahan campurannya.

6.1.2 Pembahasan Sifat Mekanik Tanah Asli

Demikian juga pada sifat mekanik tanah asli besarnya pemampatan sangat berpengaruh pada konstruksi diatasnya, demikian juga tegangan (qu) tanah asli yang sangat kecil, hal ini dapat terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6.2 Hasil Uji Tanah Asli

Sifat Mekanik	Hasil
φ	$1,52732^0$
c	0,1225 kg/cm^2

6.2 Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Gambut Campur Belerang

Tanah gambut setelah dicampur dengan belerang terjadi perubahan pada sifat fisiknya dan sifat mekaniknya, hal ini ditunjukkan pada tabel 6.3 dibawah ini.

Tabel 6.3 Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Gambut Campur Belerang

No	Keterangan	c kg/cm^2	φ^0	qu kg/cm^2
1	Tanah + 5% belerang	0,275	28	0,91499
2	**Tanah + 10% belerang**	**0,313**	**30**	**1,08274**
3	Tanah + 15% belerang	0,297	30	1,02860
4	Tanah + 20% belerang	0,279	26	0,89326

Pada tabel tersebut terlihat perubahan nilai kohesi, sudut geser dalam, dan kuat tekan bebasnya, dengan demikian dapat meningkatkan daya dukungtanahnya, dapat disimpulkan bahwa belerang dapat dipakai sebagai bahan campuran tanah gambut. Campuran belerang optimum diperoleh pada kadar campuran belerang 10% dari berat tanah sampel.

6.3 Pemeraman (*Curing Time*)

Selama pemeraman (*curing time*) juga terjadi peningkatan nilai kohesi, sudut geser dalam dan kuat tekannya, hasilnya ditabelkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6.4 Nilai Kohesi, Sudut Geser Dalam dan Kuat Tekan Selama Pemeraman

No	*Curing Time*	c kg/cm^2	φ^0	qu kg/cm^2
1	3 hari	0,357	29	1,21101
2	7 hari	0,374	26	1,19687
3	14 hari	0,344	30	1,19101
4	21 hari	0,355	30	1,23069
5	28 hari	0,359	30	1,24515

Terlihat pada tabel tersebut nilai kohesi, sudut geser dalam dan kuat tekan ultimitnya terus meningkat, kecuali nilai kohesi pada hari ke -14 sedikit turun hal ini dimungkinkan karena proses kimia yang terjadi.

6.4 Daya Dukung Tanah

Dengan meningkatnya para meter tanah maka perubahan tersebut juga meningkatkan daya dukung tanahnya dan dapat memperkecil pemampatan, sehingga dapat digunakan untuk bangunan konstruksi.

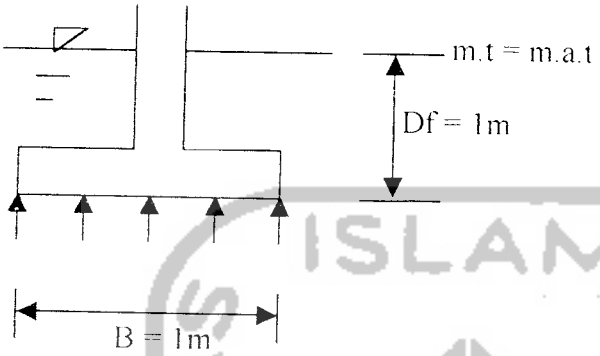
Dengan mendapatkan nilai kohesi (c) dan sudut gesr dalam (φ), maka dapat dihitung nilai daya dukung ultimit (σ_{ult}) dan daya dukung ijin (σ_{ijin}) tanah dengan rumus *local shear* Terzaghi :

$$\sigma_{ult} = \alpha.c'.Nc' + q.Nq' + \beta.B.\gamma'.N\gamma'$$

$\sigma_{ijin} = \sigma_{ul} / SF$

$SF = 3$

$\alpha = 1{,}3$; $\beta = 0{,}4$ untuk pondasi berbentuk bujur sangkar, asumsi B = 1m, Df = 1m



Tabel 6.5 Koefisien Daya Dukung Tanah (H. Daruslan, 1994)

Nc'	Nq'	Nγ'	φ°
5,7	1,0	0,0	0
6,7	1,4	0,2	5
8,0	1,9	0,5	10
9,7	2,7	0,9	15
11,8	3,9	1,7	20
14,8	5,6	3,2	25
19,8	8,3	5,7	30
25,2	12,6	10,1	35
34,9	20,5	18,8	40

untuk nilai-nilai diantaranya diperoleh dengan cara interpolasi linier.

1. Dari hasil Uji Triaksial UU

$\sigma_{ult} = \alpha.c'.Nc' + q.Nq' + \beta.B.\gamma'.N\gamma'$

untuk $\varphi = 20{,}171$ dengan interpolasi diperoleh nilai-nilai sebagai berikut :

$Nc' = 12,5026$; $Nq' = 6,232$; $N\gamma' = 3,7855$

$q = Df \,.\, \gamma'$

$\gamma' = \gamma_b - \gamma_w = 1,117 - 1,0 = 0,117$ gr/cm^3

$q = 100$ cm $. 0,00117$ kg/cm^3

$= 0,117$ kg/cm^2

$c' = 2/3\ c = 2/3\ (1,2037) = 0,8025$ kg/cm^2

$\sigma_{ult} = 1.3.0,8025.\ 12,5026 + 0,117.\ 6,232 + 0,4.0,00117.100.\ 3,7855$

$= 13,9496$ kg/cm^2

$\sigma_{ijin} = \sigma_{ul} / SF = 13,9496/3$

$\sigma_{ijin} = 4,6498$ kg/cm^2

Tabel 6.6 Daya Dukung Tanah Hasil Uji Triaksial UU

No	Kondisi tanah dan *curing time*	Uji Triaksial UU			
		Φ^0	c kg/cm^2	σ_{ult} kg/cm^2	σ_{ijin} kg/cm^2
1	Tanah asli	1,527	0,1225	0,7718	0,25725
2	Tanah + 10% belerang	20,171	1,2037	13,9496	4,6498
3	Tanah + 10% belerang (3 hari)	21,475	1,3365	15,327	5,109
4	Tanah + 10% belerang (7 hari)	20,953	1,3948	15,5353	5,178423
5	Tanah + 10% belerang (14 hari)	20,959	1,4330	15,9568	5,318949
6	Tanah + 10% belerang (21 hari)	20,959	1,4330	15,9568	5,318949
7	Tanah + 10% belerang (28 hari)	21,579	1,4040	16,1319	5,377293

2. Hasil Uji Tekan Bebas

$\sigma_{ult} = \alpha.c'.Nc' + q.Nq' + \beta.B.\gamma'.N\gamma'$

untuk $\varphi = 30^0$ dengan interpolasi diperoleh nilai-nilai sebagai berikut :

$Nc' = 19,8$; $Nq' = 8,3$; $N\gamma' = 5,7$

$q = Df \cdot \gamma'$

$\gamma' = \gamma_b - \gamma_w = 1,117 - 1,0 = 0,117$ gr/cm^3

$q = 100$ cm . 0,00117 kg/cm^3

$= 0,117$ kg/cm^2

$c' = 2/3\ c = 2/3\ (0,313) = 0,20867$ kg/cm^2

$\sigma_{ult} = 1,3.0,20867.\ 19,8 + 0,117.\ 8,3 + 0,4.0,00117.100.\ 5,7$

$= 6,6090$ kg/cm^2

$\sigma_{ijin} = \sigma_{ult}$ SF $= 6,6090/3$

$\sigma_{ijin} = 2,203009$ kg/cm^2

Tabel 6.7 Daya Dukung Tanah Hasil Uji Tekan Bebas

No	Kondisi tanah dan *curing time*	Uji Tekan Bebas			
		Φ'	c kg cm^2	σ_{ult} kg/cm^2	σ_{ijin} kg cm^2
1	Tanah + 10% belerang	30	0,313	6,6090	2,203009
2	Tanah + 10% belerang (3 hari)	29	0,357	6,9680	2,322667
3	Tanah + 10% belerang (7 hari)	26	0,374	5,9306	1,976873
4	Tanah + 10% belerang (14 hari)	30	0,344	7,1408	2,380271
5	Tanah + 10% belerang (21 hari)	30	0,355	7,3297	2,443249
6	Tanah + 10% belerang (28 hari)	30	0,359	7,3982	2,466071

Dari tabel yang tertera di atas dapat dilihat peningkatan daya dukung tanah gambut yang cukup besar, hal ini menunjukkan bahwa belerang mampu meningkatkan karakteristik tanah gambut sehingga daya dukungnya ikut meningkat.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Laboratoriun pada bab sebelumnya, dapat disimpukan sebagai berikut ini :

1. Sampel tanah gambut yang diambil dari Rawa Pening, Ambarawa mempunyai sifat fisik yaitu kadar air 1110.18%, berat volume tanah 1.117 gr/cm^3, berat jenis tanah 1,476, kohesi 0,1225 kg/cm^2, dan sudut geser dalam 1,52732^0,
2. berdasarkan uji Kuat Tekan Bebas nilai optimum campuran belerang diperoleh pada variasi campuran 10%, didapatkan kenaikan kohesi (c) dari 0,1225 kg/cm^2 menjadi 0,313 kg/cm^2 sedangkan sudut geser dalam (φ) dari 1,52732^0 menjadi 30^0,
3. berdasarkan uji Triaksial UU dengan penambahan belerang sebanyak 10% meningkatkan kohesi menjadi 1,203759 kg/cm^2 sedangkan sudut geser dalam meningkat menjadi 20,17074^0,
4. daya dukung tanah meningkat karena kohesi dan sudut geser dalam meningkat. daya dukung tanah meningkat sebesar 22% dari daya dukung aslinya sebesar 0,25725 kg/cm^2 menjadi 4,4698 kg/cm^2,

5. pada hari ke 7 sampai ke 14 terdapat penurunan pada qu yang kemudian pada hari ke 21 dan seterusnya meningkat lagi, hal ini disebabkan suatu proses yang terjadi diluar perkiraan peneliti.
6. hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa belerang dapat meningkatkan daya dukung tanah gambut Ambarawa.

7.2 Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat penyusun sampaikan beberapa saran berikut ini.

1. Untuk pengembangan kawasan yang kondisi tanahnya sejenis dapat digunakan metode yang sama.
2. Bagi para peneliti yang ingin meneruskan dan mengembangkan penelitian ini dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai acuan.
3. Untuk jenis tanah yang lain metode ini dapat diteliti lebih lanjut atau variasi berbeda pada jenis tanah yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

Bowles Joseph E dan Johan K Hainim, 1993, Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Penerbit Erlangga, Jakarta.

Craig R F, 1989, Mekanika Tanah, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Charles W. Keenan, Donald C. Kleinfelter, Jesse H. Wood, 1980, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Das Braja M, 1988, Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Das Braja M, 1994, Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid II, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Dyah Puspitasari, Sulistyo Anggriani, 2002, Pengaruh Penambahan Geotekstil Terhadap Parameter.

Daruslan, H, Ir, 1993, Mekanika Tanah I. Biro Penerbit KMTSFT UGM.

Hary Christady Hardiyatmo, Dr.Ir.H.M. Eng. DEA, 1992, Mekanika Tanah I, PT Gramedia Pustaka Utama.

Himawan Agus Sutanto dan Muji Handono, 1998, Optimalisasi Karakteristik Tanah Gambut sebagai Subgrade Jalan Raya, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

M Isa Darma Wijaya, 1998, "Klasifikasi dan Survei Tanah", Penerbit Balai Penelitian Teh dan Kina, Bandung.

Noor Endah Mochtar, 1997, Jurnal Geoteknik, Perbedaan Perilaku Tanah Gambut dan Tanah Lempung, Penerbit Himpunan Ahli Tanah Indonesia, Jakarta.

Prasetya Nugroho dan Agil M Alatas, 1998, Studi Eksperimental Nilai Sudut Gesek Dalam dan Nilai Kohesi pada Tanah Kohesif dengan Uji Triaksial UU dan Uji Tekan Bebas, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Rudatin Ruktiningsih, 1993, Stabilisasi Tanah Gambut dengan Kapur dan Geosta, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Ralph H. Petrucci, 1985, Kimia Dasar Jilid III, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Terzaghi Karl dan Ralp B Peck, 1987, Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Yiyin Teki Probosari, 2000, Perencanaan Wisata Air Rawa Pening Ambarawa.

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN KADAR AIR

Lampiran 1

Proyek : Rawa Pening Ambarawa
Lokasi : Ambarawa
Kode sampel : Tanah Asli
Kedalaman : - 1,00 m

Kadar air

1	Berat container, gram	W1	21.70	21.90
2	Berat Cont. + tanah basah, gram	W2	59.20	63.10
3	Berat Cont. + tanah kering, gram	W3	24.90	25.20
4	Berat air, gram	A = W2 - W3	34.30	37.90
5	Berat tanah kering, gram	B = W3 - W1	3.20	3.30
6	kadar air, %	(A/B) x 100%	1071.88	1148.48
7	**kadar air rata-rata, %**		**1110.18**	

AGREGAT HALUS (lolos #10)

1	No pengujian	1	2
2	Berat Picknometer (W1)	23.20	16.20
3	Berat Picknometer +tanah kering (W2)	28.00	21.15
4	Berat Picknometer + tanah + air (W3)	50.06	43.55
5	Berat Picknometer + air (W4)	48.80	41.70
6	Temperatur (to)	27.50	27.50
7	Berat tanah kering (Wt)	4.80	4.95
8	A = Wt + W4	53.60	46.65
9	I = A - W3	3.54	3.10
10	Berat Jenis tanah, γ_s = Wt / I =Gs	1.36	1.60
12	**Berat jenis rata-rata**	**1.476**	

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Hari ke : 0 (nol)
Sample No : Tanah + w optimum + 0%belerang

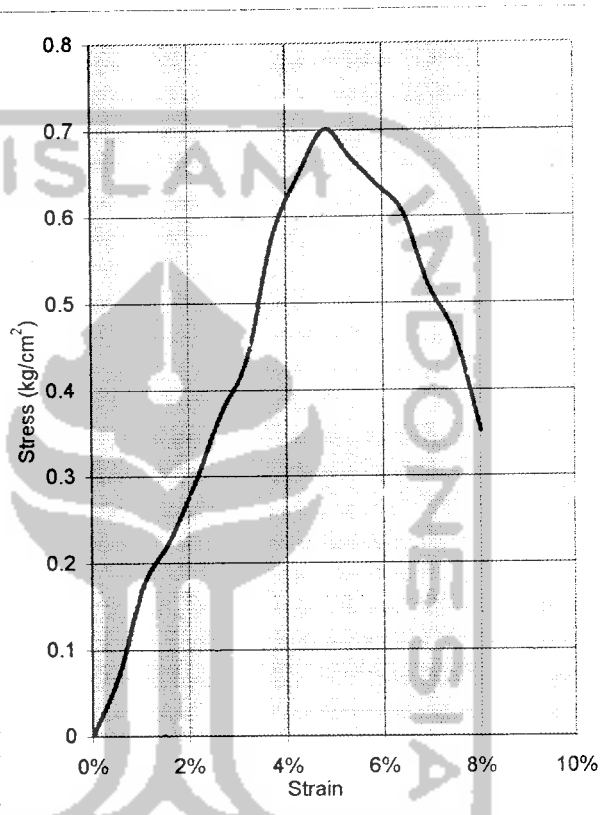
Date : 16 Oktober 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Sample data	
diam (mm)	3.805
Area (mm^2)	11.371
Ht,Lo (mm)	7.49
Vol (mm^3)	85.1689
Wt (gr)	125.709
Wet Unit wt (gr/cm^3)	1.476
Dry Unit wt (gr/cm^3)	0.64686

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.93	21.69
Wt of Cup + Wet soil, gr	63.15	56.55
Wt of Cup + Dry soil, gr	39.98	36.98
Water Content %	128.37	127.99
Averege water content %	128.18	

LRC = 0.6692 kg/div

Deformation dial rading (x 10^{-2})	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/Lo$),	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm^2)
0	0	0.00%	0	0
40	1.2	0.53%	0.80304	0.070245
80	3	1.07%	2.0076	0.174668
120	3.9	1.60%	2.60988	0.225843
160	5.1	2.14%	3.41292	0.293731
200	6.5	2.67%	4.3498	0.37232
240	7.7	3.20%	5.15284	0.438635
280	10.2	3.74%	6.82584	0.577844
320	11.5	4.27%	7.6958	0.647876
360	12.5	4.81%	8.365	0.700284
400	12	5.34%	8.0304	0.668502
440	11.5	5.87%	7.6958	0.637033
480	11	6.41%	7.3612	0.605879
520	9.5	6.94%	6.3574	0.520273
560	8.5	7.48%	5.6882	0.462836
600	6.5	8.01%	4.3498	0.35189



qu = 0.70028 kg/cm2
α = 57 °
Angle Of Internal friction, ϕ = 24 °
Cohesion = 0.227 kg/cm^2

Tested by

Heru Sanjaya

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Lampiran 6

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Hari ke : 0
Sample No : Tanah + w optimum + 15%belerang

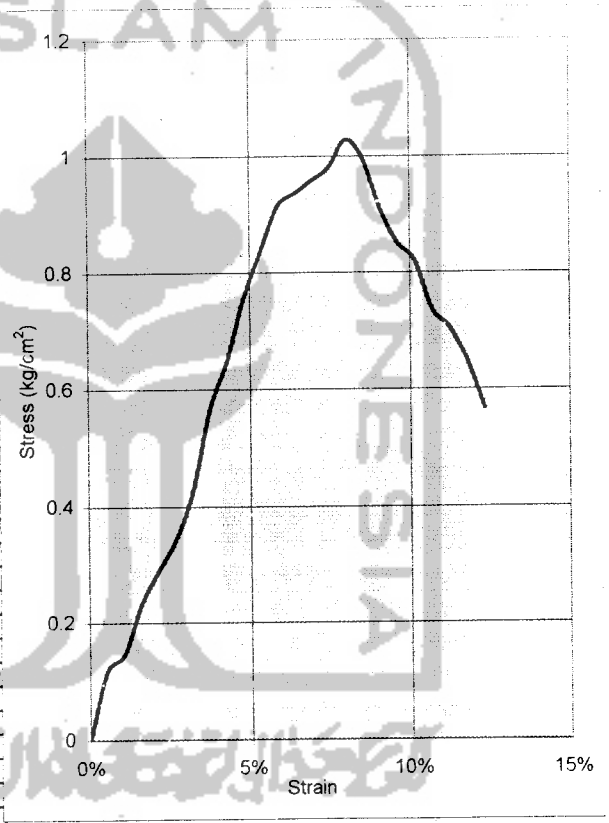
Date : 16 oktober2002
Tested by : Heru Sanjaya

Sample data	
diam (cm)	3.805
Area (cm^2)	11.371
Ht.Lo (cm)	7.49
Vol (cm^3)	85.1689
Wt (gr)	125.709
Wet Unit wt (gr/cm^3)	1.476
Dry Unit wt (gr/cm^3)	0.73465

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.85	22.90
Wt of Cup + Wet soil, gr	52.85	60.20
Wt of Cup + Dry soil, gr	37.21	41.55
Water Content %	101.82	100.00
Averege water content %	100.91	

LRC = 0.6692 kg/div

Deformation dial rading (x 10^{-2})	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/Lo$),	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm^2)
0	0	0.00%	0	0
40	2	0.53%	1.3384	0.117074
80	2.5	1.07%	1.673	0.145557
120	4	1.60%	2.6768	0.231634
160	5	2.14%	3.346	0.287971
200	6	2.67%	4.0152	0.34368
240	7.5	3.20%	5.019	0.427242
280	10	3.74%	6.692	0.566513
320	11.5	4.27%	7.6958	0.647876
360	13.5	4.81%	9.0342	0.756307
400	15	5.34%	10.038	0.835627
440	16.5	5.87%	11.0418	0.914004
480	17	6.41%	11.3764	0.936358
520	17.5	6.94%	11.711	0.958398
560	18	7.48%	12.0456	0.980123
600	19	8.01%	12.7148	1.028603
640	18.5	8.54%	12.3802	0.99572
680	17	9.08%	11.3764	0.909643
720	16	9.61%	10.7072	0.851106
760	15.5	10.15%	10.3726	0.819637
800	14	10.68%	9.3688	0.735917
840	13.5	11.21%	9.0342	0.705392
880	12.5	11.75%	8.365	0.649212
920	11	12.28%	7.3612	0.567849



qu	=	1.02860 kg/cm2
α	=	60 °
Angle Of Internal friction, ϕ	=	30 °
Cohesion	=	0.297 kg/cm^2

Tested by

Heru Sanjaya

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Hari ke : 0
Sample No : Tanah + w optimum + 20%belerang

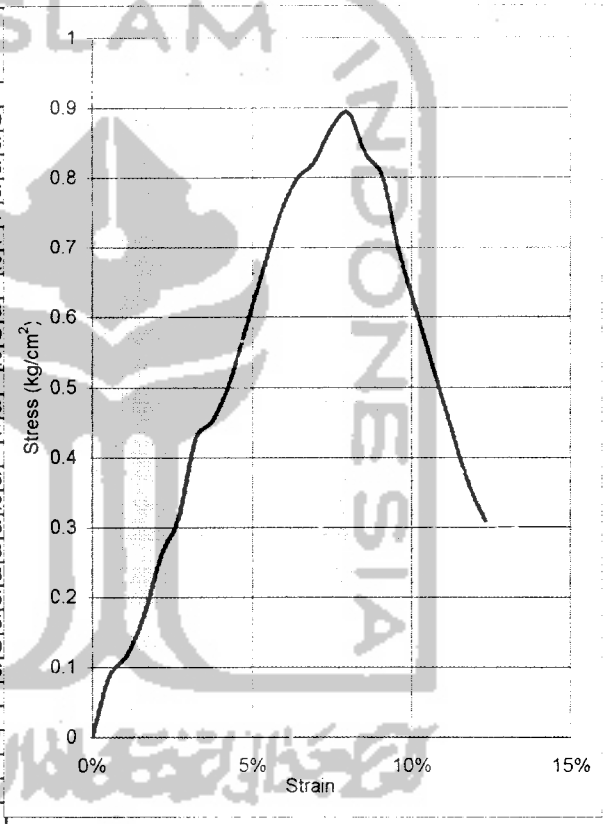
Date : 16 oktober2002
Tested by : Heru Sanjaya

Sample data	
diam (cm)	3.805
Area (cm^2)	11.371
Ht,Lo (cm)	7.49
Vol (cm^3)	85.1689
Wt (gr)	125.709
Wet Unit wt (gr/cm^3)	1.476
Dry Unit wt (gr/cm^3)	0.7378

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.85	22.90
Wt of Cup + Wet soil, gr	61.52	62.35
Wt of Cup + Dry soil, gr	41.75	42.55
Water Content %	99.35	100.76
Averege water content %	100.06	

LRC = 0.6692 kg/div

Deformation dial rading (x 10^{-2})	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/Lo$),	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm^2)
0	0	0.00%	0	0
40	1.5	0.53%	1.0038	0.087806
80	2	1.07%	1.3384	0.116446
120	3	1.60%	2.0076	0.173726
160	4.5	2.14%	3.0114	0.259174
200	5.5	2.67%	3.6806	0.31504
240	7.5	3.20%	5.019	0.427242
280	8	3.74%	5.3536	0.453211
320	9	4.27%	6.0228	0.507033
360	10.5	4.81%	7.0266	0.568239
400	12	5.34%	8.0304	0.668502
440	13.5	5.87%	9.0342	0.747821
480	14.5	6.41%	9.7034	0.798658
520	15	6.94%	10.038	0.821484
560	16	7.48%	10.7072	0.871221
600	16.5	8.01%	11.0418	0.89326
640	15.5	8.54%	10.3726	0.834252
680	15	9.08%	10.038	0.802626
720	13	9.61%	8.6996	0.691523
760	11.5	10.15%	7.6958	0.608118
800	10	10.68%	6.692	0.525655
840	8.5	11.21%	5.6882	0.444135
880	7	11.75%	4.6844	0.363559
920	6	12.28%	4.0152	0.309736



qu	=	0.89326 kg/cm2
α	=	58 °
Angle Of Internal friction, ϕ	=	26 °
Cohesion	=	0.279 kg/cm^2

Tested by

Heru Sanjaya

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Lampiran 8

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Hari ke : 3
Sample No : Tanah + w optimum + 10%belerang

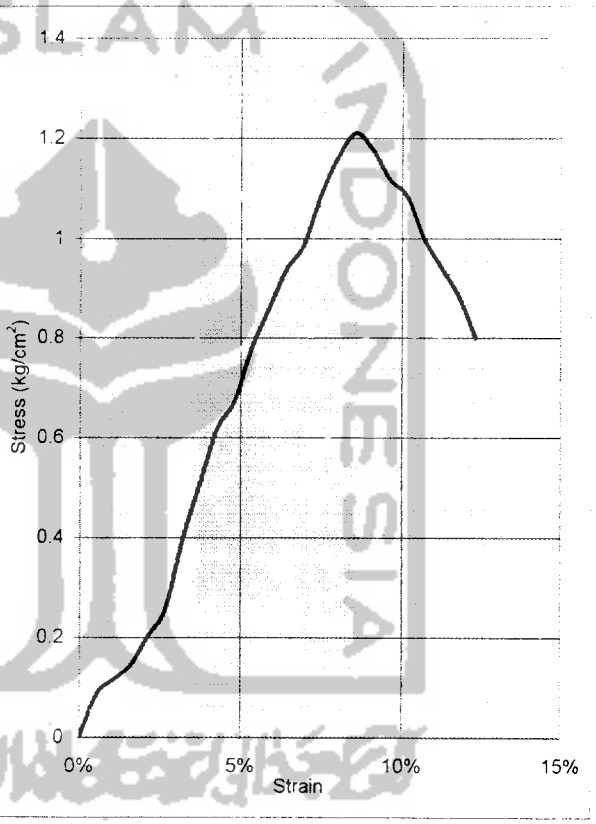
Date : 21 oktober2002
Tested by : Heru Sanjaya

Sample data	
diam (cm)	3.805
Area (cm^2)	11.371
Ht.Lo (cm)	7.49
Vol (cm^3)	85.1689
Wt (gr)	125.709
Wet Unit wt (gr/cm^3)	1.476
Dry Unit wt (gr/cm^3)	0.73298

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.93	22.14
Wt of Cup + Wet soil, gr	52.79	62.84
Wt of Cup + Dry soil, gr	36.72	43.11
Water Content %	108.65	94.09
Averege water content %	101.37	

LRC = 0.6692 kg/div

Deformation dial rading (x 10^{-2})	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lo),	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm^2)
0	0	0.00%	0	0
40	1.5	0.53%	1.0038	0.087806
80	2	1.07%	1.3384	0.116446
120	2.5	1.60%	1.673	0.144771
160	3.5	2.14%	2.3422	0.20158
200	4.5	2.67%	3.0114	0.25776
240	7	3.20%	4.6844	0.398759
280	9	3.74%	6.0228	0.509862
320	11	4.27%	7.3612	0.619707
360	12	4.81%	8.0304	0.672273
400	14	5.34%	9.3688	0.779913
440	15.5	5.87%	10.3726	0.85861
480	17	6.41%	11.3764	0.936358
520	18	6.94%	12.0456	0.98578
560	20	7.48%	13.384	1.089026
600	21.5	8.01%	14.3878	1.163945
640	22.5	8.54%	15.057	1.211011
680	22	9.08%	14.7224	1.177185
720	21	9.61%	14.0532	1.117076
760	20.5	10.15%	13.7186	1.084036
800	19	10.68%	12.7148	0.998745
840	18	11.21%	12.0456	0.940522
880	17	11.75%	11.3764	0.882928
920	15.5	12.28%	10.3726	0.800151



qu	=	1.21101 kg/cm2
α	=	59.5 °
Angle Of Internal friction, ϕ	=	29 °
Cohesion	=	0.357 kg/cm^2

Tested by

Heru Sanjaya

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Hari ke : 7
Sample No : Tanah + w optimum + 10%belerang

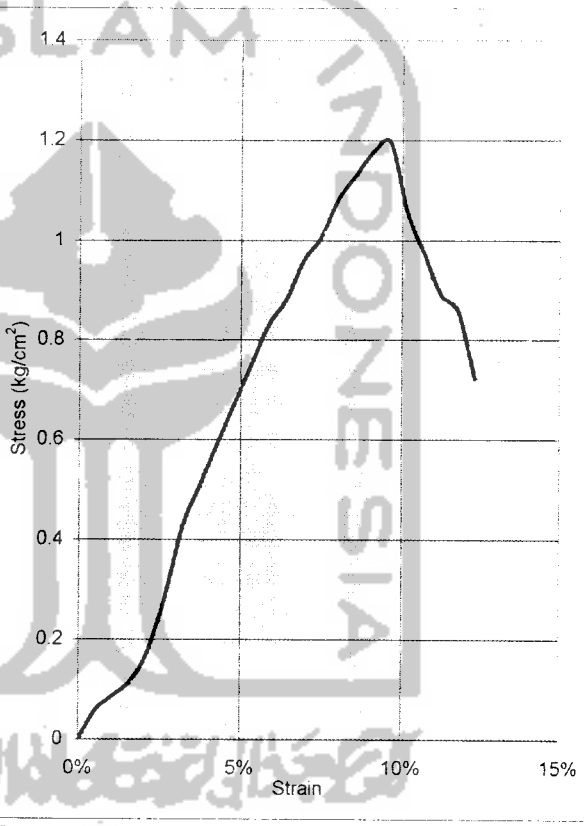
Date : 26 oktober2002
Tested by : Heru Sanjaya

Sample data	
diam (cm)	3.805
Area (cm^2)	11.371
Ht.Lo (cm)	7.49
Vol (cm^3)	85.1689
Wt (gr)	125.709
Wet Unit wt (gr/cm^3)	1.476
Dry Unit wt (gr/cm^3)	0.73298

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.93	22.14
Wt of Cup + Wet soil, gr	52.79	62.84
Wt of Cup + Dry soil, gr	36.72	43.11
Water Content %	108.65	94.09
Averege water content %	101.37	

LRC = 0.6692 kg/div

Deformation dial rading (x 10^{-2})	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/Lo$),	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm^2)
0	0	0.00%	0	0
40	1	0.53%	0.6692	0.058537
80	1.5	1.07%	1.0038	0.087334
120	2	1.60%	1.3384	0.115817
160	3	2.14%	2.0076	0.172783
200	5	2.67%	3.346	0.2864
240	7.5	3.20%	5.019	0.427242
280	9	3.74%	6.0228	0.509862
320	10.5	4.27%	7.0266	0.591539
360	12	4.81%	8.0304	0.672273
400	13.5	5.34%	9.0342	0.752064
440	15	5.87%	10.038	0.830912
480	16	6.41%	10.7072	0.881278
520	17.5	6.94%	11.711	0.958398
560	18.5	7.48%	12.3802	1.007349
600	20	8.01%	13.384	1.08274
640	21	8.54%	14.0532	1.130277
680	22	9.08%	14.7224	1.177185
720	22.5	9.61%	15.057	1.196868
760	20	10.15%	13.384	1.057596
800	18.5	10.68%	12.3802	0.972462
840	17	11.21%	11.3764	0.888271
880	16.5	11.75%	11.0418	0.85696
920	14	12.28%	9.3688	0.722717



qu	=	1.19687 kg/cm2
α	=	58 °
Angle Of Internal friction, ϕ	=	26 °
Cohesion	=	0.374 kg/cm^2

Tested by

Heru Sanjaya

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Date : 2 november2002
Tested by : Heru Sanjaya

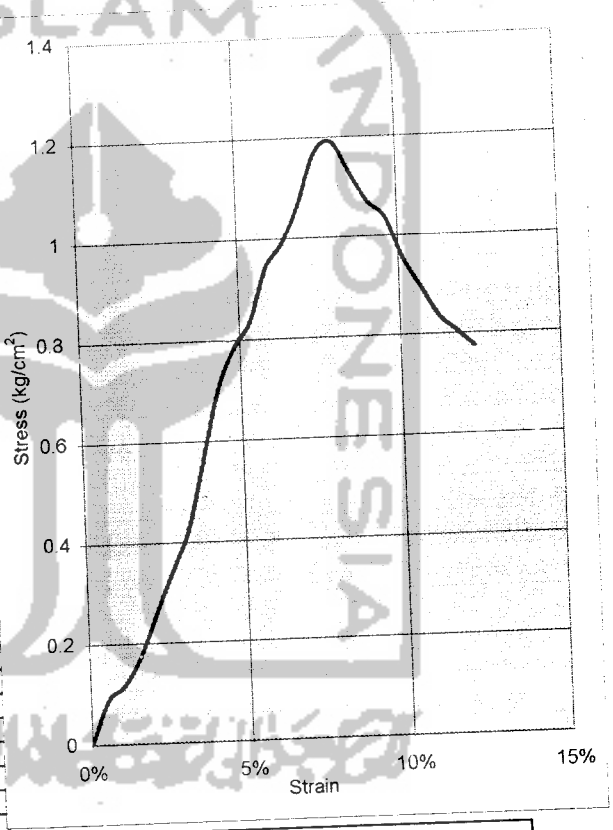
Project : Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Hari ke : 14
Sample No : Tanah + w optimum + 10%belerang

Sample data	
diam (cm)	3.805
Area (cm^2)	11.371
Ht,Lo (cm)	7.49
Vol (cm^3)	85.1689
Wt (gr)	125.709
Wet Unit wt (gr/cm^3)	1.476
Dry Unit wt (gr/cm^3)	0.73298

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.93	22.14
Wt of Cup + Wet soil, gr	52.79	62.84
Wt of Cup + Dry soil, gr	36.72	43.11
Water Content %	108.65	94.09
Averege water content %	101.37	

LRC = 0.6692 kg/div

Deformation dial rading (x 10^{-2})	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/Lo$),	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm^2)
0	0	0.00%	0	0
40	1.5	0.53%	1.0038	0.087806
80	2	1.07%	1.3384	0.116446
120	3	1.60%	2.0076	0.173726
160	4.5	2.14%	3.0114	0.259174
200	6	2.67%	4.0152	0.34368
240	7.5	3.20%	5.019	0.427242
280	10	3.74%	6.692	0.566513
320	12.5	4.27%	8.365	0.704213
360	14	4.81%	9.3688	0.784319
400	15	5.34%	10.038	0.835627
440	17	5.87%	11.3764	0.941701
480	18	6.41%	12.0456	0.991438
520	19.5	6.94%	13.0494	1.067929
560	21.5	7.48%	14.3878	1.170703
600	22	8.01%	14.7224	1.191014
640	21	8.54%	14.0532	1.130277
680	20	9.08%	13.384	1.070168
720	19.5	9.61%	13.0494	1.037285
760	18	10.15%	12.0456	0.951837
800	17	10.68%	11.3764	0.893614
840	16	11.21%	10.7072	0.83602
880	15.5	11.75%	10.3726	0.805023
920	15	12.28%	10.038	0.77434



qu	=	1.19101 kg/cm2
α	=	60 °
Angle Of internal friction, ϕ	=	30 °
Cohesion	=	0.344 kg/cm^2

Tested by

Heru Sanjaya

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Hari ke : 21
Sample No : Tanah + w optimum + 10%belerang

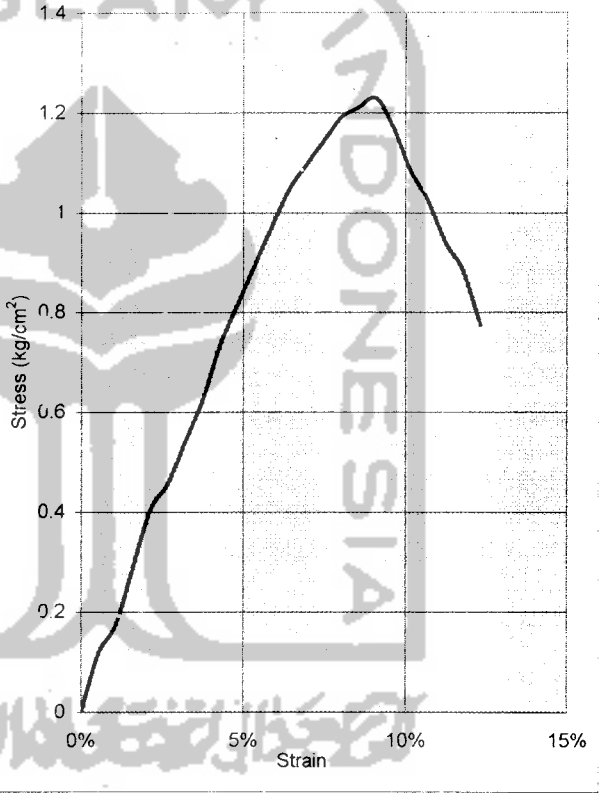
Date : 9 november2002
Tested by : Heru Sanjaya

Sample data	
diam (cm)	3.805
Area (cm^2)	11.371
Ht,Lo (cm)	7.49
Vol (cm^3)	85.1689
Wt (gr)	125.709
Wet Unit wt (gr/cm^3)	1.476
Dry Unit wt (gr/cm^3)	0.73298

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.93	22.14
Wt of Cup + Wet soil, gr	52.79	62.84
Wt of Cup + Dry soil, gr	36.72	43.11
Water Content %	108.65	94.09
Averege water content %	101.37	

LRC = 0.6692 kg/div

Deformation dial rading (x 10^{-2})	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/Lo$),	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm^2)
0	0	0.00%	0	0
40	2	0.53%	1.3384	0.117074
80	3	1.07%	2.0076	0.174668
120	5	1.60%	3.346	0.289543
160	7	2.14%	4.6844	0.40316
200	8	2.67%	5.3536	0.458239
240	9.5	3.20%	6.3574	0.541174
280	11	3.74%	7.3612	0.623165
320	13	4.27%	8.6996	0.732382
360	14.5	4.81%	9.7034	0.81233
400	16	5.34%	10.7072	0.891335
440	17.5	5.87%	11.711	0.969398
480	19	6.41%	12.7148	1.046518
520	20	6.94%	13.384	1.095312
560	21	7.48%	14.0532	1.143477
600	22	8.01%	14.7224	1.191014
640	22.5	8.54%	15.057	1.211011
680	23	9.08%	15.3916	1.230693
720	22	9.61%	14.7224	1.170271
760	20.5	10.15%	13.7186	1.084036
800	19.5	10.68%	13.0494	1.025028
840	18	11.21%	12.0456	0.940522
880	17	11.75%	11.3764	0.882928
920	15	12.28%	10.038	0.77434



qu	=	1.23069 kg/cm2
α	=	60 °
Angle Of Internal friction, ϕ	=	30 °
Cohesion	=	0.355 kg/cm^2

Tested by

Heru Sanjaya

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 : AMBARAWA
Sample & no : Tanah Asli

Date : November,15, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus			Hight	H cm	7.63
No. Of cell		Dimension of test piece	Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.01715232		Wight	W gram	154.8500
Cell pessure	0.5	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm³	1.6989

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	8	0.13649919		
	80	1.048	0.990	9	0.15275231		
	120	1.573	0.984	10	0.16882558		
	160	2.097	0.979	11	0.18471902		
	200	2.621	0.974	11	0.18372989		
	240	3.145	0.969	12.5	0.20765996		
	280	3.670	0.963	13	0.2147974		
	320	4.194	0.958	14.2	0.23334798		
	360	4.718	0.953	15	0.24514554		
	400	5.242	0.948	15.5	0.25192329		
	440	5.767	0.942	15.8	0.25537848		
	480	6.291	0.937	16	0.2571724		
	520	6.815	0.932	16.2	0.25893034		
	560	7.339	0.927	16.5	0.26224166		
	600	7.864	0.921	16.8	0.26549903		
	640	8.388	0.916	17	0.26713108		
	680	8.912	0.911	17.4	0.2718519		
	720	9.436	0.906	17.8	0.27650079		
	760	9.961	0.900	18	0.27798897		
	800	10.485	0.895	18.5	0.28404736		
	840	11.009	0.890	18	0.27475184		
	880	11.533	0.885	17.3	0.26251142		
	920	12.058	0.879	17	0.25643055		
	960	12.582	0.874	16.5	0.24740479		
	1000	13.106	0.869	15	0.22356464		
	1040	13.630	0.864	14	0.20740144		
	1080	14.155	0.858	12	0.17669362		
	1120	14.679	0.853	11	0.16098003		
	1160	15.203	0.848	9	0.13090165		

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 : AMBARAWA
Sample no & Depth : Tanah Asli
Date : November,15, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	154.0500
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.6901

Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	10	0.170624		
	80	1.048	0.990	11	0.186697		
	120	1.573	0.984	12	0.202591		
	160	2.097	0.979	12.5	0.209908		
	200	2.621	0.974	13.5	0.225487		
	240	3.145	0.969	14	0.232579		
	280	3.670	0.963	14	0.23132		
	320	4.194	0.958	14	0.230061		
	360	4.718	0.953	14.5	0.236974		
	400	5.242	0.948	15	0.243797		
	440	5.767	0.942	16	0.258611		
	480	6.291	0.937	16.2	0.260387		
	520	6.815	0.932	16.8	0.26852		
	560	7.339	0.927	17.4	0.276546		
	600	7.864	0.921	17.9	0.282883		
	640	8.388	0.916	18.3	0.287559		
	680	8.912	0.911	18.8	0.293725		
	720	9.436	0.906	19.2	0.298248		
	760	9.961	0.900	19.5	0.301155		
	800	10.485	0.895	20	0.307078		
	840	11.009	0.890	19	0.290016		
	880	11.533	0.885	18.6	0.282238		
	920	12.058	0.879	18	0.271515		
	960	12.582	0.874	17	0.254902		
	1000	13.106	0.869	15	0.223565		
	1040	13.630	0.864	14	0.207401		
	1080	14.155	0.858	12	0.176694		
	1120	14.679	0.853	10	0.146345		
	1160	15.203	0.848	9.5	0.138174		

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 & locatic : AMBARAWA — Date : November,15, 2002
Sample no & Depth : Tanah Asli — Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	160.5500
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.7614

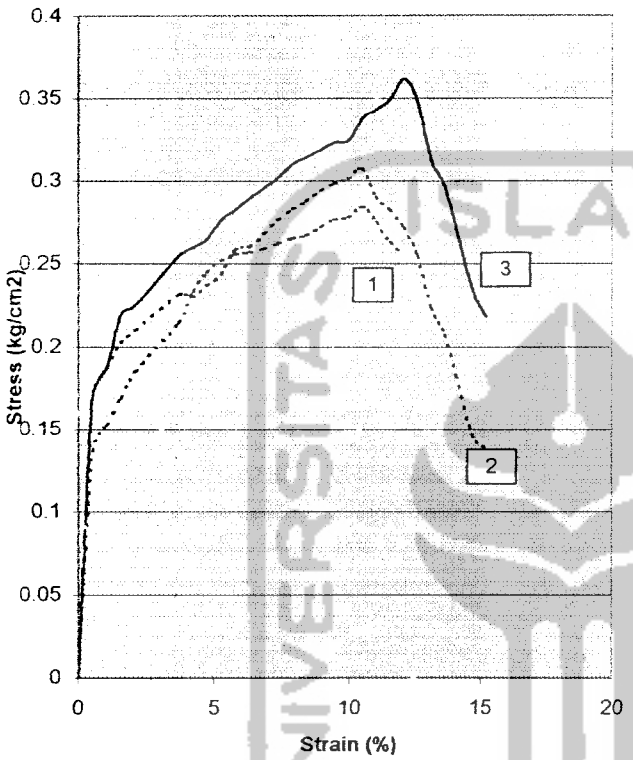
Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	10	0.17062		
	80	1.048	0.990	11	0.1867		
	120	1.573	0.984	13	0.21947		
	160	2.097	0.979	13.4	0.22502		
	200	2.621	0.974	14	0.23384		
	240	3.145	0.969	15	0.24919		
	280	3.670	0.963	15.4	0.25445		
	320	4.194	0.958	15.8	0.25964		
	360	4.718	0.953	16.2	0.26476		
	400	5.242	0.948	17	0.2763		
	440	5.767	0.942	17.5	0.28286		
	480	6.291	0.937	18	0.28932		
	520	6.815	0.932	18.5	0.29569		
	560	7.339	0.927	19	0.30198		
	600	7.864	0.921	19.6	0.30975		
	640	8.388	0.916	20	0.31427		
	680	8.912	0.911	20.4	0.31872		
	720	9.436	0.906	20.8	0.3231		
	760	9.961	0.900	21	0.32432		
	800	10.485	0.895	22	0.33779		
	840	11.009	0.890	22.5	0.34344		
	880	11.533	0.885	23	0.349		
	920	12.058	0.879	24	0.36202		
	960	12.582	0.874	23.2	0.34787		
	1000	13.106	0.869	21	0.31299		
	1040	13.630	0.864	20	0.29629		
	1080	14.155	0.858	18	0.26504		
	1120	14.679	0.853	16	0.23415		
	1160	15.203	0.848	15	0.21817		

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 RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project :Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Description of soil : Tanah Asli

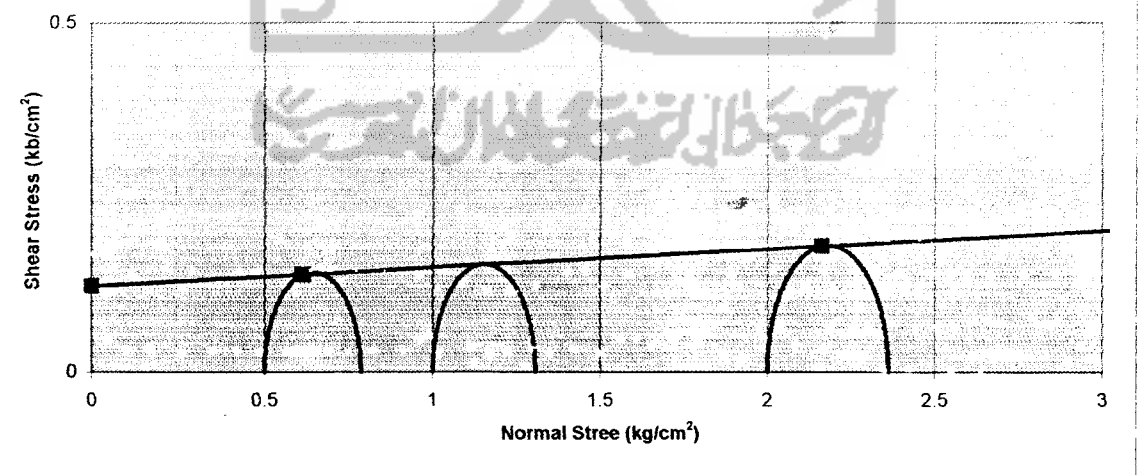
Depth : -1,00 m
Date : November, 15, 2002
Tested by : Heru Sanjaya



Piece No :	1	2	3
H cm	7.63	7.63	7.63
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm²	11.95	11.95	11.95
V cm³	91.15	91.15	91.15
Wt gram	166.81	167.44	169.40
Water Content			
Wt Container (cup), gr		21.70	21.90
Wt of Cup + Wet soil, gr		59.20	63.10
Wt of Cup + Dry soil, gr		24.90	25.20
Water Content %		1071.88	1148.48
Averege water content %		1110.18	

γd gram/cm³	1.698899	1.690122	1.761435
γd gram/cm³	0.140384	0.139659	0.145552

σ3	0.5	1	2
σ1-σ2= P/A	0.284047	0.307078	0.36202
σ1+σ2	0.784047	1.307078	2.36202
(σ1+σ2)/2	0.642024	1.153539	2.18101
(σ1-σ2)/2	0.142024	0.153539	0.18101
Angle of shearing resistence (o)			1.527324
Apperen cohesion (kg/cm²)			0.122589



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 & locatior : AMBARAWA
Sample & no : Tanah + w optimum

Date : Oktober,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.01715232		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	0.5	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm³	1.3766

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain				u	
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	10	0.17062399		
	80	1.048	0.990	13	0.22064223		
	120	1.573	0.984	15	0.25323838		
	160	2.097	0.979	17.8	0.29890896		
	200	2.621	0.974	18	0.30064892		
	240	3.145	0.969	20	0.33225594		
	280	3.670	0.963	30	0.4956863		
	320	4.194	0.958	45	0.73948304		
	360	4.718	0.953	53	0.86618091		
	400	5.242	0.948	66	1.07270562		
	440	5.767	0.942	75	1.21223963		
	480	6.291	0.937	82	1.31800852		
	520	6.815	0.932	92	1.47046859		
	560	7.339	0.927	99	1.57344995		
	600	7.864	0.921	105	1.65936891		
	640	8.388	0.916	112	1.75992242		
	680	8.912	0.911	120	1.87484071		
	720	9.436	0.906	125	1.94171902		
	760	9.961	0.900	130	2.00769813		
	800	10.485	0.895	132	2.0267163		
	840	11.009	0.890	135	2.06063878		
	880	11.533	0.885	135	2.04849952		
	920	12.058	0.879	132	1.99110781		
	960	12.582	0.874	132	1.97923832		
	1000	13.106	0.869	130	1.9375602		
	1040	13.630	0.864	128	1.89624177		
	1080	14.155	0.858	127	1.87000749		
	1120	14.679	0.853	125	1.8293185		
	1160	15.203	0.848	125	1.81807845		

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 & locatior : AMBARAWA				Date : Oktober,16, 2002	
Sample no & Depth : Tanah + w optimum				Tested by : Heru Sanjaya	
Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial defor-mation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	12	0.20475		
	80	1.048	0.990	15	0.25459		
	120	1.573	0.984	20	0.33765		
	160	2.097	0.979	22	0.36944		
	200	2.621	0.974	25	0.41757		
	240	3.145	0.969	30	0.49838		
	280	3.670	0.963	40	0.66092		
	320	4.194	0.958	48	0.78878		
	360	4.718	0.953	55	0.89887		
	400	5.242	0.948	68	1.10521		
	440	5.767	0.942	75	1.21224		
	480	6.291	0.937	85	1.36623		
	520	6.815	0.932	90	1.4385		
	560	7.339	0.927	100	1.58934		
	600	7.864	0.921	110	1.73839		
	640	8.388	0.916	120	1.88563		
	680	8.912	0.911	125	1.95296		
	720	9.436	0.906	135	2.09706		
	760	9.961	0.900	145	2.23936		
	800	10.485	0.895	150	2.30309		
	840	11.009	0.890	160	2.44224		
	880	11.533	0.885	162	2.4582		
	920	12.058	0.879	163	2.45872		
	960	12.582	0.874	163	2.44406		
	1000	13.106	0.869	163	2.4294		
	1040	13.630	0.864	164	2.42956		
	1080	14.155	0.858	162	2.38536		
	1120	14.679	0.853	162	2.3708		
	1160	15.203	0.848	160	2.32714		

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 & locatic : AMBARAWA — Date : Oktober,16, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum — Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

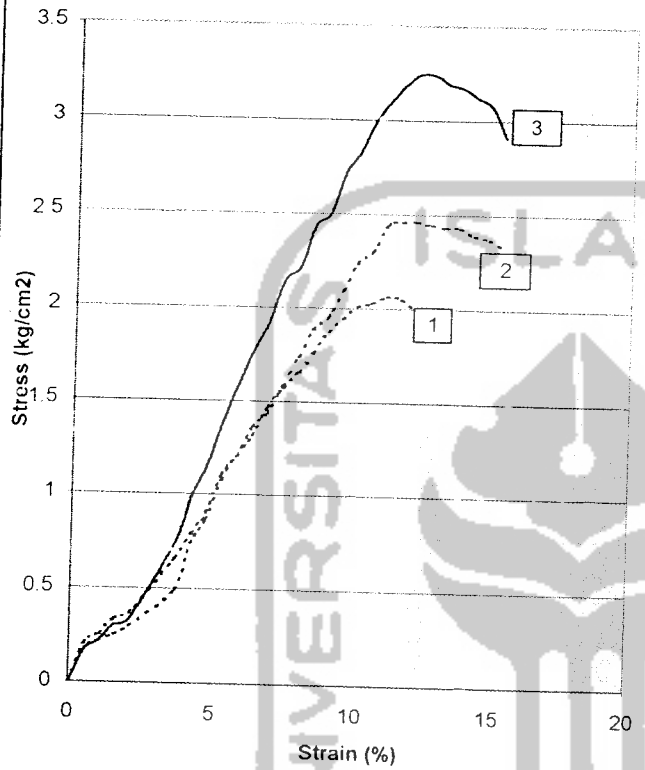
Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	10	0.17062		
	80	1.048	0.990	13	0.22064		
	120	1.573	0.984	18	0.30389		
	160	2.097	0.979	20	0.33585		
	200	2.621	0.974	28	0.46768		
	240	3.145	0.969	35	0.58145		
	280	3.670	0.963	45	0.74353		
	320	4.194	0.958	60	0.98598		
	360	4.718	0.953	70	1.14401		
	400	5.242	0.948	85	1.38151		
	440	5.767	0.942	98	1.58399		
	480	6.291	0.937	110	1.76806		
	520	6.815	0.932	120	1.918		
	560	7.339	0.927	135	2.14561		
	600	7.864	0.921	140	2.21249		
	640	8.388	0.916	155	2.43561		
	680	8.912	0.911	160	2.49979		
	720	9.436	0.906	175	2.71841		
	760	9.961	0.900	183	2.82622		
	800	10.485	0.895	195	2.99401		
	840	11.009	0.890	203	3.09859		
	880	11.533	0.885	210	3.18655		
	920	12.058	0.879	215	3.24309		
	960	12.582	0.874	216	3.23875		
	1000	13.106	0.869	214	3.18952		
	1040	13.630	0.864	214	3.17028		
	1080	14.155	0.858	212	3.12159		
	1120	14.679	0.853	210	3.07326		
	1160	15.203	0.848	200	2.90893		

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 RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Description of soil : Tanah + w optimum

Depth : -1,00 m
Date : Oktober,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

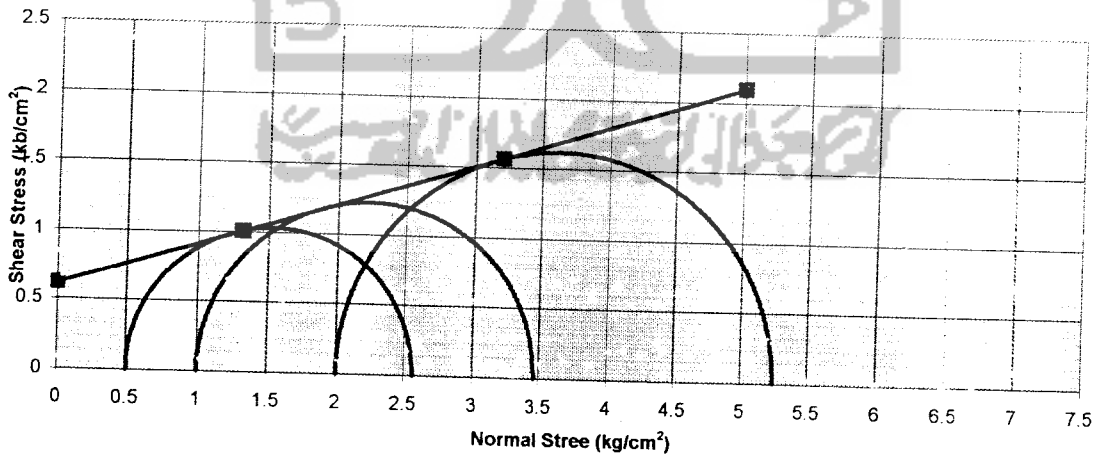


Piece No :	1	2	3
H cm	7.63	7.63	7.63
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm²	11.95	11.95	11.95
V cm³	91.15	91.15	91.15
Wt gram	125.47	125.47	125.47

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.70	21.90
Wt of Cup + Wet soil, gr	59.20	63.10
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.90	25.20
Water Content %	1071.88	1148.48
Averege water content %	1110.18	

γd gram/cm³	1.376564	1.376564	1.376564
γd gram/cm³	0.113749	0.113749	0.113749

σ3	0.5	1	2
σ1-σ2= P/A	2.060639	2.458716	3.243092
σ1+σ2	2.560639	3.458716	5.243092
(σ1+σ2)/2	1.530319	2.229358	3.621546
(σ1-σ2)/2	1.030319	1.229358	1.621546
Angle of shearing resistence (o)			16.49728
Apperen cohesion (kg/cm²)			0.618025



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 & locatior : AMBARAWA
Sample & no : Tanah + w optimum + 5% belerang

Date : Oktober,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.01715232		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	0.5	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm³	1.3766

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	10	0.17062399		
	80	1.048	0.990	13	0.22064223		
	120	1.573	0.984	15	0.25323838		
	160	2.097	0.979	18	0.30226748		
	200	2.621	0.974	20	0.33405435		
	240	3.145	0.969	25	0.41531993		
	280	3.670	0.963	30	0.4956863		
	320	4.194	0.958	45	0.73948304		
	360	4.718	0.953	58	0.94789608		
	400	5.242	0.948	65	1.05645251		
	440	5.767	0.942	80	1.29305561		
	480	6.291	0.937	100	1.60732747		
	520	6.815	0.932	120	1.91800251		
	560	7.339	0.927	135	2.14561357		
	600	7.864	0.921	150	2.37052702		
	640	8.388	0.916	165	2.59274285		
	680	8.912	0.911	183	2.85913209		
	720	9.436	0.906	196	3.04461543		
	760	9.961	0.900	201	3.10421018		
	800	10.485	0.895	202	3.10149009		
	840	11.009	0.890	203	3.09859016		
	880	11.533	0.885	201	3.04998817		
	920	12.058	0.879	200	3.01683002		
	960	12.582	0.874	198	2.96885748		
	1000	13.106	0.869	198	2.95105323		
	1040	13.630	0.864	196	2.90362021		
	1080	14.155	0.858	195	2.87127134		
	1120	14.679	0.853	193	2.82446777		
	1160	15.203	0.848	190	2.76347924		

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 & locatior : AMBARAWA — Date : Oktober,16, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 5% belerang — Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	9	0.15356		
	80	1.048	0.990	15	0.25459		
	120	1.573	0.984	20	0.33765		
	160	2.097	0.979	30	0.50378		
	200	2.621	0.974	45	0.75162		
	240	3.145	0.969	55	0.9137		
	280	3.670	0.963	67	1.10703		
	320	4.194	0.958	78	1.28177		
	360	4.718	0.953	82	1.34013		
	400	5.242	0.948	95	1.54405		
	440	5.767	0.942	100	1.61632		
	480	6.291	0.937	123	1.97701		
	520	6.815	0.932	136	2.17374		
	560	7.339	0.927	145	2.30455		
	600	7.864	0.921	163	2.57597		
	640	8.388	0.916	181	2.84416		
	680	8.912	0.911	192	2.99975		
	720	9.436	0.906	203	3.15335		
	760	9.961	0.900	210	3.2432		
	800	10.485	0.895	224	3.43928		
	840	11.009	0.890	240	3.66336		
	880	11.533	0.885	241	3.65695		
	920	12.058	0.879	243	3.66545		
	960	12.582	0.874	242	3.6286		
	1000	13.106	0.869	240	3.57703		
	1040	13.630	0.864	238	3.52582		
	1080	14.155	0.858	238	3.50442		
	1120	14.679	0.853	235	3.43912		
	1160	15.203	0.848	234	3.40344		

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 & locatic : AMBARAWA — Date : Oktober,16, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 5% belerang — Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

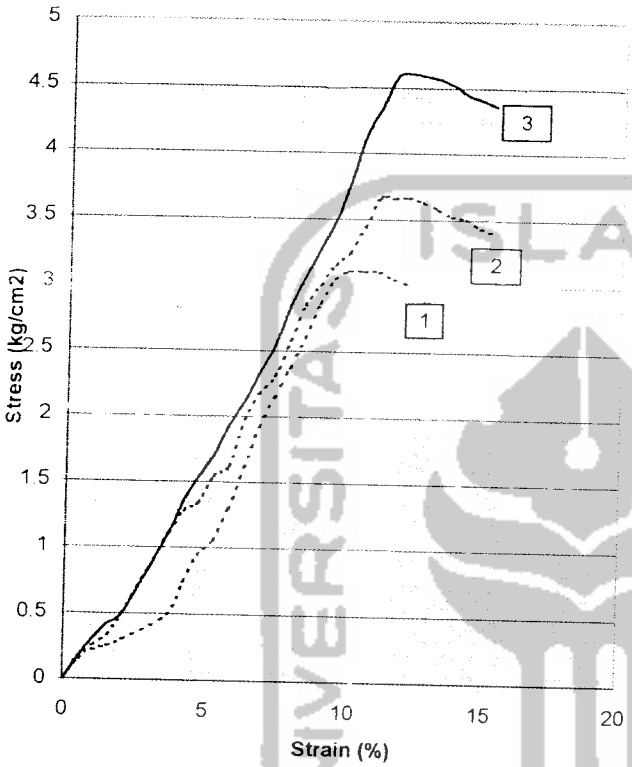
Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	10	0.17062		
	80	1.048	0.990	18	0.3055		
	120	1.573	0.984	25	0.42206		
	160	2.097	0.979	30	0.50378		
	200	2.621	0.974	43	0.71822		
	240	3.145	0.969	58	0.96354		
	280	3.670	0.963	67	1.10703		
	320	4.194	0.958	83	1.36394		
	360	4.718	0.953	94	1.53625		
	400	5.242	0.948	105	1.70658		
	440	5.767	0.942	120	1.93958		
	480	6.291	0.937	132	2.12167		
	520	6.815	0.932	146	2.33357		
	560	7.339	0.927	160	2.54295		
	600	7.864	0.921	180	2.84463		
	640	8.388	0.916	195	3.06415		
	680	8.912	0.911	210	3.28097		
	720	9.436	0.906	225	3.49509		
	760	9.961	0.900	245	3.78374		
	800	10.485	0.895	270	4.14556		
	840	11.009	0.890	285	4.35024		
	880	11.533	0.885	302	4.58257		
	920	12.058	0.879	305	4.60067		
	960	12.582	0.874	306	4.58823		
	1000	13.106	0.869	306	4.56072		
	1040	13.630	0.864	305	4.51839		
	1080	14.155	0.858	302	4.44679		
	1120	14.679	0.853	301	4.405		
	1160	15.203	0.848	300	4.36339		

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 RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

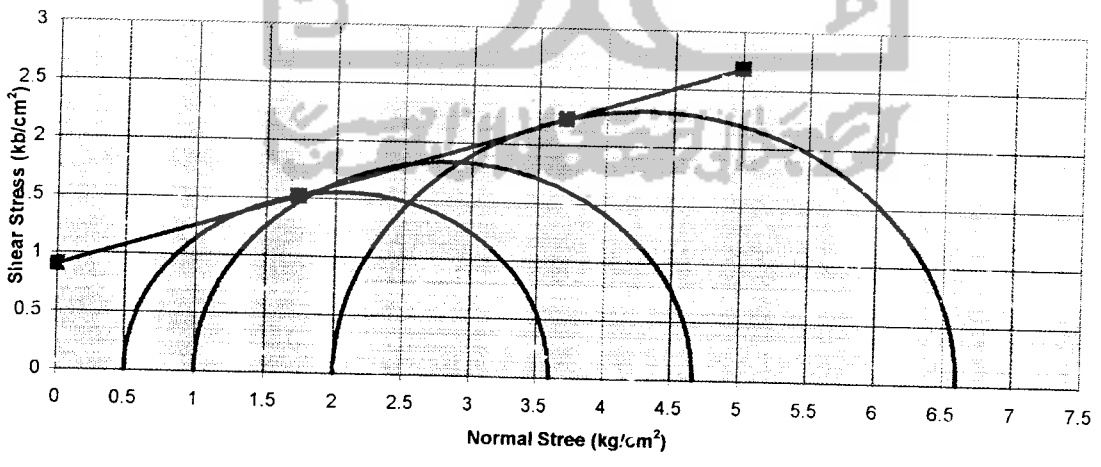
Project :Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Description of soil : Tanah + w optimum + 5% belerang

Depth : -1,00 m
Date : Oktober,16. 2002
Tested by : Heru Sanjaya



Piece No :	1	2	3
H cm	7.63	7.63	7.63
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm²	11.95	11.95	11.95
V cm³	91.15	91.15	91.15
Wt gram	125.47	125.47	125.47
Water Content			
Wt Container (cup), gr		21.70	21.90
Wt of Cup + Wet soil, gr		59.20	63.10
Wt of Cup + Dry soil, gr		24.90	25.20
Water Content %		1071.88	1148.48
Averege water content %		1110.18	
γd gram/cm³	1.376564	1.376564	1.376564
γd grain/cm³	0.113749	0.113749	0.113749

σ_3	0.5	1	2
$\sigma_1-\sigma_2$= P/A	3.10421	3.665448	4.600666
$\sigma_1+\sigma_2$	3.60421	4.665448	6.600666
$(\sigma_1+\sigma_2)/2$	2.052105	2.832724	4.300333
$(\sigma_1-\sigma_2)/2$	1.552105	1.832724	2.300333
Angle of shearing resistence (o)			19.60768
Apperen cohesion (kg/cm²)			0.902114



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 & locatior : AMBARAWA
Sample & no : Tanah + w optimum + 10% belerang

Date : Oktober,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.01715232		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	0.5	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm³	1.3766

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain				u	
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	7	0.1194368		
	80	1.048	0.990	15	0.25458718		
	120	1.573	0.984	20	0.33765117		
	160	2.097	0.979	23	0.38623067		
	200	2.621	0.974	35	0.58459512		
	240	3.145	0.969	40	0.66451189		
	280	3.670	0.963	57	0.94180398		
	320	4.194	0.958	65	1.06814216		
	360	4.718	0.953	82	1.34012895		
	400	5.242	0.948	105	1.70657713		
	440	5.767	0.942	125	2.02039939		
	480	6.291	0.937	145	2.33062483		
	520	6.815	0.932	160	2.55733668		
	560	7.339	0.927	174	2.76545749		
	600	7.864	0.921	192	3.03427458		
	640	8.388	0.916	214	3.36270891		
	680	8.912	0.911	235	3.67156306		
	720	9.436	0.906	245	3.80576929		
	760	9.961	0.900	257	3.96906476		
	800	10.485	0.895	263	4.03807868		
	840	11.009	0.890	264	4.02969361		
	880	11.533	0.885	262	3.97560647		
	920	12.058	0.879	260	3.92187902		
	960	12.582	0.874	255	3.82352857		
	1000	13.106	0.869	254	3.78569455		
	1040	13.630	0.864	251	3.7184116		
	1080	14.155	0.858	250	3.68111711		
	1120	14.679	0.853	248	3.62936791		
	1160	15.203	0.848	248	3.60706764		

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 & locatior : AMBARAWA — Date : Oktober,16, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang — Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	9	0.15356		
	80	1.048	0.990	14	0.23761		
	120	1.573	0.984	25	0.42206		
	160	2.097	0.979	36	0.60453		
	200	2.621	0.974	47	0.78503		
	240	3.145	0.969	52	0.86387		
	280	3.670	0.963	68	1.12356		
	320	4.194	0.958	79	1.2982		
	360	4.718	0.953	88	1.43819		
	400	5.242	0.948	98	1.59281		
	440	5.767	0.942	110	1.77795		
	480	6.291	0.937	126	2.02523		
	520	6.815	0.932	139	2.22169		
	560	7.339	0.927	155	2.46348		
	600	7.864	0.921	170	2.6866		
	640	8.388	0.916	185	2.90701		
	680	8.912	0.911	197	3.07786		
	720	9.436	0.906	220	3.41743		
	760	9.961	0.900	245	3.78374		
	800	10.485	0.895	260	3.99202		
	840	11.009	0.890	275	4.1976		
	880	11.533	0.885	280	4.24874		
	920	12.058	0.879	298	4.49508		
	960	12.582	0.874	302	4.52826		
	1000	13.106	0.869	301	4.4862		
	1040	13.630	0.864	300	4.44432		
	1080	14.155	0.858	300	4.41734		
	1120	14.679	0.853	295	4.31719		
	1160	15.203	0.848	295	4.29067		

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 & locatic : AMBARAWA — Date : Oktober,16, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang — Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

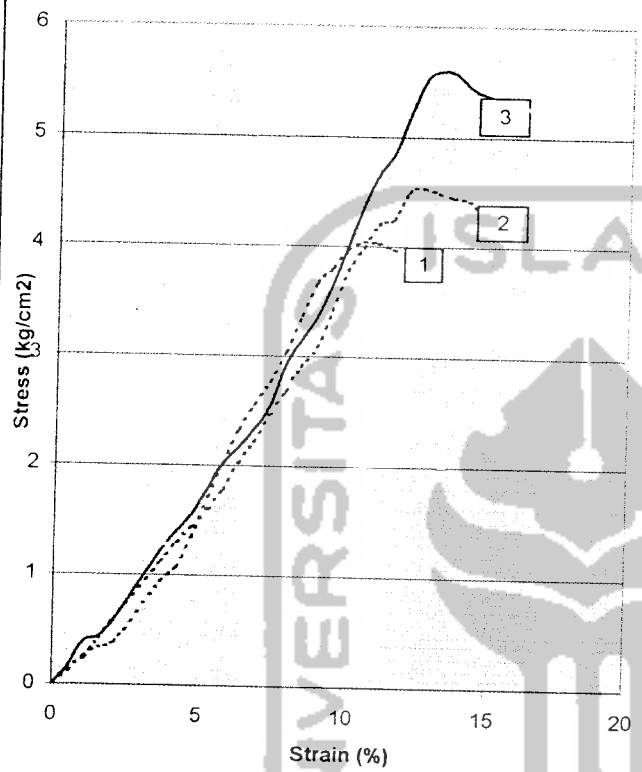
Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	10	0.17062		
	80	1.048	0.990	23	0.39037		
	120	1.573	0.984	26	0.43895		
	160	2.097	0.979	35	0.58774		
	200	2.621	0.974	45	0.75162		
	240	3.145	0.969	60	0.99677		
	280	3.670	0.963	74	1.22269		
	320	4.194	0.958	85	1.3968		
	360	4.718	0.953	95	1.55259		
	400	5.242	0.948	110	1.78784		
	440	5.767	0.942	125	2.0204		
	480	6.291	0.937	135	2.16989		
	520	6.815	0.932	146	2.33357		
	560	7.339	0.927	160	2.54295		
	600	7.864	0.921	185	2.92365		
	640	8.388	0.916	200	3.14272		
	680	8.912	0.911	215	3.35909		
	720	9.436	0.906	235	3.65043		
	760	9.961	0.900	260	4.0154		
	800	10.485	0.895	285	4.37586		
	840	11.009	0.890	305	4.65552		
	880	11.533	0.885	320	4.8557		
	920	12.058	0.879	345	5.20403		
	960	12.582	0.874	368	5.51788		
	1000	13.106	0.869	375	5.58912		
	1040	13.630	0.864	376	5.57021		
	1080	14.155	0.858	370	5.44805		
	1120	14.679	0.853	368	5.38551		
	1160	15.203	0.848	367	5.33788		

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 RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

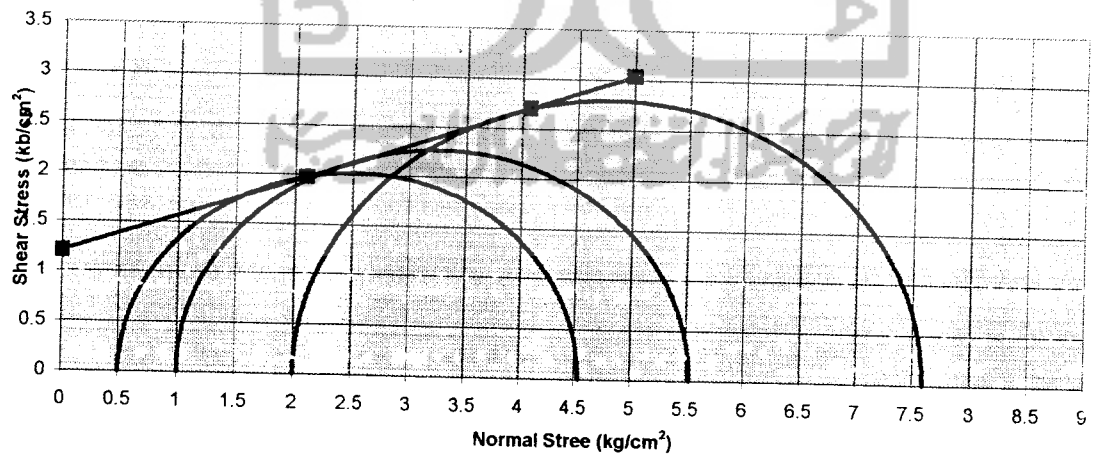
Project :Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Description of soil : Tanah + w optimum + 10% belerang

Depth : -1,00 m
Date : Oktober,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya



Piece No :	1	2	3
H cm	7.63	7.63	7.63
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm²	11.95	11.95	11.95
V cm³	91.15	91.15	91.15
Wt gram	125.47	125.47	125.47
Water Content			
Wt Container (cup), gr		21.70	21.90
Wt of Cup + Wet soil, gr		59.20	63.10
Wt of Cup + Dry soil, gr		24.90	25.20
Water Content %		1071.88	1148.48
Averege water content %		1110.18	
d gram/cm³	1.376564	1.376564	1.376564
d gram/cm³	0.113749	0.113749	0.113749

σ_3	0.5	1	2
$\sigma1-\sigma2$= P/A	4.038079	4.528257	5.589116
$\sigma1+\sigma2$	4.538079	5.528257	7.589116
$(\sigma1+\sigma2)/2$	2.519039	3.264129	4.794558
$(\sigma1-\sigma2)/2$	2.019039	2.264129	2.794558
Angle of shearing resistence (o)			20.17074
Apperen cohesion (kg/cm²)			1.203759



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 & locatior : AMBARAWA
Sample & no : Tanah +w optimum +15% belerang

Date : Oktober,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.01715232		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	0.5	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm³	1.3766

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain				u	
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	10	0.17062399		
	80	1.048	0.990	15	0.25458718		
	120	1.573	0.984	20	0.33765117		
	160	2.097	0.979	31	0.52057178		
	200	2.621	0.974	42	0.70151414		
	240	3.145	0.969	50	0.83063986		
	280	3.670	0.963	62	1.02441836		
	320	4.194	0.958	72	1.18317286		
	360	4.718	0.953	85	1.38915806		
	400	5.242	0.948	106	1.72283025		
	440	5.767	0.942	122	1.9719098		
	480	6.291	0.937	130	2.08952571		
	520	6.815	0.932	145	2.31758637		
	560	7.339	0.927	160	2.54294942		
	600	7.864	0.921	175	2.76561485		
	640	8.388	0.916	186	2.9227283		
	680	8.912	0.911	200	3.12473452		
	720	9.436	0.906	210	3.26208796		
	760	9.961	0.900	215	3.32042383		
	800	10.485	0.895	225	3.45463005		
	840	11.009	0.890	235	3.58703787		
	880	11.533	0.885	236	3.58108064		
	920	12.058	0.879	237	3.57494357		
	960	12.582	0.874	236	3.5386382		
	1000	13.106	0.869	230	3.42799113		
	1040	13.630	0.864	210	3.11102166		
	1080	14.155	0.858	200	2.94489368		
	1120	14.679	0.853	195	2.85373686		
	1160	15.203	0.848	180	2.61803297		

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 & locatior : AMBARAWA
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 15% belerang
Date : Oktober,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure	
	Axial deformation	Strain				u	
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	9	0.15356		
	80	1.048	0.990	18	0.3055		
	120	1.573	0.984	23	0.3883		
	160	2.097	0.979	40	0.67171		
	200	2.621	0.974	55	0.91865		
	240	3.145	0.969	60	0.99677		
	280	3.670	0.963	75	1.23922		
	320	4.194	0.958	90	1.47897		
	360	4.718	0.953	100	1.6343		
	400	5.242	0.948	120	1.95037		
	440	5.767	0.942	135	2.18203		
	480	6.291	0.937	150	2.41099		
	520	6.815	0.932	162	2.5893		
	560	7.339	0.927	175	2.78135		
	600	7.864	0.921	186	2.93945		
	640	8.388	0.916	195	3.06415		
	680	8.912	0.911	235	3.67156		
	720	9.436	0.906	245	3.80577		
	760	9.961	0.900	260	4.0154		
	800	10.485	0.895	268	4.11485		
	840	11.009	0.890	279	4.25865		
	880	11.533	0.885	282	4.27909		
	920	12.058	0.879	283	4.26881		
	960	12.582	0.874	283	4.24337		
	1000	13.106	0.869	284	4.23282		
	1040	13.630	0.864	281	4.16284		
	1080	14.155	0.858	280	4.12285		
	1120	14.679	0.853	280	4.09767		
	1160	15.203	0.848	276	4.01432		

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 & locatic : AMBARAWA
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 15% belerang
Date : Oktober,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

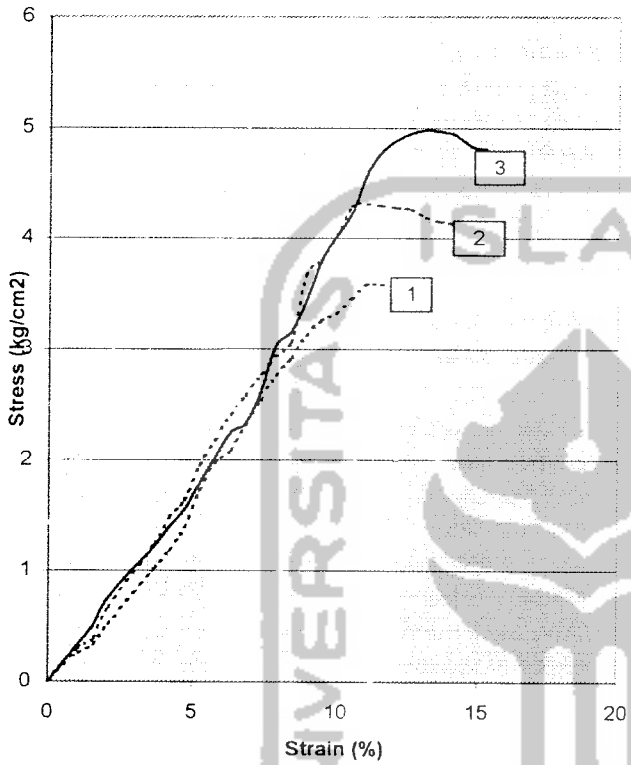
Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	10	0.17062		
	80	1.048	0.990	20	0.33945		
	120	1.573	0.984	30	0.50648		
	160	2.097	0.979	45	0.75567		
	200	2.621	0.974	55	0.91865		
	240	3.145	0.969	60	0.99677		
	280	3.670	0.963	74	1.22269		
	320	4.194	0.958	85	1.3968		
	360	4.718	0.953	95	1.55259		
	400	5.242	0.948	110	1.78784		
	440	5.767	0.942	125	2.0204		
	480	6.291	0.937	140	2.25026		
	520	6.815	0.932	146	2.33357		
	560	7.339	0.927	165	2.62242		
	600	7.864	0.921	192	3.03427		
	640	8.388	0.916	201	3.15843		
	680	8.912	0.911	220	3.43721		
	720	9.436	0.906	245	3.80577		
	760	9.961	0.900	260	4.0154		
	800	10.485	0.895	275	4.22233		
	840	11.009	0.890	300	4.5792		
	880	11.533	0.885	315	4.77983		
	920	12.058	0.879	324	4.88726		
	960	12.582	0.874	330	4.9481		
	1000	13.106	0.869	334	4.97804		
	1040	13.630	0.864	335	4.96282		
	1080	14.155	0.858	335	4.9327		
	1120	14.679	0.853	330	4.8294		
	1160	15.203	0.848	330	4.79973		

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 RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project :Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Description of soil : Gambut + 15% belerang

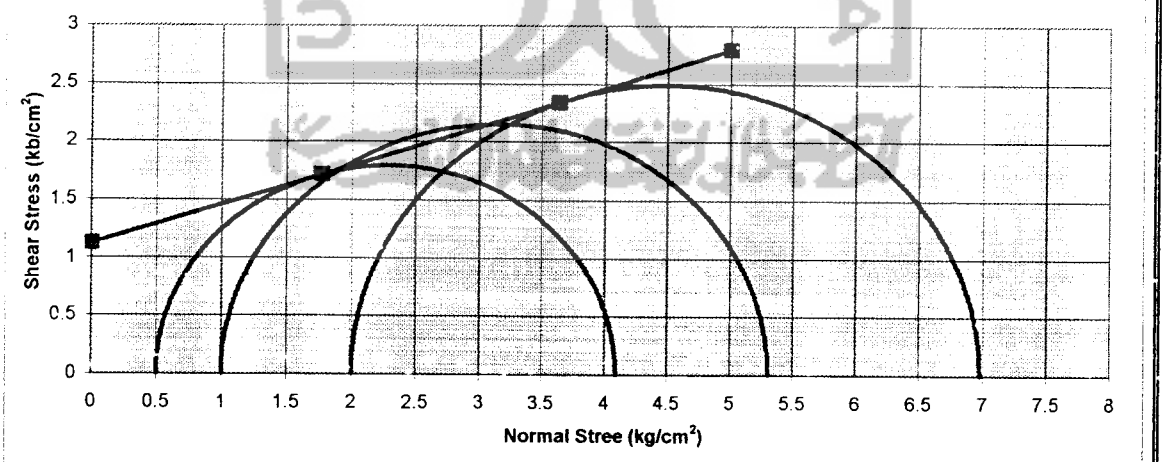
Depth : -1,00 m
Date : Oktober,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya



Piece No :	1	2	3
H cm	7.63	7.63	7.63
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm²	11.95	11.95	11.95
V cm³	91.15	91.15	91.15
Wt gram	166.81	167.44	169.40
Water Content			
Wt Container (cup), gr		21.68	22.11
Wt of Cup + Wet soil, gr		71.45	63.01
Wt of Cup + Dry soil, gr		46.53	42.59
Water Content %		100.28	99.71
Averege water content %		99.99	

γd gram/cm³	1.376534	1.690122	1.761435
γd gram/cm³	0.688301	0.845085	0.880742

σ_3	0.5	1	2
$\sigma_1-\sigma_2$= P/A	3.587038	4 304445	4.978039
$\sigma_1+\sigma_2$	4.087038	5.304445	6.978039
$(\sigma_1+\sigma_2)/2$	2.293519	3.152223	4 48902
$(\sigma_1-\sigma_2)/2$	1.793519	2.152223	2.48902
Angle of shearing resistence (o)			18.45986
Apperen cohesion (kg/cm²)			1.124581



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 : AMBARAWA
Sample & no : Tanah +w optimum +20% belerang

Date : Oktober,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.01715232		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	0.5	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm³	1.3766

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain				u	
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	11	0.18768639		
	80	1.048	0.990	13	0.22064223		
	120	1.573	0.984	20	0.33765117		
	160	2.097	0.979	35	0.58774233		
	200	2.621	0.974	45	0.75162229		
	240	3.145	0.969	60	0.99676783		
	280	3.670	0.963	75	1.23921576		
	320	4.194	0.958	83	1.36393538		
	360	4.718	0.953	92	1.50355931		
	400	5.242	0.948	106	1.72283025		
	440	5.767	0.942	120	1.93958341		
	480	6.291	0.937	140	2.25025846		
	520	6.815	0.932	155	2.47741991		
	560	7.339	0.927	170	2.70188376		
	600	7.864	0.921	185	2.92364999		
	640	8.388	0.916	210	3.29985453		
	680	8.912	0.911	215	3.35908961		
	720	9.436	0.906	225	3.49509424		
	760	9.961	0.900	240	3.70651362		
	800	10.485	0.895	241	3.70029263		
	840	11.009	0.890	242	3.69388581		
	880	11.533	0.885	245	3.71764728		
	920	12.058	0.879	245	3.69561677		
	960	12.582	0.874	243	3.64359781		
	1000	13.106	0.869	242	3.60684284		
	1040	13.630	0.864	240	3.55545332		
	1080	14.155	0.858	230	3.38662774		
	1120	14.679	0.853	220	3.21960056		
	1160	15.203	0.848	200	2.90892552		

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 & locatior : AMBARAWA				Date : Oktober,16, 2002	
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 20% belerang				Tested by : Heru Sanjaya	
Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial defor-mation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	15	0.25594		
	80	1.048	0.990	23	0.39037		
	120	1.573	0.984	35	0.59089		
	160	2.097	0.979	45	0.75567		
	200	2.621	0.974	60	1.00216		
	240	3.145	0.969	75	1.24596		
	280	3.670	0.963	80	1.32183		
	320	4.194	0.958	95	1.56113		
	360	4.718	0.953	115	1.87945		
	400	5.242	0.948	130	2.11291		
	440	5.767	0.942	145	2.34366		
	480	6.291	0.937	162	2.60387		
	520	6.815	0.932	170	2.71717		
	560	7.339	0.927	180	2.86082		
	600	7.864	0.921	195	3.08169		
	640	8.388	0.916	208	3.26843		
	680	8.912	0.911	225	3.51533		
	720	9.436	0.906	245	3.80577		
	760	9.961	0.900	265	4.09262		
	800	10.485	0.895	275	4.22233		
	840	11.009	0.890	279	4.25865		
	880	11.533	0.885	280	4.24874		
	920	12.058	0.879	283	4.26881		
	960	12.582	0.874	282	4.22837		
	1000	13.106	0.869	280	4.17321		
	1040	13.630	0.864	279	4.13321		
	1080	14.155	0.858	278	4.0934		
	1120	14.679	0.853	276	4.03914		
	1160	15.203	0.848	276	4.01432		

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 & locatic : AMBARAWA				Date : Oktober,16, 2002	
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 20% belerang				Tested by : Heru Sanjaya	
Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

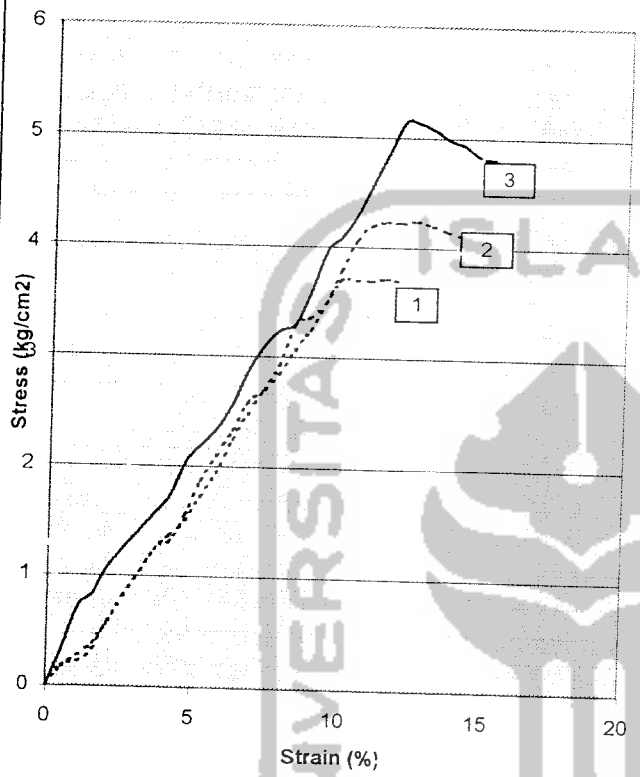
Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	20	0.34125		
	80	1.048	0.990	42	0.71284		
	120	1.573	0.984	50	0.84413		
	160	2.097	0.979	65	1.09152		
	200	2.621	0.974	75	1.2527		
	240	3.145	0.969	80	1.32902		
	280	3.670	0.963	95	1.56967		
	320	4.194	0.958	105	1.72546		
	360	4.718	0.953	125	2.04288		
	400	5.242	0.948	135	2.19417		
	440	5.767	0.942	145	2.34366		
	480	6.291	0.937	160	2.57172		
	520	6.815	0.932	180	2.877		
	560	7.339	0.927	195	3.09922		
	600	7.864	0.921	205	3.23972		
	640	8.388	0.916	210	3.29985		
	680	8.912	0.911	230	3.59344		
	720	9.436	0.906	255	3.96111		
	760	9.961	0.900	265	4.09262		
	800	10.485	0.895	280	4.2991		
	840	11.009	0.890	300	4.5792		
	880	11.533	0.885	305	4.62809		
	920	12.058	0.879	325	4.90235		
	960	12.582	0.874	345	5.17301		
	1000	13.106	0.869	345	5.14199		
	1040	13.630	0.864	342	5.06652		
	1080	14.155	0.858	340	5.00632		
	1120	14.679	0.853	339	4.96111		
	1160	15.203	0.848	338	4.91608		

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 RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Description of soil : Tanah + w optimum + 20% belerang

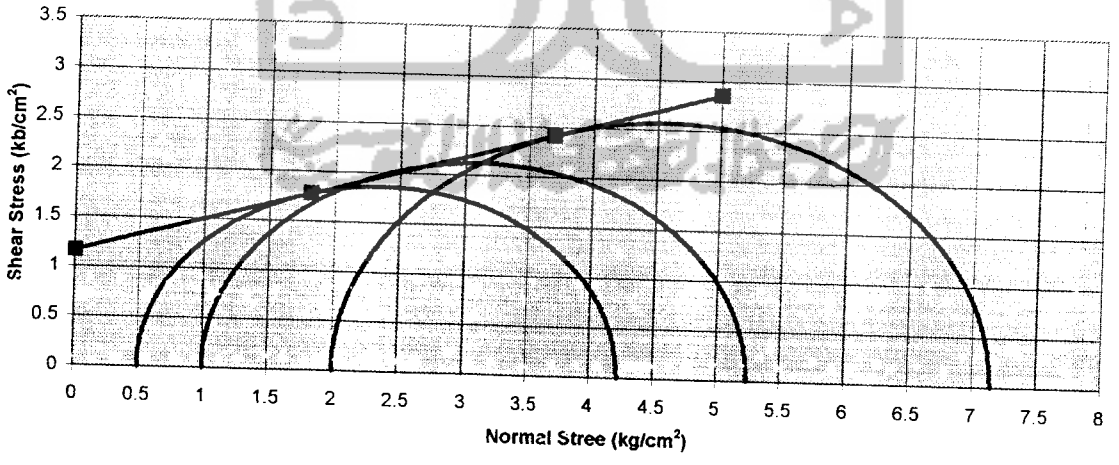
Depth : -1,00 m
Date : Oktober,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya



Piece No :	1	2	3
H cm	7.63	7.63	7.63
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm²	11.95	11.95	11.95
V cm³	91.15	91.15	91.15
Wt gram	125.47	125.47	125.47
Water Content			
Wt Container (cup), gr		21.68	22.11
Wt of Cup + Wet soil, gr		71.45	63.01
Wt of Cup + Dry soil, gr		46.53	42.59
Water Content %		100.28	99.71
Averege water content %		99.99	

γd gram/cm³	1.376564	1.690122	1.761435
γd gram/cm³	0.688301	0.845085	0.880742

σ_3	0.5	1	2
$\sigma_1-\sigma_2$= P/A	3.717647	4.243367	5.143695
$\sigma_1+\sigma_2$	4.217647	5.243367	7.143695
$(\sigma_1+\sigma_2)/2$	2.358824	3.121683	4.571848
$(\sigma_1-\sigma_2)/2$	1.858824	2.121683	2.571848
Angle of shearing resistence (o)			18.80565
Apperen cohesion (kg/cm²)			1.159405



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 : AMBARAWA
Sample & no : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-3)

Date : Oktober,21, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.01715232		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	0.5	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm³	1.3766

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain				u	
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	18	0.30712319		
	80	1.048	0.990	25	0.42431197		
	120	1.573	0.984	35	0.59088955		
	160	2.097	0.979	45	0.75566871		
	200	2.621	0.974	60	1.00216306		
	240	3.145	0.969	74	1.22934699		
	280	3.670	0.963	83	1.37139877		
	320	4.194	0.958	90	1.47896607		
	360	4.718	0.953	100	1.63430359		
	400	5.242	0.948	110	1.78784271		
	440	5.767	0.942	120	1.93958341		
	480	6.291	0.937	145	2.33062483		
	520	6.815	0.932	160	2.55733668		
	560	7.339	0.927	175	2.78135092		
	600	7.864	0.921	185	2.92364999		
	640	8.388	0.916	205	3.22128657		
	680	8.912	0.911	225	3.51532634		
	720	9.436	0.906	245	3.80576929		
	760	9.961	0.900	265	4.09261542		
	800	10.485	0.895	280	4.29909518		
	840	11.009	0.890	295	4.50287732		
	880	11.533	0.885	302	4.58256929		
	920	12.058	0.879	305	4.60066578		
	960	12.582	0.874	306	4.58823428		
	1000	13.106	0.869	304	4.53091001		
	1040	13.630	0.864	300	4.44431665		
	1080	14.155	0.858	300	4.41734053		
	1120	14.679	0.853	298	4.36109531		
	1160	15.203	0.848	298	4.33429902		

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 & locatior : AMBARAWA — Date : Oktober,21, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-3) — Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	15	0.25594		
	80	1.048	0.990	30	0.50917		
	120	1.573	0.984	40	0.6753		
	160	2.097	0.979	50	0.83963		
	200	2.621	0.974	75	1.2527		
	240	3.145	0.969	85	1.41209		
	280	3.670	0.963	100	1.65229		
	320	4.194	0.958	120	1.97195		
	360	4.718	0.953	145	2.36974		
	400	5.242	0.948	162	2.633		
	440	5.767	0.942	178	2.87705		
	480	6.291	0.937	190	3.05392		
	520	6.815	0.932	205	3.27659		
	560	7.339	0.927	230	3.65549		
	600	7.864	0.921	245	3.87186		
	640	8.388	0.916	260	4.08553		
	680	8.912	0.911	280	4.37463		
	720	9.436	0.906	295	4.58246		
	760	9.961	0.900	305	4.71037		
	800	10.485	0.895	320	4.91325		
	840	11.009	0.890	325	4.9608		
	880	11.533	0.885	330	5.00744		
	920	12.058	0.879	345	5.20403		
	960	12.582	0.874	340	5.09804		
	1000	13.106	0.869	339	5.05256		
	1040	13.630	0.864	338	5.00726		
	1080	14.155	0.858	335	4.9327		
	1120	14.679	0.853	335	4.90257		
	1160	15.203	0.848	332	4.82882		

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 & locatic : AMBARAWA				Date : Oktober,21, 2002	
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-3)				Tested by : Heru Sanjaya	
Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

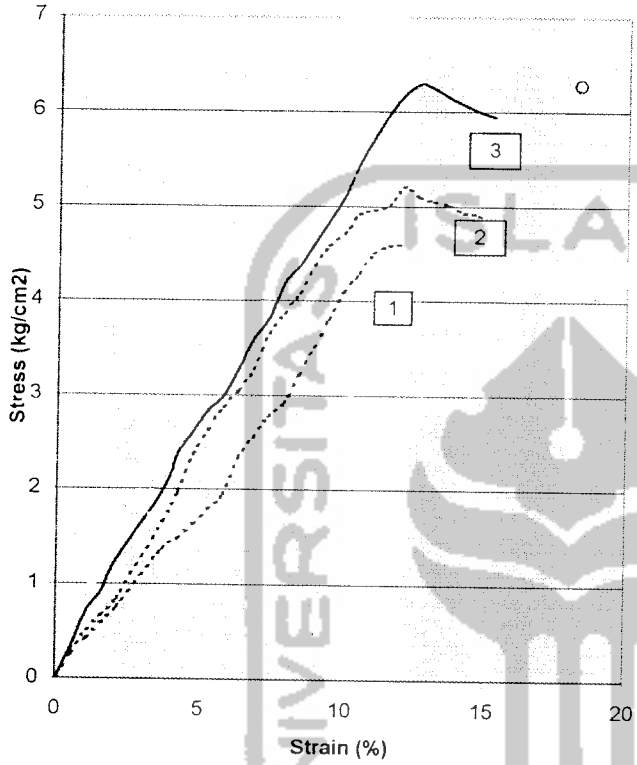
Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	20	0.34125		
	80	1.048	0.990	42	0.71284		
	120	1.573	0.984	55	0.92854		
	160	2.097	0.979	75	1.25945		
	200	2.621	0.974	90	1.50324		
	240	3.145	0.969	105	1.74434		
	280	3.670	0.963	120	1.98275		
	320	4.194	0.958	145	2.38278		
	360	4.718	0.953	160	2.61489		
	400	5.242	0.948	175	2.8443		
	440	5.767	0.942	185	2.99019		
	480	6.291	0.937	204	3.27895		
	520	6.815	0.932	225	3.59625		
	560	7.339	0.927	240	3.81442		
	600	7.864	0.921	265	4.18793		
	640	8.388	0.916	278	4.36838		
	680	8.912	0.911	295	4.60898		
	720	9.436	0.906	312	4.84653		
	760	9.961	0.900	330	5.09646		
	800	10.485	0.895	355	5.45064		
	840	11.009	0.890	375	5.724		
	880	11.533	0.885	395	5.99376		
	920	12.058	0.879	410	6.1845		
	960	12.582	0.874	420	6.29758		
	1000	13.106	0.869	419	6.24491		
	1040	13.630	0.864	415	6.14797		
	1080	14.155	0.858	412	6.06648		
	1120	14.679	0.853	410	6.00016		
	1160	15.203	0.848	409	5.94875		

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 RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project :Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Description of soil : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-3)

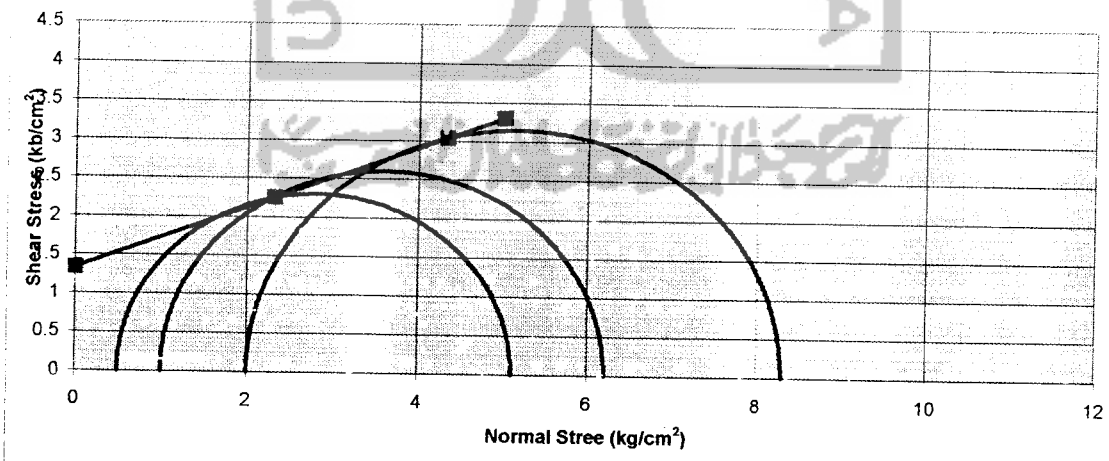
Depth : -1,00 m
Date : Oktober,21, 2002
Tested by : Heru Sanjaya



Piece No :	1	2	3
H cm	7.63	7.63	7.63
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm²	11.95	11.95	11.95
V cm³	91.15	91.15	91.15
Wt gram	125.47	125.47	125.47
Water Content			
Wt Container (cup), gr		21.70	21.90
Wt of Cup + Wet soil, gr		59.20	63.10
Wt of Cup + Dry soil, gr		24.90	25.20
Water Content %		1071.88	1148.48
Averege water content %		1110.18	

γd gram/cm³	1.376564	1.376564	1.376564
γd gram/cm³	0.113749	0.113749	0.113749

σ3	0.5	1	2
σ1-σ2= P/A	4.600666	5.204032	6.297576
σ1+σ2	5.100666	6.204032	8.297576
(σ1+σ2)/2	2.800333	3.602016	5.148788
(σ1-σ2)/2	2.300333	2.602016	3.148788
Angle of shearing resistence (o)			21.47483
Apperen cohesion (kg/cm²)			1.336557



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 & locatior : AMBARAWA
Sample & no : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-7)

Date : Oktober,26, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.01715232		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	0.5	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm³	1.3766

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain				u	
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	18	0.30712319		
	80	1.048	0.990	20	0.33944958		
	120	1.573	0.984	40	0.67530234		
	160	2.097	0.979	60	1.00755328		
	200	2.621	0.974	75	1.25270382		
	240	3.145	0.969	85	1.41208776		
	280	3.670	0.963	95	1.56967329		
	320	4.194	0.958	100	1.64329564		
	360	4.718	0.953	110	1.79773395		
	400	5.242	0.948	140	2.27543617		
	440	5.767	0.942	162	2.61843761		
	480	6.291	0.937	175	2.81282307		
	520	6.815	0.932	200	3.19667085		
	560	7.339	0.927	220	3.49655545		
	600	7.864	0.921	245	3.87186079		
	640	8.388	0.916	260	4.08553419		
	680	8.912	0.911	289	4.51524138		
	720	9.436	0.906	300	4.66012566		
	760	9.961	0.900	302	4.66403719		
	800	10.485	0.895	305	4.68294296		
	840	11.009	0.890	308	4.70130921		
	880	11.533	0.885	305	4.62809151		
	920	12.058	0.879	304	4.58558163		
	960	12.582	0.874	302	4.52825736		
	1000	13.106	0.869	300	4.47129278		
	1040	13.630	0.864	298	4.41468787		
	1080	14.155	0.858	298	4.38789159		
	1120	14.679	0.853	295	4.31719166		
	1160	15.203	0.848	290	4.217942		

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 & locatic : AMBARAWA — Date : Oktober,26, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-7) — Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

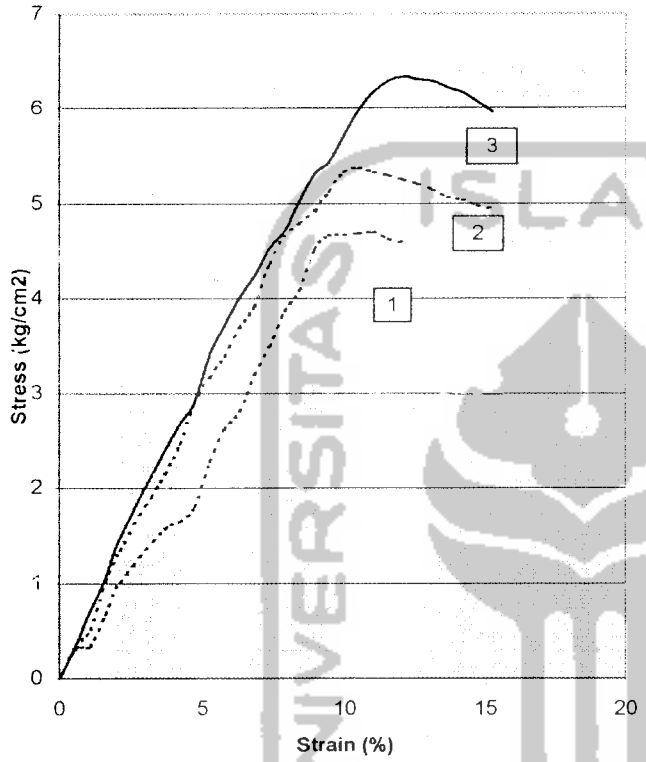
Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	20	0.34125		
	80	1.048	0.990	42	0.71284		
	120	1.573	0.984	62	1.04672		
	160	2.097	0.979	88	1.47775		
	200	2.621	0.974	100	1.67027		
	240	3.145	0.969	125	2.0766		
	280	3.670	0.963	145	2.39582		
	320	4.194	0.958	163	2.67857		
	360	4.718	0.953	178	2.90906		
	400	5.242	0.948	210	3.41315		
	440	5.767	0.942	230	3.71753		
	480	6.291	0.937	250	4.01832		
	520	6.815	0.932	265	4.23559		
	560	7.339	0.927	285	4.52963		
	600	7.864	0.921	298	4.70945		
	640	8.388	0.916	320	5.02835		
	680	8.912	0.911	340	5.31205		
	720	9.436	0.906	350	5.43681		
	760	9.961	0.900	370	5.71422		
	800	10.485	0.895	390	5.98803		
	840	11.009	0.890	405	6.18192		
	880	11.533	0.885	415	6.29724		
	920	12.058	0.879	420	6.33534		
	960	12.582	0.874	421	6.31257		
	1000	13.106	0.869	422	6.28962		
	1040	13.630	0.864	420	6.22204		
	1080	14.155	0.858	419	6.16955		
	1120	14.679	0.853	415	6.07334		
	1160	15.203	0.848	410	5.9633		

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 RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

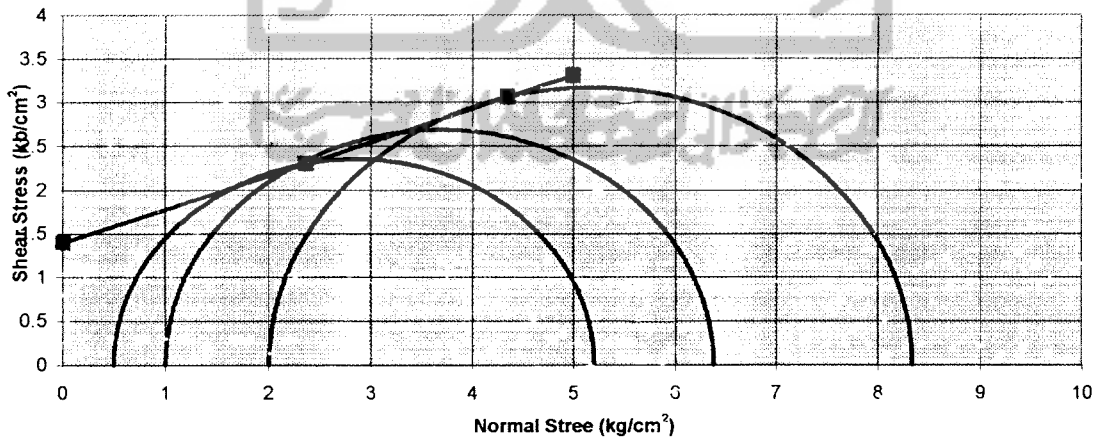
Project :Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Description of soil : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-7)

Depth : -1,00 m
Date : Oktober,26, 2002
Tested by : Heru Sanjaya



Piece No :	1	2	3
H cm	7.63	7.63	7.63
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm²	11.95	11.95	11.95
V cm³	91.15	91.15	91.15
Wt gram	125.47	125.47	125.47
Water Content			
Wt Container (cup), gr		21.70	21.90
Wt of Cup + Wet soil, gr		59.20	63.10
Wt of Cup + Dry soil, gr		24.90	25.20
Water Content %		1071.88	1148.48
Averege water content %		1110.18	
γd gram/cm³	1.376564	1.376564	1.376564
γd gram/cm³	0.113749	0.113749	0.113749

σ_3	0.5	1	2
$\sigma 1-\sigma 2 = P/A$	4.701309	5.373869	6.335343
$\sigma 1+\sigma 2$	5.201309	6.373869	8.335343
$(\sigma 1+\sigma 2)/2$	2.850655	3.686934	5.167672
$(\sigma 1-\sigma 2)/2$	2.350655	2.686934	3.167672
Angle of shearing resistence (o)			20.95312
Apperen cohesion (kg/cm²)			1.394845



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 & locatior : AMBARAWA
Sample & no : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-14)

Date : November,2, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.01715232		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	0.5	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm³	1.3766

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain				u	
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	18	0.30712319		
	80	1.048	0.990	23	0.39036701		
	120	1.573	0.984	35	0.59088955		
	160	2.097	0.979	60	1.00755828		
	200	2.621	0.974	85	1.419731		
	240	3.145	0.969	100	1.66127972		
	280	3.670	0.963	120	1.98274521		
	320	4.194	0.958	135	2.21844911		
	360	4.718	0.953	155	2.53317057		
	400	5.242	0.948	175	2.84429522		
	440	5.767	0.942	189	3.05484388		
	480	6.291	0.937	200	3.21465494		
	520	6.815	0.932	215	3.43642117		
	560	7.339	0.927	235	3.73495696		
	600	7.864	0.921	255	4.02989593		
	640	8.388	0.916	274	4.30552449		
	680	8.912	0.911	296	4.62460709		
	720	9.436	0.906	310	4.81546318		
	760	9.961	0.900	310	4.78758785		
	800	10.485	0.895	312	4.79042034		
	840	11.009	0.890	311	4.74710118		
	880	11.533	0.885	310	4.70396186		
	920	12.058	0.879	305	4.60066578		
	960	12.582	0.874	300	4.4982689		
	1000	13.106	0.869	290	4.32224969		
	1040	13.630	0.864	285	4.22210082		
	1080	14.155	0.858	284	4.18174903		
	1120	14.679	0.853	284	4.15621163		
	1160	15.203	0.848	280	4.07249572		

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 & locatior : AMBARAWA — Date : November,2, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-14) — Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	18	0.30712		
	80	1.048	0.990	18	0.3055		
	120	1.573	0.984	55	0.92854		
	160	2.097	0.979	80	1.34341		
	200	2.621	0.974	100	1.67027		
	240	3.145	0.969	120	1.99354		
	280	3.670	0.963	142	2.34625		
	320	4.194	0.958	165	2.71144		
	360	4.718	0.953	180	2.94175		
	400	5.242	0.948	199	3.23437		
	440	5.767	0.942	210	3.39427		
	480	6.291	0.937	245	3.93795		
	520	6.815	0.932	260	4.15567		
	560	7.339	0.927	285	4.52963		
	600	7.864	0.921	300	4.74105		
	640	8.388	0.916	315	4.94978		
	680	8.912	0.911	325	5.07769		
	720	9.436	0.906	348	5.40575		
	760	9.961	0.900	348	5.37445		
	800	10.485	0.895	352	5.40458		
	840	11.009	0.890	353	5.38819		
	880	11.533	0.885	350	5.31092		
	920	12.058	0.879	348	5.24928		
	960	12.582	0.874	345	5.17301		
	1000	13.106	0.869	342	5.09727		
	1040	13.630	0.864	342	5.06652		
	1080	14.155	0.858	340	5.00632		
	1120	14.679	0.853	340	4.97575		
	1160	15.203	0.848	339	4.93063		

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 & locatic : AMBARAWA
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-21)
Date : November,9, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	20	0.34125		
	80	1.048	0.990	45	0.76376		
	120	1.573	0.984	68	1.14801		
	160	2.097	0.979	95	1.5953		
	200	2.621	0.974	105	1.75379		
	240	3.145	0.969	130	2.15966		
	280	3.670	0.963	150	2.47843		
	320	4.194	0.958	175	2.87577		
	360	4.718	0.953	190	3.10518		
	400	5.242	0.948	210	3.41315		
	440	5.767	0.942	235	3.79835		
	480	6.291	0.937	260	4.17905		
	520	6.815	0.932	280	4.47534		
	560	7.339	0.927	300	4.76803		
	600	7.864	0.921	335	5.29418		
	640	8.388	0.916	360	5.65689		
	680	8.912	0.911	385	6.01511		
	720	9.436	0.906	405	6.29117		
	760	9.961	0.900	410	6.33197		
	800	10.485	0.895	415	6.37187		
	840	11.009	0.890	421	6.42614		
	880	11.533	0.885	425	6.44898		
	920	12.058	0.879	426	6.42585		
	960	12.582	0.874	426	6.38754		
	1000	13.106	0.869	425	6.33433		
	1040	13.630	0.864	420	6.22204		
	1080	14.155	0.858	419	6.16955		
	1120	14.679	0.853	415	6.07334		
	1160	15.203	0.848	410	5.9633		

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 & locatic : AMBARAWA — Date : November,9, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-21) — Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

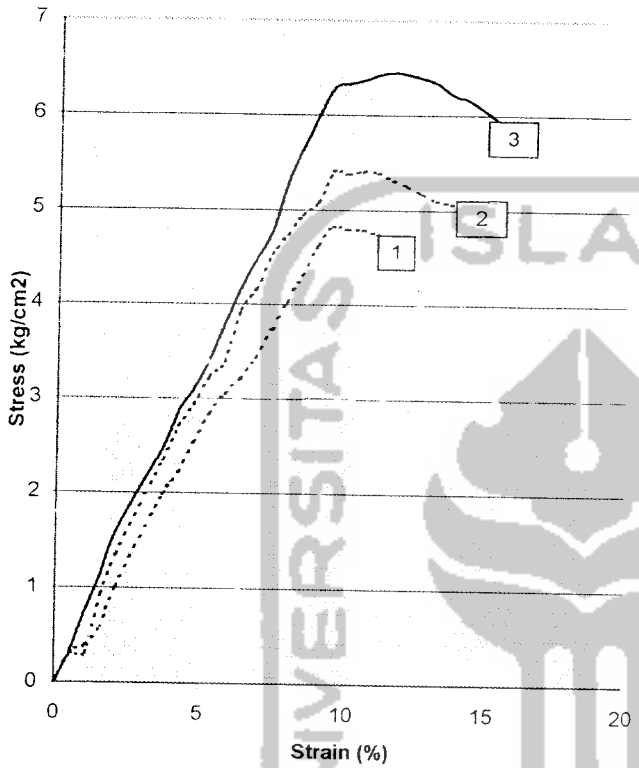
Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	20	0.34125		
	80	1.048	0.990	45	0.76376		
	120	1.573	0.984	68	1.14801		
	160	2.097	0.979	95	1.5953		
	200	2.621	0.974	105	1.75379		
	240	3.145	0.969	130	2.15966		
	280	3.670	0.963	150	2.47843		
	320	4.194	0.958	175	2.87577		
	360	4.718	0.953	190	3.10518		
	400	5.242	0.948	210	3.41315		
	440	5.767	0.942	235	3.79835		
	480	6.291	0.937	260	4.17905		
	520	6.815	0.932	280	4.47534		
	560	7.339	0.927	300	4.76803		
	600	7.864	0.921	335	5.29418		
	640	8.388	0.916	360	5.65689		
	680	8.912	0.911	385	6.01511		
	720	9.436	0.906	405	6.29117		
	760	9.961	0.900	410	6.33197		
	800	10.485	0.895	415	6.37187		
	840	11.009	0.890	421	6.42614		
	880	11.533	0.885	425	6.44898		
	920	12.058	0.879	426	6.42585		
	960	12.582	0.874	426	6.38754		
	1000	13.106	0.869	425	6.33433		
	1040	13.630	0.864	420	6.22204		
	1080	14.155	0.858	419	6.16955		
	1120	14.679	0.853	415	6.07334		
	1160	15.203	0.848	410	5.9633		

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 RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Description of soil : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-14)

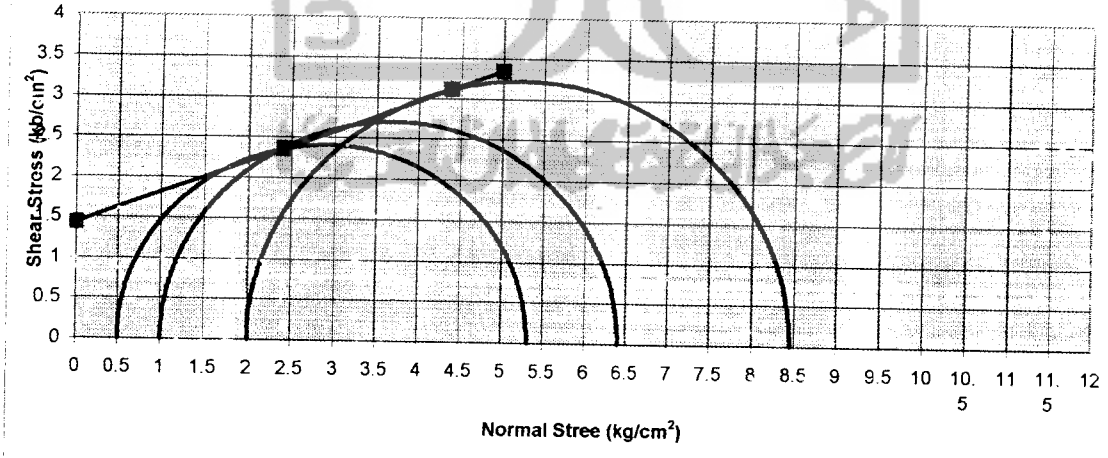
Depth : -1,00 m
Date : November,2, 2002
Tested by : Heru Sanjaya



Piece No :	1	2	3
H cm	7.63	7.63	7.63
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm²	11.95	11.95	11.95
V cm³	91.15	91.15	91.15
Wt gram	125.47	125.47	125.47
Water Content			
Wt Container (cup), gr		21.70	21.90
Wt of Cup + Wet soil, gr		59.20	63.10
Wt of Cup + Dry soil, gr		24.90	25.20
Water Content %		1071.88	1148.48
Averege water content %		1110.18	

γd gram/cm³	1.376564	1.376564	1.376564
γd gram/cm³	0.113749	0.113749	0.113749

σ3	0.5	1	2
σ1-σ2= P/A	4.815463	5.405746	6.44898
σ1+σ2	5.315463	6.405746	8.44898
(σ1+σ2)/2	2.907732	3.702873	5.22449
(σ1-σ2)/2	2.407732	2.702873	3.22449
Angle of shearing resistence (o)			20.95913
Apperen cohesion (kg/cm²)			1.433073



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 : AMBARAWA
Sample & no : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-21)

Date : November,9, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.01715232		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	0.5	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm³	1.3766

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	15	0.25593599		
	80	1.048	0.990	20	0.33944958		
	120	1.573	0.984	30	0.50647675		
	160	2.097	0.979	55	0.92359509		
	200	2.621	0.974	85	1.419731		
	240	3.145	0.969	100	1.66127972		
	280	3.670	0.963	125	2.0653596		
	320	4.194	0.958	140	2.30061389		
	360	4.718	0.953	160	2.61488575		
	400	5.242	0.948	175	2.84429522		
	440	5.767	0.942	190	3.07100707		
	480	6.291	0.937	200	3.21465494		
	520	6.815	0.932	225	3.59625471		
	560	7.339	0.927	240	3.81442413		
	600	7.864	0.921	255	4.02989593		
	640	8.388	0.916	278	4.36837886		
	680	8.912	0.911	296	4.62460709		
	720	9.436	0.906	310	4.81546318		
	760	9.961	0.900	310	4.78758785		
	800	10.485	0.895	310	4.75971252		
	840	11.009	0.890	311	4.74710118		
	880	11.533	0.885	310	4.70396186		
	920	12.058	0.879	308	4.64591823		
	960	12.582	0.874	305	4.57324005		
	1000	13.106	0.869	300	4.47129278		
	1040	13.630	0.864	298	4.41468787		
	1080	14.155	0.858	295	4.34371818		
	1120	14.679	0.853	290	4.24401892		
	1160	15.203	0.848	280	4.07249572		

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 : AMBARAWA
Date : November,9, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-21) Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5	Wet dens	gr/c	1.3766

Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	18	0.30712		
	80	1.048	0.990	20	0.33945		
	120	1.573	0.984	50	0.84413		
	160	2.097	0.979	75	1.25945		
	200	2.621	0.974	105	1.75379		
	240	3.145	0.969	130	2.15966		
	280	3.670	0.963	146	2.41234		
	320	4.194	0.958	170	2.7936		
	360	4.718	0.953	190	3.10518		
	400	5.242	0.948	203	3.29938		
	440	5.767	0.942	230	3.71753		
	480	6.291	0.937	250	4.01832		
	520	6.815	0.932	274	4.37944		
	560	7.339	0.927	295	4.68856		
	600	7.864	0.921	305	4.82007		
	640	8.388	0.916	315	4.94978		
	680	8.912	0.911	325	5.07769		
	720	9.436	0.906	335	5.20381		
	760	9.961	0.900	340	5.2509		
	800	10.485	0.895	350	5.37387		
	840	11.009	0.890	350	5.3424		
	880	11.533	0.885	352	5.34127		
	920	12.058	0.879	350	5.27945		
	960	12.582	0.874	348	5.21799		
	1000	13.106	0.869	346	5.15689		
	1040	13.630	0.864	342	5.06652		
	1080	14.155	0.858	341	5.02104		
	1120	14.679	0.853	340	4.97575		
	1160	15.203	0.848	338	4.91608		

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 & locatic : AMBARAWA				Date : November,9, 2002	
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-21)				Tested by : Heru Sanjaya	
Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

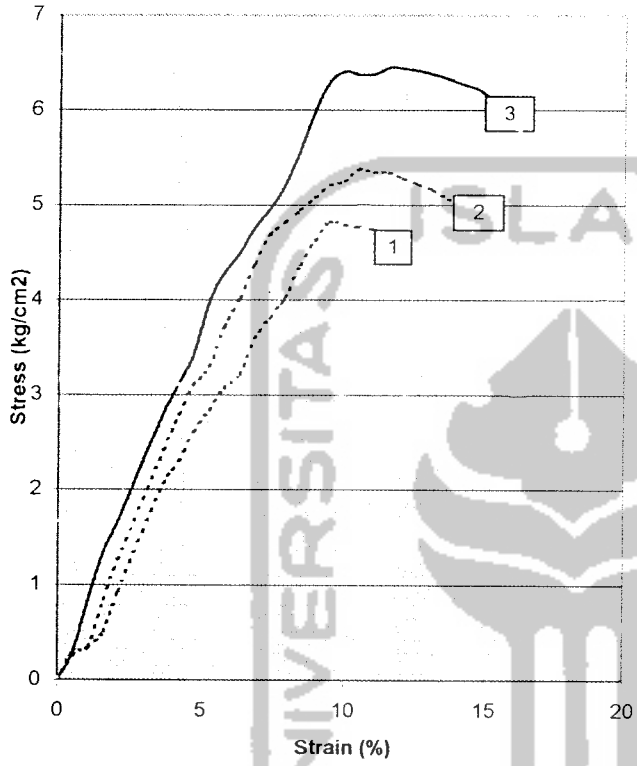
Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure	
	Axial deformation	Strain				u	
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	18	0.30712		
	80	1.048	0.990	50	0.84862		
	120	1.573	0.984	80	1.3506		
	160	2.097	0.979	100	1.67926		
	200	2.621	0.974	125	2.08784		
	240	3.145	0.969	145	2.40886		
	280	3.670	0.963	170	2.80889		
	320	4.194	0.958	190	3.12226		
	360	4.718	0.953	210	3.43204		
	400	5.242	0.948	245	3.98201		
	440	5.767	0.942	265	4.28325		
	480	6.291	0.937	280	4.50052		
	520	6.815	0.932	298	4.76304		
	560	7.339	0.927	312	4.95875		
	600	7.864	0.921	330	5.21516		
	640	8.388	0.916	355	5.57833		
	680	8.912	0.911	385	6.01511		
	720	9.436	0.906	406	6.3067		
	760	9.961	0.900	415	6.40919		
	800	10.485	0.895	415	6.37187		
	840	11.009	0.890	418	6.38035		
	880	11.533	0.885	425	6.44898		
	920	12.058	0.879	427	6.44093		
	960	12.582	0.874	428	6.41753		
	1000	13.106	0.869	428	6.37904		
	1040	13.630	0.864	427	6.32574		
	1080	14.155	0.858	426	6.27262		
	1120	14.679	0.853	425	6.21968		
	1160	15.203	0.848	420	6.10874		

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 RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project :Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Description of soil : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-21)

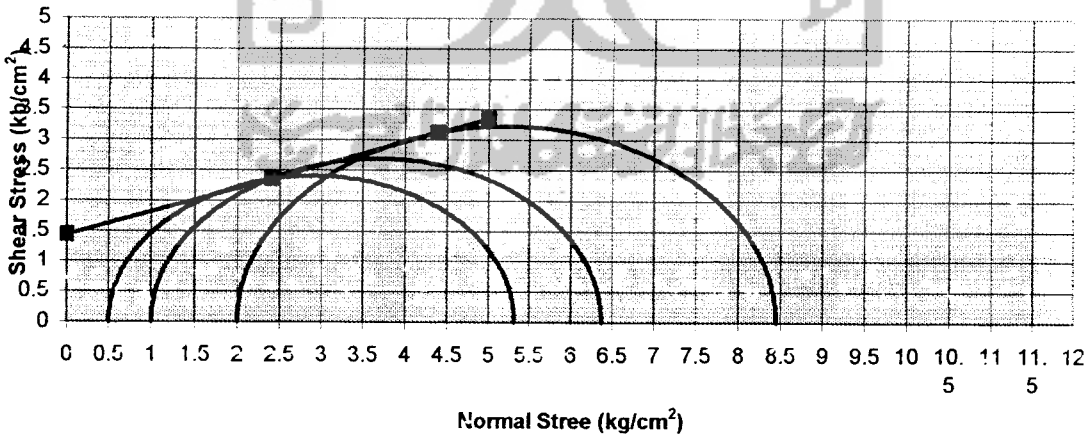
Depth : -1,00 m
Date : November,9, 2002
Tested by : Heru Sanjaya



Piece No :	1	2	3
H cm	7.63	7.63	7.63
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm²	11.95	11.95	11.95
V cm³	91.15	91.15	91.15
Wt gram	125.47	125.47	125.47
Water Content			
Wt Container (cup), gr		21.70	21.90
Wt of Cup + Wet soil, gr		59.20	63.10
Wt of Cup + Dry soil, gr		24.90	25.20
Water Content %		1071.88	1148.48
Averege water content %		1110.18	

γd gram/cm³	1.376564	1.376564	1.376564
γd gram/cm³	0.113749	0.113749	0.113749

σ_3	0.5	1	2
$\sigma_1-\sigma_2$= P/A	4.815463	5.373869	6.44898
$\sigma_1+\sigma_2$	5.315463	6.373869	8.44898
$(\sigma_1+\sigma_2)/2$	2.907732	3.686934	5.22449
$(\sigma_1-\sigma_2)/2$	2.407732	2.686934	3.22449
Angle of shearing resistence (o)			20.95913
Apperen cohesion (kg/cm²)			1.433073



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 : AMBARAWA
Sample & no : Tanah + w optimum + 10% beierang (hari ke-28)

Date : November,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.01715232		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	0.5	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm³	1.3766

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain					
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	10	0.17062399		
	80	1.048	0.990	28	0.47522941		
	120	1.573	0.984	35	0.59088955		
	160	2.097	0.979	55	0.92359509		
	200	2.621	0.974	92	1.53665002		
	240	3.145	0.969	105	1.74434371		
	280	3.670	0.963	130	2.14797398		
	320	4.194	0.958	152	2.49780937		
	360	4.718	0.953	175	2.86003129		
	400	5.242	0.948	175	2.84429522		
	440	5.767	0.942	198	3.20031263		
	480	6.291	0.937	205	3.29502131		
	520	6.815	0.932	225	3.59625471		
	560	7.339	0.927	245	3.89389129		
	600	7.864	0.921	260	4.10891349		
	640	8.388	0.916	280	4.39980605		
	680	8.912	0.911	300	4.68710178		
	720	9.436	0.906	300	4.66012566		
	760	9.961	0.900	312	4.81847551		
	800	10.485	0.895	312	4.79042034		
	840	11.009	0.890	315	4.80815714		
	880	11.533	0.885	314	4.76465814		
	920	12.058	0.879	310	4.67608653		
	960	12.582	0.874	300	4.4982689		
	1000	13.106	0.869	290	4.32224969		
	1040	13.630	0.864	280	4.14802888		
	1080	14.155	0.858	250	3.68111711		
	1120	14.679	0.853	240	3.51229152		
	1160	15.203	0.848	230	3.34526435		

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 & locatior : AMBARAWA — Date : November,16, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-28) Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure u	
	Axial defor-mation	Strain			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
		%					
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	20	0.34125		
	80	1.048	0.990	25	0.42431		
	120	1.573	0.984	35	0.59089		
	160	2.097	0.979	50	0.83963		
	200	2.621	0.974	80	1.33622		
	240	3.145	0.969	120	1.99354		
	280	3.670	0.963	152	2.51148		
	320	4.194	0.958	174	2.85933		
	360	4.718	0.953	205	3.35032		
	400	5.242	0.948	206	3.34814		
	440	5.767	0.942	230	3.71753		
	480	6.291	0.937	250	4.01832		
	520	6.815	0.932	275	4.39542		
	560	7.339	0.927	300	4.76803		
	600	7.864	0.921	315	4.97811		
	640	8.388	0.916	320	5.02835		
	680	8.912	0.911	325	5.07769		
	720	9.436	0.906	335	5.20381		
	760	9.961	0.900	345	5.32812		
	800	10.485	0.895	355	5.45064		
	840	11.009	0.890	356	5.43398		
	880	11.533	0.885	360	5.46267		
	920	12.058	0.879	355	5.35487		
	960	12.582	0.874	355	5.32295		
	1000	13.106	0.869	340	5.06747		
	1040	13.630	0.864	320	4.7406		
	1080	14.155	0.858	310	4.56459		
	1120	14.679	0.853	300	4.39036		
	1160	15.203	0.848	280	4.0725		

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 & locatic : AMBARAWA — Date : November,16, 2002
Sample no & Depth : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-28) — Tested by : Heru Sanjaya

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.63
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.2049		Volume	V cm³	91.1473
k = K / A	0.0171523		Wight	W gram	125.4700
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5	Wet densi	gr/c	1.3766

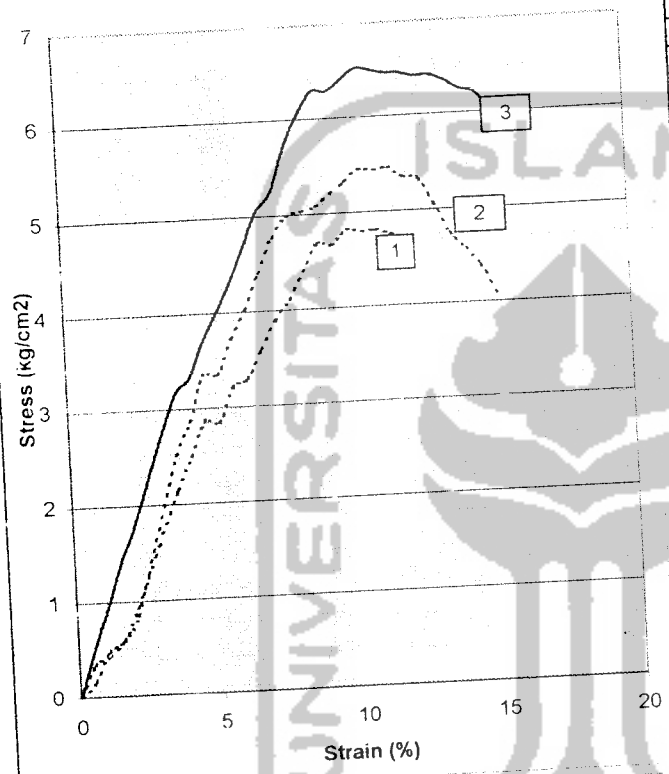
Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure	
	Axial deformation	Strain				u	
		%			kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.524	0.995	30	0.51187		
	80	1.048	0.990	55	0.93349		
	120	1.573	0.984	84	1.41813		
	160	2.097	0.979	107	1.79681		
	200	2.621	0.974	130	2.17135		
	240	3.145	0.969	167	2.77434		
	280	3.670	0.963	190	3.13935		
	320	4.194	0.958	201	3.30302		
	360	4.718	0.953	225	3.67718		
	400	5.242	0.948	245	3.98201		
	440	5.767	0.942	265	4.28325		
	480	6.291	0.937	290	4.66125		
	520	6.815	0.932	315	5.03476		
	560	7.339	0.927	330	5.24483		
	600	7.864	0.921	362	5.72087		
	640	8.388	0.916	385	6.04973		
	680	8.912	0.911	403	6.29634		
	720	9.436	0.906	405	6.29117		
	760	9.961	0.900	415	6.40919		
	800	10.485	0.895	425	6.52541		
	840	11.009	0.890	426	6.50246		
	880	11.533	0.885	426	6.46415		
	920	12.058	0.879	428	6.45602		
	960	12.582	0.874	428	6.41753		
	1000	13.106	0.869	431	6.42376		
	1040	13.630	0.864	429	6.35537		
	1080	14.155	0.858	425	6.2579		
	1120	14.679	0.853	425	6.21968		
	1160	15.203	0.848	415	6.03602		

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 RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

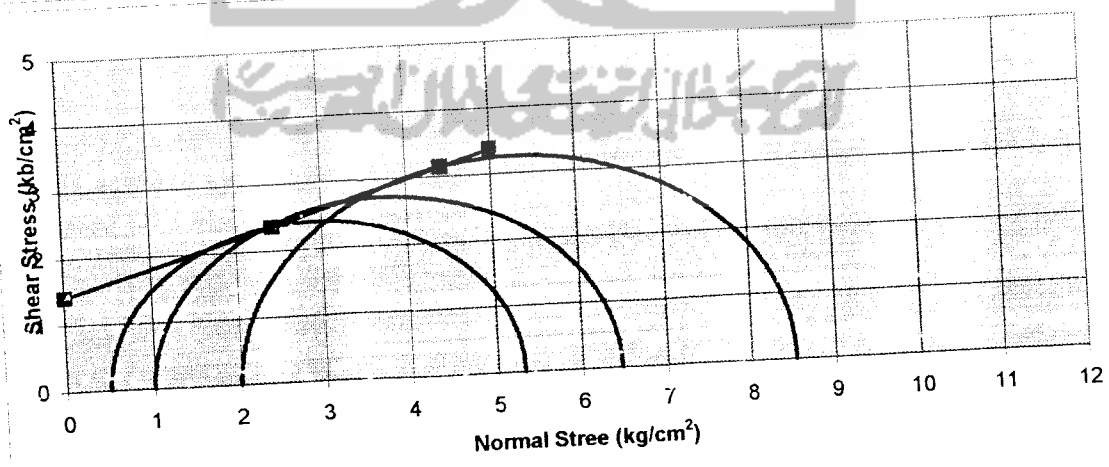
Project : Tugas Akhir
Location : Ambarawa
Description of soil : Tanah + w optimum + 10% belerang (hari ke-28)

Depth : -1,00 m
Date : November,16, 2002
Tested by : Heru Sanjaya



Piece No :	1	2	3
H cm	7.63	7.63	7.63
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm²	11.95	11.95	11.95
V cm³	91.15	91.15	91.15
Wt gram	125.47	125.47	125.47

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.70	21.90
Wt of Cup + Wet soil, gr	59.20	63.10
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.90	25.20
Water Content %	1071.88	1148.48
Averege water content %	1110.18	

γd gram/cm³	1.376564	1.376564	1.376564
γd gram/cm³	0.113749	0.113749	0.113749

σ_3	0.5	1	2
$\sigma_1-\sigma_2$= P/A	4.818476	5.462665	6.525412
$\sigma_1+\sigma_2$	5.318476	6.462665	8.525412
$(\sigma_1+\sigma_2)/2$	2.909238	3.731333	5.262706
$(\sigma_1-\sigma_2)/2$	2.409238	2.731333	3.262706
Angle of shearing resistence (o)			21.57919
Apperen cohesion (kg/cm²)			1.404077