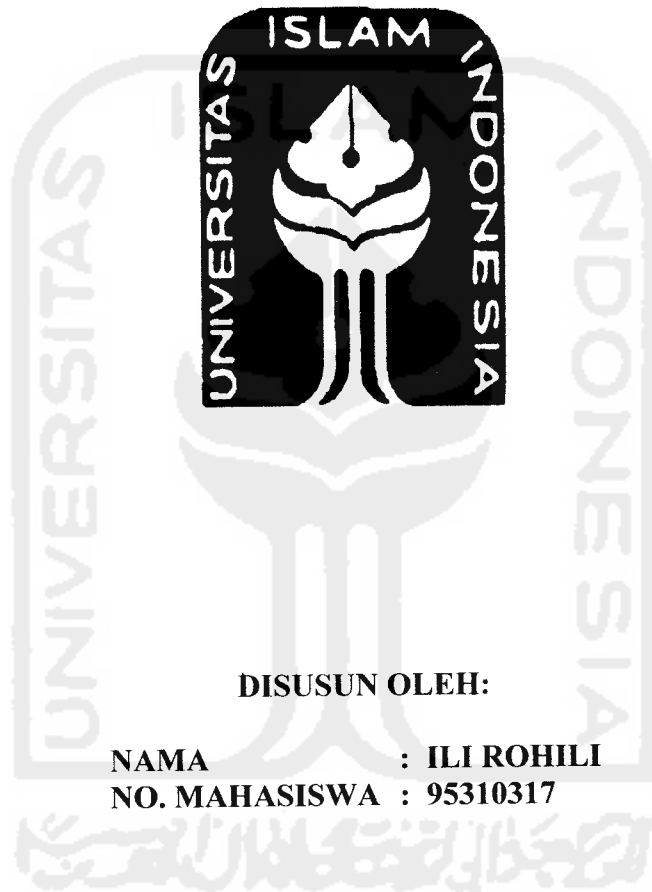


PERPUSTAKAAN	UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
TGL. TERIMA :	10 September 2005
NO. JUDUL :	001677
NO. INV. :	5120001677001
NO. INDIK. :	

TUGAS AKHIR

**STABILISASI TANAH GAMBUT RAWA PENING
DENGAN KAPUR TUMBUK DAN KAPUR BAKAR**



DISUSUN OLEH:

**NAMA : ILI ROHILI
NO. MAHASISWA : 95310317**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2005**

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

“ Apabila seorang manusia meninggal dunia, maka terputuslah amalnya kecuali tiga hal : sedekah jariyah atau ilmu yang bisa dimanfaatkan atau anak soleh yang mendo'akan kedua orang tuanya “

(HR.Imam Muslim dari Abu Hurairah)

“ Sesungguhnya, bila Allah mencintai seseorang diberinya cobaan. Bila seseorang itu sabar niscaya mendapat kemenangan, bila dia merasa ridlo, niscaya ia menjadi hamba yang terpilih “

(HR.Bukhori Muslim – Inti dari QS. Al baqarah 155-157)

Kupersembahkan :

Ayahanda dan Almarhumah Ibunda:

atas segala kerja kerasnya dan semburan keringat kasih sayang, yang telah membesarkan dan mendidikku atas segala do'a dan sujudnya di sepertiga yang akhir di malam hari

Kakak dan saudaraku:

atas segala bimbingan, dukungan, semangat yang telah diberikan

Sahabat setiaku :

atas segala dukungan dan semangat yang telah diberikan hari-harimu masih panjang dan terbentang luas sampai diujung kaki langit jangan pernah ragu untuk melangkah di jalan yang selalu di ridhoi Allah SWT

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohiim

Maha suci Allah SWT, Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam, atas berkah, rahmat dan Iradahnya maka penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Stabilisasi Tanah Gambut Rawa Pening dengan Kapur Tumbuk dan Kapur Bakar sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Indonesia.

Penyusun menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya, baik dari 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 juga ingin menyampaikan rasa terima kasih pada segenap pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan serta pengarahan dan bimbingan dalam penulisan Tugas Akhir tersebut yaitu kepada :

1. Bapak 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 DR. Ir. Ade Ilham, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.

4. Bapak Ir. H. A. Halim Hasmar, MT, selaku Dosen Pembimbing I,
5. Bapak Ir. H. Ibnu Sudarmadji, MS, selaku Dosen Pembimbing II,
6. Bapak Ir. Akhmad Marzuko, MT, selaku Dosen Penguji,
7. Kepala dan Karyawan Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil FTSP, Universitas Islam Indonesia.
8. Keluargaku kususny almarhumah Ibunda tercinta doaku mudah-mudahan Allah SWT Menempatkanmu dalam *Jannatul FirdausNya*. Ayahanda tercinta perjuangan dan doamu buat diriku takkan pernah kulupakan, Kakang-kakang tercinta serta teteh – teteh yang selalu mendoakan dan memberi dorongan.
9. Pak Zahid dan Keluarga yang selalu memberikan doa dan semangat.
10. Bapak DR. Imaduddin Sekeluarga yang tak henti – hentinya memberikan motifasi.
11. Bapak H. Mu'tashim Billah yang selalu mendorong agar cepat selesai kuliah.
12. Keluarga Besar Komp. IV PPSPA. Fajar Hudan Thank's a lot atas pinjaman motornya, Mr. Onn yang selalu pinjami lap topnya, Pak Haji, Azzam makasih dah susah payah nganter beli tanah gambut, Syukron atas bantuan waktu pendadaran, Arifin, Hufron, Raihan makasih dah bantuin tumbuk kapur serta seluruh rekan - rekan santri kom 4, yang pasti gue suka gaya loo semua.....
13. Mba 'Aisyah, matur nuwun atas pemberian hutangnya selama ini di kantin Komp. IV PPSPA, kalo ada yang kelewat minta halalnya yah.....
14. To My Girl, makasih banget dah bikin aku tambah semangat, selalu puasa saat aku mau pendadaran, I LOVE U SO MUCH....

Akhir kata, penyusun mohon maaf dengan segala ketulusan hati bila dalam penulisan tugas akhir ini terdapat kekhilafan, semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat dan HidayahNya kepada kita semua dan semoga segala sesuatu yang telah diperbuat akan menjadi bekal yang berguna, bermanfaat serta mendapat Ridho Allah SWT. Amien.

Alhamdulillahirobbil'alamin.



Jogyakarta, Juli 2005

Penyusun



UNTUK MAHASISWA

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Dody Arifianto	95 310 271	Teknik Sipil
2.	Ili Rohili	95 310 317	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR

Stabilisasi tanah gambut Rawa Pening dengan kapur tumbuk dan dengan kapur Bakar

PERIODE KE : II (Des 04 - Mei 05)

TAHUN : 2004 - 2005

Berlaku mulai Tgl : 9 -Dec-04 Sampai 9Juni 05

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Des.	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei.
1	Pendaftaran	█					
2	Penentuan Dosen Pembimbing	█					
3	Pembuatan Proposal		█				
4	Seminar Proposal			█			
5	Konsultasi Penyusunan TA.			█	█		
6	Sidang - Sidang					█	█
7	Pendadaran						█

Dosen Pembimbing I : A Halim Hasmar,Ir,H,MT ✓

Dosen Pembimbing II : Ibnu Sudarmadji,Ir,H,MT ✓






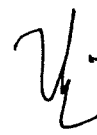
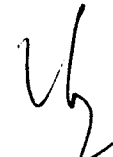
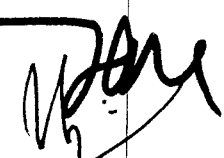
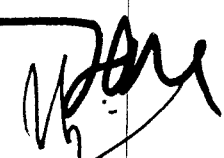
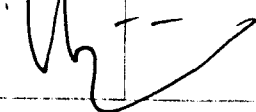
Jogjakarta , 9 -Dec-04
 a.n. Dekan

Mr.H.Munadhir, MS

Seminar : _____
 Sidang : _____
 Pendadaran : _____

MAHASISWA
 NAMA :
 NO. MHS :
 BIDANG STUDI :
 TUGAS AKHIR

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
1	27/1/05	Aubiki 78 & 80 Tambahan: Hasil penelt. sudah ada. - Bapa alim penelt.	
2	29/4/05	Dyrat konsultasi ke DPT kaha.	
3	02/05/05	Gubernur An. Proposal terkait program tdk ada, perbaiki Hal yg error di sebelah bel. perbaiki dan	
4	16/6/05	lengkapi: Inti ini. Difer ini. Difer busetke. Aubiki 78 & 80 tanda	
5	20/1/05	Ace, segera konsultasi DPT	
	21/6/05	Stop stop sidang	
	30/1/05	Aubiki lagi	
	07/1/05	Ace, tugas pendadaran suby. DPT dntay.	

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Keaslian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Dyah Puspita Sari dan Sulisty Anggriani.....	5
2.2 Penelitian Henry Marpan dan Abdurrohman.....	6
BAB III LANDASAN TEORI	7
3.1 Tanah Gambut.....	7
3.1.1 Karakteristik Asal-usul Dasar Tanah	7
3.1.2 Struktur dan Susunan Butiran Tanah	8
3.1.3 Susunan dan Klasifikasi Tanah Gambut	9
3.1.4 Plastisitas	13
3.2 Kapur.....	14

3.3	Reaksi Kapur Terhadap Tanah Gambut	16
3.4	Stabilisasi Tanah	17
3.5	Sifat – sifat Umum Tanah Dasar dan Sifat <i>Proferties</i> Tanah	17
3.5.1	Definisi dasar Hubungan Berat Volume Tanah	17
3.5.2	Batasan – batasan Kekentalan / Konsistensi	22
3.5.3	Distribusi Ukuran Butir	30
3.5.4	Klasifikasi Tanah	33
3.6	Pemadatan	38
3.7	Kuat Geser Tanah	43
3.7.1	Pengujian Kuat Geser Tanah	49
3.8	Konsolidasi	64
3.8.1	Analogi Konsolidasi Satu Dimensi	64
BAB IV METODE PENELITIAN		73
4.1	Bahan Penelitian	73
4.2	Alat Penelitian	73
4.3	Jenis Uji	76
4.4	Tahap dan Pelaksanaan Penelitian	77
4.5	Desain Campuran Kapur Tumbuk dan Kapur Bakar	78
4.6	Proses Pengujian	81
4.6.1	Uji Kadar Air Tanah (w)	81
4.6.2	Uji Berat Jenis Tanah (Gs)	82
4.6.3	Uji Berat Volume Tanah	83
4.6.4	Uji Proktor Standar	84
4.6.5	Uji Tekan Bebas.....	85
4.6.6	Uji Triaksial UU	88
4.6.7	Uji Konsolidasi	92
BAB V HASIL PENELITIAN.....		97
5.1	Sifat Fisik Tanah Gambut Asli	97
5.1.1	Analisis Kadar Air Tanah	97
5.1.2	Analisis Berat Volume Tanah	98

5.1.3	Analisis Berat Jenis Tanah	99
5.2	Sifat Mekanik Tanah Gambut Asli	100
5.2.1	Uji Pemadatan <i>Proctor</i> Standar	100
5.2.2	Uji Tekan Bebas Tanah Asli	102
5.2.3	Uji Triaksial UU Tanah Asli + wopt	104
5.2.4	Uji Konsolidasi Tanah Asli + wopt	109
5.3	Sifat Fisik Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk dan Campur Kapur Bakar	113
5.4	Sifat Mekanik Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk dan Campur Kapur Bakar	114
5.4.1	Analisis Uji Tekan Bebas Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk dan Kapur Bakar.....	114
5.4.2	Analisis Uji Triaksial Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk dan Kapur Bakar.....	115
5.4.3	Analisis Uji Konsolidasi Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk dan Kapur Bakar	116
5.5	Waktu Pemeraman (<i>Curing Time</i>)	117
5.5.1	Analisis Uji Tekan Bebas Tanah Campuran dengan <i>Curing Time</i>	117
5.5.2	Analisis Uji Triaksial Tanah Campuran dengan <i>Curing Time</i>	117
5.5.3	Analisis Uji Konsolidasi Tanah Campuran dengan <i>Curing Time</i>	118
BAB VI PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....		120
6.1	Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Asli	120
6.1.1	Pembahasan Sifat Fisik Tanah Asli	120
6.1.2	Pembahasan Sifat Mekanik Tanah Asli	120
6.2	Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Gambut Campur Kapur	121
6.3	Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Campuran dengan <i>Curing Time</i>	124

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	131
7.1 Kesimpulan	131
7.2 Saran	133
DAFTAR PUSTAKA	134
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Berat jenis tanah.....	21
Tabel 3.2 Derajat kejenuhan dan kondisi tanah.....	22
Tabel 3.3 Nilai indek plastisitas dan macam tanah.....	29
Tabel 3.4 Nomor saringan.....	30
Tabel 3.5 Nilai-nilai estimasi sudut gesek dalam ϕ dari hasil pengujian Triaksial.....	61
Tabel 3.6 Hubungan kuat tekan bebas q_u tanah lempung dengan konsistensinya.....	62
Tabel 5.1a Data uji sifat fisik tanah asli gambut Ambarawa (pengeringan).....	97
Tabel 5.1b Data uji sifat fisik tanah asligambut Ambarawa (sekunder)	98
Tabel 5.2a Data uji berat volume tanah gambut Ambarawa (pengeringan)	98
Tabel 5.2b Data uji berat volume tanah gambut Ambarawa (sekunder)	99
Tabel 5.3 Data uji berat tanah gambut Ambarawa.....	100
Tabel 5.4 Data uji standar proktor tanah gambut Ambarawa	101
Tabel 5.5 Hasil uji tekan bebas tanah asli setelah pemadatan proctor.....	104
Tabel 5.6 Hitungan tegangan pada kondisi tanah asli + w_{opt}	106
Tabel 5.7 Hasil uji sifat fisik tanah gambut campur kapur tumbuk.....	113
Tabel 5.8 Hasil uji sifat fisik tanah gambut campur kapur bakar.....	114
Tabel 5.9 Hasil uji tekan bebas tanah gambut campur kapur tumbuk.....	114
Tabel 5.10 Hasil uji tekan bebas tanah gambut campur kapur bakar.....	115
Tabel 5.11 Hasil uji Triaksial UU tanah gambut campur kapur tumbuk.....	115
Tabel 5.12 Hasil uji Triaksial UU tanah gambut campur kapur bakar.....	116
Tabel 5.13 Hasil uji konsolidasi tanah gambut campur kapur bakar.....	116
Tabel 5.14 Hasil uji konsolidasi tanah gambut campur kapur tumbuk.....	116
Tabel 5.15 Hasil uji tekan bebas dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur tumbuk 10%.....	117

Tabel 5.16 Hasil uji tekan bebas dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur bakar 8%	117
Tabel 5.17 Hasil uji Triaksial UU dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur tumbuk 10%.....	118
Tabel 5.18 Hasil uji Triaksial UU dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur bakar 8 %.....	118
Tabel 5.19 Hasil uji konsolidasi dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur bakar 8 %.....	118
Tabel 5.20 Hasil uji konsolidasi dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur tumbuk 10 %.....	119
Tabel 6.1 Hasil pengujian tanah gambut asli	120
Tabel 6.2 Hasil pengujian sifat mekanik tanah gambut asli+ w_{opt} dengan uji tekan bebas	121
Tabel 6.3 Hasil pengujian sifat mekanik tanah gambut asli+ w_{opt} dengan uji Triaksial UU.....	121
Tabel 6.4 Hasil pengujian tekan bebas tanah gambut campur kapur tumbuk....	122
Tabel 6.5 Hasil pengujian tekan bebas tanah gambut campur kapur bakar.....	122
Tabel 6.6 Hasil uji konsolidasi tanah gambut campur kapur baker	123
Tabel 6.7 Hasil uji konsolidasi tanah gambut campur kapur tumbuk	123
Tabel 6.8 Hasil uji tekan bebas dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur tumbuk 10%	124
Tabel 6.9 Hasil uji tekan bebas dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur bakar 8%.....	125
Tabel 6.10 Hasil uji Triaksial UU dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur tumbuk 10%.....	127
Tabel 6.11 Hasil uji Triaksial UU dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur bakar 8%.....	128
Tabel 6.12 Hasil uji konsolidasi dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur bakar 8%	129
Tabel 6.13 Hasil uji konsolidasi dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur tumbuk 10%	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram fase bagian-bagian tanah.....	18
Gambar 3.2	Batas-batas konsistensi / Atterberg limit.....	23
Gambar 3.3	Skema alat pengujian batas cair.....	24
Gambar 3.4	Alat uji batas susut	26
Gambar 3.4a	Alat uji batas susut (lanjutan).....	26
Gambar 3.5	Variasi volume dan kadar air pada kedudukan batas cair, batas plastis dan batas susutnya.....	27
Gambar 3.6	Diagram Cassagrande.....	29
Gambar 3.7	Alat pengujian Hidrometer.....	32
Gambar 3.8	Kurva hubungan kadar air (w) dan berat volume kering (γ_d).....	42
Gambar 3.9	Alat uji proctor standar : (a) cetakan (b) penumbuk.....	42
Gambar 3.10	Cara melakukan penumbukan tiap lapisan.....	43
Gambar 3.11	Kriteria kegagalan Mohr dan Coloumb.....	44
Gambar 3.12	Lingkaran Mohr.....	46
Gambar 3.13	Kondisi tegangan yang mewakili.....	47
Gambar 3.14	Alat pengujian Triaksial.....	51
Gambar 3.15	Variasi pengujian Triaksial	56
Gambar 3.16	(a) Skema Pengujian Triaksial tekan (b) Kondisi tegangan dalam benda uji.....	58
Gambar 3.17	Skema pengujian tekan bebas.....	60
Gambar 3.18	Analogi piston dan pegas.....	65
Gambar 3.19	Reaksi tekanan air pori terhadap beban pondasi.....	67
Gambar 3.20	Skema alat penguji konsolidasi.....	69
Gambar 3.21	Sifat kusus grafik hubungan ΔH terhadap $\log t$	70
Gambar 3.22	Sifat kusus grafik hubungan $e - \log p'$	71
Gambar 3.23	Fase konsolidasi	71
Gambar 4.1	Bagan alir penelitian Tugas Akhir.....	96
Gambar 5.1	Grafik hasil uji standar proctor.....	102

Gambar 5.2	Grafik lingkaran mohr untuk tanah asli + kadar air optimum setelah pemadatan proctor.....	107
Gambar 6.1	Grafik hasil uji gambut + kapur tumbuk pada uji tekan bebas.....	124
Gambar 6.2	Grafik hasil uji gambut + kapur baker pada uji tekan bebas.....	124
Gambar 6.3	Grafik nilai qu pada uji tekan bebas dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur tumbuk 10%.....	125
Gambar 6.4	Grafik nilai qu pada uji tekan bebas dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur baker 8%.....	126
Gambar 6.5	Grafik nilai kohesi pada uji tekan bebas dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur tumbuk 10%.....	126
Gambar 6.6	Grafik nilai kohesi pada uji tekan bebas dengan <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur baker 8%.....	127
Gambar 6.7	Grafik nilai kohesi pada uji Triaksial UU <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur tumbuk 10%.....	128
Gambar 6.8	Grafik nilai kohesi pada uji Triaksial UU <i>curing time</i> pada kadar campuran kapur baker 8%.....	129

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Kadar Air

Lampiran 2 Pengujian Berat Jenis

Lampiran 3 Pengujian Proktor

Lampiran 4 Pengujian Tekan Bebas

Lampiran 5 Pengujian Triaksial

Lampiran 6 Pengujian Konsolidasi



DAFTAR ISTILAH

MDD	: <i>Maximum Dry Density</i> (Berat Volume kering Maksimum), γ_d maks
OMC	: <i>Optimum Moisture Content</i> (Kadar air Optimum), w_{opt}
ZAV	: <i>Zero air Void</i> (Pori-pori tanah tidak mengandung udara sama sekali, yaitu pada saat di mana derajat kejenuhan sama dengan 100%)
USCS	: <i>Unified Soil Classification System</i>
AASHTO	: <i>American Association of State Highway and Transportation Officials classification</i>
Cu	: <i>Coefficient of Uniformity</i> (Koefisien keseragaman)
Cc	: <i>Coefficient of gradation</i> (Koefisien Gradasi)
D ₁₀ ,D ₃₀ ,D ₆₀	: Ukuran efektif (pada pengujian distribusi ukuran butir)
LL	: <i>Liquid Limit</i> (Batas cair)
PL	: <i>Plastic Limit</i> (batas plastik)
SL	: <i>Shrinkage Limit</i> (batas susut)
IP	: <i>Index Plasticity</i> (indeks plastisitas)

Intisari

Tanah gambut merupakan tanah lunak jenis organik yang kandungan kadar airnya sangat besar, lebih besar dari 100%. Sudut gesek dalamnya sangat kecil dan hampir tidak memiliki kohesi, sehingga daya/kuat dukungannya sangat kecil. Disamping itu kemampatannya (kompresibilitasnya) sangat besar, sehingga jika menerima beban akan terjadi penurunan yang sangat besar. Mengingat luasnya tanah gambut yang ada di tanah air dan aspek ekonomis yaitu penggunaan material setempat ataupun mengurangi biaya pembuata konstruksi di atas tanah gambut maka pada dasa warsa ini sedang digalakkan metode-metode perlakuan bagi tanah gambut untuk digunakan sebagai bahan konstruksi.

Dalam mengatasi permasalahan di atas, perlu dilakukan usaha-usaha stabilisasi sifat-sifat fisis dan sifat-sifat mekanis tanah gambut untuk mendapatkan karakteristik lebih baik dan mengusahakan kuat geser (τ) dan kohesi (c). Salah satu bahan alternatif dengan menggunakan campuran kapur yaitu dengan proses campur kapur tumbuk dan dengan proses campur kapur bakar yang memiliki kandungan kalsium untuk menghasilkan reaksi pozzolan. Hasil dari reaksi ini adalah terbentuknya gel $\text{Ca}(\text{SiO}_3)$ yang bersifat mengikat butiran tanah gambut. Pada penelitian ini dibuat campuran kadar kapur tumbuk 0%, 2%, 4%, 8% dan 10% dan campuran kadar kapur bakar 0%, 2%, 4%, 8% dan 10% terhadap berat kering tanah. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi bahan campur tersebut terhadap usaha memperbaiki sifat-sifat fisis dan sifat-sifat mekanis tanah gambut.

Hasil penelitian menjelaskan bahwa penggunaan bahan campur kapur tumbuk dan campur kapur bakar menunjukkan nilai parameter sifat-sifat fisis dan sifat-sifat mekanis tanah mengalami perubahan nilai kadar air tanah asli sebesar 1159.28% dan nilai kadar air setelah pengeringan satu minggu sebesar 33.605%. Nilai berat volume tanah kering asli sebesar 0.0892 gr/cm^3 dan setelah pengeringan satu minggu menjadi 0.86149 gr/cm^3 . Nilai berat jenis (G_s) mengalami peningkatan sebesar 9.35% pada (kadar kapur tumbuk 10% diambil pada OMC maksimum) dan 2.88% pada (kadar kapur bakar 8% diambil pada OMC maksimum). Nilai MDD dan nilai OMC dari pengujian proctor pada kadar campuran kapur maksimum mengalami peningkatan didapat pada kadar campuran kapur tumbuk 10% pada nilai MDD sebesar 1.44% dan pada nilai OMC sebesar 1.05% dan pada kadar campur kapur bakar 8% nilai MDD nya mengalami penurunan sebesar 2.39% dan nilai OMC nya mengalami peningkatan sebesar 0.36%. Berdasarkan uji Konsolidasi pada curing time 3 hari dan 7 hari campuran kapur tumbuk 10% nilai Angka Pori mengalami penurunan sebesar 8.37%, Indek Pemampatan mengalami peningkatan sebesar 16.84% dan pada curing time 3 hari dan 7 hari pada kadar campuran kapur bakar 8% nilai Angka Pori mengalami penurunan sebesar 4.15% dan Indek Pemampatannya mengalami peningkatan sebesar 21.53%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia merupakan Negara tropis maka kondisi tanahnya sangat heterogen terdiri dari sebagian besar tanah lunak / lempung yang memiliki daya dukung yang rendah sehingga pemanfaatannya dalam bidang konstruksi sulit dilaksanakan. Di bidang keteknik-sipil pemanfaatan tanah lunak mulai dirintis dengan dilakukan berbagai penelitian mengenai kemungkinan tanah lunak digunakan sebagai pondasi ataupun material timbunan. Jenis tanah yang sangat memerlukan perhatian jika digunakan untuk perencanaan bangunan konstruksi yaitu lempung, lanau, dan gambut yang berkadar organik tinggi (*Hardiyatmo*, 1992).

Tanah gambut merupakan tanah lunak jenis organik yang kandungan kadar airnya sangat besar, lebih besar dari 100%. Sudut gesek dalamnya sangat kecil dan hampir tidak memiliki kohesi, sehingga daya / kuat dukungannya sangat kecil. Disamping itu kemampumampatannya (kompresibilitasnya) sangat besar, sehingga jika menerima beban akan terjadi penurunan yang sangat besar. Tanah gambut di Indonesia tersebar di pulau-pulau besar yaitu Kalimantan, Sumatera, Sulawesi, Irian Jaya, dan sebagian kecil di pulau Jawa, seperti terdapat di Rawa Pening Ambarawa (*Hardiyatmo*, 1992 dan *Bowles* 1984).

2. Menganalisis properties tanah gambut dengan campuran kapur bakar.
3. Menganalisis properties tanah gambut dengan campuran kapur tumbuk.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang duharapkan dari penelitian adalah ;

1. menambah pemahaman tentang tanah gambut Ambarawa,
2. menambah pemahaman tentang kapur Delingo Bantul Yogyakarta,
3. menambah data dan informasi tentang perbaikan tanah gambut Ambarawa dengan variasi campuran kapur (kapur bakar dan kapur tumbuk) Bantul.

1.5 Batasan Masalah

1. Tanah yang digunakan sebagai *sample* dari lokasi Rawa Pening, Ambarawa
2. Kapur padam/ bakar merek Delingo dari lokasi pengolahan Gamping Kidul, Kabupaten Bantul DIY, yang lolos saringan nomor 100.
3. Kapur tumbuk berasal dari kapur Delingo Bantul Yogyakarta.
4. Penelitian hanya berdasarkan pada pengujian sifat fisik (w , γ , G_s) dan sifat mekanik (c , ϕ).
5. Prosentase kadar kapur yang dipakai adalah 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% dari berat kering tanah gambut.
6. Air yang dipakai adalah air PDAM di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
7. Suhu ruangan Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

1.6 Keaslian

Dari referensi Tugas Akhir yang ada pada Universitas Gajah Mada Yogyakarta dan Universitas Islam Indonesia yang membahas masalah Mekanika Tanah, sampai saat ini belum ada yang meninjau secara khusus sifat-sifat fisis tanah gambut sebagai parameter utama terhadap perubahan yang terjadi akibat variasi penambahan kapur tumbuk dan kapur bakar pada tanah gambut.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Dyah Puspita Sari dan Sulisty Anggriani (2002)

Dari hasil uji laboratorium yang pernah dilakukan oleh Dyah Puspita Sari dan Sulisty Anggriani, 2002 yang berjudul Pengaruh Penambahan Geotekstil Terhadap Parameter Geser Tanah Gambut didapat data sebagai berikut.

Tabel 2.1 Data Sifat Fisik Tanah Gambut Asli Ambarawa

No	Sifat Fisik Tanah Gambut	Hasil
1	Kadar Air (w)	1534.328 %
2	Berat Volume Tanah (γb)	0.910 gr/cm ³
3	Berat Volume Kering (γd)	0.056 gr/cm ³
4	<i>Spesific Grafity</i> (Gs)	1.36
5	Batas Cair (LL)	398.741%
6	Sudut Gesek Dalam Tanah (φ)	2.855 ⁰
7	Kohesi Tanah (c)	0.009 Kg/cm ²

Dari hasil penelitian didapat daya dukung tertinggi pada uji Triaksial UU pada campuran kadar air optimum dan geotekstil 4 cm sebanyak 0.6 %, uji tekan bebas daya dukung tertinggi pada campuran kadar air optimum dan geotekstil 2 cm sebanyak 0.4 %.

2.2 Henry Marpan dan Abdurrohman (2003)

Dari hasil uji laboratorium yang pernah dilakukan oleh Henry Marpan dan Abdurrohman, 2003 yang berjudul Analisis Daya/Kuat Dukung Tanah Gambut Ambarawa Dengan Variasi Campuran Kapur Wonosari didapat data sebagai berikut.

Tabel 2.2 Data Sifat Fisik Tanah Gambut Ambarawa

No	Sifat Fisik Tanah Gambut	Hasil
1	Kadar Air (w)	1159.28 %
2	Berat Volume Tanah (γ_b)	1.124 gr/cm ³
3	Berat Volume Kering (γ_d)	0.0892 gr/cm ³
4	<i>Spesific Grafity</i> (Gs)	1.36

Dari hasil penelitian di dapat peningkatan σ_{ult} dari uji kuat tekan bebas tanah asli ke uji kuat tekan bebas campuran optimum kapur 15 % yaitu sebesar 62.50 % sedangkan pada uji Triaksial UU mengalami peningkatan sebesar 31.60%.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah Gambut

3.1.1 Karakteristik Asal Usul Dasar Tanah

Tanah didefinisikan sebagai mineral yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong (pori-pori) diantara partikel-partikel padat tersebut. Tanah berguna sebagai bahan bangunan pada berbagai macam pekerjaan Teknik Sipil, disamping itu tanah berfungsi juga sebagai pondasi dari suatu bangunan (Das, 1988).

Oleh *Hardiyatmo* (1992) dan *Bowles* (1984) disebutkan pula bahwa tanah adalah himpunan /akumulasi partikel mineral bahan organik dan endapan-endapan yang relatif lepas yang terletak di atas batuan dasar dan terbentuk karena pelapukan dari batuan atau merupakan produk sampingan deposit akibat pelapukan batuan kerak bumi dan/atau batuan yang tersingkap dalam matrik tanah. Ikatan antar butiran yang tidak mempunyai atau relatif lemah dapat disebabkan oleh pengaruh karbonat, zat organik atau oksida-oksida yang bersenyawa/mengendap diantara partikel-partikel tersebut atau dapat juga disebabkan oleh adanya material organik. Proses pelapukan batuan atau proses

geologi lainnya yang terjadi di dekat permukaan bumi membentuk tanah. Pelapukan adalah suatu proses terurainya batuan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil akibat proses mekanis dan kimia. Bila hasil dari pelapukan tersebut diatas tetap berada pada tempat semula, maka bagian ini disebut tanah sisa atau tanah residu dan apabila sudah berpindah tempatnya, terangkut ketempat lain dan mengendap di beberapa tempat yang berlainan disebut tanah bawaan.

Masalah yang sering dihadapi pada tanah itu antara lain :

1. Regangan tanah pada kedalaman tertentu akibat adanya pembebanan, dapat atau tidaknya tanah menahan tegangan tersebut tanpa terjadi keruntuhan.
2. Besarnya penurunan yang terjadi pada tanah akibat adanya suatu struktur bangunan.
3. Keruntuhan pada timbunan atau galian tanah akibat kemiringan yang berlebihan atau keruntuhan pada pondasi.

3.1.2 Struktur dan Susunan Butiran Tanah

Dilihat dari guna tanah, antara lain :

1. Alas : tanah sebagai sarana untuk meletakkan atau menempatkan suatu konstruksi, misalnya : gedung.
2. Bahan : tanah yang dapat berfungsi sebagai bahan dari suatu bangunan itu sendiri, misalnya : sebagai tanggul, timbunan dll.

Pada sifat tanah dasar tersebut sifat permukaan butir yang bentuk butir dan susunan mineralogis, berdasarkan bagaimana dan di mana terbentuk, maka butir-butir tanah bermacam-macam. Tanah yang terjadi karena angin di tempat

yang jenuh oleh air atau reaksinya dengan beberapa zat lain secara kimia akan mempunyai bentuk yang berlainan.

Berdasarkan sifatnya butiran dapat dibedakan menjadi :

1. butir yang panjang dan tepinya tajam,
2. butir yang bersudut dan bulat,
3. butir dengan permukaan halus dan kasar.

Dengan alat mikroskopis dapat dibedakan antara butiran-butiran yang berbentuk bulat, pipih dan berlengan, sifat dan bentuk butiran dapat mempengaruhi analisa granular, pemadatan dsb. Dengan menyelidiki mineralogis dpt menentukan zat-zat apa yang terkandung oleh tanah, berdasarkan bentuk dan sifat permukaan tanah diatas.

Susunan tanah butiran ini bermacam-macam menurut jenis tanahnya disamping itu juga dimana dan bagaimana tanah itu terjadi, tanah yang terjadi pada tempat kering atau basah dalam air tanah atau air laut akan berlainan susunan butir-butirnya. Pasir biasanya mempunyai butir yang lepas, struktur butirnya lepas atau tanggal pada tanah yang pekat seperti lempung sering terdapat butir-butir yang lepas terdiri dari butir-butir yang kecil, sedang cara menentukan butiran ini dengan mikroskopis seperti diatas pada alat mikroskopis dapat dibedakan antara butiran-butiran yang berbentuk bulat, pipih dan berlengan.

3.1.3 Susunan dan Klasifikasi Tanah Gambut

Gambut merupakan bahan organis setengah lapuk berserat atau suatu tanah yang mengandung bahan organis berserat dalam jumlah besar. Gambut mempunyai angka pori yang sangat tinggi dan sangat kompresibel. Su dan

Prysock (1972) menyampaikan bahwa penurunan sebuah *embankment* setinggi 2,68 m yang terletak diatas gambut setebal 8,24 m dan lempung gambut setebal 12,4 m, adalah 2,13 m dalam jangka waktu 13 tahun. Penurunan *vetimik embankment* diperkirakan sebesar 2,59 m setelah 25 tahun, terbukti bahwa gambut mempunyai angka pori yang sangat tinggi dan sangat kompresibel.

Tanah gambut (*peat*) merupakan deposit tanah dari bahan tumbuhan yang busuk dan didekomposisi secara kimia, endapan sisa tumbuhan yang telah berubah menjadi sejenis tanah yang dapat dibakar. Gambut biasanya mengonggok dalam lingkungan jenis air, seperti rawa yang berkadar paling rendah 75%. Gambut dapat dimasukkan kedalam kelompok batu bara muda, tetapi hanya pada tingkatan yang paling rendah. Di Indonesia terdapat sekitar 17 juta hektar daerah gambut yang tersebar di sepanjang pantai Sumatera Timur dan Kalimantan, dan tanah tersebut umumnya bersifat asam. Tanah yang umumnya terdapat di daerah pasang surut yang berasal dari bahan organik yang mengendap dan kemungkinan menjadi busuk.

1. Sifat Umum Tanah Gambut:

- a. Sebagai bahan *koloid* kuat yang mampu mengikat air.
- b. Mengandung unsur C kira-kira 58%, unsur H 5.5%, unsur O 34.5 % dan unsur N sebesar 2%.

Klasifikasi tanah gambut dilihat pada sistem klasifikasi tanah (ASTM D 2487 – 66T) tanah dengan kadar organik tinggi yaitu tanah gambut tersebut dapat dibedakan dengan mata dan tangan pada ASTM.

Klasifikasi berdasarkan cara *Unified Classification* (sumber : Dr.Ir.Suyono Sosrodarsono, 1984) untuk tanah urugan dan tanah pondasi sebagai berikut :

- a. tanah organik ekstrim pada jenis tanah gambut (peat) tidak dipakai untuk konstruksi penyesuaian sebagai pengisi,
- b. karakteristik pemadatan tidak praktis bila dipakai setelah pemadatan,
- c. penyesuaian untuk tanah pondasi di keluarkan dari tanah pondasi dan tidak dipergunakan,
- d. koefisien permabilitasnya k (cm/dt) tidak ada, dan
- e. penyesuaian permeabilitasnya juga tidak ada.

Klasifikasi berdasarkan cara *Unified Soil Classification* (sumber : Dr.Ir.Suyono Sosrodarsono, 1984) untuk saluran dan landasan sebagai berikut :

- a. pada tanah organik ekstrim penyesuaian untuk pondasi andaikata tidak ada pembekuan tidak cocok,
- b. penyesuaian untuk lapisan sub dasar dapat dibawah aspal jalan tidak cocok,
- c. kemungkinan membeku sedikit sekali,
- d. kompressibilitas dan pengembangan sangat besar,
- e. sifat drainasi cukup baik atau baik,
- f. alat pemadat tidak praktis dengan pemadatan,
- g. berat volume kering ($1/m^3$) tidak ada, dan
- h. CBR lapangan tidak ada.

2. Proses Pembentukan Tanah Gambut.

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

Rawa adalah termasuk tempat yang cocok akumulasi endapan organik karena lingkungannya menjadikan ajang yang subur untuk menumbuhkan berbagai macam tumbuhan air. Yang setelah mengalami sejumlah generasi tumbuh, mati dan tenggelam di dalam air tempat tumbuh. Air menghalangi udara yang diperlukan oksidasi bahan organik. Perombakan bahan ini sebagian besar atas bantuan fungsi, bakteri *anaerob*, *algae*, dan beberapa jenis hewan aquantik yang renik (*microscopis*). Jasad-jasad renik memecah tenunan organik, membebaskan gasnya, dan menyebabkan terbentuknya humus. Humus berupa senyawa ligno protein yang membentuk *poliuronida*. Warna bahan organik menjadi coklat dan hitam. Sejumlah generasi vegetasi yang berturut-turut tumbuh di rawa-rawa mengendapkan lapisan demi lapisan bahan organik yang berlainan komposisinya tergantung sifat vegetasi, iklim, topografi dan susunan kimia airnya.

Dengan demikian profilnya dicirikan oleh susunan lapisan bahan organik. Pada prinsipnya pembentukan gambut merupakan proses pengkarbonan (*cooling*) karena relative bersifat mempertinggi kadar karbon dalam tanah dibandingkan dengan kadar N, H, dan O.

3. Ciri-ciri Tanah Gambut.

Dari berbagai pendapat yang telah dihimpun bahwa ciri tanah gambut adalah berwarna coklat sampai dengan coklat kehitam-hitaman. Hal ini disebabkan karena mengandung bahan organik, semakin banyak kandungan organik dalam tanah tersebut maka warnanya semakin gelap atau tua. Selain itu dari pengamatan secara visual bahwa tanah gambut ini berserat, hal ini karena tanah gambut berasal dari sisa-sisa tumbuhan atau vegetasi yang mengalami pelapukan. Selain itu kandungan bahan organik pada tanah gambut 50% atau lebih dan mempunyai berat jenis atau *Specific Gravity* kecil sehingga tanah tersebut sangat ringan. Disamping itu tanah gambut ini bersifat asam mengingat kandungan unsur karbon (C) cukup tinggi dibanding unsur organik lainnya dimana unsur C adalah termasuk unsur non logam dan merupakan unsur pembentuk asam. Sifat asam ini dapat dideteksi dengan mengukur pH tanah andaikan pH tanah kurang dari 7 maka termasuk katagori asam sedang jika pH nya 7 mak tanah netral selanjutnya jika pH nya lebih dari 7 maka tanah tersebut bersifat basah.

3.1.4 Plastisitas

Peck dkk (1973) dan *Craig* (1989) menyatakan bahwa plastisitas merupakan karakteristik yang penting dalam hal tanah berbutir halus. Istilah plastisitas menggambarkan kemampuan tanah pada air tertentu, untuk berdeformasi pada volume tetap tanpa terjadi retakan-retakan atau remahan.

Plastisitas terdapat pada tanah yang memiliki mineral lempung atau bahan organik. Suatu kondisi fisis dari tanah berbutir halus pada kadar air (didefinisikan

sebagai perbandingan antara massa air dengan massa padat suatu partikel) tertentu dikenal sebagai konsistensi. Berdasarkan kadar airnya, tanah digolongkan dalam 3 kondisi yaitu cair, plastis semi padat, atau padat. Kadar air dimana terjadi perubahan kondisi tanah bervariasi antara tanah yang satu dengan tanah yang lain. Konsisten tergantung pada interaksi pada partikel-partikel mineral lempung. Penurunan kadar air mengakibatkan penipisan tebal lapisan kation dan juga penyebab naiknya nilai gaya tarik menarik antar partikel. Di samping itu, penurunan kadar air juga mengakibatkan reduksi volume tanah, baik dalam keadaan cair, plastis, maupun semi padat.

Umumnya, tanah berbutir halus secara alamiah berada dalam kondisi plastis. Batas atas dan bawah dari rentang kadar air, dimana tanah masih bersifat plastis berturut-turut disebut batas cair dan batas plastis. Rentang kadar air itu sendiri didefinisikan sebagai indeks plastisitas.

3.2 Kapur

Kapur merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan untuk perbaikan tanah dan merupakan proses perbaikan tanah secara kimiawi.

Adapun jenis-jenis kapur yang ada menurut *Tjokrodimulyo* (1995) adalah sebagai berikut :

1. Kapur tohor atau kalsium oksida (CaO) yang merupakan hasil pembakaran batu kapur yang komposisinya sebagian besar kalsium karbonat (CaCO_3), dan
2. Kapur padam (*slake lime*) atau Ca(OH)_2 yang merupakan hasil dari pepadaman kapur tohor dengan air.

Kapur padam atau $\text{Ca}(\text{OH})_2$, bila ditambahkan silikat akan membentuk suatu gel CaSiO_3 , sebagai bahan ikat. *Gel* tersebut akan mengeraskan dan akan membentuk butiran padat. Menurut *Soekoto* (1984) tanah yang dapat distabilisasi dengan kapur atau dapat bereaksi baik dengan kapur adalah jenis tanah yang mempunyai indeks plastisitas (IP) diatas 10% atau dengan IP diatas 50% dengan kandungan bahan organik maksimal 3%

Sifat-sifat kapur sebagai bahan ikat bahan bangunan, antara lain :

1. mempunyai sifat plastis yang baik (tidak getas),
2. sebagai mortel, membuat kekuatan pada tembok,
3. dapat mengeras dengan mudah dan cepat,
4. mudah dikerjakan , dan
5. mempunyai ikatan yang bagus dengan batu atau batu bata.

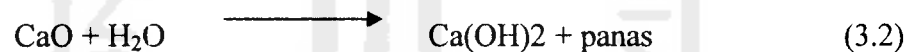
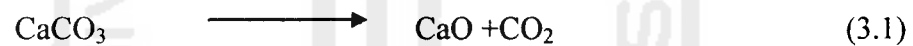
Kapur dapat dipakai untuk keperluan sebagai berikut :

1. sebagai bahan ikat pada mortel,
2. sebagai bahan mortel, bila dipakai bersama-sama semen *portland* sifatnya menjadi mudah dikerjakan dan dapat mengurangi kebutuhan bahan semen *portland*,
3. sebagai batuan jika berbentuk batu kapur,
4. sebagai bahan pemutih, dan
5. sebagai bahan stabilisasi pada tanah.

Bahan dasar kapur adalah batuan kapur. Batu kapur mengandung kalsium karbonat (CaCO_3), dengan pemanasan kurang lebih 980°C karbon dioksidanya keluar dan tinggal kapurnya saja (CaO). Susunan kimia maupun sifat fisik bahan

dasar yang mengandung kapur ini berbeda dari satu tempat ke tempat lain, bahkan dalam satu tempat pun belum tentu sama. Kalsium oksida yang diperoleh ini biasanya disebut *quick lime* (kapur tohor).

Kapur dari hasil pembakaran ini bila ditambah air akan mengembang dan retak-retak. Banyak panas yang keluar (seperti mendidih) selama proses ini, dan hasilnya adalah kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Proses ini disebut *slaking*, adapun sebagai hasilnya adalah *kalsium hidroksida* disebut pula kapur padam (*slaked lime* atau *hydrated lime*). Bila kalsium hidrat ini dicampur dengan air akan diperoleh mortel kapur. Mortel kapur ini diudara terbuka menyerap karbon dioksida (CO_2), dengan proses kimia akan menghasilkan CaCO_3 yang bersifat keras dan tidak larut dalam air. *Tjokrodimulyo* (1995) proses kimia pencampuran kapur dapat ditulis sebagai berikut.



3.3 Reaksi Kapur terhadap Tanah Gambut

Dalam pengaruh dari penambahan kapur terhadap tanah berorganik tinggi yaitu tanah gambut pada umumnya dapat mengakibatkan hal-hal sebagai berikut :

1. memperkecil Indek Plastisitas (IP), penurunan IP tanah disebabkan karena naiknya nilai batas plastisitas dan disertai dengan penurunan batas cair. Tanah menjadi gembur dan butiran-butirannya lebih besar dan tidak lekat,

Mengingat luasnya tanah gambut yang ada di tanah air dan aspek ekonomis yaitu penggunaan material setempat ataupun mengurangi biaya pembuatan konstruksi di atas tanah gambut maka pada dasa warsa ini sedang digalakkan metode-metode perlakuan bagi tanah gambut untuk digunakan sebagai bahan konstruksi. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan pengujian perbaikan tanah gambut Ambarawa, Jawa Tengah dengan menggunakan bahan aditif kapur (kapur tumbuk dan kapur bakar) yang berasal dari Delingo, kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan harapan dapat meningkatkan stabilitas tanah gambut.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana melakukan uji karakteristik tanah di Laboratorium untuk mengetahui karakteristik tanah gambut Ambarawa ?
2. Bagaimana melakukan uji karakteristik tanah gambut dengan variasi campuran kapur tumbuk dan dengan kapur bakar ?
3. Bagaimana melakukan uji Tekan Bebas dan Triaksial UU untuk menganalisis perubahan pada kadar campuran kapur dengan variasi waktu pemeraman 3 hari dan 7 hari ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan properties tanah gambut Ambarawa (kadar air tanah (w), Berat jenis (G_s), berat volume tanah (γ_b), kohesi (c) dan sudut gesek dalam (ϕ).

2. granulasi butiran tanah disebabkan oleh bergabungnya beberapa butir menjadi butir baru yang lebih besar oleh daya ikat kapur. Granulasi tanah ini mengakibatkan berkurangnya ikat dari tanah asli.

3.4 Stabilisasi Tanah

Oleh Ingless dan Metcalf (1972) dalam Sujatmaka, (1998) menyatakan bahwa perbaikan sifat-sifat tanah untuk mencapai persyaratan tertentu disebut stabilisasi. Melihat kenyataan dilapangan, sifat-sifat tanah dilapangan tidak selalu memenuhi dalam merencanakan suatu konstruksi. Tanah yang sifat-sifatnya sangat jelek, seperti tanah yang sangat lepas, sangat mudah tertekan/mampat, indeks konstruksi yang tidak sesuai, permeabilitas yang sangat tinggi, tekanan pengembangan yang sangat besar, sifat-sifatnya lain yang tidak diinginkan dalam suatu proyek pembangunan, maka tanah tersebut harus distabilisasikan.

Secara umum stabilisasi ada 3 macam, yaitu stabilisasi fisis, mekanis, kimiawi. Stabilisasi yang mencampurkan bahan tanah dengan karakteristik fisis lebih baik (gradasi baik) dengan bahan tanah karakteristik jelek. Stabilisasi mekanis adalah jenis stabilisasi dengan mengusahakan peningkatan kuat geser (τ) dan kohesi (c), sedangkan stabilisasi kimiawi adalah mengandalkan bahan stabilisator yang menghubungkan/mengurangi sifat-sifat tanah yang kurang menguntungkan dan pada umumnya disertai dengan pengikatan terhadap butiran tanah.

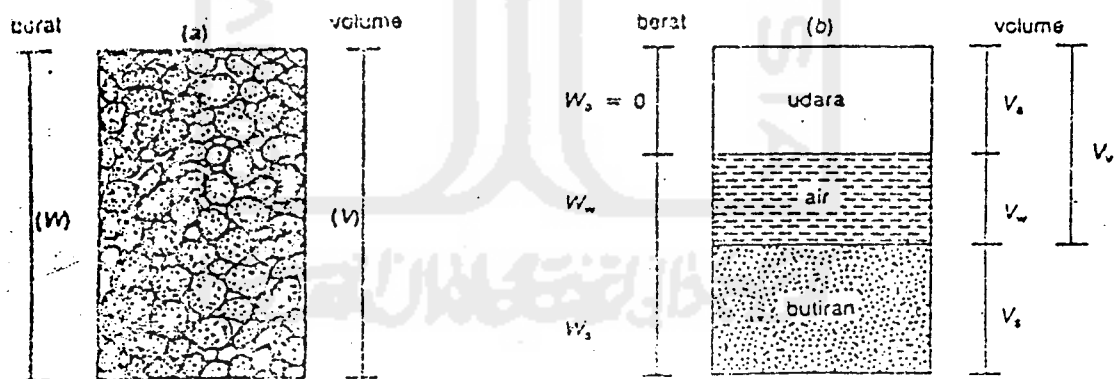
3.5 Sifat-sifat Umum Tanah Dasar dan Sifat *Properties* Tanah

3.5.1 Definisi Dasar dan Hubungan Berat Volume Tanah

Dalam mekanika tanah, beberapa hubungan parameter tanah tertentu adalah sedemikian mendasarnya, sehingga hubungan-hubungan tersebut menjadi

suatu definisi walaupun hubungan-hubungan tersebut dinyatakan dalam rumus-rumus matematis.

Hardiyatmo (1992) dan *Craig* (1989) menyebutkan segumpal tanah dapat terdiri dari dua atau tiga fase/bagian. Dalam tanah yang kering, hanya akan terdiri dua bagian, yang butirab-butiran tanah (partikel padat) dan pori-pori udara. Dalam tanah yang jenuh sempurna juga terdapat dua bagian, yaitu bagian padat atau butiran dan air pori. Dalam keadaan tidak jenuh, tanah terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian padat atau butiran pori-pori udara, dan air pori. Bagian-bagian tanah dapat digambarkan dalam bentuk fase, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Fase Bagian-bagian Tanah

Gambar 3.1a memperlihatkan elemen tanah yang mempunyai volume V dan berat total W , sedangkan gambar 3.1b memperlihatkan hubungan berat dan volumenya.

Dari gambar tersebut dapat dibentuk persamaan berikut :

$$W = W_s + W_w \dots \dots \dots (3.4)$$

$$V = V_s + V_w + V_a \dots \dots \dots (3.5)$$

$$V_v = V_w + V_a \dots \dots \dots (3.6)$$

Dengan notasi :

W_s = berat butiran padat

W_w = berat air

V_s = volume butiran padat

V_w = volume air

V_a = volume udara

Berat udara dianggap nol. Hubungan-hubungan volume yang bias digunakan dalam mekanika tanah adalah angka pori, porositas, dan kejenuhan.

Dan adapun hubungan- hubungannya adalah sebagai berikut :

- a. Kadar air, w** didefinisi sebagai perbandingan antara berat air (W_w) dengan berat butiran (W_s) dalam tanah tersebut, dinyatakan dalam persen.

$$w (\%) = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \dots \dots \dots (3.7)$$

- b. Porositas, n** di definisikan perbandingan antara volume rongga/pori (V_v) dengan volume total (V). dalam hal ini dapat digunakan bentuk persen maupun desimal.

$$n = \frac{V_v}{V} \dots \dots \dots (3.8)$$

- c. **Angka pori**, e didefinisikan sebagai perbandingan volume rongga (V_v) dengan volume butiran/partikel padat (V_s). biasanya dinyatakan dalam desimal.

$$e = \frac{V_v}{V_s} \dots\dots\dots(3.9)$$

- d. **Berat volume** basah (γ_b), didefinisikan sebagai perbandingan antar berat butiran tanah termasuk air dan udara (W) dengan volume total tanah (V) dengan $W = W_w + W_s + W_v$ ($W_v = \text{berat udara} = 0$). Bila ruang udara terisi oleh air seluruhnya ($V_a = 0$), maka menjadi jenuh.

$$\gamma_b = \frac{W}{V} \dots\dots\dots(3.10)$$

- e. **Berat volume kering** (γ_d) adalah didefinisikan perbandingan antara berat butiran (W_s) dengan volume total (V) tanah.

$$(\gamma_d) = \frac{W_s}{V} \dots\dots\dots(3.11)$$

- f. **Berat volume** butiran padat (γ_s), adalah didefinisikan sebagai perbandingan antara berat badan butiran padat (W_s) dengan volume butiran padat (V_s).

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} \dots\dots\dots(3.12)$$

- g. **Berat jenis**, G_s , didefinisikan sebagai perbandingan berat volume butiran partikel padat (γ_s), dengan berat volume air (γ_w), pada temperatur 4°C . nilai-nilai berat jenis dari berbagai jenis tanah diberikan dalam tabel 3.1.

$$G_s = \frac{(\gamma_s) \times (\gamma_w \text{ pada } t^\circ\text{C})}{\gamma_w \text{ pada } 27,5^\circ\text{C}} \dots\dots\dots(3.13)$$

h. Derajat kejenuhan (S) , adalah didefinisikan sebagai perbandingan volume air (V_w) dengan volume total rongga /pori (V_v). Dan dinyatakan dalam persen

$$S(\%) = \frac{V_w}{V_v} \times 100 \dots \dots \dots (3.14)$$

Bila tanah dalam keadaan jenuh, maka $S = 1$. Tabel 3.2 memberikan berbagai macam derajat kejenuhan tanah untuk maksud klasifikasi.

Tabel 3.1 Berat jenis tanah (*sumber: Mekanika Tanah 1, Hardiyatmo, 1992*)

No	Macam tanah	Berat Jenis, Gs
1	Krikil	2.65 - 2.68
2	Pasir	2.65 - 2.68
3	Lanau tak organik	2.65 - 2.68
4	Lempung organik	2.58 - 2.65
5	Lempung tak organik	2.68 - 2.75
6	Humus	1.37
7	Gambut	1.25 - 1.80

(*sumber: Mekanika Tanah 1, Hardiyatmo, 1992*)

Tabel 3.2 Derajat Kejenuhan dan kondisi tanah

No	Macam tanah	Berat Jenis, Gs
1	Tanah kerinh	0
2	Tanah agak lembab	$> 0 - 0.25$
3	Tanah lembab	$0.26 - 0.50$
4	Tanah sangat lembab	$0.51 - 0.75$
5	Tanah basah	$0.76 - 0.99$
6	Tanah jenuh	1

(sumber: *Mekanika Tanah 1, Hardiyatmo, 1992*)

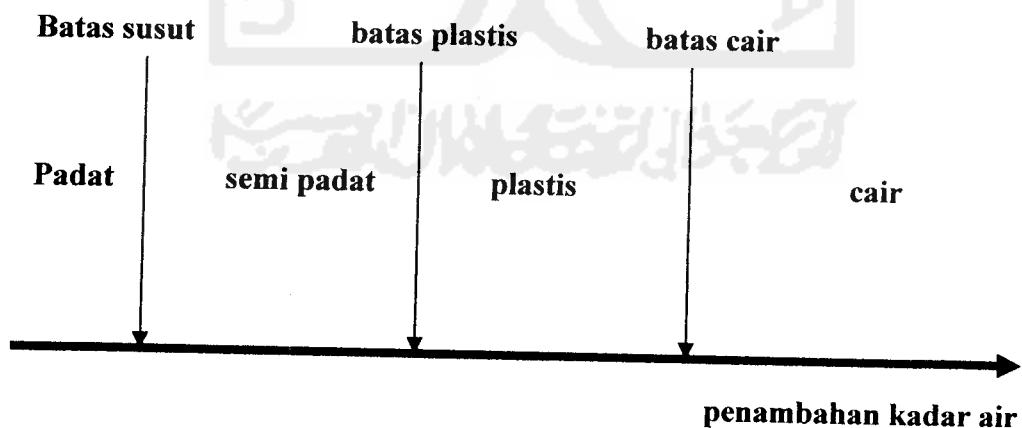
3.5.2 Batasan-batasan Kekentalan/Konsistensi (*Atterberg Limits*)

Suatu hal yang penting dalam tanah berbutir halus adalah sifat plastisitasnya. Plastisitas disebabkan oleh adanya partikel mineral lempung dalam tanah. Istilah plastisitas digambarkan sebagai kemampuan tanah dalam menyesuaikan perubahan bentuk pada volume yang konstan tanpa retak-retak atau remuk.

Kandungan air dalam pori tanah sangat mempengaruhi kondisi tanah, terutama pada tanah berbutir halus. Selain pengetahuan kadar air alami tanah, pengetahuan mengenai nilai kadar air pada keadaan tertentu jug tidak kalah pentingnya, terutama menyangkut perilaku sifat fisis dan mekanisnya. Nilai-nilai inilah yang akan diterangkan lebih jauh dalam batasan-batasan konsistensi/kekentalan. Batasan-batasan konsistensi adalah kadar air tanah dalam persen pada kondisi kritis tertentu jadi, batasan-batasan konsistensi tidak lain adalah gambaran prilaku fisis tanah (*Kovacs dan Holtz, 1981 dalam Simatupang,*

1999). Dalam rentang batas konsistensi yang telah ditentukan, terjadi perubahan perilaku tanah. Penambahan jumlah air akan mengubah sifat tanah berturut-turut dari keras menuju plastis, dan selanjutnya kondisi cair. Sejalan dengan hal itu, tentu saja terjadi perubahan kemampuan tanah dalam menahan gaya geser yang terjadi pada tanah tersebut.

Tergantung pada kadar airnya, tanah mungkin berbentuk cair, plastis, semi padat, atau padat kedudukan air transisi bervariasi pada berbagai jenis tanah. Kedudukan tanah berbutir halus pada kadar air tertentu disebut konsistensi. Konsistensi tergantung pada gaya tarik antara partikel lempungnya. Sembarang pengukuran kadar air menghasilkan berkurangnya tebal lapisan kation dan terjadi penambahan gaya tarik antar partikelnya. Bila tanah dalam kedudukan plastis: besarnya jaringan gaya antar partikel bebas untuk relatif menggelincir antara satu dengan yang lainnya, dengan kohesi antaranya tetap terpelihara. Pengurangan kadar air juga menghasilkan pengurangan volume tanah. Sangat banyak tanah berbutir halus yang ada didalam kedudukan plastis.

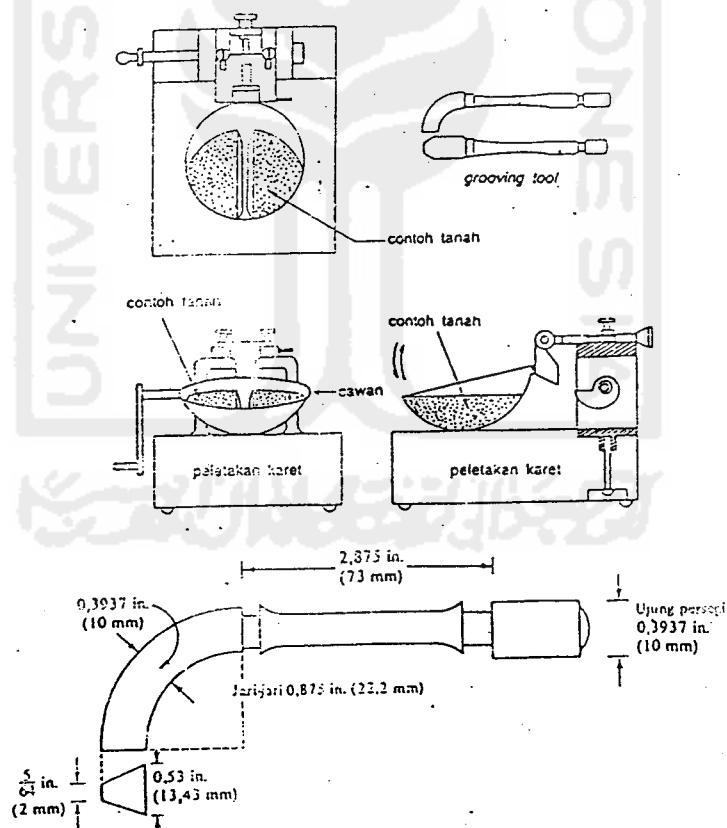


Gambar 3.2 Batas –batas konsistensi/Atterberg Limits

Seorang ahli tanah dari Swedia, *Atterberg(1911)*, memberikan cara untuk menggambarkan batas- batas konsistensi dari tanah berbutir halus dengan mempertimbangkan kandungan kadar airnya. Batas –batas tersebut adalah batas cair, batas plastis, batas susut. Kedudukan batas konsistensi dari tanah kohesif disajikan dalam Gambar 3.2.

a. Batas cair

Batas cair didefinisikan sebagai kadar air tanah pada batas antara cair dan keadaan plastis, yaitu batas atas dari daerah plastis. Gambar 3.3 menunjukkan alat uji batas cair, alat *Casagrande*.



Gambar 3.3 Skema alat pengujian batas cair

Batas cair biasanya ditentukan dari pengujian *Casagrande* (1948) dengan gambar skematis dari alat pengukur batas cair dapat dilihat pada gambar 3.3. Presentase kadar air yang dibutuhkan untuk menutup celah sepanjang 12,7 mm pada dasar cawan, sesudah 25 kali pukulan, didefinisikan sebagai batas cair tanah tersebut (*Kovacs Holtz, 1981 dalam Simatupang, 1999*). Sulitnya mengatur kadar air pada waktu celah menutup pada 25 kali pukulan, maka percobaan dilakukan beberapa kali, yaitu dengan kadar air yang berbeda dan dengan jumlah pukulan diatas berkisar antara 10 sampai 40 pukulan. Kemudian hubungan kadar air dan jumlah pukulan, digunakan dalam grafik semi logaritmis untuk menentukan kadar air pada 25 kali jumlah pukulan secara interpolasi.

b. Batas plastis

Batas plastis didefinisikan sebagai kadar air pada kedudukan antara daerah plastis dan semi padat, yaitu persentase kadar air di mana dengan diameter silinder 3,2 mm mulai retak-retak ketika digulung.

c. Batas susut

Batas susut didefinisikan sebagai kadar air pada kedudukan antara daerah semi padat dan padat, yaitu persentase kadar air di mana pengurangan kadar air selanjutnya tidak mengakibatkan perubahan volume tanahnya. Batas susut dinyatakan dalam persamaan :

$$SL = \left\{ \frac{W_1 - W_2}{W_2} - \frac{(v_1 - v_2)\gamma_w}{W_2} \right\} \times 100\% \dots \dots \dots (3.15)$$

Dengan notasi :

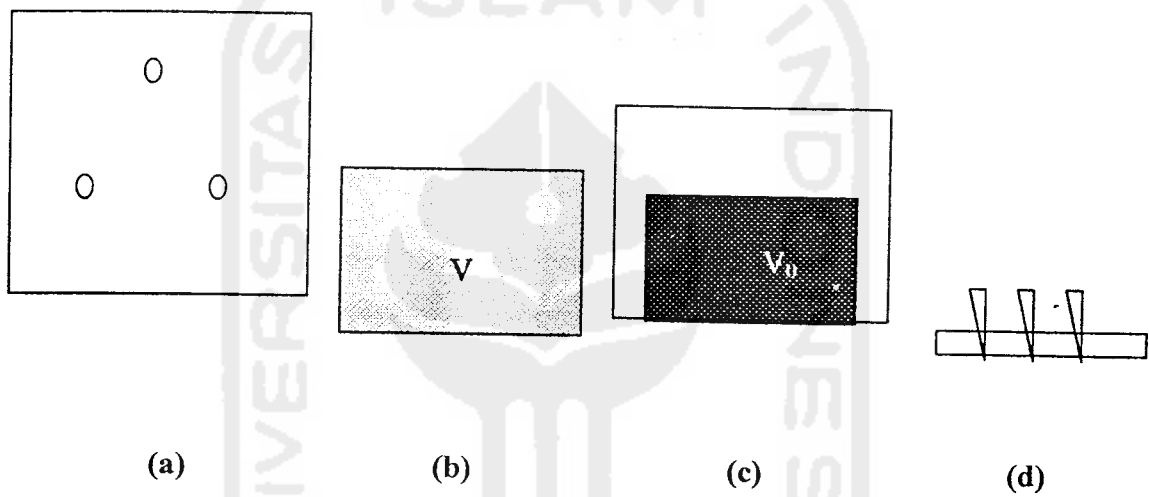
W_1 = berat tanah dalam cawan percobaan (gr)

W_2 = berat tanah kering (gr)

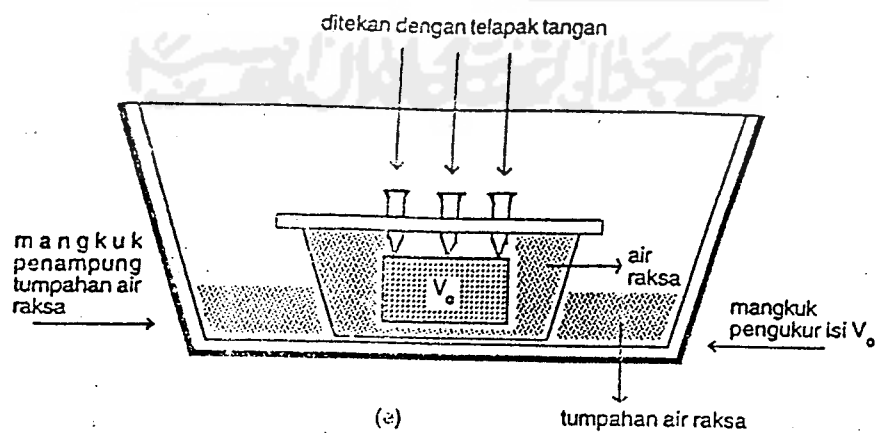
v_1 = volume tanah basah dalam cawan (cm^3)

v_2 = volume tanah kering oven (cm^3)

γ_w = berat jenis tanah (gr/cm^3)



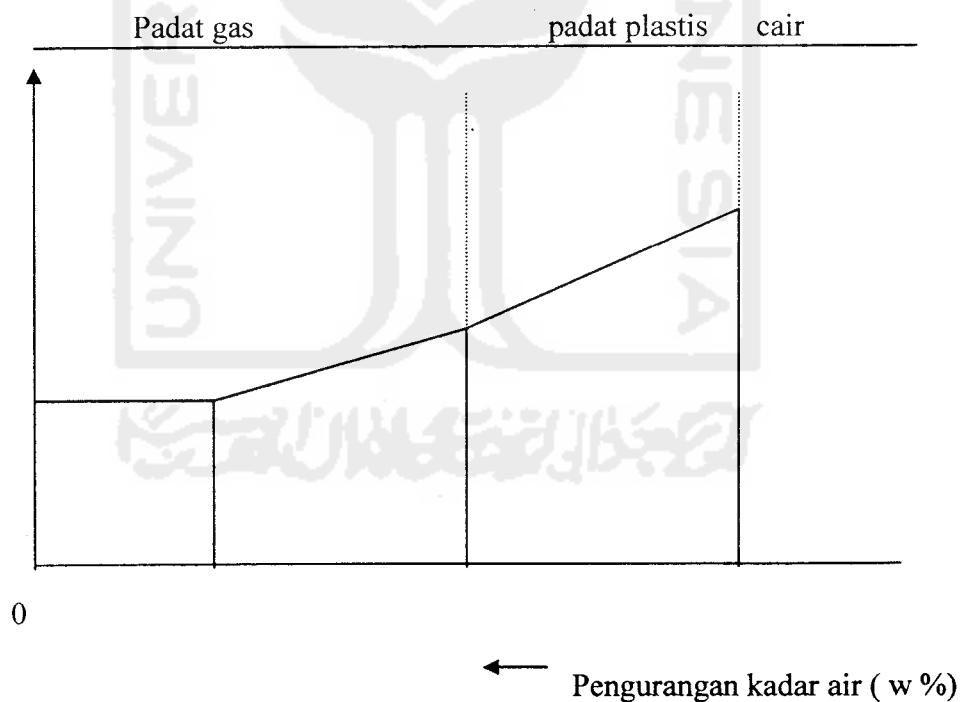
Gambar 3.4 Alat uji batas susut



Gambar 3.4a Alat Uji batas susut (lanjutan)

- a. plat kaca berpaku tiga.
- b. contoh tanah basah dalam mangkok.
- c. contoh tanah kering dalam mangkok.
- d. penampang plat kaca.
- e. mangkok besar dan mangkok pengukur isi V_0 serta pelat kaca.

Gambar 3.5 menyajikan hubungan variasi kadar air dan volume total dari tanah pada kedudukan batas cair, batas plastis, batas susut. Batas-batas konsistensi sangat berguna untuk identifikasi dan klasifikasi tanah. Batas-batas ini sering digunakan secara langsung dalam spesifikasi, guna mengontrol tanah yang digunakan untuk struktur urugan tanah.



Gambar 3.5 Variasi volume dan kadar air pada kedudukan batas cair, batas plastis, dan batas susutnya (sumber : *Hardiyatmo, 1992*)

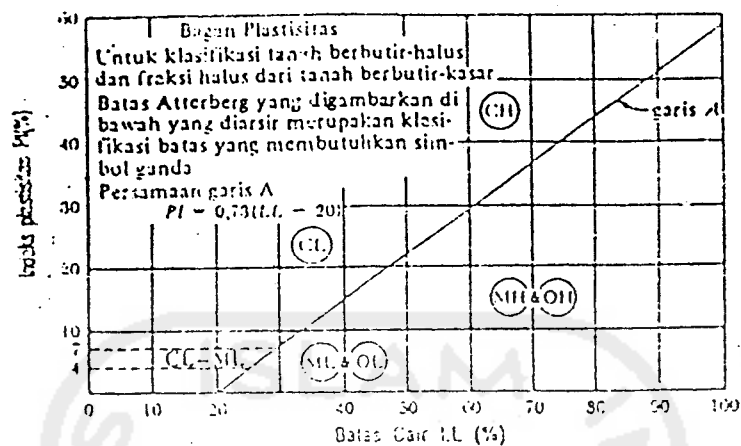
d. Indeks Plastisitas (IP)

Indek plastis adalah selisih batas cair dan batas plastis.

$$IP = LL - PL \dots \dots \dots (3.16)$$

Indeks plastis akan merupakan interval kadar air dimana tanah masih bersifat plastis. Karena itu plastis menunjukkan sifat keplastisitan tanah tersebut. Jika tanah mempunyai interval kadar air daerah plastis yang kecil, maka keadaan ini disebut dengan tanah kurus dan sebaliknya, tanah mempunyai interval kadar air daerah pelapis yang besar disebut tanah gemuk. Batasan mengenai indeks plastis, sifatnya, macam tanah, dan kohesinya diberikan oleh *Atterberg* terdapat dalam Tabel 3.3

Bowles (1984), menyatakan bahwa indeks plastisitas (IP) merupakan nilai tanah yang terpenting dalam indeks konsistensi tanah. Semakin besar nilai IP suatu tanah lempung, semakin besar pula masalah yang ditimbulkan oleh tanah tersebut dalam bidang konstruksi, sebab terjadi perubahan yang besar terhadap kemampuan tanah dalam menahan gaya geser pada tanah tersebut. Lebih jauh nilai batas-batas konsistensi dapat digunakan untuk klasifikasi tanah terutama untuk tanah berbutir halus dengan menggunakan Diagram plastis dari *Casagrande*, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Diagram Cassagrande

Tabel 3.3 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah

PI	Sifat	Macam tanah	Kohesi
0	Nonplastis	Pasir	Nonkohesi
< 7	Plastisitas rendah	Lanau	Kohesi sebagian
7-17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau	Kohesi
> 17	Plastisitas tinggi	Lempung	Kohesi

(sumber : Mekanika Tanah I, Hardiyatmo, 1992)

3.5.3 Distribusi Ukuran Butir

Sifat-sifat tanah sangat bergantung pada ukuran butirnya. Besarnya butiran dijadikan dasar untuk pemberian nama dan klasifikasi tanahnya. Oleh karena itu, analisis butiran ini merupakan pengujian yang sangat sering dilakukan. Analisa ukuran butiran tanah adalah penentuan persentase berat butiran pada satu unit saringan, dengan ukuran diameter lubang tertentu.

a. Tanah berbutir kasar

Distribusi ukuran butir dari tanah berbutir kasar dapat ditentukan dengan cara menyaring. Tanah benda uji disaring lewat satu unit saringan standar untuk pengujian tanah. Berat tanah yang tinggal pada masing-masing saringan dihitung. Contoh nomer-nomer saringan dan diameter lubang dari standar Amerika dapat dilihat dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Nomer Saringan (*sumber : Mekanika Tanah I, Hardiyatmo, 1992*)

Nomor Saringan	Diameter lubang (mm)
3	6.35
4	4.75
6	3.35
8	2.36
10	2.00
16	1.18

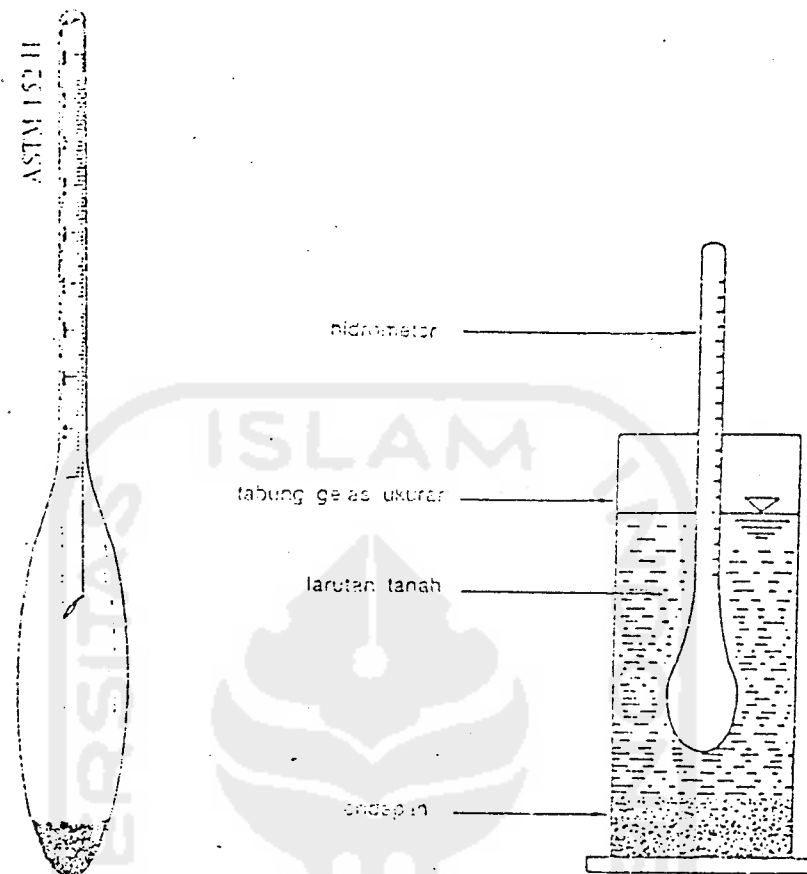
Tabel 3.4 (lanjutan)

20	0.85
30	0.60
40	0.42
30	0.30
50	0.25
60	0.21
70	0.15
100	0.106
200	0.075
270	0.053

(sumber : *Mekanika Tanah I, Hardiyatmo, 1992*)

b. Tanah berbutir halus

Distribusi ukuran butiran dari tanah berbutir halus atau bagian berbutir halus dari tanah berbutir kasar, dapat ditentukan dengan cara analisis hidrometer. Cara hidrometer yaitu dengan, memperlihatkan berat jenis suspensi yang tergantung dari berat butiran tanah dalam suspensi pada waktu tertentu. Gambar 3.7 menunjukkan sekema alat uji hidrometer.



Gambar 3.7 Alat pengujian hidrometer

Dari cara diatas, distribusi ukuran butir tanah digambarkan dalam kurva bentuk semi logaritmis. Ordinat grafik merupakan persentase berat dari butiran yang lebih kecil daripada ukuran butiran yang diberikan dalam absisnya. Untuk tanah yang terdiri dari campuran butiran halus dan kasar, gabungan antara analisis hidrometer dapat dilakukan. Dari hasil penggambaran kurva yang diperoleh, tanah berbutir kasar digolongkan sebagai gradasi baik bila tidak ada kelebihan butiran pada sembarang ukuran dan tidak yang kurang, pada ukuran butiran sedang. Umumnya tanah bergradasi baik jika distribusi ukuran butirannya meluas pada

ukuran butirannya. Tanah berbutir kasar digambarkan sebagai gradasi buruk, bila jumlah berat butiran sebageian besar menglompok dan dalam batas interval diameter butiran yang sempit (disebut dengan tanah seragam). Dan juga dikatakan bergradasi buruk jika butiran besar maupun kecil ada, tapi dengan pembagian butiran yang relatif rendah pada ukuran sedang.

Nilai D_{10} didefinisikan sebagai 10% dari berat butiran total yang mempunyai diameter butiran lebih kecil dari ukuran butiran tertentu. $D_{10} = 0,45$ mm artinya 10% dari berat butiran total berdiameter kurang dari 0,45 mm. Ukuran-ukuran yang lain seperti D_{10} , D_{60} dapat didefinisikan seperti cara di atas. Ukuran-ukuran D_{10} didefinisikan sebagai ukuran efektif. Kemiringan dan bentuk umum dari kurva distribusi dapat digambarkan oleh koefisien keseragaman (C_u), dan koefisien gradasi (C_c), yang diberikan menurut persamaan:

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \dots\dots\dots(3.17)$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{(D_{60})(D_{10})} \dots\dots\dots(3.18)$$

Tanah bergradasi baik jika mempunyai koefisien gradasi C_c antara 1 sampai 3 dengan C_u lebih besar dari 4 (untuk krikil) dan C_u lebih besar dari 6 (untuk pasir), dan tanah di sebut bergradasi baik bila $C_u > 15$.

3.5.4 Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi tanah adalah suatu sistem pengaturan beberapa jenis tanah yang berbeda-beda tetapi mempunyai sifat yang serupa kedalam kelompok-kelompok dan subkelompok-subkelompok. Sistem klasifikasi memberikan gambaran secara sepintas yang mudah untuk dijelaskan secara singkat tentang

sifat-sifat umum tanah yang bervariasi. Sebagian besar sistem klasifikasi tanah yang telah dikembangkan untuk tujuan rekayasa didasarkan pada sifat-sifat indeks tanah yang sederhana untuk memperoleh sifat karakteristik tanahnya seperti distribusi ukuran butiran/komposisi fraksi dan plastisitas tanahnya (batas cair dan batas plastis).

Pada saat ini ada dua sistem klasifikasi tanah yaitu sistem klasifikasi tanah USC dan sistem klasifikasi AASHTO, berikut penjelasan kedua sistem tersebut :

a. Sistem Klasifikasi USC (*Unified Soil Classification*)

Sistem ini pada mulanya diperkenalkan oleh Arthur Casagrande tahun 1942 untuk digunakan pada pekerjaan lapangan terbang yang dilaksanakan oleh *The Army Corps of Engineering* selama perang Dunia II. Pertama kali sistem ini disebut *Airfield Classification (AC)*, kemudian direvisi oleh USBR (*United State Bureau of Reclamation*) pada tahun 1952 agar dapat dipakai untuk pekerjaan bendungan dan konstruksi lainnya. Sistem ini mengelompokkan tanah dalam dua kelompok besar yaitu :

- 1) Tanah berbutir besar yaitu tanah kerikil dan pasir dimana kurang dari 50% berat total contoh tanah lolos ayakan nomer 200. Simbol dari kelompok ini dimulai dengan huruf G atau S. G untuk kerikil (*gravel*) atau tanah berkerikil dan S adalah untuk pasir (*sand*) atau tanah berpasir, dan
- 2) Tanah berbutir halus yaitu tanah dimana lebih dari 50% berat total contoh tanah lolos ayakan nomor 200. Simbol dari kelompok ini dimulai dengan huruf awal M untuk lanau (*silt*), C untuk lempung (*clay*), dan θ untuk

lanau organik atau lempung organik. Simbol Pt untuk tanah gambut (peat) atau tanah lainnya yang memiliki kadar organik yang tinggi.

Simbol-simbol lain yang digunakan adalah sebagai berikut :

W = tanah dengan gradasi baik (*well graded*),

P = tanah dengan gradasi buruk (*poorly graded*),

H = plastisitas tinggi ($LL > 50\%$),

L = plastisitas rendah ($LL < 50\%$).

Oleh Bowless (1991) dinyatakan bahwa apabila kurang dari 12% lolos saringan nomor 200, perlu didapatkan nilai-nilai koefisien keseragaman (C_u) dan koefisien kelengkungan (C_c) untuk menentukan tanah bergradasi baik atau bergradasi buruk. Dan apabila lebih dari 12% bahan dapat lolos saringan nomer 200 nilai C_u dan C_c tidak mempunyai arti (dapat diabaikan) dan hanyanilai batas-batas Atterberg sajarah yang perlu digunakan dalam menentukan klasifikasi tanah.

Klasifikasi pada tanah berbutir kasar ada 3 kemungkinan yang perlu diperhatikan :

1. fraksi berbutir kasar bersih, jika kandungan fraksi berbutir halus lebih kecil dari 5%,
2. fraksi berbutir kasar tidak bersih/campuran, jika kandungan fraksi berbutir halus lebih besar dari nilai 12%, dan
3. fraksi berbutir kasar peralihan, jika kandungan fraksi berbutir halus antara 5% sampai 12%.

Disamping hal tersebut, tanah dikatakan bergradasi baik jika memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut :

1. jenis kerikil, $C_u > 4$ dan $1 < C_c < 3$, dan
2. jenis pasir, $C_u > 6$ dan $1 < C_c < 3$.

Tanah dikatakan bergradasi buruk jika kedua syarat tersebut tidak dapat terpenuhi atau salah satu tidak terpenuhi. Banyak deposit tanah yang mengandung berbagai persentase dari partikel-partikel seperti kerikil, pasir, lanau, lempung dan lainnya. Apabila dari suatu ukuran partikel merupakan deposit yang terbanyak, maka deposit tersebut akan diberinama partikel tersebut, seperti pasir, kerikil, kerikil kepasiran, lempung dan sebagainya. Suatu pengecualian terdapat pada lempung dan lanau, dimana deposit lanau yang dominan dengan kandungan lempung dari 10% sampai 25% disebut sebagai lempung.

Untuk tanah berbutir halus, dalam klasifikasi tanah digunakan batasan-batasan konsistensi yaitu nilai-nilai batas cair dan indeks plastisitas, yaitu dengan cara menggambarkan nilai batas cair dan indeks plastisitas tanah yang bersangkutan pada diagram plastisitas atau diagram Casagrande (lihat lampiran 2 sampai 3). Garis diagonal pada garis tersebut di sebut garis A merupakan batasan empirisi antar lempung dan lanau. Garis tegak lurus pada LL 50%, itu memisahkan lanau dan lempung yang nilai plastisitasnya rendah (L) atau tinggi (H).

b. Sistem Klasifikasi AASHTO

Sistem Klasifikasi ini dikembangkan pada tahun 1929 oleh *Public Road Administratin Classification System*. Sistem AASHTO berguna untuk menentukan kualitas tanah guna perencanaan timbunan jalan, *subbase*, *subgrade*. Tanah-tanah dalam tiap kelompoknya di evaluasi terhadap nilai indeks kelompok (*group index/GI*) yang dihitung dengan rumus-*rumus empirisi*. Pengujian yang digunakan adalah analisa saringan dan batasan-batasan konsistensi dengan tabel klasifikasi AASHTO dapat dilihat pada lampiran 3. tanah diklasifikasikan dalam 7 kelompok besar termasuk subkelompok- subkelompok yaitu kelompok A-1 sampai A-7. tanah yang klasifikasikan ke dalam A-1, A-2, dan A-3, adalah tanah berbutir granuel dimana 35% atau kurang dari jumlah butiran tanah tersebut lolos ayakan saringan nomor 200. tanah A-1 granuler yang bergradasi baik, sedang A-3 adalah pasir bersih yang bergradasi buruk, dan tanah A-2 masih terdiri dari tanah jenis lanau dan lempung. Tanah dimana lebih dari 35% butirannya lolos ayakan saringan nomor 200 atau tanah berbutir halus diklasifikasikan ke dalam kelompok A-4 sampai dengan A-7. butiran pada kelompok ini adalah lanau dan lempung. Untuk mengevaluasi mutu (kualitas) dari suatu tanah sebagai bahan lapisan tanah dasar (*subgrande*) dari duatu jalan raya, suatu angka yang disebut indeks kelompok (*group indeks/GI*) juga diperlukan selain kelompok dan subkelompok dari tanah tersebut. Harga GI ini dituliskan di dalam kurung setelah nama kelompok dari tanah yang bersangkutan. indeks grup dapat dihitung dengan memakai persamaan sebagai berikut :

$$GI = (F - 35) (0.2 + 0.005 (LL - 40)) + 0.01 (F - 15) (PI - 10) \dots \dots \dots (3.19)$$

Dimana :

F = persentase butiran yang lolos ayakan saringan nomor 200,

LL = batas cair, dan

PL = indeks plastisitas.

Ada beberapa aturan untuk menentukan nilai dari indeks kelompok, yaitu sebagai berikut :

1. Apabila persamaan 3.16 menghasilkan nilai GI yang negatif, maka harga GI dianggap nol.
2. GI yang dihitung dengan menggunakan persamaan 3.16 dibulatkan keangka yang paling dekat (sebagai contoh : GI = 3.4 dibulatkan menjadi 3.0; GI = 3.5 dibulatkan menjadi 4.0).
3. Tidak ada batas atas untuk harga GI.
4. GI untuk kelompok tanah yang masuk dalam kelompok A-1a, A-1b, A-2-4, A-2-5, dan A-3 selalu sama dengan nol, dan
5. Untuk tanah yang masuk dalam kelompok A-2-6 dan A-2-7, hanya bagian dari indeks grup untuk PI saja yang digunakan, yaitu : $GI = 0.01(F-15) (PI-10)$.

3.6 Pemadatan

Pemeriksaan spesifikasi untuk pemadatan kohesif telah dikembangkan oleh R.R. Proctor ketika sedang membangun bendungan-bendungan untu *Los Angeles Water District* pada akhir tahun 1920. Metode-metode yang asli dilaporkan melalui seri-seri didalam *Engineering New Record* oleh Proctor tahun

1933. Pprosedur dinamais laboratorium yang standar dipakai disebut percobaan Proctor. Proctor mendefinisikan empat variabel pemadatan tanah (*Soedarmo dan Purnomo, 1993*) :

- a. Usaha pemadatan (energi).
- b. Jenis tanah (gradasi, kohesi atau tidak, ukuran butir).
- c. Kadar air.
- d. Angka pori atau berat isi kering.

Pada pekerjaan-pekerjaan sipil seperti pembuatan timbunan tanah untuk jalan raya, dan tanah, dan banyak struktur teknik lainnya, tanah yang lepas (renggang) haruslah dipadatkan untuk meningkatkan berat volumenya. Disamping itu pula tanah, berfungsi sebagai pendukung pondasi bangunan. Untuk situasi keadaan lokasi aslinya membutuhkan perbaikan guna mendukung bangunan di atasnya, ataupun karena digunakan sebagai bahan timbunan, pemadatan sering dilakukan. Maksud pemadatan tanah antara lain :

- a. mempertinggi kuat geser tanah,
- b. mengurangi sifat mudah mampat (kompresibilitas),
- c. mengurangi permeabilitas, dan
- d. mengurangi perubahan volume sebgai akibat perubahan kadar air.

Tanah granuler dipandang paling mudah penanganannya untuk pekerjaan lapangan. Material ini mampu memberikan kuat geser yang tinggi dengan sedikit perubahan volume sesudah dipadatkan. Permeabilitas tanah granuel yang tinggi dapat menguntungkan maupun merugikan.

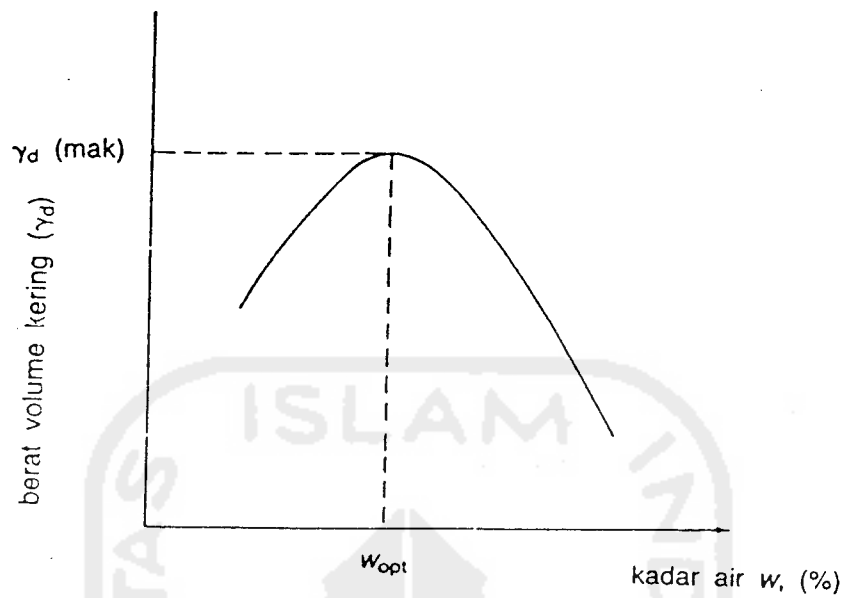
Tanah lanau yang dipadatkan pada umumnya yang dipadatkan umumnya akan stabil dan mampu memberikan kuat geser yang cukup dan sedikit kecendrungan perubahan volume. ini tanah lanau akan sangat sulit dipadatkan bila dalam keadaan basah karena permeabilitasnya rendah.

Tanah lempung yang dipadatkan dengan cara yang benar akan memberikan kuat geser yang tinggi. Lempung padat mempunyai permeabilitas yang rendah dan tanah ini tidak dapat dipadatkan dengan baik pada waktu basah. Bekerja dengan tanah gamping basah akan mengalami banyak kesulitan.

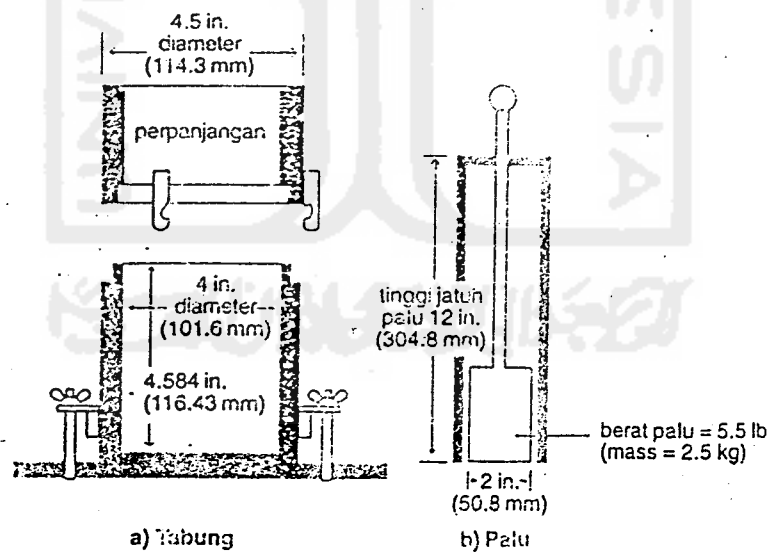
Peristiwa bertambahnya berat volume kering oleh beban dinamis disebut pemadatan. Ada perbedaan yang mendasarkan antara peristiwa pemadatan dan konsolidasi tanah. Konsolidasi adalah pengurangan pelan-pelan volume pori yang berakibat bertambahnya berat volume kering akibat beban statis yang bekerja dalam periode tertentu sedangkan pemadatan adalah proses bertambahnya berat volume kering tanah sebagai akibat memadatnya partikel yang diikuti oleh pengurangan volume udara. Dengan volume udara tetap tidak berubah. Disamping itu pula disebutkan pula bahwa pemadatan adalah suatu proses berkurangnya volume tanah akibat adanya energi mekanis, pengaruh kadar air dan gradasi butiran (Kovacs, 1981 dalam Simatupang, 1999).

Tingkat pemadatan tanah diukur dari berat volume kering tanah yang dipadatkan, dan air dalam pori tanah berfungsi sebagai unsur pembasahan (pelumas) partikel-partikel tanah, sehingga butiran tanah tersebut mudah bergerak dan bergeser satu sama lain dan membentuk kedudukan yang lebih padat (rapat). Dalam suatu usaha pemadatan, berat volume kering tanah akan meningkat seiring

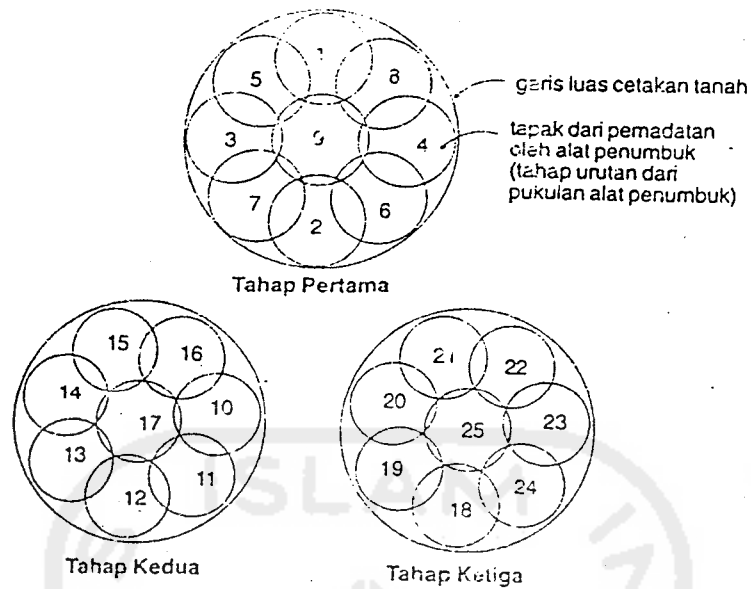
dengan kenaikan kadar air tanah (pada saat dipadatkan). Namun pada keadaan tertentu, penambahan kadar air justru cenderung menurunkan berat volume kering tanah. Hal ini disebabkan karena air yang ditambahkan akan menempati ruang-ruang pori dalam tanah yang sebenarnya dapat ditempati oleh partikel-partikel padat/ butiran tanah. Kadar air yang memberikan nilai berat volume kering tanah *Maksimum Dry Density, MDD* disebut kadar air optimum (*Optimum Moisture Content, OMC*). Percobaan yang dilakukan di laboratorium pada umumnya untuk mendapatkan berat volume kering maksimum ($\gamma_d \text{ max}$) dan kadar air optimum ($w \text{ opt}$) adalah uji pemadatan Proctor standar, dapat ditunjukkan dalam Gambar 3.9. dalam pengujian pemadatan, uji pemadatan dilakukan beberapa kali dengan kadar air divariasikan. Selanjutnya, digambarkan sebuah grafik hubungan kadar air dan berat volume keringnya yang dapat dilihat pada Gambar kurva 3.8. untuk mendapatkan hasil pemadatan di laboratorium yang baik, maka pada tahap pemadatan perlu dilakukan dengan sekema teratur seperti yang diharapkan dalam Gambar 3.10 mengenai cara melakukan penumbukan tiap lapisan.



Gambar 3.8 Kurva hubungan kadar air (w) dan berat volume kering (γ_d)



Gambar 3.9 Alat uji Proctor Standar : (a) cetakan, (b) penumbuk



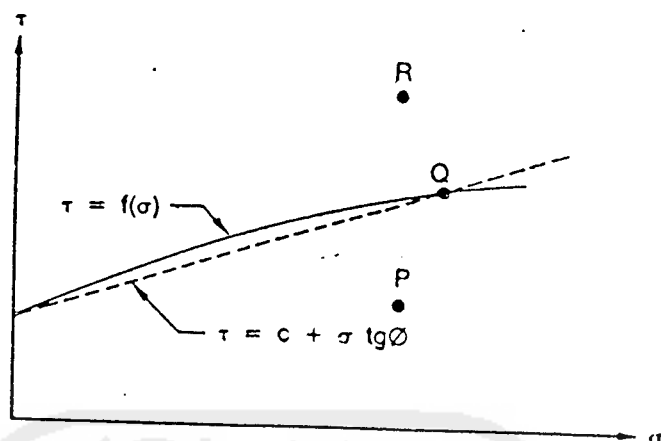
Gambar 3.10 Cara melakukan penumbukan tiap lapisan

3.7 Kuat Geser Tanah

Parameter kuat geser tanah diperlukan analisis-analisis daya dukung tanah, stabilitas lereng, dan tegangan dorong untuk dinding penahan tanah. Mohr (1910) memberikan teori mengenai kondisi keruntuhan suatu bahan. Teorinya adalah bahwa keruntuhan suatu bahan dapat terjadi oleh akibat adanya kombinasi keadaan kritis dari tegangan normal dan tegangan geser. Selanjutnya, hubungan fungsi antara tegangan normal dan tegangan geser pada bidang runtuhnya, dinyatakan menurut persamaan :

$$\tau = f(\sigma) \quad (3.20)$$

dengan τ adalah tegangan geser pada saat terjadinya keruntuhan atau kegagalan, dan σ adalah tegangan normal pada saat kondisi tersebut. Garis kegagalan yang didefinisikan dalam persamaan (1), adalah kurva yang ditunjukkan dalam Gambar 3.11.



Gambar 3.11. Kriteria Kegagalan Mohr dan Coulumb.

Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir-butir tanah terhadap desakan atau tarikan. Dengan dasar pengertian ini, bila tanah mengalami pembebanan akan ditahan oleh :

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

Coulumb (1776) mendefinisikan fungsi $f(\sigma)$ sebagai:

$$\tau = c + \sigma g\phi \quad (3.21)$$

dengan

τ = kuat geser tanah

ϕ = sudut gesek dalam tanah

c = kohesi tanah

σ = tegangan normal pada bidang runtuh

Persamaan (3.21) ini disebut kriteria keruntuhan atau kegagalan Mohr-Coulumb, dimana garis selubung kegagalan dari persamaan tersebut dilukis dalam **Gambar 3.11.**

Pengertian mengenai keruntuhan suatu bahan dapat diterangkan dalam **Gambar 3.11.** jika tegangan-tegangan baru mencapai titik P, keruntuhan geser tidak akan terjadi. Keruntuhan geser akan terjadi jika tegangan-tegangan mencapai titik Q yang terletak pada garis selubung kegagalannya. Kedudukan tegangan yang ditunjukkan oleh titik R tidak akan pernah terjadi, karena sebelumnya tegangannya mencapai titik R, bahan sudah mengalami keruntuhan. Tegangan-tegangan efektif yang terjadi didalam tanah sangat dipengaruhi oleh tekanan air pori. Terzaghi (1925) mengubah rumus Coulumb dalam bentuk tegangan efektif sebagai berikut:

$$\tau = c' + \sigma' \operatorname{tg} \phi' \quad (3.22)$$

dengan :

c' = kohesi tanah efektif

σ' = tegangan normal efektif

u = tekanan air pori

ϕ' = sudut gesek dalam tanah efektif

Persamaan (3.21) menghasilkan data yang relatif tidak tepat, nilai-nilai c dan ϕ yang diperoleh sangat tergantung dari jenis pengujian yang dilakukan.



Persamaan (3.22) menghasilkan data untuk nilai-nilai c' dan ϕ' yang relatif tepat dapat dan tidak tergantung dari jenis pengujiannya.

Kuat geser tanah juga bisa dinyatakan dalam bentuk tegangan-tegangan efektif σ_1' dan σ_3' pada saat keruntuhan terjadi. Lingkaran Mohr dalam bentuk lingkaran tegangan, dengan koordinat-koordinat τ dan σ' , dilihat dalam

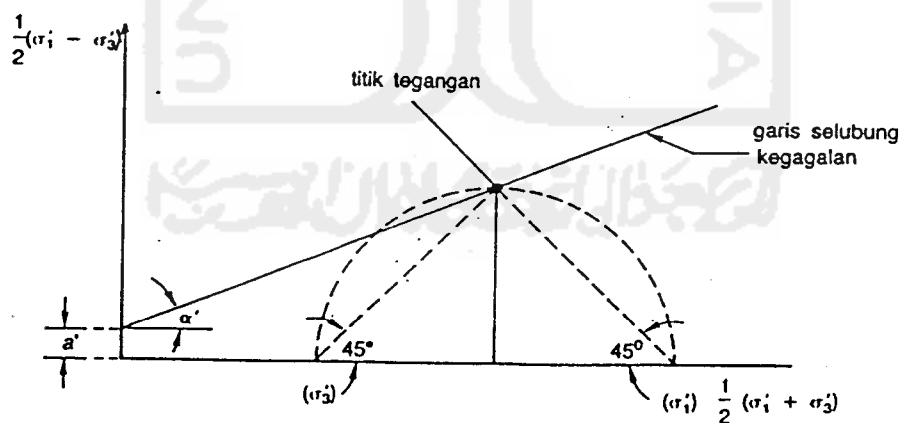
Gambar 3.12. Persamaan tegangan geser, dinyatakan oleh:

$$\tau = \frac{1}{2}(\sigma_1' - \sigma_3') \sin 2\theta \quad (3.23)$$

$$\sigma = \frac{1}{2}(\sigma_1' + \sigma_3') + \frac{1}{2}(\sigma_1' - \sigma_3') \cos 2\theta \quad (3.24)$$

Dengan θ adalah teoretis antara bidang horizontal dengan bidang longsor, yang

$$\text{besarannya: } \theta = 45^\circ + \phi'/2 \quad (3.25)$$



Gambar 3.12. Lingkaran Mohr

Hubungan antara tegangan utama efektif saat keruntuhan dan parameter kuat gesernya juga dapat diperoleh. Besarnya nilai parameter kuat geser, dapat ditentukan dari persamaan-persamaan:

$$\sin \phi' = \frac{\frac{1}{2} (\sigma_1' - \sigma_3')}{c \operatorname{ctg} \phi' + \frac{1}{2} (\sigma_1' + \sigma_3')} \quad (3.26)$$

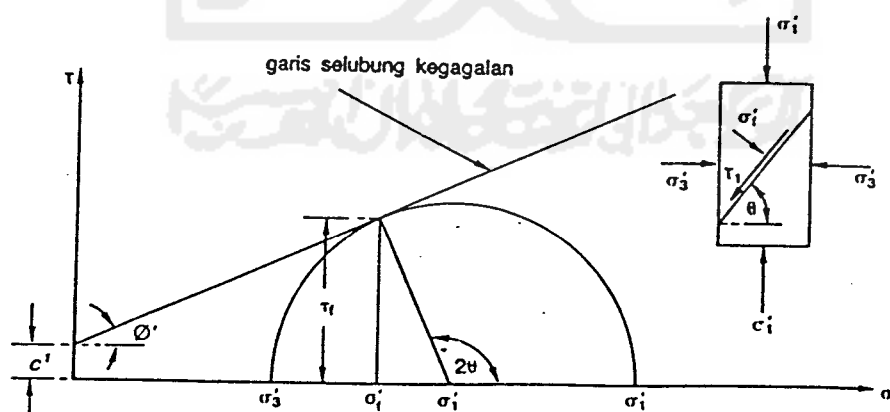
$$(\sigma_1' - \sigma_3') = 2 c \cos \phi' + (\sigma_1' + \sigma_3') \sin \phi' \quad (3.27)$$

persamaan (3.27) digunakan untuk kriteria keruntuhan atau kegagalan menurut Mohr-Coulumb.

Dengan menggambarkan kedudukan tegangan-tegangan ke dalam koordinat-koordinat $p - q$, dengan

$$p = \frac{1}{2} (\sigma_1' + \sigma_3') \text{ dan } q = \frac{1}{2} (\sigma_1' - \sigma_3')$$

Sembarang kedudukan tegangan dapat ditunjukkan oleh sebuah titik tegangan sebagai ganti dari lingkaran Mohr (lihat **Gambar 3.13.**).



Gambar 3.13. kondisi tegangan yang mewakili.

Pada **Gambar 3.13.** ini, garis selubung kegagalan ditunjukkan oleh persamaan:

$$\frac{1}{2}(\sigma_1' + \sigma_3') = a' + \frac{1}{2}(\sigma_1' + \sigma_3') \operatorname{tg} \alpha' \quad (3.28)$$

Dengan a' dan α' adalah parameter modifikasi dari kuat gesernya. Parameter c' dan \emptyset dapat diperoleh dari persamaan :

$$\begin{aligned} \emptyset' &= \operatorname{arc} \sin (\operatorname{tg} \alpha') \\ c' &= \frac{a'}{\cos \emptyset'} \end{aligned} \quad (3.29)$$

$$(3.30)$$

Garis-garis dari titik tegangan yang membuat sudut 45° dengan garis horizontal (**Gambar 3.13.**), memotong sumbu horizontal pada titik yang mewakili tegangan utama σ_1' dan σ_3' . Perlu diingat bahwa $\frac{1}{2}(\sigma_1' - \sigma_3') = \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$.

Untuk mempelajari kuat geser tanah, istilah-istilah berikut perlu diperhatikan, yaitu:

Kelebihan tekanan pori (*excess pore pressure*), adalah kelebihan tekanan air pori akibat dari tambahan tekanan yang mendadak.

Tekanan overburden adalah tekanan pada suatu titik di dalam tanah akibat dari berat material tanah yang ada diatas titik tersebut.

Tekanan *normally consolidated* (terkonsolidasi normal) adalah tanah di mana tegangan efektif yang membebani pada waktu sekarang, adalah nilai tegangan maksimum yang pernah dialaminya.

Tanah *overconsolidated* (terkonsolidasi berlebih) adalah tanah dimana tegangan efektif yang pernah membebaninya pada waktu yang lampau, lebih besar dari pada tegangan efektif yang bekerja pada waktu sekarang.

Tekanan prakonsolidasi (*preconsolidation pressure*) adalah nilai tekanan maksimum yang pernah dialami oleh tanah tersebut.

Nilai banding *overconsolidation* (*overconsolidation ratio = OCR*) adalah tekanan nilai banding antara tekanan prakonsolidasi dengan tekanan *overburden* efektif yang ada. Jadi, bila $OCR = 1$, tanah dalam kondisi *normally consolidated* dan bila $OCR > 1$, tanah dalam kondisi *overconsolidated*

3.7.1. Pengujian Kuat Geser Tanah

Parameter kuat geser tanah ditentukan dari pengujian-pengujian laboratorium pada benda uji yang diambil dari lokasi lapangan hasil pengeboran yang dianggap mewakili. Tanah yang diambil dari lapangan harus diusahakan tidak berubah kondisinya, terutama pada contoh asli (*undisturbed*), dimana masalahnya adalah harus menjaga kadar air dari susunan tanah di lapangannya supaya tidak berubah. Pengaruh kerusakan contoh benda uji akan berakibat fatal terutama pada pengujian tanah lempung. Umumnya, benda uji diperoleh baik dengan kondisi terganggu atau tidak asli (*disturbed-sample*) maupun di dalam tabung contoh (*undisturbed-sample*). Pada pengambilan tanah benda uji dengan tabung, biasanya kerusakan relatif lebih kecil.

Kuat geser tanah dari benda uji yang diperiksa di laboratorium, biasanya dilakukan dengan besar beban yang ditentukan lebih dulu dan dikerjakan dengan

menggunakan tipe peralatan yang khusus. Beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya kuat geser tanah yang di uji di laboratorium, adalah:

1. Kandungan mineral dari butiran tanah.
2. Bentuk partikel.
3. Angka pori dan kadar air.
4. Sejarah tegangan yang pernah dialaminya.
5. Tegangan yang ada dilokasinya (di dalam tanah).
6. Perubahan tegangan selama pengambilan contoh dari dalam tanah.
7. Tegangan yang dibebankan sebelum pengujian.
8. Cara pengujian.
9. Kecepatan pembebanan.
10. Kondisi drainasi yang dipilih, drainasi terbuka (*drained*) atau tertutup (*undrained*).
11. Tekanan air pori yang ditimbulkan.
12. Kriteria yang diambil untuk penentuan kuat gesernya.

Butir (1) sampai (5) ada hubungannya dengan kondisi aslinya yang tak dapat dikontrol tetapi tidak dapat dinilai dari hasil pengamatan lapangan, pengukuran, dan kondisi geologi. Butir (6) tergantung dari kualitas benda uji dan penanganan benda uji dalam persiapan pengujiannya, sedangkan butir (7) sampai (12) tergantung dari cara pengujian yang dipilih.

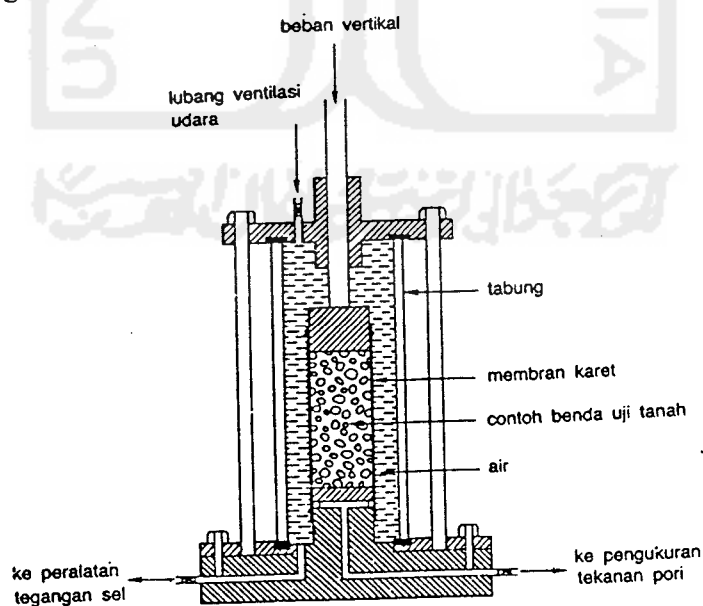
Ada beberapa cara untuk menentukan kuat geser tanah, antara lain:

1. Pengujian geser langsung (*Direct shear test*).
2. Pengujian Triaksial (*Triaxial test*).

3. Pengujian tekan bebas (*unconfined compression test*), dan
4. Pengujian kipas geser (*vane shear test*).

a. **Pengujian Triaksial (Triaksial Test)**

Diagram skematik dari peralatan pengujian Triaksial dapat dilihat pada **Gambar 3.14.** pada pengujian ini, dapat digunakan tanah benda uji dengan diameter kira-kira 3,81 cm dan tinggi 7,62 cm. Benda uji dimasukkan dalam selubung karet tipis dan diletakkan ke dalam tabung kaca. Biasanya, ruang didalam tabung diisi dengan air atau gliserin. Benda uji mendapat tegangan sel σ_3 , dengan jalan penerapan tekanan pada cairan di dalam tabung plastik. Udara kadang-kadang dapat digunakan sebagai media untuk penerapan tegangan selnya (tegangan kelilingnya). Alat pengujian di hubungkan dengan pengatur drainasi ke dalam maupun ke luar dari benda uji. Untuk menghasilkan kegagalan geser pada benda ujinya, gaya aksial dikerjakan melalui bagian atas benda ujinya.



Gambar 3.14. Alat pengujian Triaksial

Tegangan σ_1 disebut tegangan utama mayor (*major principal stress*), tegangan σ_3 disebut tegangan utama minor (*minor principal stress*). Tegangan utama tengah (*intermediate principal stress*) $\sigma_2 = \sigma_3$ merupakan tegangan keliling atau tegangan sel (*confining stress*). Karena tinjauannya hanya dua dimensi, tegangan σ_2 sering tidak diperhitungkan. Tegangan yang terjadi dari selisih σ_1 dan σ_3 atau $(\sigma_1 - \sigma_3)$ disebut tegangan deviator (*deviator stress*) atau beda tegangan (*stress difference*). Regangan aksial diukur selama penerapan tegangan deviatornya. Perlu diperhatikan bahwa penambahan regangan akan menambah tampang melintang benda ujinya. Untuk itu koreksi penampang benda uji dalam menghitung tegangan deviator harus dilakukan. Jika penampang benda uji awal A_0 , maka penampang benda uji (A) pada regangan tertentu selama pengujian adalah

$$A = A_0 \frac{1 - \frac{\Delta V}{V_0}}{1 - \frac{\Delta L}{L_0}} \quad (3.31)$$

dengan V_0 adalah volume awal, ΔV adalah perubahan volume, L_0 adalah panjang benda uji awal, dan ΔL adalah perubahan penjangnya. Untuk menentukan besarnya kuat geser tanah, tanah dengan kondisi kering maupun jenuh dapat digunakan. Jika katup drainasi dibiarkan terbuka selama penerapan tegangan sel maupun tegangan deviatornya, volume air yang mengalir ke luar dari benda uji yang jenuh selama pengujian, akan memberikan nilai perubahan volume benda ujinya. Pada pengujian katub drainasi terbuka ataupun pengujian *drained* (dengan drainasi), tegangan total akan sama dengan tegangan efektifnya. Jadi,

tegangan utama mayor efektifnya $\sigma_1' = \sigma_1 = \sigma_3 + \Delta\sigma$, sedang tegangan utama minor efektifnya $\sigma_3' = \sigma_3$ dan selanjutnya tegangan utama tengahnya $\sigma_2' = \sigma_3'$. Pada saat keruntuhan terjadi, tegangan utama mayor efektif sama dengan $\sigma_3 + \Delta\sigma$ dimana $\Delta\sigma$ adalah tegangan deviator pada saat keruntuhan terjadi, dan tegangan utama minor efektif adalah σ_3' .

Pengujian Triaksial dapat dilaksanakan dengan tiga cara:

1. Pengujian dengan cara *unconsolidated-undrained* (tanpa terkonsolidasi-tanpa drainasi) (UU).
2. Pengujian dengan cara *consolidated-undrained* (terkonsolidasi tanpa drainasi) (CU).
3. Pengujian dengan cara *consolidated-drained* (terkonsolidasi dengan drainasi) (CD).

Penjelasan pada masing-masing cara pengujian adalah sebagai berikut:

Pengujian dengan cara *Unconsolidated-Undrained* (tanpa terkonsolidasi-tanpa drainasi) atau *Quick-test* (pengujian cepat). Benda uji mula-mula dibebani dengan penerapan tegangan sel (tegangan keliling), kemudian dibebani dengan beban normal, melalui penerapan tegangan deviator sampai mencapai keruntuhan. Pada penerapan tegangan deviator selama penggeserannya, tidak diizinkan air keluar dari benda ujinya. Jadi, selama pengujian, katup drainasi ditutup. Karena pada pengujiannya air tidak diizinkan keluar, beban normal tidak ditransfer ke butiran tanahnya. Keadaan tanpa drainasi ini menyebabkan adanya kelebihan tekanan pori (*excess pore pressure*) dengan tidak ada tahanan geser hasil perlawanan dari butiran tanahnya.

Pengujian dengan cara *Consolidated-Undrained* (terkonsolidasi tanpa drainasi) atau *Consolidated quick test* (pengujian terkonsolidasi cepat). Benda uji mula-mula dibebani dengan tegangan sel tertentu dengan mengizinkan air mengalir keluar sampai konsolidasi selesai. Tegangan deviator kemudian diterapkan dengan drainasi dalam keadaan tertutup sampai benda uji mengalami keruntuhan. Karena katup drainasi tertutup, volume tidak akan berubah selama penggeserannya. Pada pengujian dengan cara ini, akan terjadi kelebihan tekanan air pori dalam benda ujinya. Pengukuran tekanan air pori dapat dilakukan selama pengujian berlangsung.

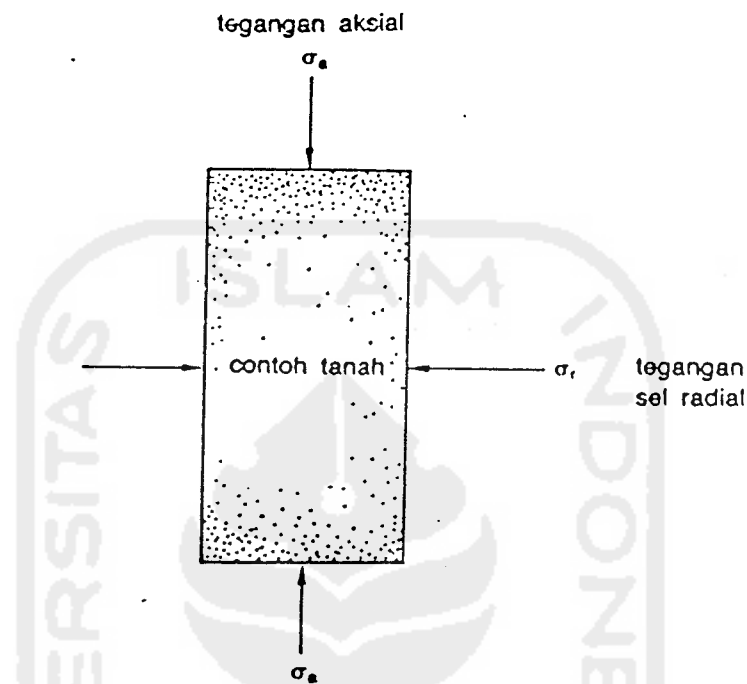
Pengujian dengan cara *Consolidated-Drained* (terkonsolidasi dengan drainasi). Mula-mula tegangan sel tertentu diterapkan pada benda uji dengan katup drainasi terbuka sampai konsolidasi selesai. Kemudian, dengan katup drainasi tetap terbuka, tegangan deviator diterapkan dengan kecepatan yang rendah sampai benda uji runtuh. Kecepatan pembebanan yang rendah dimaksudkan agar dapat menjamin tekanan air pori nol selama proses penggeserannya. Pada kondisi ini seluruh tegangan selama proses pengujian ditahan oleh gesekan antar butirannya.

Pada pengujian kuat geser tanah, bila terdapat air di dalam tanahnya, pengaruh-pengaruh seperti: jenis pengujian, permeabilitas, kadar air, akan sangat menentukan nilai-nilai kohesi (c) dan sudut gesek dalamnya (ϕ). Nilai-nilai kuat geser yang rendah terjadi pada pengujian dengan cara *Consolidated-Undrained*. Pada tanah lempung yang jenuh air nilai sudut gesek dalam (ϕ) dapat mencapai nol, sehingga pada pengujian hanya diperoleh nilai kohesinya.

Parameter-parameter kuat geser yang diukur dengan menggunakan ketiga cara pengujian di atas, hanya relevan untuk kasus-kasus di mana kondisi drainasi di lapangannya sesuai dengan kondisi drainasi di laboratorium. Kuat geser tanah pada kondisi drainasi terbuka (*drained*) tidak sama besarnya bila diuji pada kondisi tanpa drainasi (*undrained*). Kondisi tanpa drainasi (*undrained*) dapat digunakan untuk kondisi pembebanan cepat pada tanah permeabilitas rendah, sebelum konsolidasi terjadi. Kondisi dengan drainasi (*drained*) dapat digunakan untuk tanah dengan permeabilitas rendah hanya sesudah konsolidasi di bawah tambahan tegangan totalnya telah betul-betul selesai. Kuat geser tanah yang permeabilitas rendah berangsur-angsur berubah dari kuat geser *undrained* menjadi kuat geser *drained* selama kejadian konsolidasi. Pada tanah yang permeabilitas tinggi, kondisi dengan drainasi (*drained*) hanya relevan bila tiap tambahan tegangan yang diterapkan pada waktu singkat, diikuti oleh menghamburnya seluruh kelebihan tekanan air pori, sehingga tambahan tegangan secara cepat tidak mengakibatkan timbulnya kelebihan tekanan air pori dalam tanahnya.

Untuk maksud tertentu, proses pembebanan pada benda uji dalam tabung Triaksial dapat divariasikan dalam beberapa cara, yaitu (lihat **Gambar 3.15**):

- a. Pengujian kompresi aksial (*axial compression*).
 1. Tegangan sel radial σ_r konstan dan tegangan aksial σ_a ditambah. Ini adalah prosedur pengujian yang diuraikan di atas.
 2. Tegangan aksial σ_a konstan dan tegangan sel radial σ_r di kurangi.
 3. Tegangan utama rata-rata konstan dan tegangan radial dikurangi.



Gambar 3.15. Variasi pengujian Triaksial.

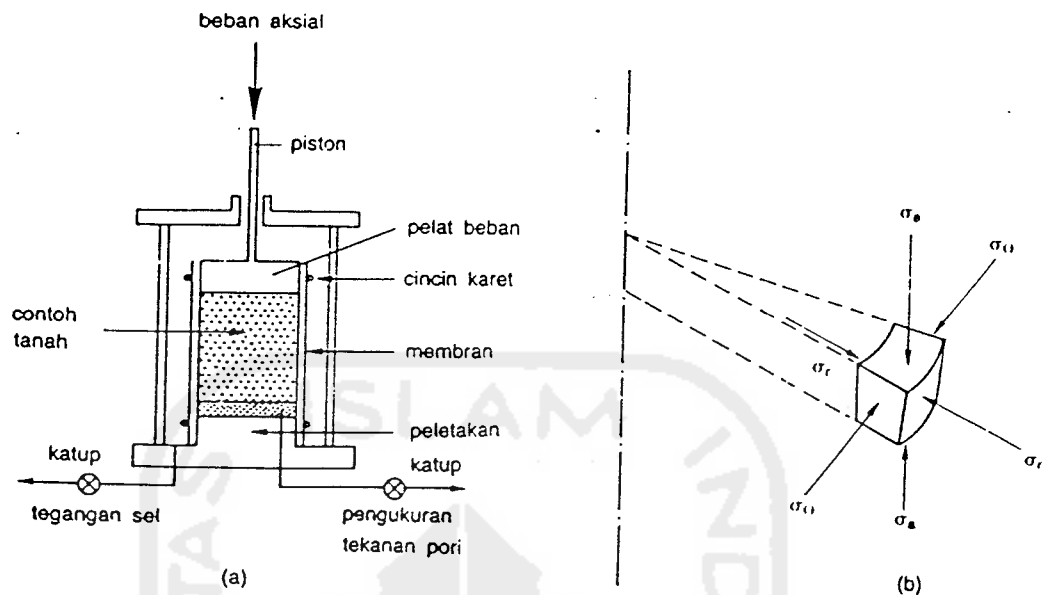
Dalam pengujian Triaksial tekan/kompresi dengan cara *drained*, tegangan aksial σ_a sama dengan tegangan utama efektif mayor σ_1' dan tegangan radial σ_r sama dengan tegangan utama efektif minor σ_3' yang sama dengan tegangan utama tengah σ_2' . Untuk pengujian tipe butir (3), tegangan utama rata-rata $(\sigma_1' + \sigma_2' + \sigma_3')/3$, ditahan konstan. Atau dengan kata lain, $\sigma_1' + \sigma_2' + \sigma_3' = J = \sigma_a + 2\sigma_r$ ditahan konstan oleh penambahan σ_a dan pengurangan σ_r

- b. Pengujian dengan perpanjangan aksial (*axial extension*).
1. Tegangan radial σ_r konstan dan tegangan aksial dikurangi.
 2. Tegangan aksial σ_a konatan dan tegangan radial σ_r ditambah.
 3. Tegangan utama rata-rata konstan dan tegangan radial ditambah.

Untuk seluruh pengujian dengan perpanjangan aksial dengan tipe *undrained*, pada kondisi kegagalannya, σ_a sama dengan tegangan utama efektif minor σ_3' , dan σ_r sama dengan tegangan utama efektif mayor σ_1' yang besarnya akan sama dengan tegangan utama tengah efektif σ_2' .

Dalam pengujian Triaksial dengan pembebanan aksial (Triaksial kompresi/tekan), ada tiga anggapan yang berkenaan dengan distribusi tegangan-tegangan hasil dari regangan aksialnya (**Gambar 3.16.**), yaitu:

1. Kondisi tegangan-tegangan dianggap sama besar (homogen) ke seluruh benda uji. Ini berarti bahwa tegangan yang terjadi pada titik dari benda ujinya dianggap sama. Hasil dari anggapan ini adalah tegangan aksial σ_1 sama dengan beban aksial total yang diterapkan pada benda uji dibagi dengan luasnya. Tegangan radial σ_r sama dengan tegangan sel (tegangan keliling) akibat cairan dan ini merupakan tegangan utama.



Gambar 3.16. (a) Skema pengujian Triaksial tekan.

(b) Kondisi tegangan dalam benda uji

2. Tegangan σ_θ dianggap tegangan utama tengah (*intermediate principal stress*). Anggapan ini penting karena pada teori Mohr-Coulumb, tegangan utama tengah dianggap tidak mempunyai pengaruh pada saat keruntuhannya.
3. Deformasi pada benda uji dianggap homogen. Karena itu, benda uji dianggap tetap berbentuk silinder ketika terjadi deformasi.

Penyelidikan yang dilakukan terhadap uji yang digunakan dalam pengujian Triaksial menunjukkan kondisi sebagai berikut

1. Karena adanya gesekan pada bagian bawah dan atas dari benda uji yang berhubungan dengan besi penekan, tegangan yang terjadi pada benda uji menjadi homogen.

2. Besarnya $\sigma\theta$ tidak sama dengan σ_r pada seluruh tempat di dalam benda ujinya.
 3. Deformasi dari dalam benda uji tidak homogen dalam kebanyakan kasusnya.
 4. Hasil pengujian sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: gesekan pada piston, bocoran membran dan kecepatan regangan yang diterapkan pada pengujiannya.
- c. Pengujian Triaksial dengan penerapan tekanan balik (*back pressure*).

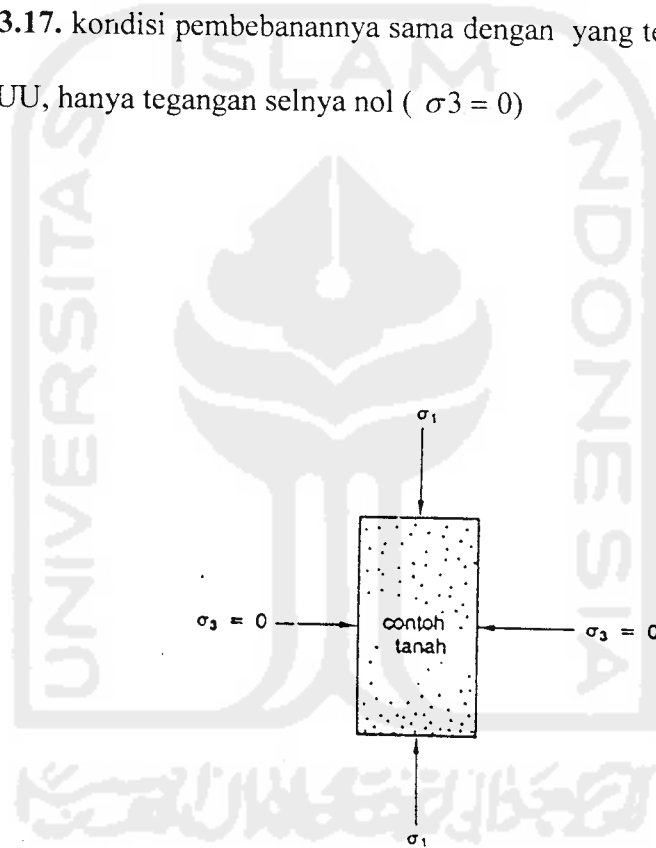
Pengujian Triaksial dengan penerapan tekanan balik dilakukan untuk meyakinkan benda uji jenuh sempurna atau untuk menirukan kondisi tekanan air pori di lapangannya. Selama pengambilan benda uji, derajat kejenuhan mungkin menurun tidak 100% lagi karena kemungkinan berkurangnya kadar air maupun karena pengembangan benda uji akibat terlepas dari beban yang dideritanya di dalam tanah. Contoh tanah yang dipadatkan, mempunyai derajat kejenuhan yang kurang dari 100% pula. Dalam kedua kasus diatas, pada pengujian Triaksial, diberikan tekanan balik yang dimaksudkan unatuk mendorong udara ke dalam larutan air porinya.

Penerapan tekanan balik dilakukan dengan mengerjakan tekanan air pori buatan kedalam benda ujinya dari salah satu ujung peletakan alat Triaksial. Dalam pengujian drainasi terbuka (*drained*), hubungan dengan saluran tekanan balik tetap terbuka selama pengujiannya. Drainasi terjadi dari perlawanan dengan tekanan balik. Dalam pengujian *Condolidated Undrained*, hubungan dengan saluran tekanan balik ditutup pada akhir dari tahap pengkonsolidasian, yaitu sebelum

penerapan tegangan deviatornya. Nilai-nilai estimasi kuat geser tanah yang diperoleh dari pengujian Triaksial dapat dilihat pada Tabel 3.5.

b. Pengujian Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*)

Pengujian tekan bebas termasuk hal yang khusus dari pengujian unconsolidated-undrained (*tanpa terkonsolidasi tanpa drainasi*). Gambar skematik dari prinsip pembebanan dalam percobaan ini dapat di lihat pada **Gambar 3.17**. kondisi pembebanannya sama dengan yang terjadi pada pengujian Triaksial UU, hanya tegangan selnya nol ($\sigma_3 = 0$)



Gambar 3.17. Skema pengujian tekan bebas.

Tabel 3.5 Nilai-nilai estimasi sudut gesek dalam ϕ dari hasil pengujian Triaksial (Bowles, 1977).

Jenis tanah	Macam pengujian Triaksial		
	UU	CU	CD
<i>Krikil</i>			
Ukuran sedang	40 ⁰ -55 ⁰	-	44 ⁰ -55 ⁰
Berpasir	35 ⁰ -50 ⁰	-	35 ⁰ -50 ⁰
<i>Pasir</i>			
Kering & tidak padat	28 ⁰ -34 ⁰	-	-
Jenuh & tidak padat	28 ⁰ -34 ⁰	-	-
Kering & padat	35 ⁰ -46 ⁰	-	43 ⁰ -45 ⁰
Jenuh & padat	1 ⁰ -2 ⁰ kurang dari kering & padat	-	43 ⁰ -50 ⁰
Lanau atau pasir-berlanau			
Tidak padat	20 ⁰ -22 ⁰	-	27 ⁰ -30 ⁰
Padat	25 ⁰ -30 ⁰	-	30 ⁰ -35 ⁰
lempung	0 ⁰ (jika jenuh)	14 ⁰ -20 ⁰	20 ⁰ -42 ⁰

Pengujian ini hanya cocok untuk jenis tanah lempung jenuh, di mana pada pembebanan cepat, air tidak sempat mengalir ke luar dari benda ujinya. Pada lempung jenuh, tekanan air pori dalam benda uji pada awal pengujian negatif (tegangan kapiler). Tegangan aksial yang diterapkan di atas benda uji berangsur-angsur ditambah sampai benda uji mengalami keruntuhan. Pada saat keruntuhannya, karena $\sigma_3 = 0$ maka: $\sigma_1 = \Delta\sigma_3 + \Delta\sigma_f = \Delta\sigma_f = q_u$

dengan q_u adalah kuat geser tanah pada pengujian tekan bebas. Secara teoretis, nilai dari $\Delta\sigma_f$ pada lempung jenuh seharusnya sama seperti yang diperoleh dari pengujian triaksial *unconsolidated undrained* dengan benda uji yang sama. Jadi, $s_u = c_u = q_u/2$ (3.32)

dimana s_u atau c_u adalah kuat geser *undrained* dari tanahnya. Hubungan konsistensi dengan kuat geser tekan bebas tanah lempung diperlihatkan dalam

Tabel 3.6

Tabel 3.6 Hubungan kuat tekan bebas (q_u) tanah lempung dengan konsistensinya.

Konsisten	q_u (Kg/cm ²)
Lempung keras	> 4,00
Lempung sangat kaku	2,00 – 4,00
Lempung kaku	1,00 – 2,00
Lempung sedang	0,50 – 1 00
Lempung lunak	0,25 – 0,50
Lempung sangat lunak	< 0,25

Hasil pengujian tekan bebas biasanya tidak begitu meyakinkan untuk mewakili nilai parameter kuat geser tanah tak jenuh. Dalam prakteknya, untuk mengusahakan kuat geser *undrained* yang sama antara hasil yang diperoleh dari pengujian Triaksial dan pengujian tekan bebas pada kondisi keruntuhannya, beberapa hal harus dipenuhi, antara lain:

1. Benda uji harus 100% jenuh, kalau tidak, akan terjadi desakan udara di dalam ruang pori yang menyebabkan angka pori berkurang sehingga kekuatan benda uji bertambah.
2. Benda uji tidak boleh mengan dung retakan atau kerusakan yang lain. Dengan kata lain benda uji harus utuh dan merupakan lempung homogen. Sangat jarang lempung *overconsolidated* dalam keadaan utuh dan bahkan sering terjadi pula lempung *normally consolidated* mempunyai retakan-retakan.
3. Tanah harus terdiri dari butiran sangat halus. Tegangan keliling efektif awal adalah tekanan kapiler residu yang merupakan fungsi dari tekanan pori residu ($-u_r$). hal ini berarti pengujian tekan bebas hanya cocok untuk tanah lempung.
4. Proses pengujian harus berlangsung dengan cepat sampai mencapai keruntuhannya. Hal ini merupakan pengujian tegangan total dan kondisinya harus tanpa drainasi selama pengujian berlangsung. Jika waktu yang dibutuhkan dalam pengujian terlalu lama, penguapan dan pengeringan benda uji akan menambah tegangan keliling dan dapat menghasilkan kuat geser yang lebih tinggi. Waktu yang cocok biasanya sekitar 5 sampai 10 menit.

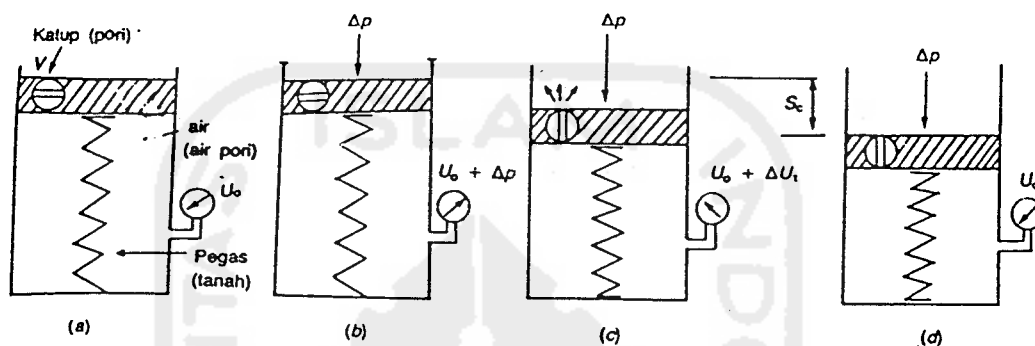
3.8. Konsolidasi

Bila suatu lapisan tanah jenuh yang berpermeabilitas rendah dibebani, maka tekanan air pori dalam tanah tersebut segera bertambah. Perbedaan tekanan air pori pada lapisan tanah, berakibat air mengalir ke lapisan tanah dengan tekanan air pori yang lebih rendah, yang diikuti penurunan tanahnya. Karena permeabilitas tanah yang rendah, proses ini membutuhkan waktu, konsolidasi adalah proses berkurangnya volume atau berkurangnya rongga pori dari tanah jenuh yang berpermeabilitas rendah akibat pembebanan, di mana prosesnya dipengaruhi oleh kecepatan terperasnya air pori keluar dari rongga tanahnya. Proses konsolidasi dapat diamati dengan pemasangan piezometer, untuk mencatat perubahan tekanan air pori dengan waktunya. Besarnya penurunan dapat diukur dengan berpedoman pada titik referensi ketinggian pada tempat tertentu.

3.8.1. Analogi Konsolidasi Satu Dimensi

Mekanisme proses konsolidasi satu dimensi (*one dimensional consolidation*) dapat digambarkan dengan cara analisis seperti yang disajikan dalam **Gambar 3.18** Silinder dengan piston yang berlubang dihubungkan dengan pegas, diisi air sampai memenuhi volume silinder. Pegas dianggap terbatas dari tegangan-tegangan dan tidak ada gesekan antara dinding silinder dengan tepi pistonnya. Pegas melukiskan keadaan tanah yang mudah mampat, sedangkan air melukiskan air pori dan lubang pada piston melukiskan kemampuan tanah dalam meloloskan air atau permeabilitas tanahnya. **Gambar 3.18a** melukiskan kondisi di mana sistem dalam keseimbangan. Kondisi ini identik dengan lapisan tanah yang dalam keseimbangan dengan tekanan *overburden*. Alat pengukur tekanan yang

dihubungkan dengan silinder memperlihatkan tekanan hidrostatik sebesar u_0 , pada lokasi tertentu di dalam tanah.



Gambar 3.18 Analogi piston dan pegas

Bila tekanan sebesar Δp dikerjakan di atas piston dengan posisi katup V tertutup (Gambar 3.18.b), maka akibat tekanan ini piston tetap tidak bergerak. Hal ini disebabkan karena air tidak mudah mampat. Pada kondisi ini, tekanan pada piston tidak dipindahkan ke pegas, tapi sepenuhnya didukung oleh air. Pengukur tekanan air dalam silinder menunjukkan kenaikan tekanan sebesar $\Delta u = \Delta p$, atau pembacaan tekanan sebesar $u_0 + \Delta p$. Kenaikan tekanan air pori Δu disebut dengan kelebihan tekanan air pori (*excess pore water pressure*). Kondisi pada kedudukan katup V tertutup melukiskan kondisi tanpa drainasi (*undrained*) di dalam tanah.

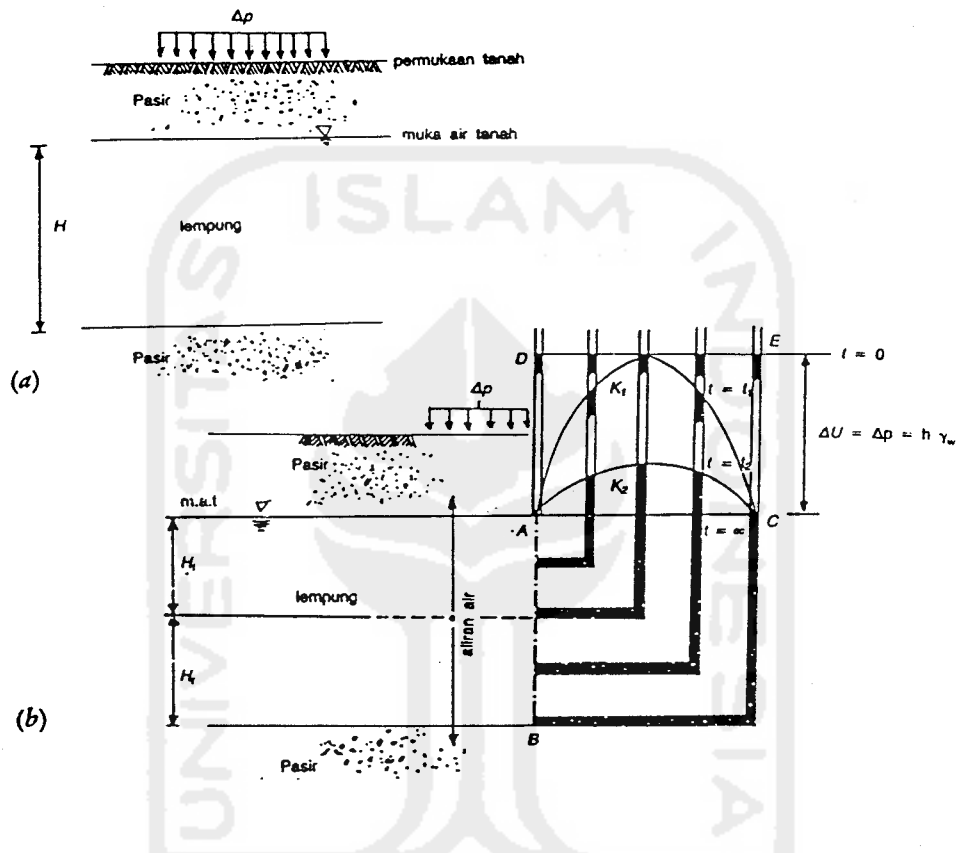
Jika kemudian katup V buka, air akan keluar lewat lubang dengan kecepatan yang dipengaruhi oleh luas lubangnya. Hal ini akan menyebabkan piston bergerak ke bawah, sehingga pegas secara berangsur-angsur mendukung beban akibat Δp (**Gambar 3.18c**). Pada setiap kenaikan tekanan yang didukung oleh pegas, kelebihan tekanan air pori (Δu) di dalam silinder berkurang. Akhirnya pada suatu saat, tekanan air pori nol dan seluruh tekanan di dukung oleh pegasnya dan kemudian piston diam (**Gambar 3.18d**). Kedudukan ini melukiskan kondisi dengan drainasi (*drained*).

Pada sembarang waktunya, tekanan yang terjadi pada pegas identik dengan kondisi tegangan efektif di dalam tanah. Sedang tegangan air di dalam silinder identik dengan tekanan air pori. Kenaikan tekanan () akibat beban yang diterapkan identik dengan tambahan tegangan normal yang bekerja. Gerakan piston menggambarkan perubahan volume tanah, di mana gerakan ini dipengaruhi oleh permeabilitas (kemudahan mampatan) pegasnya, yaitu ekuivalen dengan kompresibilitas tanahnya.

Walaupun model piston dan pegas ini agak kasar, tetapi cukup menggambarkan apa yang terjadi bila tanah kohesif jenuh dibebani di laboratorium maupun di lapangan.

Sebagai contoh nyatanya dapat dilihat pada **Gambar 3.19**. Di sini diperlihatkan suatu kondisi yang dibangun di atas tanah lempung yang diapit oleh lapisan tanah pasir dengan tinggi muka air tanah di batas lapisan lempung sebelah atas. Segera sesudah pembebanan, lapisan lempung mengalami kenaikan tegangan sebesar Δp . Air pori di dalam lapisan lempung ini dianggap dapat mengalir

dengan baik ke lapisan pasirnya dan pengaliran air hanya ke atas dan kebawah saja. dianggap pula bahwa besarnya tambahan tegangan Δp sama di sembarang kedalaman lapisan lempungnya.



Gambar 3.19 Reaksi tekanan air pori terhadap beban pondasi

(a) Pondasi pada tanah lempung jenuh

(b) Diagram perubahan tekanan air pori dengan waktunya

Jalannya proses konsolidasi diamati lewat pipa-pipa piezometer yang dipasang di sepanjang kedalamannya (**Gambar 3.19b**), sedemikian rupa sehingga pipa piezometer menyatakan besarnya kelebihan tekanan air pori (*excess pore water pressure*) di kedalamannya.

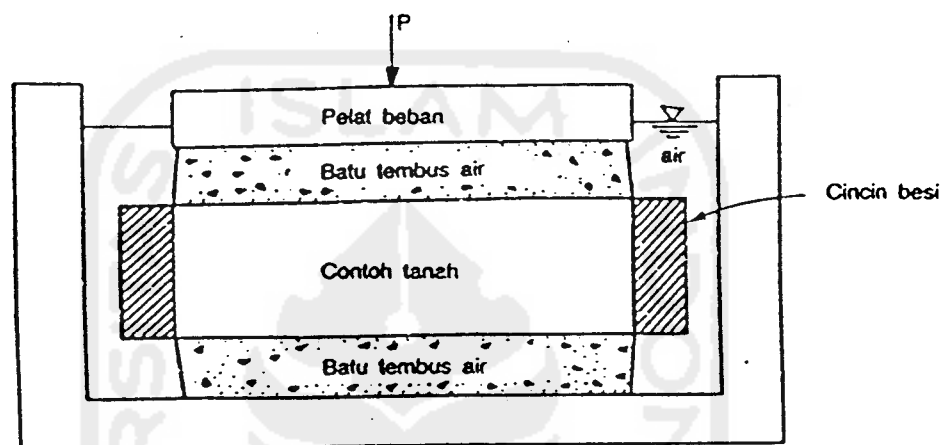
Akibat tambahan tekanan Δp , yaitu segera setelah beban pondasi bekerja, tinggi air dalam pipa piezometer naik setinggi ($h = \Delta p / \gamma_w$), atau menurut garis DE. Garis DE ini menyatakan distribusi kelebihan tekanan air pori awal. Dalam waktu tertentu, tekanan air pori pada lapisan lempung bagian dekat dengan lapisan pasir akan berkurang, sedangkan tekanan air pori lapisan lempung bagian tengah masih tetap. Kedudukan ini dinyatakan dalam kurva K_1 . dalam tahapan waktu sesudahnya, ketinggian air dalam pipa ditunjukkan dalam kurva K_2 . setelah waktu yang lama, tinggi air dalam pipa piezometer mencapai kedudukan yang sama dengan kedudukan muka air tanah (garis AC). Kedudukan garis AC ini menunjukkan tekanan air pori telah nol.

Pada mulanya, tiap kenaikan beban akan didukung sepenuhnya oleh tekanan air pori, dalam hal ini berupa kelebihan tekanan air pori Δu yang besarnya sama dengan Δp . Dalam kondisi demikian tidak ada perubahan tegangan efektif di dalam tanahnya. Setelah air pori sedikit demi sedikit terperas keluar, secara berangsur-angsur tanah mampat, beban perlahan-lahan ditransfer ke butiran tanah, dan tegangan efektif bertambah. Akhirnya, kelebihan tekanan air pori menjadi nol. Pada kondisi ini, tekanan air pori sama dengan tekanan hidrostatik yang diakibatkan oleh air tanahnya.

a. Pengujian konsolidasi

Pengujian konsolidasi atau dimensi (*one-dimensional consolidation*) biasanya dilakukan di laboratorium dengan alat *oedometer* atau *konsolidometer*. Gambar skematik alat ini dapat dilihat pada **Gambar 3.20**. Contoh tanah yang mewakili elemen tanah yang mudah mampat pada lapisan tanah yang diselidiki ,

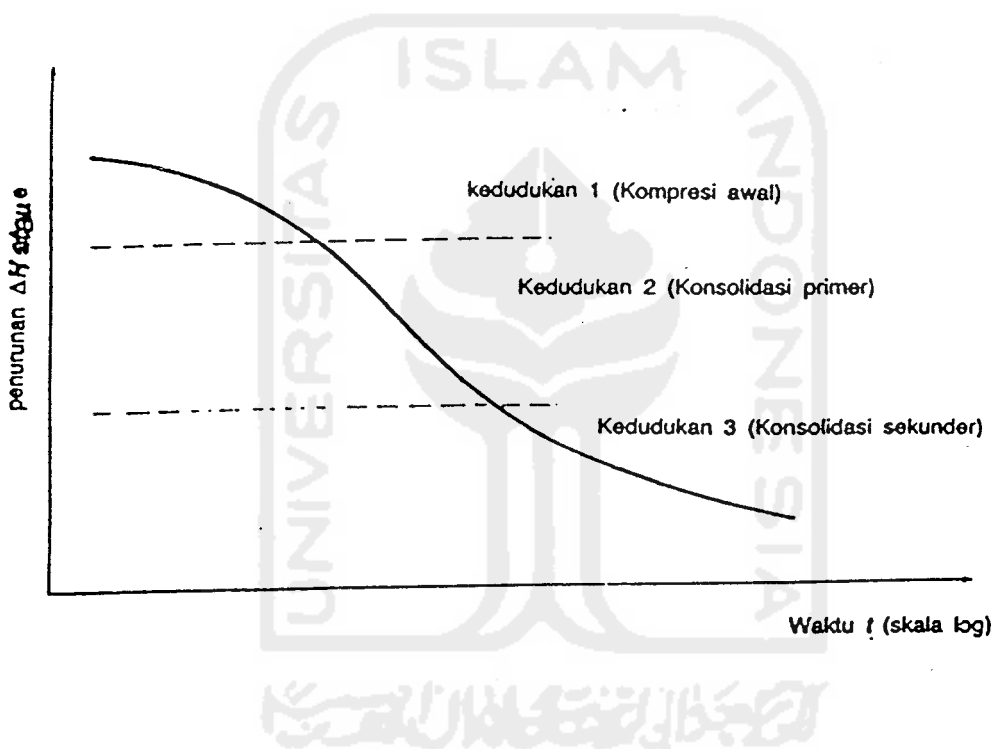
dimaksudkan secara hati-hati ke dalam cincin besi. Bagian atas dan bawah dari benda uji dibatasi oleh batu tembus air (*porous stone*).



Gambar 3.20 Gambar skema alat pengujian konsolidasi

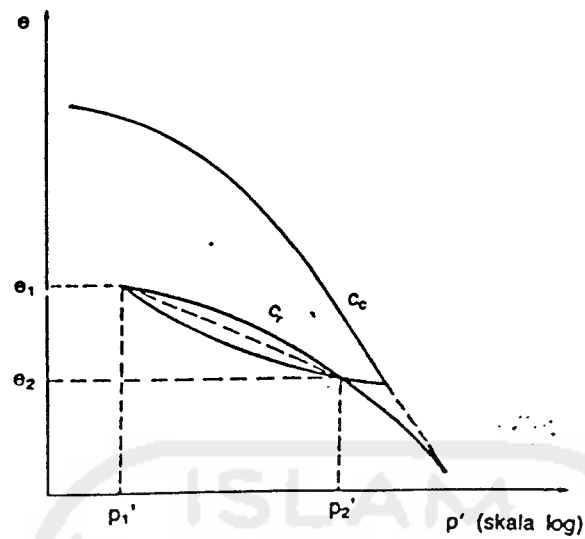
Beban P diterapkan pada benda uji tersebut dan penurunan diukur dengan arloji pembacaan (*dial gauge*). Beban diterapkan dalam periode 24 jam, dengan benda uji tetap terendam dalam air. Penambahan beban secara periodik diterapkan pada contoh tanahnya. Penelitian oleh Leonard (1962) menunjukkan bahwa hasil terbaik diperoleh jika penambahan beban adalah dua kali beban sebelumnya, dengan urutan besar beban 0,25; 0,50; 1; 4; 8; 16 Kg/cm^2 . Untuk tiap penambahan beban, deformasi dan waktunya dicatat, kemudian diplot pada grafik semi logaritmis. **Gambar 3.21** memperlihatkan sifat khusus dari grafik hubungan

antara penurunan ΔH dan logaritma waktu ($\log t$). kurva bagian atas (kedudukan 1), merupakan bagian dari kompresi awal yang disebabkan oleh pembebanan awal dari benda uji. Bagian garis lurus (kedudukan 2), menunjukkan proses konsolidasi sekunder.



Gambar 3.21 sifat khusus grafik hubungan ΔH terhadap $\log t$

Untuk tiap penambahan beban selama pengujian, tegangan yang terjadi adalah tegangan efektif. Bila berat jenis tanah (*specific gravity*), dimensi awal dan penurunan pada tiap pembebanan dicatat, maka nilai angka pori e dapat diperoleh. Selanjutnya hubungan tegangan efektif dan angka pori (e) diplot pada grafik semi logaritmis (**Gambar 3.22**).

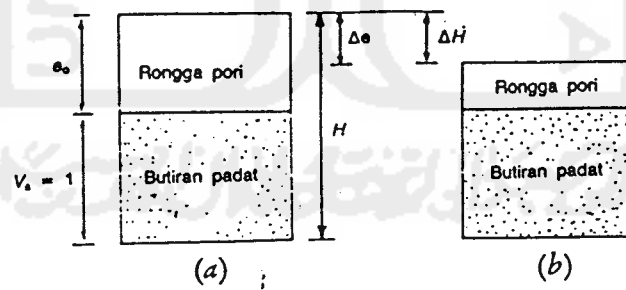


Gambar 3.22 sifat khusus grafik hubungan $e - \log p'$

b. Interpretasi Hasil Pengujian Konsolidasi

Pada konsolidasi satu dimensi, perubahan tinggi ΔH per satuan dari tinggi awal (H) adalah sama dengan perubahan volume Δv persatuan volume awal (V),

$$\text{atau } \frac{\Delta H}{H} = \frac{\Delta V}{V} \quad (3.33)$$



Gambar 3.23 fase konsolidasi

1. sebelum konsolidasi
2. sesudah konsolidasi

Bila volume padat $V_s = 1$ dan volume awal adalah e_0 , maka kedudukan akhir dari proses konsolidasi dapat dilihat dalam **Gambar 3.23** Volume padat tetap, angka pori berkurang karena adanya. Dari **Gambar 3.23**, dapat diperoleh persamaan:

$$\Delta H = H \frac{\Delta e}{1+e_0} \quad (3.34)$$



BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan berupa serangkaian pengujian di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FTSP Universitas Islam Indonesia.

4.1 Bahan Penelitian

Bahan (sampel) yang digunakan sebagai benda uji adalah sebagai berikut :

1. Tanah gambut, berasal dari Rawa Pening, Ambarawa, Propinsi Jawa Tengah.
2. Kapur padam/bakar, merek Delingo dari penambangan batu kapur di Delingo Bantul.
3. Kapur tumbuk dari penambangan batu kapur di Delingo Bantul.
4. Air berasal dari PDAM yang ada di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil UII.

4.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian di laboratorium adalah sebagai berikut:

1. Pengujian indek propertis
 - a. Pengujian kadar air tanah menurut ASTM D-2216, meliputi
 - 1) timbangan /neraca dengan ketelitian 0.01 gram,
 - 2) oven dengan suhu yang dapat diatur suhunya 105⁰ C –110⁰ C
 - 3) desikator, dan

4) cawan timbangan tertutup dari logam tahan karat.

b. Pengujian berat jenis menurut ASTM D –854, meliputi :

- 1) piknometer, yaitu botol gelas dengan leher sempit dan tutup (dari gelas) yang berkurang kapiler, dengan kapasitas 50 cc,
- 2) timbangan /neraca dengan ketelitian 0.01 gram,
- 3) oven dengan suhu yang dapat diatur suhunya 105°C – 110°C
- 4) desikator,
- 5) thermometer dengan kapasitas 50°C , dan
- 6) alat vakum/kompor dengan panci.

c. Pengujian berat volume tanah

- 1) timbangan dengan ketelitian 0.01 gram,
- 2) ring berat volume dari baja,
- 3) jangka sorong, dan
- 4) pisau perata.

2. Pengujian kepadatan tanah

Pengujian proctor standar.

Alat pengujian kepadatan menurut ASTM D – 1883, meliputi :

- a. satu set silinder pemadatan terdiri dari silinder pemadatan utama, silinder penyambung,
- b. penumbuk standar manual (berat penumbuk 2,5 kg),
- c. alat pengujian kadar air,
- d. timbangan/neraca kapasitas 20kg,
- e. oven yang dapat diatur suhunya 105°C – 110°C

- f. alat untuk mengeluarkan contoh tanah si silinder,
- g. pisau perata,
- h. alat pencampur tanah /talan, dan
- i. kapiler.

3. Pengujian Tekan Bebas

Alat yang digunakan terdiri dari,

- a. seperangkat alat uji tekan bebas,
- b. tabung belah pencetak sample,
- c. timbangan dengan ketelitian 0.01 gram, dan
- d. busur

4. Pengujian Triaksial (kuat geser tanah)

a. Alat pengujian Triaksial. (*un consolidated undrained*) UU

- 1) alat Triaxial,
- 2) penumbuk untuk memadatkan pasir,
- 3) membran karet
- 4) silinder contoh
- 5) mold contoh
- 6) pengatur ketinggian
- 7) pengatur hampa udara
- 8) timbangan ketelitian 0,01 gram
- 9) oven, cawan penguat besar, plester karet, sendok, dan
- 10) *stop watch*.

5. Pengujian konsolidasi

Alat pengujian konsolidasi, meliputi:

- a. satu set alat konsolidasi (oedometer) yang terdiri dari alat pembebanan dan sel konsolidasi,
- b. arloji pengukur dengan ketelitian 0,01 mm dan panjang gerak minimal 1 cm,
- c. beban,
- d. alat pengukur contoh tanah (ekstruder),
- e. pemotong yang terdiri dari pisau tipis serta kawat,
- f. pemegang cincin contoh,
- g. neraca dengan ketelitian 0,01 gr,
- h. oven dengan pengatur suhu sampai 110° C, dan
- i. *stop watch*.

4.3 Jenis Uji

1. Pengujian indeks propertis :
 - a. Pengujian kadar air tanah,
 - b. Pengujian berat jenis tanah,
 - c. Pengujian berat volume tanah.
2. Pengujian kepadatan tanah/ pengujian proctor standar.
3. Pengujian tekan bebas.
4. Pengujian Triaksial UU
5. Pengujian konsolidasi.

4.4 Tahap dan Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII.

Tahap penelitian meliputi :

1. Tahap persiapan

Pada tahap ini, dipersiapkan bahan dan alat yang akan digunakan dalam pengujian. Pada awal persiapan bahan, gambut dibiarkan kering udara sampai benar-benar kering. Selanjutnya tanah ditumbuk dengan alat penumbuk yang berlapis karet untuk menghindari rusaknya tekstur/gradasi tanah, untuk kemudian dilakukan pengayakan dengan menggunakan saringan nomer 4 untuk bahan uji pemadatan dan saringan nomer 10 untuk bahan uji distribusi ukuran butir serta saringan nomer 40 untuk bahan uji batas-batas konsistensi. Bahan campuran diayak dengan saringan nomer 100 dan dibersihkan dari butir-butir sisa pembakaran batu bata yang bercampur di dalamnya.

Pemeriksaan alat juga dilakukan guna mendukung jalannya penelitian. Setiap alat yang akan dipakai dipastikan dalam keadaan baik sehingga tidak mengganggu penelitian dan diharapkan mendapatkan data yang akurat. Disamping itu alat yang dipakai berganti, sehingga data yang diperoleh selalu akurat alat yang sama, ini untuk mendukung data yang benar dan akurat.

Pengujian awal harus dilakukan terhadap bahan tanah gambut asli, tanpa dilakukan variasi campuran ini dilakukan untuk mengetahui jenis tanah tersebut sebagai aturan pada tahap penelitian selanjutnya.

2. Tahap penelitian pendahuluan

Pada tahap ini, yang berguna untuk mengetahui sifat dasar dari tanah yang digunakan. Tahap penelitiannya meliputi penentuan :

- a. Pengujian kadar air,
- b. Pengujian berat jenis, dan
- c. Pengujian berat volume tanah.

3. Tahap penelitian lanjutan

Meliputi pengujian, kepadatan tanah, kuat geser tanah/ Triaksial, tekan bebas dan pengujian konsolidasi.

4. Prosedur penelitian

- a. Pengujian indeks propertis,
 - 1) pengujian kadar air tanah, ASTM D-2216,
 - 2) pengujian berat jenis air tanah, ASTM D-854, dan
 - 3) pengujian berat volume tanah.
- b. Pengujian kepadatan tanah/ proctor standar ASTM D-1883
- c. Pengujian tekan bebas
- d. Pengujian kuat geser tanah, Triaksial UU, dan
- g. Pengujian konsolidasi .

4.5 Desain Campuran Kapur Tumbuk dan Kapur Bakar

Pada penelitian ini, kadar campuran kapur tumbuk dan kapur bakar terhadap gambut adalah untuk mengetahui sifat-sifat tanah gambut, khususnya sebagian usaha memperbaiki nilai sifat-sifat fisis tanah gambut. Presentase

kadar bahan campur kapur tumbuk dan kapur bakar terhadap tanah gambut adalah menggunakan perbandingan terhadap berat kering tanah gambut.

Cara pencampuran.

Sampel tanah gambut yang dibuat dengan cara diaduk hingga merata, jumlah campurannya sebagai berikut ini

Kapur Tumbuk

1. Sampel A dengan campuran kapur 0% (sampel tanah asli)
2. Sampel B dengan campuran kapur 2% x berat kering
3. Sampel C dengan campuran kapur 4% x berat kering
4. Sampel D dengan campuran kapur 6% x berat kering
5. Sampel E dengan campuran kapur 8% x berat kering
6. Sampel F dengan campuran kapur 10% x berat kering

Kapur Bakar

1. Sampel A dengan campuran kapur 0% (sampel tanah asli)
2. Sampel B dengan campuran kapur 2% x berat kering
3. Sampel C dengan campuran kapur 4% x berat kering
4. Sampel D dengan campuran kapur 6% x berat kering
5. Sampel E dengan campuran kapur 8% x berat kering
6. Sampel F dengan campuran kapur 10% x berat kering

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 standar. Benda uji diambil dari tanah gambut yang belum dicampur kapur(0%) sebanyak 6 buah masing masing beratnya 2kg. masing masing benda uji dicampur dengan air sebanyak 100cc, 200cc, 300cc, 400cc.
2. Pengujian Triaksial UU dan kuat tekan bebas dengan Curing Time

Hari Ke-	PROSENTASI				
	2%	4%	6%	8%	10%
0	5	5	5	5	5
3	Campuran Optimum				
7	Campuran Optimum				

Keterangan : 2 sampel untuk uji kuat Tekan Bebas

3 sampel untuk uji Triaksial UU

Curing Time hanya untuk campuran optimum

Untuk kadar kapur 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 kapur (0%)

Cara Pembuatan sampel berdasarkan prosentase yang diinginkan :

$$W_d = \{100 / (100+X)\} \times Y \dots\dots\dots (4.1)$$

$$W = N \times W_d \dots\dots\dots (4.2)$$

Keterangan :

W_d = Berat Tanah Kering (gr)

W = Berat Kering Kapur (gr)

N = Variasi bahan kapur (%)

X = Kadar air optimum tanah asli (%)

Y = Berat Total (Kg)

4.6 Proses Pengujian

4.6.1. Uji Kadar Air Tanah (w)

1. Tujuan Pengujian ini untuk memeriksa dan mengetahui kadar air tanah sampel, tanah merupakan nilai perbandingan berat air dalam suatu tanah dengan berat kering tanah tersebut yang dinyatakan dalam prosen (%)
2. Alat-alat yang digunakan terdiri dari timbangan atau neraca dengan ketelitian 0,01 gr, oven, desikator dan cawan.
3. Prosedur pelaksanaan :
 - a. cawan dibersihkan, dikeringkan dan ditimbang (W_1)gr
 - b. Sampel Tanah yang akan diperiksa ditaruh dicawan lalu ditimbang (W_2)gr
 - c. setelah di oven selama 16-24 jam dengan suhu 105-110°C cawan dan sampel dikeluarkan lalu ditimbang (W_3)gr
4. Proses untuk mendapatkan nilai kadar air (w) :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat air}}{\text{Berat tanah kering}} \times 100\%$$

$$w = W_w / W_s$$

$$w = \{ (W_2 - W_3) / (W_3 - W_1) \} \times 100\% \dots \dots \dots (4.3)$$

4.6.2. Uji Berat Jenis Tanah (Gs)

1. Tujuannya untuk 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 pikometer, 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 (W_1)gr
 - b. Sampel Tanah dihancurkan dengan cawan porselin , kemudian dikeringkan dalam *oven* selama 24 jam agar benar benar kering, setelah itu sampel ditimbang (W_2) dengan ketelitian timbangan timbangan 0,01gr
 - c. Setelah kering sampel didinginkan dalam desikator kurang lebih 10 menit, lalu dimasukkan dalam piknometer dimiringkan agar membantu keluarnya udara yang terperangkap diantara butiran tanah, lalu didinginkan.
 - d. Setelah dingin air dala piknometer ditambah sampai penuh dan ditutup kemudian ditimbang (W_3)gr, air dalam piknometer diukur suhunys
 - e. Piknometer dikosongkan dan dibersihkan kemudian diisi air destilasi sampai penuh, lalu ditimbang(W_4)gr
4. Proses untuk mendapatkan nilai berat jenis :
Berat tanah kering $W_t = W_2 - W_1$

Berat air + pikno + tanah kering . $A = W_t + W_1$

$$I = A - W_3$$

$$\gamma_s = W_t / I$$

$$G_s = \frac{(\gamma_s) \times (\gamma_w \text{ pada } t^\circ\text{C})}{\gamma_w \text{ pada } 27,5^\circ\text{C}} \dots\dots\dots(4.4)$$

4.6.3. Uji Berat Volume Tanah (γ)

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 (W_1)gr
 - c. Ring diolesi oil kemudian ditekan dalam tanah sampel sampai menembus tanah.
 - d. Permukaan atas dan bawah ring diratakan dan sisinya dibersihkan kemudian ditimbang (W_2)gr
 - e. Hitung berat tanah (W)= $(W_2)-(W_1)$
4. Proses untuk mendapatkan nilai berat volume tanah :

$$\text{Berat Volume Tanah} = \frac{\text{Berat Tanah}}{\text{Volume.}}$$

$$\gamma = \frac{W}{V} \dots\dots\dots(4.5)$$

4.6.4 Uji Proktor Standar

1. Tujuan pengujian untuk menemukan kepadatan tanah maksimum dan kadar air optimum. Yang nantinya digunakan untuk pembuatan sampel pengujian atriaksial dan uji tekan bebas.
2. Alat yang digunakan, terdiri dari silinder pemadatan, penumbuk, ekstruder 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 ditentukan.(800mL, 900mL, 1000mL dan 1100mL) silinder ditimbang dahulu sebelum diberi sampel.
 - b. Pelaksanaan pemadatan sampel yang telah disiapkan dimasukan 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 selindernya
 - d. Setelah penimbangan selesai sampel dikeluarkan dari selinder kemudian diuji kadar airnya.
4. Proses untuk mendapatkan w optimum dan γ_d maks :

Dari pemadatan sampel diperoleh data kadar air (w) dan berat voltlume kering tanah (γ_d) kemudian data tersebut diplotkan kedalam grafik, dari grafik didapatkan titik optimum kadar air dan berat volum kering tanah.

4.6.5 Uji Tekan Bebas

1. Tujuan pengujian untuk menentukan sudut geser dalam (ω), kohesi(c), dan kuat tekan bebas tanah (q_u)
2. Alat alat yang 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 berdasarkan hasil uji proctor.
 - b. Masukkan Sampel dalam ring dengan dipadatkan dengan besi pematat.
 - c. Ratakan permukaan atas dan bawah ring lalu sampel keluarkan dari ring.
 - d. Sampel tanah dipasang secara sentris pada alat tekan.
 - e. Bagian atas sampel diatur sampai menyentuh plat, dan 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 pada interval 30 detik. Pembebanan dihentikan ketika dial regangan dianggap maksimum atau sampel mengalami perpendekan 20%.
 - g. Demikian juga untuk tanah yang dicampur kapur. 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 :

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \Delta \sigma_f = q_u \dots \dots \dots (4.6)$$

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

$$\Delta L = \text{dial} / 10^3 \dots \dots \dots (4.7)$$

$$\varepsilon = \Delta L / L_0 \% \dots \dots \dots (4.8)$$

$$\text{koreksi} = 1 - \varepsilon \dots \dots \dots (4.9)$$

$$A = A_0 / \text{koreksi} \dots \dots \dots (4.10)$$

$$q_u = P_{\text{maks}} / A \dots \dots \dots (4.11)$$

$$c = q_u / 2 \cdot \text{tg } \alpha \dots \dots \dots (4.12)$$

$$\varphi = 2 \times (\alpha - 45) \dots \dots \dots (4.13)$$

$C_u \neq c$

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 : kuat dukung maksimum

Su atau C_u adalah kuat geser undrained dari tanah

- 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 di dalam 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. 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 bertambah tegangan keliling dan dapat menghasilkan kuat geser yang lebih tinggi. Waktu yang dihasilkan antara 5 sampai 10 menit. Oleh karena itu sebaiknya dilakukan oleh beberapa orang.

4.6.5 Uji Tekan Bebas

1. Tujuan pengujian untuk menentukan sudut geser dalam (ω), kohesi(c), dan kuat tekan bebas tanah (q_u)
2. Alat alat yang 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 berdasarkan hasil uji proctor.
 - b. Masukkan Sampel dalam ring dengan dipadatkan dengan besi pematat.
 - c. Ratakan permukaan atas dan bawah ring lalu sampel keluarkan dari ring.
 - d. Sampel tanah dipasang secara sentris pada alat tekan.
 - e. Bagian atas sampel diatur sampai menyentuh plat, dan 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 pada interval 30 detik. Pembebanan dihentikan ketika dial regangan dianggap maksimum atau sampel mengalami perpendekan 20%.
 - g. Demikian juga untuk tanah yang dicampur kapur. 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 :

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \Delta \sigma_f = q_u \dots \dots \dots (4.6)$$

4.6.6 Uji Triaksial UU

Pengujian Triaksial UU menggunakan sampel yang dibuat dengan cara dipadatkan dengan cara memadatkan tanah atau tanah campur kapur pada cetakan dari proctor standar, kemudian di cetak pada *mold* khusus untuk uji Triaksial.

1. Tujuan Pengujian ini adalah untuk menentukam sudut gesek dalam tanah dan kohesi tanah.
2. Alat alat yang digunakan terdiri atas satu unit alat triaksial , pencetak sampel tanah, pisau dan membrane karet.
3. Persiapan alat
 - a. Memeriksa sedang pengatur tekanan jangan sampai ada gelembung udara di dalamnya.
 - b. Merubah posisi nol indicator kekanan, supaya posisi air raksa dan memutar skrup control kekanan, supaya gelembung udara stel nol indicator menjadi tegak lurus dan sejajar permukaan air raksa dengan jarum penunjuk pada nol indicator, agar pembacaan tidak mengalami gangguan.
 - c. Tekanan udara dalam kompresor harus mencapai 6 kg/cm² pada manometer kompresor.
 - d. Sebelum melakukan pengecekan pada *back pressure* kran 1 dan 2 pada volume change dan buka kran 3. meberikan tekanan pada *back pressure* sekitar 2 kg/m² tutup ujung tersebut. Memeriksa apakah ada yang bocor bila tidak ada buang tekanan sampai ke 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 kertas filter yang telah dibasahi dengan aquedes digunakan untuk mempermudah peresapan, kemudian menaruh kertas filter dan batu pori di atas serta di bawah sampel
- c. Memasang sample pada *cell* triaksial kemudian membungkus dengan membran tipis dengan bantuan alat pemasang membrane, setelah membrane terpasang ikat bagian atas dan bawah sampel dengan karet.
- d. Kemudian tutup *cell* triaksial kemudian bungkus dengan skrup, piston dan tempelkan pada sampel.
- e. Sebelum pengisian air, kran pada volume change dan pressure harus ditutup skrup pembuang udara dan *cell pressure*

5. Tahap Pembacaan

- a. menutup keran *back pressure* pada *cell* triaksial
- b. menutup kran volume change pada *cell pressure* dan kran di bawahnya di buka guna menghindar penggeseran pada waktu penggeseran
- 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 keadaan dari sampel selama memberikan tegangan sel sampel diuji sampai runtuh dengan memberikan tegangan deviator yang berupa tegangan aksial atau vertical dengan simbol tanpa pengaliran air dan dari sampel. Karena pengaliran air tidak terjadi dikedua tahap

ini maka uji dapat berlangsung cepat. Oleh karena itu 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_c . Kuat geser tanah pada kondisi terbuka tidak sama besarnya bila diujipada kondisi tanpa drainase. 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 dan kuat geser undrained menjadi kuat geser drained selama proses konsolidasi. Pada tanah yang mempunyai permeabilitas tinggi, kondisi drainasi hanya 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 dikonsolidasikan 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 akan digunakan dalam pengujian Triaksial yaitu :

$$\Delta H = \text{dial} / 10^2 \dots\dots\dots(4.14)$$

$$\varepsilon = \Delta H / H_0 \% \dots\dots\dots(4.15)$$

$$\text{koreksi} = 1 - \varepsilon \dots\dots\dots(4.16)$$

$$\Delta \sigma = P_{\text{maks}} / A \dots\dots\dots(4.17)$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \Delta\sigma \dots\dots\dots(4.18)$$

$$(\sigma_1 - \sigma_3) = \Delta\sigma \dots\dots\dots(4.19)$$

$$\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \sin 2\theta \dots\dots\dots(4.20)$$

$$\sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cos 2\theta \dots\dots\dots (4.21)$$

$$c = \tau - \sigma \cdot \tan \varphi \dots\dots\dots(4.22)$$

$$\tan \theta = \frac{\tau - c}{\sigma} \dots\dots\dots(4.23)$$

Keterangan :

Dial : Pembacaan pada *proving ring*

ΔH : Perubahan tinggi sampel akibat beban deviator

ϵ : regangan

P_{maks} : beban deviator

A : Luas alas sampel

σ_1 : Tegangan utama mayor

σ_3 : Tegangan utama minor

$\sigma_1 - \sigma_3$: Tegangan deviator ($\Delta\sigma$)

τ : Tegangan geser

σ_n : Tegangan normal

c : kohesi

φ : sudut geser dalam

α : Sudut pecah / keruntuhan

4.6.7. Uji Konsolidasi

1. Maksud dan Kegunaan

Untuk menentukan tinggi efektif angka pori (e), dan konsolidasi (C_v), serta sifat pemampatan suatu jenis tanah, yaitu sifat – sifat perubahan isi dan proses keluarnya air dari dalam tanah yang diakibatkan adanya perubahan tekanan vertikal pada tanah tersebut.

2. Peralatan

- a. satu set alat konsolidasi (*oedometer*) yang terdiri dari alat pembebanan dan sel konsolidasi,
- b. alroji pengukur dengan ketelitian 0.01 mm dan panjang gerak minimal 1 cm,
- c. beban – beban,
- d. alat pengukur contoh tanah (*ektruder*),
- e. pemotong yang terdiri dari pisau tipis serta pisau kawat
- f. pemegang cincin contoh
- g. neraca dengan ketelitian 0.01 gr,
- h. oven dengan pengatur suhu sampai 110 °C, dan
- i. *stop watch*.

3. Prosedur Pengujian

a. Persiapan Benda Uji

- 1) Cincin set / bagian set dari konsolidasi dibersihkan dan dikeringkan, kemudian ditimbang. Apabila tanah cukup lunak, masukkan tanah dalam cincin cetak dengan menekan cincin kedalam tanah yang telah didorong

keluar dari tabung contoh tanah. Potonglah tanah rata bagian atas dan bawah cincin cetak. Cincin cetak dapat sekaligus merupakan tempat benda uji dalam sel konsolidasi, lalu ditimbang.

- 2) Apabila tanah cukup keras, contoh tanah dapat dipotong dan dibubut sehingga ukurannya sesuai dengan cincin tempat benda uji. Masukkan tanah dalam cincin konsolidasi dan potonglah permukaan sehingga rata dengan cincin bagian atas dan bawahnya lalu ditimbang.
- 3) Permukaan benda uji harus rata / halus bila belum dapat ditambah permukaannya baik bagian atas atau bagian bawah hingga rata.
- 4) Pelaksanaan tersebut harus dilaksanakan dengan cepat sehingga kadar air tanah tidak berkurang karena penguapan.

b. Persiapan alat dan penempatan benda uji dalam konsolidometer.

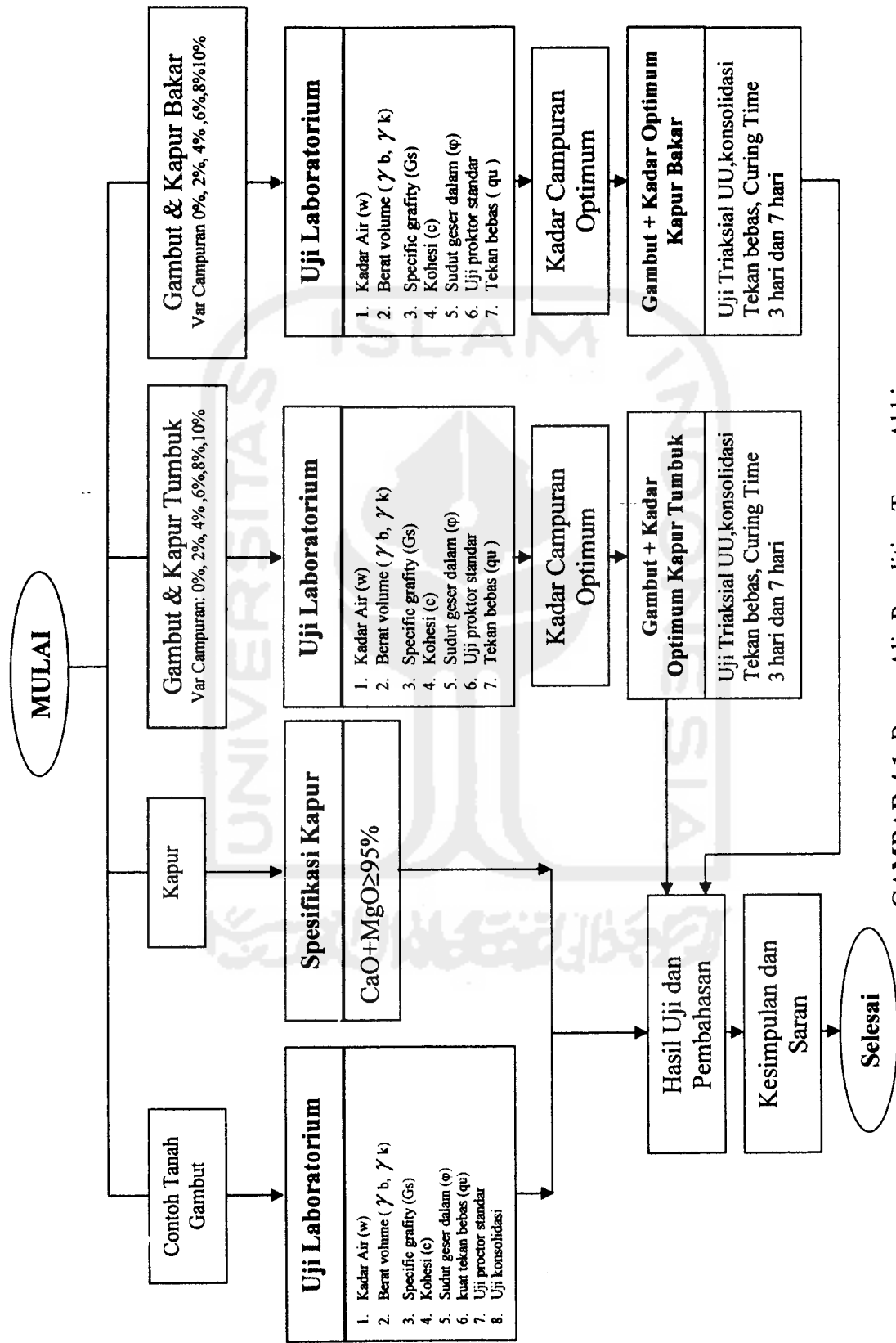
- 1) Periksa alat dalam keadaan bersih dan bekerja dengan baik. Periksa lengan beban telah seimbang, juga keadaan batu pori dalam keadaan bersih tak tersumbat.
- 2) Untuk menjamin rapat air, olesi tipis dengan *Seal* atau pelumas karet.
- 3) Batu pori ditempatkan dibagian atas dan bawah cincin, sehingga benda uji yang sudah dilapisi kertas saring terapat oleh dua buah batu pori lalu dimasukkan dalam sel konsolidasi.
- 4) Sel konsolidasi yang sudah berisi benda uji diletakkan pada alat konsolidasi, sehingga bagian yang runcing dari lengan beban menyentuh tepat pada alat perata.
- 5) Kedudukan alroji diatur, kemudian dibaca dan dicatat.

c. Pembacaan dan Pembebanan Penurunan

- 1). Beban pertama dipasang sehingga tekanan pada benda uji sebesar 0.21 Kg/cm^2 , kemudian alroji dibaca pada saat-saat = $5.4''$; $9.6''$; $21.6''$; $38.4''$; $1'$; $2.25'$; $4'$; $9'$; $16'$; $25'$; $36'$; $49'$; 24 jam, beban ini dibiarkan bekerja sampai pembacaan alroji tetap, biasanya cukup sampai 24 jam . setelah 1 menit pembacaan sel konsolidasi diisi air (sebelum pembacaan 4 menit) dan selama percobaan benda uji terendam air.
- 2). Setelah pembacaan menunjuk angka tetap / 24 jam catatlah pembacaan alroji yang terakhir, kemudian dipasang beban yang kedua sebesar 2 kali beban pertama. Sehingga tekanan menjadi dua kalinya. Bacalah alroji sesuai waktu diatas.
- 3.) Untuk beban – beban selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama. Beban – beban tersebut harus menimbulkan tekanan normal terhadap B.U masing-masing-masing-masing sebesar 0.25 ; 0.50 ; 1 ; 2 ; 4 ; 8 Kg/cm^2 .
- 4) Besar beban maksimum tergantung pada kebutuhan, yaitu sesuai dengan beban yang akan bekerja terhadap lapisan tanah tersebut.
- 5) setelah pembebanan maksimum dan sudah menunjukkan pembacaan tetap pembebanan dikurangi dalam dua langkah yaitu 4 Kg/cm^2 dan 0.25 Kg/cm^2 (*beban rebound*).
- 6) Pada waktu beban dikurangi setiap pembebanan harus dibiarkan bekerja sekurang – kurangnya selama 5 jam.
- 7) Segera setelah pembacaan terakhir dicatat, cincin dan benda uji dikeluarkan dari sel konsolidasi lalu dikeringkan.

- 8) Benda uji dikeluarkan dari cincin kemudian lakukan pengujian kadar air dan hitung berat keringnya serta tinggi *sample* kering.





GAMBAR 4.1. Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir

BAB V

HASIL PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan mengenai hasil penelitian serta analisisnya. Rangkuman hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, sedangkan data detail hasil penelitian dan perhitungan laboratorium disajikan secara lengkap pada bagian lampiran dari tugas akhir ini.

5.1 Sifat Fisik Tanah Gambut Asli

Pengujian sifat fisik tanah meliputi kadar air tanah (w), berat volume tanah (γ), berat jenis tanah (G_s), sudut gesek dalam tanah (ϕ) dan kohesi tanah (c).

5.1.1 Analisis Kadar Air Tanah

Hasil analisis yang didapat pada pengujian kadar air tanah ditabelkan pada tabel 5.1. Contoh hitungannya adalah sebagai berikut ini :

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \%, \quad w = \frac{32,00 - 29,50}{29,50 - 22,03} \times 100 \%, \quad w = \frac{2,50}{7,47} \times 100 \%, \quad = 33,47 \%$$

Tabel 5.1a Data Uji Kadar Air Tanah Gambut Asli Ambarawa Setelah Dikeringkan Satu Minggu

NO	KETERANGAN	SAMPEL	
		I	II
1	Berat container, (W_1) gr	22,03	22,18
2	Berat cont. + tanah basah, (W_2) gr	32,00	30,90
3	Berat cont. + tanah kering, (W_3) gr	29,50	28,70
4	Berat air, (A) = (W_2) - (W_3) gr	2,5	2,2
5	Berat tanah kering, (B) = (W_3) - (W_1) gr	7,47	6,52
6	Kadar air, (w) = (A)/(B) x 100 %	33,47	33,74
7	Kadar air rata-rata, (w_{rerata}) = (w_1) + (w_2) / 2	33,605	

Tabel 5.1b Data Uji Kadar Air Tanah Gambut Asli Ambarawa (Sekunder)

NO	KETERANGAN	SAMPEL	
		I	II
1	Berat container, (W ₁) gr	21.75	22.55
2	Berat cont. + tanah basah, (W ₂) gr	49.25	49.06
3	Berat cont. + tanah kering, (W ₃) gr	23.88	24.77
4	Berat air, (A) = (W ₂) - (W ₃) gr	25.37	25.03
5	Berat tanah kering, (B) = (W ₃) - (W ₁) gr	2.13	2.22
6	Kadar air, (w) = (A)/(B) x 100 %	1191.08	1127.48
7	Kadar air rata-rata, (w _{rerata}) = (w ₁) + (w ₂) / 2	1159.28	

5.1.2 Analisis Berat Volume Tanah Asli

Untuk berat volume tanah basah dan berat volume tanah kering, hitungannya adalah sebagai berikut :

$$\gamma_b = \frac{W}{V}, \quad \gamma_b = \frac{104.50}{90.7889}, \quad \gamma_b = 1.151 \text{ gr/cm}^3$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1+w}, \quad \gamma_d = \frac{1.151}{1+11.5928}, \quad \gamma_d = 0.0892 \text{ gr/cm}^3$$

Tabel 5.2a Data Uji Berat Volume Tanah Asli Gambut Ambarawa Setelah

Dikeringkan Selama Satu Minggu

NO	KETERANGAN	SAMPEL	
		I	II
1	Diameter ring, (d) cm	3.9	3.9
2	Tinggi ring, (t) cm	7.6	7.6
3	Volume ring, (V) cm ³	90.7889	90.7889
4	Berat ring, (W ₁) gr	136.40	136.40
5	Berat ring + tanah, (W ₂) gr	241.4	241.4
6	Berat tanah, (W ₂) - (W ₁) gr	104.45	104.45
7	Berat volume tanah basah, (γ _b) gr/cm ³	1.151	1.151
8	γ _b rata-rata, (γ _{bI}) + (γ _{bII}) / 2 gr/cm ³	1.151	
9	γ _d rata-rata, (γ _{dI}) + (γ _{dII}) / 2 gr/cm ³	0.86149	

**Tabel 5.2b Data Uji Berat Volume Tanah Asli Gambut Ambarawa
(Data Sekunder)**

NO	KETERANGAN	SAMPEL	
		I	II
1	Diameter ring, (d) cm	6.45	6.45
2	Tinggi ring, (t) cm	2.30	2.30
3	Volume ring, (V) cm ³	75.48	75.48
4	Berat ring, (W ₁) gr	62.22	62.22
5	Berat ring + tanah, (W ₂) gr	146.78	147.36
6	Berat tanah, (W ₂) – (W ₁) gr	84.56	85.14
7	Berat volume tanah basah, (γ _b) gr/cm ³	1.120	1.127
8	γ _b rata-rata, (γ _{bI})+ (γ _{bII}) / 2 gr/cm ³	1.124	
9	γ _d rata-rata, (γ _{dI})+ (γ _{dII}) / 2 gr/cm ³	0.0892	

5.1.3 Analisis Berat Jenis Tanah Asli (*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 27,5⁰C.

Hasil pengujian berat jenis tanah ditabelkan pada **Tabel 5.3** dan contoh hitungannya sebagai berikut :

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

$$\gamma_s = \frac{26.70 - 17.80}{(67.80 - 17.80) - (70.30 - 26.70)}$$

$$\gamma_s = 1.39 \quad \text{gr/cm}^3$$

$$\gamma_w \text{ pada } 27,5^{\circ}\text{C} = 0.996410 \quad \gamma_w \text{ pada } t^{\circ}\text{C} (27^{\circ}\text{C}) = 0.996550$$

$$G_s = \frac{(\gamma_s) \times (\gamma_w \text{ pada } t^{\circ}\text{C})}{\gamma_w \text{ pada } 27,5^{\circ}\text{C}} = \frac{1.39 \times 0.996550}{0.996410} = 1.39$$

Tabel 5.3 Data Uji Berat Jenis Tanah Asli Gambut Ambarawa Setelah Dikeringkan Satu Minggu

NO	KETERANGAN	SAMPEL	
		I	II
1	Berat pienometer, (W ₁)	17,80	18,80
2	Berat piono. + tanah kering, (W ₂)	26,70	26,40
3	Berat piono. + tanah + air, (W ₃)	70,30	70,70
4	Berat piono. + air, (W ₄)	67,80	68,60
5	Temperatur, (t ⁰)	27,00	27,00
6	Berat tanah kering, (W _t)	8,90	7,60
7	A = (W _t) + (W ₄)	76,70	76,20
8	I = A - (W ₃)	6,40	5,50
9	Berat volume butiran padat, $\gamma_s = (W_t) / I$	1,39	1,38
10	$G_s = \frac{(\gamma_s) \times (\gamma_w \text{ pada } t^{\circ}\text{C})}{\gamma_w \text{ pada } 27,5^{\circ}\text{C}}$	1,3908	1,3820
11	Gs rata-rata, (GsI)+(GsII) / 2	1,39	

5.2 Sifat Mekanik Tanah Gambut Asli

5.2.1 Uji Pemadatan Proktor Standar

Tanah yang digunakan untuk sampel dikeringkan terlebih dahulu dengan cara dijemur, setelah itu tanah ditumbuk dan disaring dengan saringan no. 4.

Sampel dipakai secukupnya, tiap sampel beratnya 1 kg sebanyak 6 buah. Penambahan air terus dilakukan sampai mendapatkan volume kering optimum. Hasil pengujian pemadatan dapat dilihat pada Tabel 5.4 dan diposisikan dalam Grafik 5.1 berikut ini.

Tabel 5.4 Data Uji Standar Proktor Tanah Asli Gambut Ambarawa

NO	KETERANGAN	TANAH ASLI				
		I	II	III	IV	V
1	Volume silinder, (cm ³)	936,51	936,51	936,51	936,51	936,51
2	Berat silinder, (gr)	1745	1745	1745	1745	1745
3	Penambahan air, (ml)	1200	1400	1500	1550	1600
4	Berat silinder + tnh. padat (gr)	2665	2760	2825	2805	2780
5	Berat tanah padat, (gr)	920	1015	1080	1060	1035
6	Berat vol. tnh. basah, (gr/cm ³)	0,982	1,083	1,153	1,131	1,105
7	Kadar air, (%)	93,78	103,70	108,27	110,28	113,22
8	Berat vol.tnh. kering, (gr/cm ³)	0,507	0,532	0,553	0,538	0,518

Contoh perhitungan berat volume tanah pada sampel no. 1

$$\gamma_b = \frac{W}{V} = \frac{920}{936.51}$$

$$\gamma_b = 0,982 \text{ gr/cm}^3$$

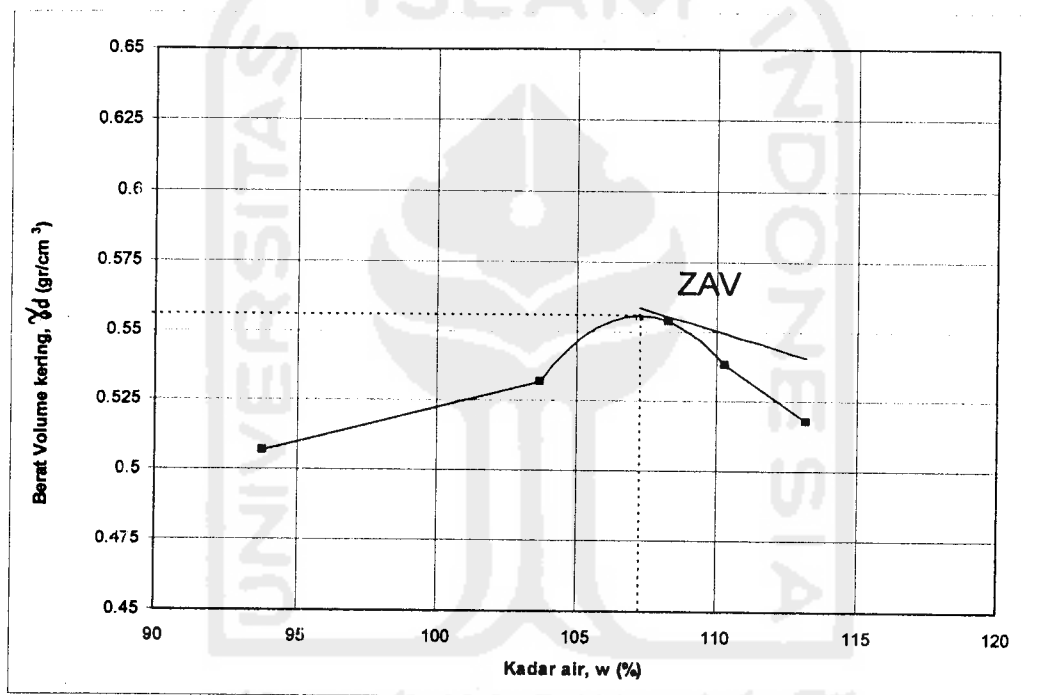
$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1+w} = \frac{0,982}{1+0,9378}$$

$$\gamma_d = 0,507 \text{ gr/cm}^3$$

Dari gambar 5.1 grafik hasil uji standar proktor, didapat :

Berat volume kering maksimum = $0,55543 \text{ gr/cm}^3$

Kadar air optimum = 107.24 %



Gambar 5.1 Grafik Hasil Uji Standar Proktor Tanah Asli

5.2.2 Uji Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) Tanah Asli

Untuk mendapatkan nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) pada uji tekan bebas digunakan tanah asli dengan kadar air optimum (w) dari hasil uji standar proktor yang hasilnya akan dijadikan perbandingan dengan hasil uji tekan bebas tanah gambut campur kapur. Pada uji tekan bebas *dial* dibaca setiap perpendekan tanah 0,35 mm setiap 30 detik. Dari pembacaan tersebut dibuat

grafik tegangan-tegangan dengan tegangan : sebagai sumbu – Y (kg/cm^2) dan regangan sebagai sumbu – X (%).

Contoh perhitungan tegangan sampel tanah asli + kadar air optimum :

Pada detik ke 30 pembacaan dial perpendekan tanah 0,35 mm.

$$\text{LRC} = 0.6692$$

$$\text{Luas } A_o = 11.946 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tinggi } L_o = 7.60 \text{ cm}$$

$$\text{Pembacaan def.dial} = 480$$

$$\text{Pembacaan load dial} = 17.5$$

$$\text{Total deformation, } \Delta L = 480 \times 0.01 = 4,8 \text{ mm}$$

$$\text{Total Load, } P = \text{load dial} \times \text{LRC} = 17.5 \times 0,6692 = 11.711 \text{ kg}$$

$$\text{Regangan, } \varepsilon = \frac{\Delta L}{L_o} = \frac{0,48}{7,60} = 0,06316$$

$$\text{Koreksi, } A = \frac{A_o}{(1 - \varepsilon)} = \frac{11,946}{(1 - 0,06316)} = 12,7514 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tegangan, } \sigma = \frac{P_{maks}}{A} = \frac{11.711}{12,7514} = 0,91842 \text{ kg} / \text{cm}^2$$

Pada pembacaan dial 480 terbaca dial beban 17,5 setara dengan beban 11.711 kg.

Tegangan , $q_u = \sigma = (P_{maks}/A) = 0,91842 \text{ kg}/\text{cm}^2$ setelah sampel mencapai beban optimum, dilakukan pengukuran sudut pecah 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 asli + kadar air optimum:

$$c = \frac{qu}{2.tg\alpha} = \frac{0,91842}{2.tg57^\circ} = 0,298 \text{ kg/cm}^2$$

Contoh perhitungan sudut geser dalam pada tanah asli :

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

$$\varphi = 2. (57 - 45) = 24^\circ$$

Tabel 5.5 Hasil Uji Tekan Bebas Tanah Asli setelah Pematatan Proktor

Sampel	Tanah asli + w opt
α°	57°
φ	24°
$qu \text{ (kg/cm}^2\text{)}$	0,91842
$c \text{ (kg/cm}^2\text{)}$	0,298

5.2.3 Uji Triaksial UU Tanah Asli + w_{opt}

Pada uji Triaksial UU *dial* dibaca setiap perpendekan 0,4 mm setiap 30 detik. Dari pembacaan tersebut dibuat grafik tegangan-tegangan dengan tegangan sebagai sumbu – Y (kg/cm^2) dan regangan sebagai sumbu –X (%) sama pada uji tekan bebas tetapi pada uji Triaksial UU sampel diberi tekanan sebesar 0,5 kg/cm^2 , 1 kg/cm^2 , 2 kg/cm^2 , kemudian diposisikan pada grafik lingkaran *Mohr* dengan sumbu X berupa tegangan normal dan sumbu Y berupa tegangan geser.

Contoh perhitungan tegangan pada kondisi sampel tanah asli + w_{opt} dengan cara grafis :

Pada detik ke-30 pembacaan dial pemendekan 0,4 mm dengan $\phi_3 = 0,5 \text{ kg/cm}^2$.

$$K = 0,165$$

$$L_0 = 7.60$$

$$A_0 = 11,9459 \text{ cm}^2$$

$$\text{Pembacaan def.dial, } \Delta L = 11.2 \text{ mm}$$

$$\text{Pembacaan load dial, } P = 170$$

$$\text{Regangan, } \varepsilon = (\Delta L/L_0) \times 100\% = (11.2/76) \times 100\% = 14.737 \%$$

$$\text{Koreksi A} = \{(A_0)/(1-\varepsilon)\} = 11,9459 / (1-0,14737) = 14.01065 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tegangan deviator, } \Delta\sigma_1 = (P.K) / A = (170 \times 0.165) / 14.01065 = 2.002051 \text{ kg/cm}^2$$

$$P.K / A = P_{\text{maks}} / A = 2.002051 \text{ kg/cm}^2$$

Untuk membuat grafik lingkaran *Mohr*, digunakan $\Delta\sigma_{1 \text{ maks}} = 2.002051 \text{ kg/cm}^2$.

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

$$\sigma_1 = 0,5 + 2.002051 = 2.502051 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Jari - jari} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{2.502051 - 0,5}{2} = 1.001026 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Titik pusat} = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} = \frac{2.502051 + 0,5}{2} = 1.501026 \text{ kg/cm}^2$$

Dengan cara yang sama dibuat lingkaran *Mohr* untuk $\sigma_3 = 1 \text{ kg/cm}^2$, dan $\sigma_3 = 2 \text{ kg/cm}^2$, kemudian ditarik garis linier dan menyinggung masing-masing lingkaran tersebut yang merupakan garis keruntuhan. Dari garis tersebut

didapatkan nilai kohesi yang merupakan titik potong garis dengan sumbu - Y dan nilai sudut geser dalam. Dalam grafik lingkaran *Mohr* digunakan jari-jari lingkaran = $(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$, pusat setengah lingkaran sebesar $(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$, sedangkan untuk membentuk lingkaran dihubungkan titik-titik yang berasal dari; sumbu -X :

$$\sigma_n = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cdot (\cos 2\theta)$$

Sumbu - Y :

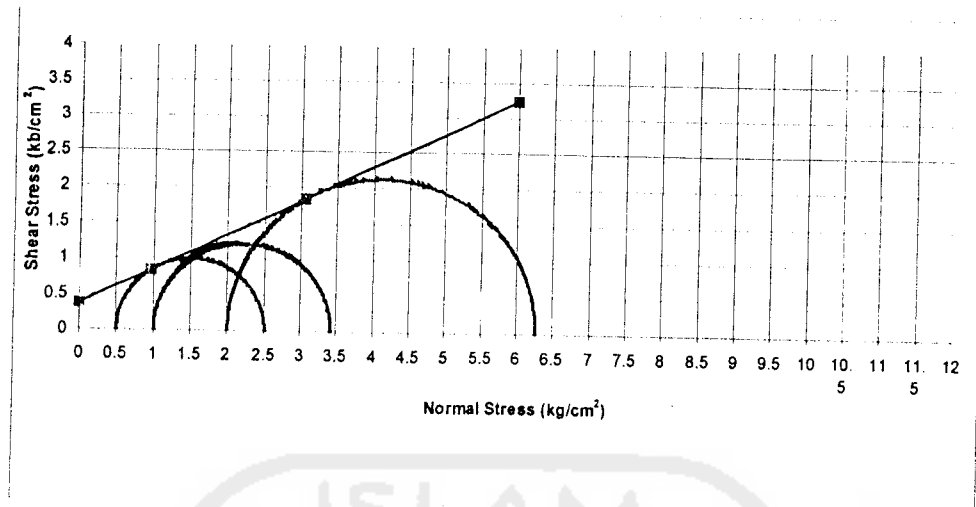
$$\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cdot (\sin 2\theta) \text{ dimana } \theta = 45 + (\varphi/2)$$

Contoh hitungan secara grafis dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 5.6 Hitungan tegangan pada Kondisi Tanah Asli + w_{opt}

Pengujian ke-	Tek. Deviator $\Delta\sigma_1 = \sigma_1 - \sigma_3$ P_{maks} / A (kg/cm ²)	Tek. Cell σ_3 (kg/cm ²)	Tek. Vertikal $\sigma_1 = \Delta\sigma_1 + \sigma_3$ (kg/cm ²)	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ (kg/cm ²)	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ (kg/cm ²)
1	2,002051	0,5	2,502051	1,501026	1,001026
2	2,419963	1,0	3,419963	2,209986	1,209986
3	4,263264	2,0	6,263264	4,131632	2,131632

Setelah itu lingkaran *Mohr* dapat digambar :



Gambar 5.2 Grafik lingkaran *Mohr* untuk tanah asli + kadar air optimum setelah Pematatan Proktor

Dari gambar 5.2 diatas didapat besarnya parameter kuat geser tanah :

$$\varphi = 25.44975^{\circ}$$

$$c = 0,387028 \text{ kg/cm}^2$$

Untuk menghitung besarnya parameter tanah gambut tersebut selain cara grafis, dapat digunakan juga cara analisis. Untuk penyelesaian dengan cara analaitis dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain :

1. *Least square method.*
2. Metode harga rata-rata.

Pada penelitian ini dipakai dengan cara *Least square method*,

$$\sigma_1 = \sigma_3 \cdot m^2 + 2 \cdot c \cdot m$$

$$m = \text{tg} (45^{\circ} + \varphi / 2)$$

Dari table 5.6, didapat :

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Pengujian ke 1,} & 2.502051 = 0,5.m^2 + 2.c.m & \dots\dots\dots 1) \\
 \text{Pengujian ke 2,} & 3.419963 = 1,0.m^2 + 2.c.m & \dots\dots\dots 2) \\
 \text{Pengujian ke 3,} & 6.263264 = 2,0..m^2 + 2.c.m & \dots\dots\dots 3) \\
 \hline
 & 12.185278 = 3,5..m^2 + 6.c.m & \dots\dots\dots I
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 1) \times 2.502051 \dots\dots\dots & 6.260259 = 1.251026 .m^2 + 5.004102.c.m \\
 2) \times 3.419963 \dots\dots\dots & 11.696147 = 3.419963 .m^2 + 6.839926.c.m \\
 3) \times 6.263264 \dots\dots\dots & 39.228476 = 12.526528. m^2 + 12.526528.c.m \\
 \hline
 & 57.184882 = 17.197517. m^2 + 24.370556 c.m \dots\dots II
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 II \times 1 \dots\dots\dots & 57.184882 = 17.197517 .m^2 + 24.370556 c.m \\
 I \times 4.061759333 \dots\dots\dots & 49.493667 = 14.216158. m^2 + 24.370556.c.m \\
 \hline
 & 7.691215 = 2.981359. m^2
 \end{array}$$

Maka, didapat : $m = 1,6062$

Dari persamaan ;

$$m = \text{tg} (45^0 + \varphi / 2)$$

$$45^0 + \varphi / 2 = \text{are tg } 1,6062 = 58.09412^0$$

$$\text{maka } \varphi = 26.18824^0$$

Masukkan ke persamaan 1) :

$$12.185278 = 3,5 \times 1,6062^2 + 6 \times c \times 1,6062$$

$$\text{maka } c = 0,3274502 \text{ kg/cm}^2.$$

5.2.4. Uji Konsolidasi Tanah Asli + w_{opt}

Pada Uji Konsolidasi dibaca waktu pembebanan 0 detik, 5, 40", 15,00", 29,4", 1,00" sampai 121,00", Adapun pembacaan dial (mm) untuk beban (kg/cm^2) yaitu 0,25 (0,5 kg), 0,5 (1 kg), 1,00 (2 kg), 2,00 (4 kg), 4,00 (8 kg) dan 8,00 (16 kg). Setelah sampai pengembangan (*rebound*) tekanan sesudah 8 kg/cm^2 , yaitu 2,00 kg/cm^2 , 0,25 kg/cm^2 , dan 0 kg/cm^2 , umumnya dibaca (dicatat) hanya pembacaan setelah arloji tidak bergerak lagi (± 4 jam dapat kurang atau tergantung jenis tanahnya).

Contoh perhitungan tegangan sampel tanah asli, dan kadar air optimum :

- **Data sebelum pengujian :**

Pengujian I

$$\begin{aligned} \text{Kadar air } (w) &= \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \cdot 100\% \\ &= \frac{50,00 - 35,62}{35,62 - 22,10} \cdot 100\% \\ &= 106,32 \% \end{aligned}$$

Pengujian II

$$\begin{aligned} \text{Kadar air } (w) &= \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \cdot 100\% \\ &= \frac{48,30 - 34,66}{34,66 - 22,05} \cdot 100\% \\ &= 108,17 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air rata - rata } (w_n) &= \frac{106,32 + 108,17}{2} \\ &= 107,24 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat tanah kering (} W_t \text{)} &= \frac{W_o}{1 + w_{rt}} \\
 &= \frac{80,74 - 35}{1 + 107,24 \%} \\
 &= \frac{45,74}{(1 + 1,0724)} \\
 &= 22,0710 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat volume tanah kering (} \gamma_d \text{)} &= \frac{W_t}{V} \\
 &= \frac{22,071}{39,74256} \\
 &= 0,555 \text{ gram / cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tinggi bagian padat (} H_t \text{)} &= \frac{W_t}{G_s \cdot A} \\
 &= \frac{22,071}{(1,39 \times 19,87128)} \\
 &= 0,799 \\
 &= 0,80 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Angka pori (} e_o \text{)} &= \frac{H_o - H_t}{H_t} \\
 &= \frac{2 - 0,80}{0,80} \\
 &= 1,502727
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Derajat kekenyangan (S}_0) &= \frac{w_{rt} \cdot G_s}{e_0} \\
 &= \frac{107,24 \cdot 1,39}{1,502727} \\
 &= 20,41699 \%
 \end{aligned}$$

- **Data setelah pengujian**

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air (w}_{sp}) &= \frac{W_5 - W_6}{W_k} \\
 &= \frac{(78,30 - 55,35)}{55,35 - 35} \\
 &= 112,7764 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Angka pori (e}_{sp}) &= \frac{H_{sp} - H_t}{H_t} \\
 &= \frac{\{2 - (11 - 6,279)\} - 0,80}{10} \\
 &= 1,234936 \\
 &= 1.235
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Derajat kekenyangan (S}_{sp}) &= \frac{w_{sp} \cdot G_s}{e_{sp}} \\
 &= \frac{112,7764 \cdot 1,39}{1,234936} \\
 &= 24,19809 \%
 \end{aligned}$$

Hitungan pada pembebanan

- Perubahan tebal (ΔH) $= 1/10 \cdot (10,00 - 10,072)$
 $= 0,0928 \text{ cm.}$

- Perubahan angka pori (Δe)

$$= \frac{\Delta H}{H_t}$$

$$= \frac{0,0928}{0,80}$$

$$= 0,116$$
- Angka pori (e)

$$= e_1 - \Delta e$$

$$= 1,502727 - 0,116$$

$$= 1,386727$$
- C_c

$$= \frac{\Delta e}{\frac{\log \frac{P_2}{P_1}}{\log \frac{0,50}{0,25}}}$$

$$= \frac{0,116}{\log \frac{0,50}{0,25}}$$

$$= 0,38534$$
- Tebal akhir (H)

$$= H_1 - \Delta H$$

$$= 2 - 0,0928$$

$$= 1,9072 \text{ cm}$$
- Tebal rata – rata (d)

$$= \frac{H_1 + H_2}{2}$$

$$= \frac{2 + 1,9072}{2}$$

$$= 1,9536 \text{ cm}$$
- $\sqrt{t_{90}}$

$$= 2,2$$
- t_{90}

$$= (2,2)^2$$

$$= 4,84 \text{ menit}$$

$$= 4,84 \times 60$$

$$= 290,4 \text{ detik.}$$

• C_v

$$= \frac{0,848 \cdot (d/2)^2}{t_{90}}$$

$$= \frac{0,848 \cdot (1.9536/2)^2}{290,4}$$

$$= 0,002786 \text{ cm}^2/\text{detik}$$

5.3 Sifat Fisik Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk dan Campur Kapur

Bakar

Setelah tanah gambut dicampur dengan kapur sifat fisik tanah campuran berubah terutama pada berat jenis yang hasilnya ditabelkan pada tabel 5.7 dan tabel 5.8 dibawah ini .

Tabel 5.7 Hasil Uji Sifat Fisik Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk

NO	VARIASI CAMPURAN	w (%)	γ_b (gr/cm ³)	γ_d (gr/cm ³)
1	Tanah asli + 0 %	107,24	1,151073	0,55543
2	Tanah asli + 2 %	96,16	1,04004	0,53020
3	Tanah asli + 4 %	134.31	1.14383	0.48817
4	Tanah asli + 6 %	120.31	1.13783	0.51647
5	Tanah asli + 8 %	124.05	1.15179	0.51408
6	Tanah asli + 10 %	108.37	1.17406	0.56345

Tabel 5.8 Hasil Sifat Fisik Tanah Gambut Campur Kapur Bakar

NO	VARIASI CAMPURAN	w (%)	γ_b (gr/cm ³)	γ_d (gr/cm ³)
1	Tanah asli + 0 %	107.27	1.151073	0.55543
2	Tanah asli + 2 %	102.60	1.0599627	0.52318
3	Tanah asli + 4 %	115.34	1.102239	0.51186
4	Tanah asli + 6 %	117.70	1.139921	0.52362
5	Tanah asli + 8 %	107.63	1.126247	0.54243
6	Tanah asli + 10 %	117.94	1.171209	0.53740

5.4 Sifat Mekanik Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk dan Bakar

5.4.1 Analisis Uji Tekan Bebas Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk dan Campur Bakar

Perhitungan Uji Tekan Bebas tanah gambut campur kapur sama dengan cara hitungan uji tekan bebas tanah asli dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.9 dan tabel 5.10 dibawah ini.

Tabel 5.9 Hasil Uji Tekan Bebas Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk

NO	VARIASI CAMPURAN	qu (kg/cm ²)	c (kg/cm ²)	ϕ (^o)
1	Tanah asli + 0 %	0.91842	0.298	24
2	Tanah asli + 2 %	0.48825	0.159	24
3	Tanah asli + 4 %	0.21517	0.070	24
4	Tanah asli + 6 %	0.67718	0.228	22
5	Tanah asli + 8 %	0.52708	0.171	24
6	Tanah asli + 10 %	1.09385	0.355	24

Tabel 5.10 Hasil Uji Tekan Bebas Tanah Gambut Campur Kapur Bakar

NO	VARIASI CAMPURAN	qu (kg/cm ²)	c (kg/cm ²)	φ (⁰)
1	Tanah asli + 0 %	0.91842	0.298	24
2	Tanah asli + 2 %	1.04373	0.339	24
3	Tanah asli + 4 %	0.87697	0.285	24
4	Tanah asli + 6 %	1.08972	0.354	24
5	Tanah asli + 8 %	1.52210	0.504	23
6	Tanah asli + 10 %	1.08972	0.361	23

Berdasarkan hasil uji tekan bebas nilai **qu** maksimum pada sampel tanah asli dengan 10 % campuran kapur tumbuk, sehingga kadar optimum kapur maksimum campuran 10 %, dan pada campuran kapur baker kadar optimum kapur maksimum campuran 8%.

5.4.2 Analisis Uji Triaksial UU Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk dan Kapur Bakar.

Pada Uji Triaksial UU Tanah Gambut Campur Kapur terjadi perubahan, dengan perhitungan yang sama pada uji Triaksial UU tanah asli hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 5.11 dan tabel 5.12 dibawah ini.

Tabel 5.11 Hasil Uji Triaksial UU Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk

NO	VARIASI CAMPURAN	qu (kg/cm ²)	c (kg/cm ²)	φ (⁰)
1	Tanah asli + 0 %	4.263264	0.387028	25.45
2	Tanah asli + 10%	2.985993	0.261166	20.59

Tabel 5.12 Hasil Uji Triaksial UU Tanah Gambut Campur Kapur Bakar

NO	VARIASI CAMPURAN	qu (kg/cm ²)	c (kg/cm ²)	φ (^o)
1	Tanah asli + 0 %	4.263264	0.387028	25.45
2	Tanah asli + 8 %	5.702011	0.556888	29.17

5.4.3. Analisis Uji Konsolidasi Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk dan Kapur Bakar.

Tabel 5.13 Hasil Uji Konsolidasi Tanah Gambut Campur Kapur Bakar

NO	VARIASI CAMPURAN	Angka Pori (e)	Derajat Kejenuhan (sr)	Indek Pemampatan (cc)
1	Tanah asli + 0 %	1.234936	24.19809	0.392498
2	Tanah asli + 8 %	1.442931	22.70852	0.345465

Tabel 5.14 Hasil Uji Konsolidasi Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk

NO	VARIASI CAMPURAN	Angka Pori (e)	Derajat Kejenuhan (sr)	Indek Pemampatan (cc)
1	Tanah asli + 0 %	1.234936	24.19809	0.392498
2	Tanah asli + 10 %	1.495189	23.69562	0.348821

5.5 Waktu Pemeraman (*Curing Time*)

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

Dengan perhitungan yang sama pada uji Tekan Bebas Tanah Asli di atas dengan *curing time* hasil hitungan dapat dilihat pada tabel 5.15 dan tabel 5.16 di bawah ini.

Tabel 5.15 Hasil Uji Tekan Bebas dengan *Curing Time* pada Kadar Campuran Kapur Tumbuk 10 %

NO	<i>Curing Time</i>	qu (kg/cm ²)	c (kg/cm ²)	φ (^o)
1	3 hari	0.55105	0.179	24
2	7 hari	1.00274	0.326	24

Tabel 5.16 Hasil Uji Tekan Bebas dengan *Curing Time* pada Kadar Campuran Kapur Bakar 8 %

NO	<i>Curing Time</i>	qu (kg/cm ²)	c (kg/cm ²)	φ (^o)
1	3 hari	1.04894	0.341	24
2	7 hari	1.12201	0.364	24

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

Dengan perhitungan yang sama pada uji Triaksial UU Tanah Asli diatas dengan *curing time* hasil hitungan dapat dilihat pada tabel 5.17 dan tabel 5.18 dibawah ini.

**Tabel 5.17 Hasil Uji Triaksial UU dengan *Curing Time* pada Kadar
Campuran Kapur Tumbuk 10 %**

NO	<i>Curing Time</i>	qu (kg/cm ²)	c (kg/cm ²)	φ (^o)
1	3 hari	2.32166	0.201287	36.83
2	7 hari	2.676203	0.593903	25.59

**Tabel 5.18 Hasil Uji Triaksial UU dengan *Curing Time* pada Kadar
Campuran Kapur Bakar 8 %**

NO	<i>Curing Time</i>	qu (kg/cm ²)	c (kg/cm ²)	φ (^o)
1	3 hari	4.925598	0.960565	34.23
2	7 hari	3.343695	0.659048	30.54

5.5.3 Analisis Konsolidasi Tanah Campuran dengan *Curing Time*

**Tabel 5.19 Hasil Uji Konsolidasi dengan *Curing Time* pada Kadar
Campuran Kapur Bakar 8 %**

NO	<i>Curing Time</i>	Angka Pori (e)	Derajat Kejenuhan (sr)	Indek Pemampatan (cc)
1	3 hari	1.507809	42.11764	0.304953
2	7 hari	1.44729	21.90916	0.370598

Tabel 5.20 Hasil Uji Konsolidasi dengan *Curing Time* pada Kadar Campuran Kapur Tumbuk 10 %

NO	<i>Curing Time</i>	Angka Pori (e)	Derajat Kejenuhan (sr)	Indek Pemampatan (cc)
1	3 hari	1.568929	44.90932	0.344005
2	7 hari	1.447793	23.73379	0.401938



BAB VI
PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

6.1 Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Asli

6.1.1 Pembahasan Sifat Fisik Tanah Asli

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

**Tabel 6.1 Hasil Pengujian Tanah Gambut Asli Setelah Pengeringan
Satu Minggu**

NO	JENIS PENGUJIAN	HASIL
1	Kadar air, (w) %	33.605
2	Berat volume tanah basah, (γ_b) gr/cm ³	1,151
3	Berat volume tanah kering, (γ_d) gr/cm ³	0,86149
4	Berat jenis tanah, (Gs)	1,39

6.1.2 Pembahasan Sifat Mekanik Tanah Asli

Pengujian tanah gambut asli dengan uji Tekan Bebas didapatkan nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) hasilnya ditabelkan pada tabel 6.2, sedangkan pada uji Triaksial UU nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) yang didapat dari pengujian sangat kecil dan hasilnya ditabelkan pada tabel 6.3.

Tabel 6.2 Hasil Pengujian Sifat Mekanik Tanah gambut Asli + w_{opt} dengan Uji Tekan Bebas

NO	JENIS PENGUJIAN	HASIL
1	Kohesi (c) (kg/cm^2)	0,298
2	Sudut geser dalam ϕ (°)	24

Tabel 6.3 Hasil Pengujian Sifat Mekanik Tanah gambut Asli+ w_{opt} dengan Uji Triaksial UU

NO	JENIS PENGUJIAN	HASIL
1	Kohesi (c) (kg/cm^2)	0,387028
2	Sudut geser dalam ϕ (°)	25,44975

6.2 Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Gambut Campur Kapur

Tanah gambut setelah dicampur dengan kapur terjadi perubahan pada sifat fisik dan mekanik, hal ini ditunjukkan pada tabel 6.4 dan tabel dibawah ini. Pada tabel tersebut terlihat perubahan nilai kohesi bahan kapur. Berdasarkan hasil uji tekan bebas, nilai q_u maksimum pada sampel tanah asli yaitu dengan campuran kapur tumbuk 10 % dan kapur bakar 8%, sehingga kadar optimum kapur tumbuk dan kapur bakar terlihat pada campuran 10 % dan 8%.

Tabel 6.4 Hasil Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk

NO	VARIASI CAMPURAN	γ_b (gr/cm ³)	γ_d (gr/cm ³)	c (kg/cm ²)	ϕ (⁰)	qu (kg/cm ²)
1	Tanah asli + 0 %	1,151073	0,55543	0,298	24	0,91842
2	Tanah asli + 2 %	1,04004	0,53020	0,159	24	0,48825
3	Tanah asli + 4 %	1,14383	0,48817	0,070	24	0,21517
4	Tanah asli + 6 %	1,13783	0,51647	0,228	22	0,67718
5	Tanah asli + 8 %	1,15179	0,51408	0,171	24	0,52708
6	Tanah asli +10 %	1,17406	0,56345	0,355	24	1,09385

Tabel 6.5 Hasil Pengujian Tekan Bebas Tanah Gambut Campur Kapur Bakar

NO	VARIASI CAMPURAN	γ_b (gr/cm ³)	γ_d (gr/cm ³)	c (kg/cm ²)	ϕ (⁰)	qu (kg/cm ²)
1	Tanah asli + 0 %	1,151073	0,55543	0,298	24	0,91842
2	Tanah asli + 2 %	1,0599627	0,52318	0,339	24	1,04373
3	Tanah asli + 4 %	1,102239	0,51186	0,285	24	0,87697
4	Tanah asli + 6 %	1,139921	0,52362	0,354	24	1,08972
5	Tanah asli + 8 %	1,26247	0,54243	0,504	23	1,52210
6	Tanah asli +10%	1,171209	0,53746	0,361	23	1,08972

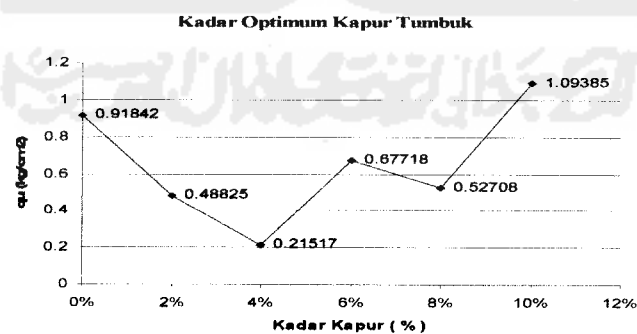
Tabel 6,6 Hasil Uji Konsolidasi Tanah Gambut Campur Kapur Bakar

NO	VARIASI CAMPURAN	Angka Pori (e)	Derajat Kejenuhan (sr)	Indek Pemampatan (Cc)
1	Tanah asli + 0 %	1.234936	24.19809	0.392498
2	Tanah asli + 8 %	1.442931	22.70852	0.345465

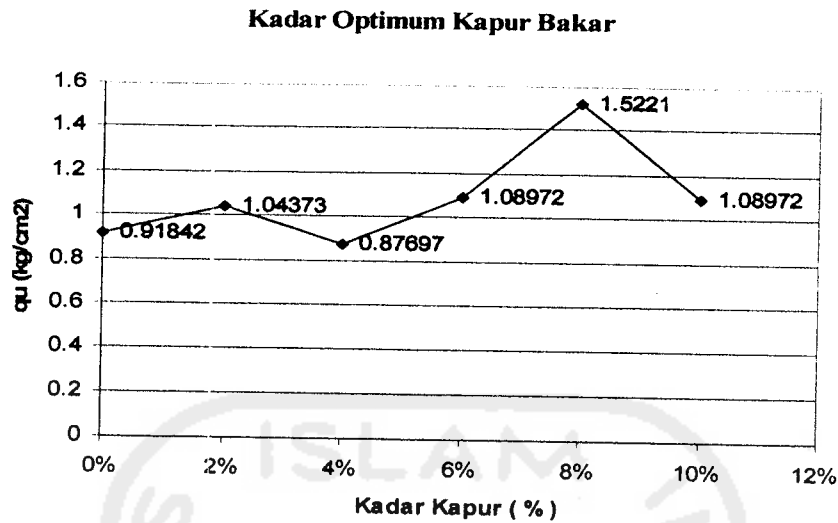
Tabel 6.7 Hasil Uji Konsolidasi Tanah Gambut Campur Kapur Tumbuk

NO	VARIASI CAMPURAN	Angka Pori (e)	Derajat Kejenuhan (sr)	Indek Pemampatan (Cc)
1	Tanah asli + 0 %	1.234936	24.19809	0.392498
2	Tanah asli + 10 %	1.495189	23.69562	0.348821

Pada tabel 6.4 dan tabel 6.5 dapat dilihat grafiknya pada gambar 6.1 dan gambar 6.2 dibawah ini.

**Gambar 6.1 Grafik hasil Uji Gambut + Kapur Tumbuk pada Uji Tekan**

Bebas



Gambar 6.2 Grafik hasil Uji Gambut + Kapur Bakar pada Uji Tekan Bebas

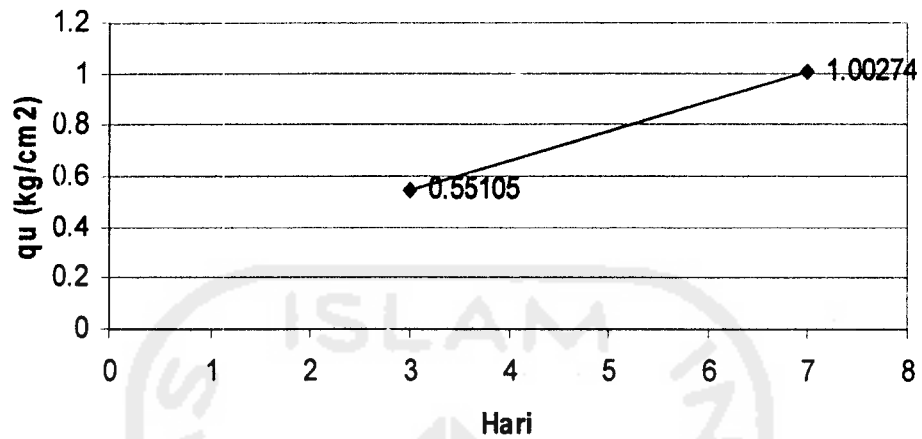
6.3 Sifat Fisik Dan Mekanik Tanah Campuran dengan *Curing Time*

Selama Pemeraman (*curing time*) pada campuran kapur optimum terjadi perubahan nilai kohesi dan sudut geser dalam, hasilnya ditabelkan pada tabel 6.8 dan tabel 6.9 dibawah ini.

Tabel 6.8 Hasil Uji Tekan Bebas dengan *Curing Time* pada Kadar Campuran Kapur Tumbuk 10 %

NO	<i>Curing Time</i>	c (kg/cm ²)	φ (⁰)	qu (kg/cm ²)
1	3 hari	0,179	24	0,55105
2	7 hari	0,329	24	1,00274

Curing Time

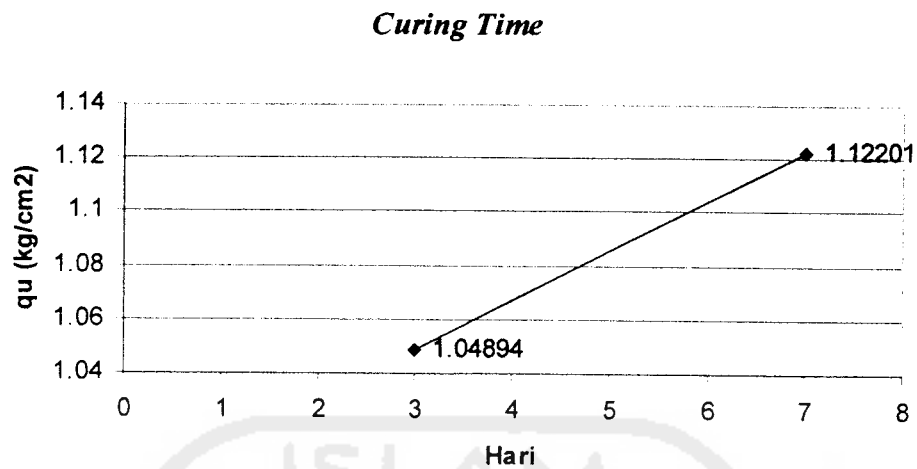


Gambar 6.3 Grafik Nilai q_u pada uji tekan bebas dengan *Curing Time* pada kadar campuran kapur tumbuk 10 %

Pada gambar 6.3 ditunjukkan bahwa nilai q_u maksimum terdapat pada curing time 7 hari, yaitu sebesar 1,00274 kg/cm².

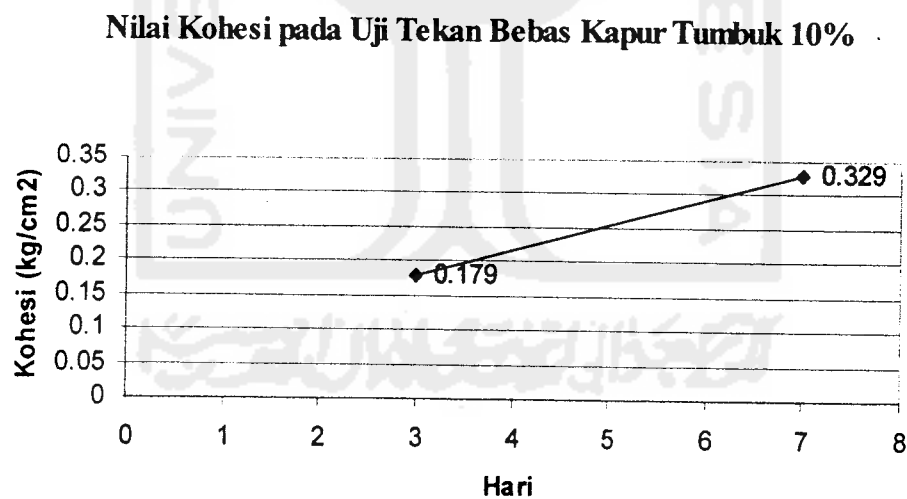
Tabel 6.9 Hasil Uji Tekan Bebas dengan *Curing Time* pada Kadar Campuran Kapur Bakar 8 %

NO	<i>Curing Time</i>	c (kg/cm ²)	ϕ (⁰)	q_u (kg/cm ²)
1	3 hari	0,341	24	1,04894
2	7 hari	0,364	24	1,12201



Gambar 6.4 Grafik Nilai qu pada uji tekan bebas dengan *Curing Time* pada kadar campuran kapur bakar 8 %

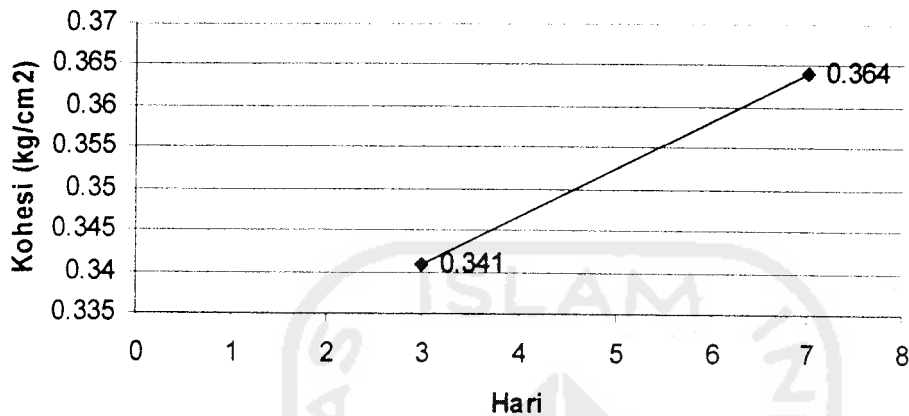
Pada gambar 6.4 ditunjukkan bahwa nilai qu maksimum terdapat pada curing time 7 hari, yaitu sebesar 1,12201 kg/cm².



Gambar 6.5 Grafik Nilai Kohesi pada Uji Tekan Bebas dengan *Curing Time* pada kadar campuran kapur tumbuk 10%

Pada gambar 6.5, ditunjukkan bahwa nilai kohesi maksimum terdapat pada *curing time* 7 hari, yaitu sebesar $0,329 \text{ kg/cm}^2$

Nilai Kohesi pada Uji Tekan Bebas Kapur Bakar 8 %



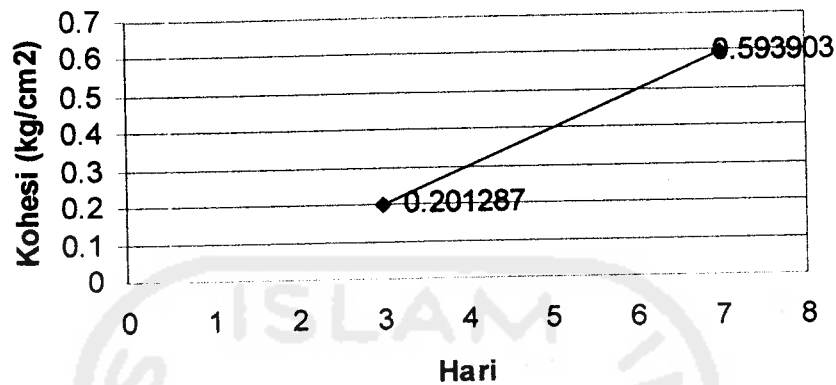
Gambar 6.6 Grafik Nilai Kohesi pada Uji Tekan Bebas dengan *Curing Time* pada kadar campuran kapur Bakar 8%

Pada gambar 6.6, ditunjukkan bahwa nilai kohesi maksimum terdapat pada *curing time* 7 hari, yaitu sebesar $0,364 \text{ kg/cm}^2$

Tabel 6.10 Hasil Uji Triaksial UU dengan *Curing Time* pada Kadar Campuran Kapur Tumbuk 10 %

NO	<i>Curing Time</i>	c (kg/cm ²)	ϕ (^o)
1	3 hari	0,201287	36,83
2	7 hari	0,593903	25,59

**Nilai Kohesi pada Uji Triaksial Kapur
Tumbuk 10 %**



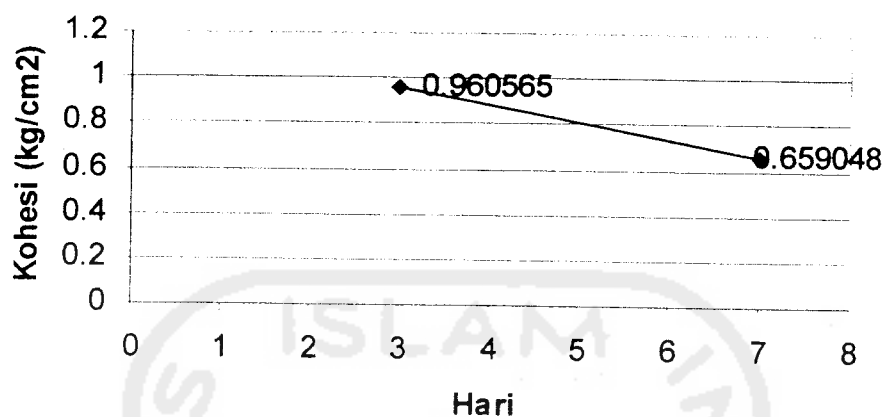
**Gambar 6.7 Grafik Nilai Kohesi dengan *Curing Time* Uji Triaksial UU
pada Kadar Campuran Kapur Tumbuk 10%**

Pada gambar 6.7, ditunjukkan bahwa nilai kohesi maksimum terdapat pada *curing time* 7 hari, yaitu sebesar 0,593903 kg/cm²

**Tabel 6.11 Hasil Uji Triaksial UU dengan *Curing Time* pada
Kadar Campuran Kapur Bakar 8 %**

NO	<i>Curing Time</i>	c (kg/cm ²)	ϕ (^o)
1	3 hari	0,960565	34,23
2	7 hari	0,659048	30,54

Nilai Kohesi pada Uji Triaksial Kapur Bakar 8 %



Gambar 6.8 Grafik Nilai Kohesi dengan *Curing Time* Uji Triaksial UU pada Kadar Campuran Kapur Bakar 8%

Pada gambar 6.8, ditunjukkan bahwa nilai kohesi maksimum terdapat pada curing time 3 hari, yaitu sebesar $0,960565 \text{ kg/cm}^2$

Tabel 6.12 Hasil Uji Konsolidasi dengan *Curing Time* Pada Kadar Campuran Kapur Bakar 8%

NO	<i>Curing Time</i>	Angka Pori (e)	Derajat Kejenuhan (sr)	Indek Pemampatan (cc)
1	3 hari	1,507809	42,11764	0,304953
2	7 hari	1,44729	21,90916	0,370598

**Tabel 6.13 Hasil Uji Konsolidasi dengan Curing Time Pada Kadar
Campuran Kapur Tumbuk 10 %**

NO	<i>Curing Time</i>	Angka Pori (e)	Derajat Kejenuhan (sr)	Indek Pemampatan (cc)
1	3 hari	1,568929	44,90	0,344
2	7 hari	1,447793	23,73	0,4019



BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

1. Sifat fisik tanah gambut asli yang sudah dikeringkan satu minggu dari Rawa Pening mempunyai kadar air (w) = 33,605%, berat volume tanah basah (γ_b) = 1,151 gr/cm³, berat volume tanah kering (γ_d) = 0,86149 gr/cm³ serta berat jenis tanah (G_s) = 1,39. Untuk sifat mekanik tanah gambut asli pada uji Triaksial UU didapatkan nilai kohesi (C) = 0,387028 kg/cm², sudut geser dalam (ϕ) = 25,44975⁰.
2. Berdasarkan uji Kuat Tekan Bebas, nilai terbesar pada penelitian campuran kapur tumbuk diperoleh pada penambahan kadar kapur tumbuk 10 % diperoleh peningkatan berat volume tanah (γ_b) sebesar 19 %, sudut geser dalam tidak meningkat, sedangkan kohesi mengalami peningkatan sebesar 19.1 %. Pada *curing time* 3 hari dan 7 hari nilai kohesi mengalami peningkatan sebesar 83.79 %
- 3 Berdasarkan uji Kuat Tekan Bebas, nilai terbesar pada penelitian campuran kapur bakar diperoleh pada penambahan kadar kapur bakar 8 % diperoleh peningkatan berat volume tanah (γ_b) sebesar 9.67 %, sudut geser dalam menurun 4.34 %, sedangkan kohesi mengalami peningkatan sebesar 69.12 %. Pada *curing time* 3 hari dan 7 hari nilai kohesi mengalami peningkatan sebesar 6.74 %

2. 69.12 %. Pada *curing time* 3 hari dan 7 hari nilai kohesi mengalami peningkatan sebesar 6.74 %
3. 4. Berdasarkan uji Triaksial UU pada kadar kapur tumbuk 10% terjadi peningkatan kohesi sebesar 48.19 %, sudut geser dalam menurun sebesar 23.6 %, Pada *curing time* 3 hari dan 7 hari campuran kapur tumbuk 10% nilai kohesi meningkat 195 %, sudut geser dalam menurun juga sebesar 43.92 % sedangkan pada kadar kapur bakar 8 % nilai kohesi meningkat 43.88 % ,sudut geser dalam meningkat sebesar 14.61 %. Pada *curing time* 3 hari dan 7 hari campuran kapur baker 8% nilai kohesi menurun sebesar 45.75 %, sudut geser dalam menurun sebesar 12.08 %
5. Berdasarkan uji Konsolidasi pada kadar kapur bakar 8 % terjadi peningkatan nilai Angka Pori sebesar 16.84 %, Indek Pemampatan (Cc) menurun sebesar 13.61 %, sedangkan pada *curing time* 3 dan 7 hari nilai angka pori mengalami penurunan sebesar 4.15 %, dan Indek Pemampatannya (Cc) mengalami peningkatan sebesar 21.53 %. Berdasarkan uji Konsolidasi pada kadar kapur tumbuk % terjadi peningkatan nilai Angka Pori sebesar 21.07 %, Indek Pemampatan (Cc) menurun sebesar 12.52 %, sedangkan pada *curing time* 3 dan 7 hari nilai angka pori mengalami penurunan sebesar 8.37 %, dan Indek Pemampatannya (Cc) mengalami peningkatan sebesar 16.84 %.

7.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disampaikan 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 tersebut dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai acuan.
3. Untuk jenis tanah yang lain metode ini dapat diteliti lebih lanjut atau variasi yang berbeda pada jenis tanah yang sama.



DAFTAR PUSTAKA

- Das B M, 1988, **Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid I**, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das B M, 1994, **Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid II**, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Daruslan, 1993, **Mekanika Tanah I**, Edisi kedua, Biro Penerbit KMTS FT UGM, Yogyakarta.
- Daruslan, 1994, **Mekanika Tanah II**, Biro Penerbit KMTS Ft UGM, Yogyakarta.
- Dyah Puspita Sari dan Sulistyio Anggriani, 2002, **Tugas Akhir** Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Pengaruh Penambahan Geotekstil terhadap Parameter Geser Tanah Gambut, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.
- Hary Christady Hardiyatmo, 1992, **Mekanika Tanah II**, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hary Christady Hardiyatmo, 2001, **Mekanika Tanah dan Soal Penyelesaian I**, Perum FT-UGM, Yogyakarta.
- Himawan Agus Sutanto dan Muji Handono, 1998, **Tugas Akhir** Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Optimalisasi Karakteristik Tanah gambut sebagai Subgrade Jalan Raya, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.

- Ingles dan Metcalf, 1972, *Soil Stabilization Principles and Practice*, *Butterworths Pty, Limited, Australia*.
- Joseph E. Bowles, 1984, **Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)** edisi II, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Karl Terzaghi dan Ralph B Peck, 1987, **Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa** Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Kerbs and Walker, 1971, *Highway Materials*, *Mc Graw Hill Inc, USA*.
- M. Isa Darma Wijaya, 1998, **Klasifikasi dan Survei Tanah**, Penerbit Balai Penelitian The dan Kina, Bandung.
- Prasetya Nugroho dan Agil M Alatas, 1998, **Tugas Akhir** Jurusan teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Studi Eksperimental Nilai Sudut Gesek Dalam dan Nilai Kohesi pada Tanah Kohesi dengan Uji Triaksial UU dan Uji Tekan Bebas, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.
- Ralph H. Petrucci, 1985, **Kimia Dasar Jilid III**, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Robert.F.Craig, 1989, **Mekanika Tanah** Edisi Keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Rudatin Ruktiningsih, 2002, **Tugas Akhir** Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Gajah Mada, Stabilisasi Tanah Gambut dengan Kapur dan Geosta, Universitas Gajah Mada, tidak dipublikasikan.
- Suyono Sosrodarsono dan Kazuto Nakazawa, 1984, **Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi**, Penerbit PT, Pradnya Paramita, Jakarta.

Halim Hasmar. A., **Diktat Kuliah Penyelidikan dan Stabilisasi**

Tanah, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan UII, Yogyakarta.

Halim Hasmar. A., **Diktat Kuliah Mekanika Tanah 2** ,Jurusan Teknik Sipil

dan Perencanaan UII, Yogyakarta

Ibnu Sudarmadji,.., **Diktat Kuliah Mekanika Tanah**, Jurusan Teknik Sipil dan

Perencanaan UII, Yogyakarta.





LAMPIRAN 1

Pengujian Kadar Air

PENGUJIAN KADAR AIR

royek : Tugas Akhir
 okasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 ode sampel : Tanah Gambut Asli Dikeringkan Satu Minggu
 edalaman : - 1,00 m

Kadar air

Berat container, gram	W1	22.03	22.18
Berat cont. + tanah basah, gram	W2	32.00	30.90
Berat cont. + tanah kering, gram	W3	29.50	28.70
Berat air, gram	$A = W2 - W3$	2.5	2.2
Berat tanah kering, gram	$B = W3 - W1$	7.47	7.47
Kadar air, %	$(A/B) \times 100 \%$	33.47	33.74
Kadar air rata-rata, %		33.605	

GREGAT HALUS (lolos #10)

1	No pengujian	1	2
2	Berat Picnometer (W1)		
3	Berat Picnometer + tanah kering (W2)		
4	Berat Picnometer + tanah + air (W3)		
5	Berat Picnometer + air (W4)		
6	Temperatur (to)		
7	Berat tanah kering (Wt)		
8	$A = Wt + W4$		
9	$I = A - W3$		
10	Berat Jenis tanah, $G_s = Wt / I$		
12	Berat jenis rata-rata		



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LAMPIRAN 2

Pengujian Berat Jenis

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah.
 Kode sampel : Gambut Asli
 kedalaman : 1,00 meter

AGREGAT KASAR (tertahan # 10)

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

AGREGAT HALUS (lolos #10)

1	No pengujian	1	2
2	Berat Picknometer (W1)	17.8	18.80
3	Berat Picknometer +tanah kering (W2)	26.7	26.40
4	Berat Picknometer + tanah + air (W3)	70.3	70.70
5	Berat Picknometer + air (W4)	67.8	68.60
6	Temperatur (t°)	27.00	27.00
7	Bj pata temperatu (t°)	0.996550	0.996550
8	Bj pata temperatu (27,5 °C)	0.996410	0.996410
7	Berat tanah kering (Wt)	8.90	7.60
8	A = Wt + W4	76.70	76.20
9	I = A - W3	6.40	5.50
10	Berat Jenis tanah, Gs = Wt / I	1.39	1.38
11	Bret Jenis = Gs. (Bj t° / Bj t 27,5 °C)	1.3908	1.3820
12	Berat jenis rata-rata	1.39	

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LABORATORIUM
 MEKANIKA
 TANAH

TEKNIK SIPIL
 FTSP 01

PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Delingo, Bantul, Yogyakarta
 Kode sampel : Kapur tumbuk
 kedalaman : ~~1,00 meter~~

AGREGAT KASAR (tertahan # 10)

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

AGREGAT HALUS (lolos #10)

1	No pengujian	1	2
2	Berat Picknometer (W1)	28.5	29.50
3	Berat Picknometer + tanah kering (W2)	44.65	47.25
4	Berat Picknometer + tanah + air (W3)	87.78	90.48
5	Berat Picknometer + air (W4)	78.1	79.50
6	Temperatur (t°)	26.00	26.00
7	Bj pata temperatu (t°)	0.996820	0.996820
8	Bj pata temperatu (27,5 ° C)	0.996410	0.996410
7	Berat tanah kering (Wt)	16.15	17.75
8	A = Wt + W4	94.25	97.25
9	I = A - W3	6.47	6.77
10	Berat Jenis tanah, Gs = Wt / I	2.50	2.62
11	Bret Jenis = Gs. (Bj t° / Bj t 27,5 ° C)	2.4972	2.6229
12	Berat jenis rata-rata	2.56	

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Delingo, Bantul, Yogyakarta
 Kode sampel : Kapur Bakar
 kedalaman : ~~1,00 meter~~

AGREGAT KASAR (tertahan # 10)

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

AGREGAT HALUS (lolos #10)

1	No pengujian	1	2
2	Berat Picknometer (W1)	19.8	17.80
3	Berat Picknometer + tanah kering (W2)	23.9	22.38
4	Berat Picknometer + tanah + air (W3)	71.5	70.20
5	Berat Picknometer + air (W4)	69.5	68.17
6	Temperatur (t°)	26.00	26.00
7	Bj pata temperatu (t°)	0.996820	0.996820
8	Bj pata temperatu (27,5 °C)	0.996410	0.996410
7	Berat tanah kering (Wt)	4.10	4.58
8	A = Wt + W4	73.60	72.75
9	I = A - W3	2.10	2.55
10	Berat Jenis tanah, Gs = Wt / I	1.95	1.80
11	Bret Jenis = Gs. (Bj t° / Bj t 27,5 °C)	1.9532	1.7968
12	Berat jenis rata-rata	1.88	

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



LAMPIRAN 3

Pengujian Proktor





PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 Asal Sampel : Amabarara, Rawapening, Jawa Tengah.
 Campuran/Komposisi : Gambut + 2% Kapur Tumbuk

DIKERJAKAN : Dodi
 TANGGAL : 14 Mei 2005

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10.16
2	Tinggi (H) cm : 11.58
3	Volume (V) cm ³ : 938.83
4	Berat gram : 1745

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2.48
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	1.416
----------------	-------

PENAMBAHAN AIR					
1	Berat tanah absah gram	1000	1000	1000	1000
2	Kadar air mula-mula %	33.605	33.605	33.605	33.605
3	Penambahan air %	50	60	80	100
4	Penambahan air ml	500	600	800	1000

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER					
1	Nomor pengujian	1	2	3	4
2	Berat silinder + tanah padat gram	2615	2660	2770	2760
3	Berat tanah padat gram	870	915	1025	1015
4	Berat volume tanah gr/cm ³	0.927	0.975	1.092	1.081

PENGUJIAN KADAR AIR										
1	NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a
3	Berat cawan kosong gram	22.70	22.10	21.70	22.00	21.90	22.20	21.90	21.80	21.90
4	Berat cawan + tanah basah gram	35.00	36.20	37.10	36.90	37.40	38.80	39.60	39.80	42.40
5	Berat cawan + tanah kering gram	29.60	30.00	30.00	30.00	29.25	30.10	29.70	29.70	30.35
8	Kadar air = w %	78.26	78.48	85.54	86.25	110.88	110.13	126.92	127.85	142.60
9	Kadar air rata-rata	78.37		85.90		110.51		127.39		142.42
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	0.520		0.524		0.519		0.475		0.444

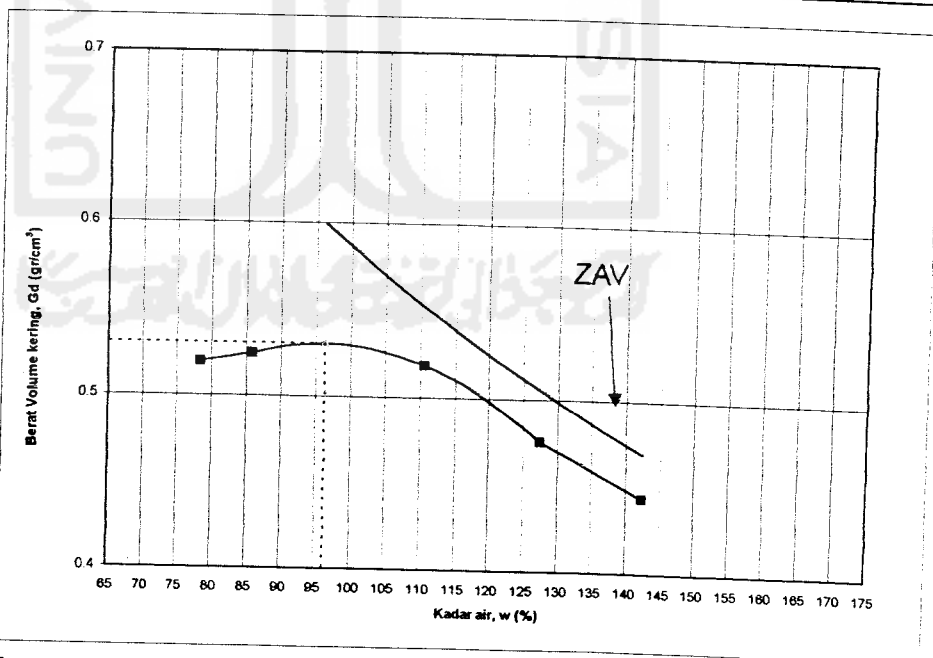
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

0.53020

KADAR AIR OPTIMUM (%)

96.16

Diperiksa :



Ir. H. A Halim Hasmar, MT

8/6/05
 11



PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
Asal Sampel : Amabarara, Rawapening, Jawa Tengah.
Campuran/Komposisi : Gambut + 4% Kapur Tumbuk

DIKERJAKAN : Dodi
TANGGAL : 14 Mei 2005

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10.16
2	Tinggi (H) cm : 11.58
3	Volume (V) cm ³ : 938.83
4	Berat gram : 1745

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2.48
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs : 1.43954

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah absah gram	1000	1000	1000	1000	1000
2	Kadar air mula-mula %	33.605	33.605	33.605	33.605	33.605
3	Penambahan air %	80	90	100	110	120
4	Penambahan air ml	800	900	1000	1100	1200

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	2690	2770	2820	2815	2795
3	Berat tanah padat gram	945	1025	1075	1070	1050
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.007	1.092	1.145	1.140	1.118

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5	
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan kosong gram	21.50	22.18	21.70	21.90	22.03	21.90	22.73	22.00	21.45	22.25
4	Berat cawan + tanah basah gram	30.10	28.00	35.50	38.10	32.60	30.70	29.90	28.10	41.20	35.00
5	Berat cawan + tanah kering gram	25.50	24.88	27.75	29.00	26.60	25.60	25.68	24.51	29.27	27.28
8	Kadar air = w %	115.00	115.56	128.10	128.17	131.29	137.84	143.05	143.03	152.59	153.48
9	Kadar air rata-rata	115.28		128.13		134.56		143.04		153.03	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	0.468		0.479		0.488		0.469		0.442	

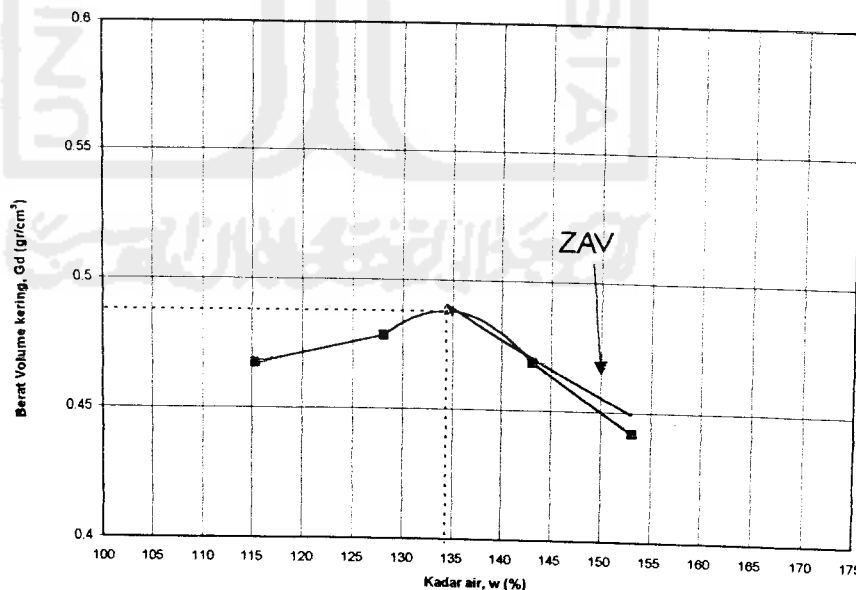
BERAT VOLUME KERING
MAKSIMUM (gr/cm³)

0.48817

KADAR AIR OPTIMUM (%)

134.31

Diperiksa :



Ir. H. A Halim Hasmar, MT

Handwritten signature



PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 Asal Sampel : Amabarara, Rawapening, Jawa Tengah.
 Campuran/Komposisi : Gambut + 6% Kapur Tumbuk

DIKERJAKAN : Dodi
 TANGGAL : 14 Mei 2005

DATA SILINDER		
1	Diameter (ϕ) cm	10.16
2	Tinggi (H) cm	11.58
3	Volume (V) cm ³	938.83
4	Berat gram	1745

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2.48
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	1.46281
----------------	---------

PENAMBAHAN AIR						
1	Berat tanah absah gram	1000	1000	1000	1000	1000
2	Kadar air mula-mula %	33.605	33.605	33.605	33.605	33.605
3	Penambahan air %	60	80	90	100	120
4	Penambahan air ml	600	800	900	1000	1200

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER						
1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	2610	2722	2825	2815	2805
3	Berat tanah padat gram	865	977	1080	1070	1060
4	Berat volume tanah gr/cm ³	0.921	1.041	1.150	1.140	1.129

PENGUJIAN KADAR AIR											
1	NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5	
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan kosong gram	21.95	22.20	21.50	21.70	22.10	21.80	21.90	21.90	21.30	21.75
4	Berat cawan + tanah basah gram	29.80	29.95	28.00	27.60	30.10	33.15	30.50	30.00	31.40	31.70
5	Berat cawan + tanah kering gram	26.10	26.30	24.60	24.52	25.68	26.88	25.59	25.37	25.30	25.70
8	Kadar air = w %	89.16	89.02	109.68	109.22	123.46	123.43	133.06	133.43	152.50	151.90
9	Kadar air rata-rata	89.09		109.45		123.44		133.25		152.20	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	0.487		0.497		0.515		0.489		0.448	

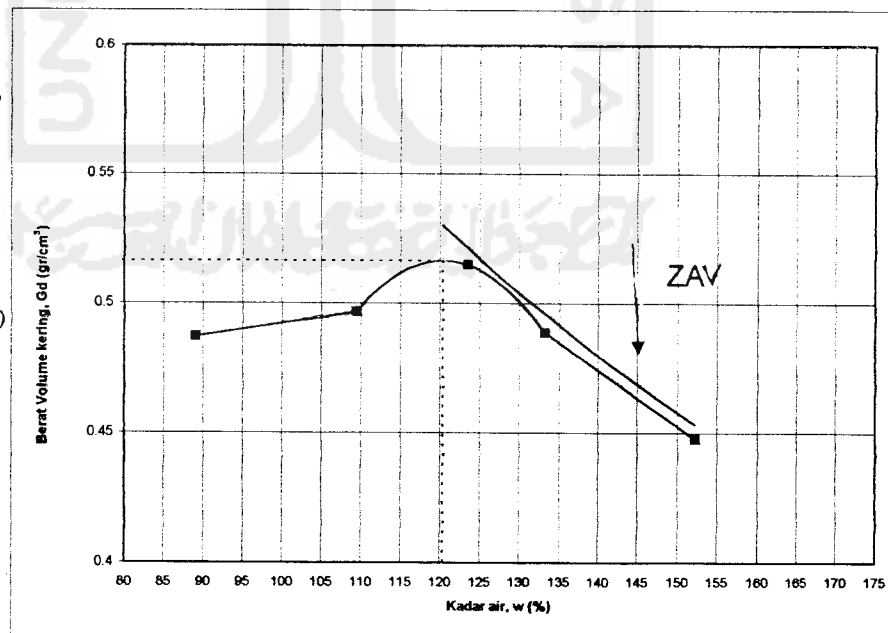
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

0.51647

KADAR AIR OPTIMUM (%)

120.31

Diperiksa :



Ir. H. A Halim Hasmar, MT

Handwritten signature



PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 Asal Sampel : Amabarara, Rawapening, Jawa Tengah.
 Campuran/Komposisi : Gambut + 8% Kapur Tumbuk

DIKERJAKAN : Dodi
 TANGGAL : 14 Mei 2005

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10.16
2	Tinggi (H) cm : 11.58
3	Volume (V) cm ³ : 938.83
4	Berat gram : 1745

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2.48
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	1.48608
----------------	---------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah absah	gram	1000	1000	1000	1000	1000
2	Kadar air mula-mula	%	33.605	33.605	33.605	33.605	33.605
3	Penambahan air	%	60	80	100	120	130
4	Penambahan air	ml	600	800	1000	1200	1300

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5	
2	Berat silinder + tanah padat	gram	2630	2743	2857	2830	2805
3	Berat tanah padat	gram	885	998	1112	1085	1060
4	Berat volume tanah	gr/cm ³	0.943	1.063	1.184	1.156	1.129

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5						
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b			
3	Berat cawan kosong	gram	21.95	21.75	22.00	22.30	21.65	21.45	21.60	21.90	22.20	
4	Berat cawan + tanah basah	gram	28.97	28.85	29.00	28.00	30.50	31.47	33.50	34.30	33.20	36.50
5	Berat cawan + tanah kering	gram	25.60	25.43	25.31	25.00	25.80	25.90	26.20	26.62	26.19	27.62
8	Kadar air = w	%	92.33	92.93	111.48	111.11	134.29	131.06	153.68	152.99	163.40	163.84
9	Kadar air rata-rata			92.63		111.30		132.67		153.34		163.62
10	Berat volume tanah kering	gr/cm ³		0.489		0.503		0.509		0.456		0.428

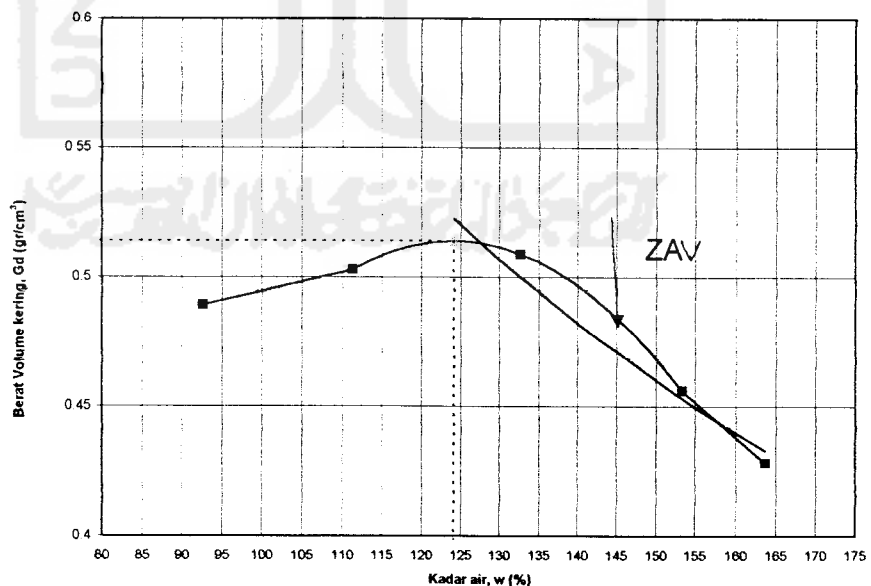
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

0.51408

KADAR AIR OPTIMUM (%)

124.05

Diperiksa :



Ir. H. A Halim Hasmar, MT

Handwritten signature/initials



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

PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 Asai Sampel : Amabarara, Rawapening, Jawa Tengah.
 Campuran/Komposisi : Gambut + 10% Kapur Tumbuk

DIKERJAKAN : Dodi
 TANGGAL : 14 Mei 2005

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10.16
2	Tinggi (H) cm : 11.58
3	Volume (V) cm ³ : 938.83
4	Berat gram : 1745

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2.48
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	1.51
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

	1	2	3	4	5
1 Berat tanah absah gram	1000	1000	1000	1000	1000
2 Kadar air mula-mula %	33.605	33.605	33.605	33.605	33.605
3 Penambahan air %	60	80	100	120	130
4 Penambahan air ml	600	800	1000	1200	1300

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

	1	2	3	4	5
1 Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2 Berat silinder + tanah padat gram	2600	2707	2871	2830	2810
3 Berat tanah padat gram	855	1022	1126	1085	1065
4 Berat volume tanah gr/cm ³	0.911	1.089	1.199	1.156	1.134

PENGUJIAN KADAR AIR

	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1 NOMOR PERCOBAAN										
2 Nomor cawan										
3 Berat cawan kosong gram	21.90	22.00	21.60	21.70	21.40	21.70	21.75	22.60	21.80	22.20
4 Berat cawan + tanah basah gram	27.00	27.75	27.90	28.23	28.30	29.40	33.90	32.24	32.70	33.70
5 Berat cawan + tanah kering gram	24.82	25.30	24.80	25.00	24.62	25.30	26.90	26.70	26.30	26.95
8 Kadar air = w %	74.66	74.24	96.88	97.88	114.29	113.89	135.92	135.12	142.22	142.11
9 Kadar air rata-rata	74.45		97.38		114.09		135.52		142.16	
10 Berat volume tanah kering gr/cm ³	0.522		0.552		0.560		0.491		0.468	

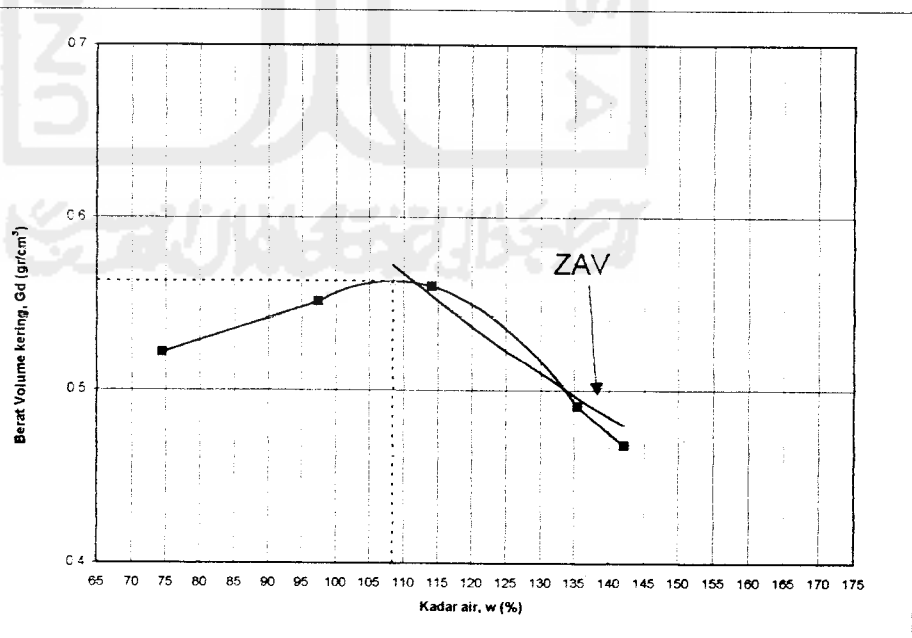
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

0.56345

KADAR AIR OPTIMUM (%)

108.37

Diperiksa :



Ir. H. A Halim Hasmar, MT

Handwritten signature



PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 Asal Sampel : Amabarara, Rawapening, Jawa Tengah.
 Campuran/Komposisi : Gambut + 2% Kapur Bakar

DIKERJAKAN : dodilie
 TANGGAL : 14 mei 2005

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10.16
2	Tinggi (H) cm : 11.58
3	Volume (V) cm ³ : 936.51
4	Berat gram : 1745

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2.48
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	: 1.402555
----------------	------------

PENAMBAHAN AIR					
1	Berat tanah absah gram	1000	1000	1000	1000
2	Kadar air mula-mula %	33.605	33.605	33.605	33.605
3	Penambahan air %	50	60	80	90
4	Penambahan air ml	500	600	800	900

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER					
1	Nomor pengujian	1	2	3	4
2	Berat silinder + tanah padat gram	2610	2680	2770	2760
3	Berat tanah padat gram	865	935	1025	1015
4	Berat volume tanah gr/cm ³	0.924	0.998	1.094	1.084
					1.073

PENGUJIAN KADAR AIR											
1	NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5	
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan kosong gram	22.70	22.10	22.72	22.00	22.25	21.70	21.90	22.00	21.90	22.70
4	Berat cawan + tanah basah gram	35.00	36.20	28.50	29.30	29.65	31.00	34.50	38.35	34.80	34.70
5	Berat cawan + tanah kering gram	29.50	29.67	25.70	25.78	25.80	25.95	27.55	29.33	27.45	27.80
8	Kadar air = w %	80.88	86.26	93.96	93.12	108.45	118.82	123.01	123.06	132.43	135.29
9	Kadar air rata-rata	83.57		93.54		113.64		123.03		133.86	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	0.503		0.516		0.512		0.486		0.459	

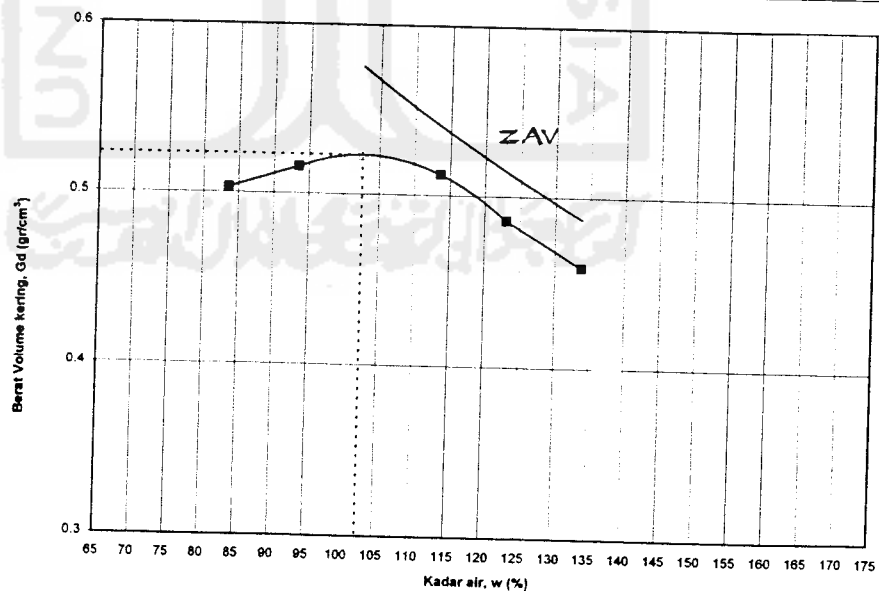
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

0.52318

KADAR AIR OPTIMUM (%)

102.60

Diperiksa :



Ir. H. A Halim Hasmar, MT

[Handwritten signature]



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

PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 Asal Sampel : Amabarara, Rawapening, Jawa Tengah.
 Campuran/Komposisi : Gambut + 4% kpr bakar

DIKERJAKAN : ilie
 TANGGAL : 14 Mei 2005

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10.15
2	Tinggi (H) cm : 11.58
3	Volume (V) cm ³ : 936.98
4	Berat gram : 1745

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2.48
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	1.41211
----------------	---------

PENAMBAHAN AIR

	1	2	3	4	5
1 Berat tanah absah gram	1000	1000	1000	1000	1000
2 Kadar air mula-mula %	33.605	33.605	33.605	33.605	33.605
3 Penambahan air %	70	80	100	120	130
4 Penambahan air ml	700	800	1000	1200	1300

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

	1	2	3	4	5
1 Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2 Berat silinder + tanah padat gram	2635	2735	2814	2796	2792
3 Berat tanah padat gram	890	990	1069	1051	1047
4 Berat volume tanah gr/cm ³	0.950	1.057	1.141	1.122	1.117

PENGUJIAN KADAR AIR

	1		2		3		4		5	
1 NOMOR PERCOBAAN	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
2 Nomor cawan										
3 Berat cawan kosong gram	22.73	22.00	21.70	22.25	21.90	22.03	21.45	22.18	21.90	21.50
4 Berat cawan + tanah basah gram	28.50	29.35	31.00	29.60	34.60	33.40	36.40	37.60	34.40	34.10
5 Berat cawan + tanah kering gram	25.70	25.80	26.15	25.80	27.45	27.00	27.68	28.60	26.80	26.45
8 Kadar air = w %	94.28	93.42	108.99	107.04	128.83	128.77	139.97	140.19	155.10	154.55
9 Kadar air rata-rata		93.85		108.02		128.80		140.08		154.82
10 Berat volume tanah kering gr/cm ³		0.490		0.508		0.499		0.467		0.439

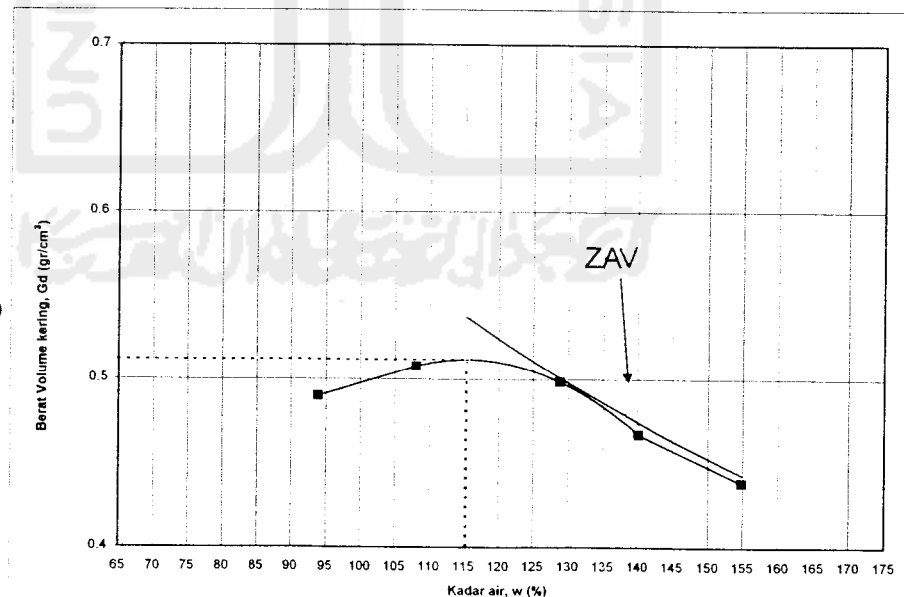
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

0.51186

KADAR AIR OPTIMUM (%)

115.34

Diperiksa :



Ir. H. A Halim Hasmar, MT

Handwritten signature



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

PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 Asal Sampel : Amabarara Rawapening, Jawa Tengah.
 Campuran/Komposisi : Gambut + 6% kpr bakar

DIKERJAKAN : ilie
 TANGGAL : 14 Mei 2005

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10.15
2	Tinggi (H) cm : 11.58
3	Volume (V) cm ³ : 936.98
4	Berat gram : 1745

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2.48
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	1.41211
----------------	---------

PENAMBAHAN AIR						
1	Berat tanah absah gram	1000	1000	1000	1000	1000
2	Kadar air mula-mula %	33.605	33.605	33.605	33.605	33.605
3	Penambahan air %	70	80	100	120	130
4	Penambahan air ml	700	800	1000	1200	1300

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER						
1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	2625	2750	2835	2820	2790
3	Berat tanah padat gram	880	1005	1090	1075	1045
4	Berat volume tanah gr/cm ³	0.939	1.073	1.163	1.147	1.115

PENGUJIAN KADAR AIR											
1	NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5	
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan kosong gram	22.20	21.90	21.50	21.90	21.75	22.10	21.30	21.70	21.80	21.95
4	Berat cawan + tanah basah gram	30.65	30.00	30.10	29.95	34.20	32.00	32.70	33.90	35.10	34.35
5	Berat cawan + tanah kering gram	26.40	25.90	25.60	25.80	27.50	26.40	26.00	26.80	27.00	26.80
8	Kadar air = w %	101.19	102.50	109.76	106.41	116.52	130.23	142.55	139.22	155.77	155.67
9	Kadar air rata-rata	101.85		108.08		123.38		140.88		155.72	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	0.465		0.515		0.521		0.476		0.436	

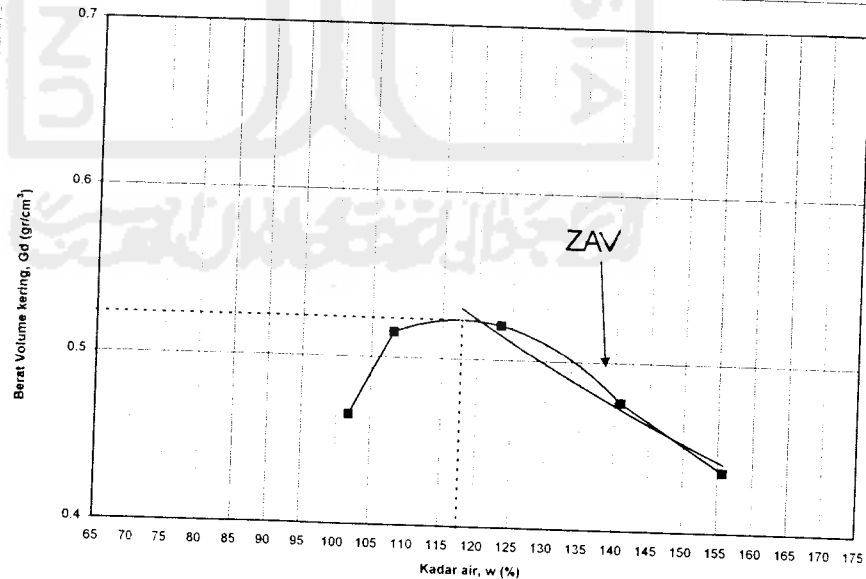
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

0.52362

KADAR AIR OPTIMUM (%)

117.70

Diperiksa :



Ir. H. A Halim Hasmar, MT

Handwritten signature



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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 Asal Sampel : Amabarara, Rawapening, Jawa Tengah.
 Campuran/Komposisi : Gambut + 8% kpr bakar
 DIKERJAKAN : ilie
 TANGGAL : 14 Mei 2005

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10.15
2	Tinggi (H) cm : 11.58
3	Volume (V) cm ³ : 936.98
4	Berat gram : 1745

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2.48
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs : 1.43122

PENAMBAHAN AIR					
1	Berat tanah absah gram	1000	1000	1000	1000
2	Kadar air mula-mula %	33.605	33.605	33.605	33.605
3	Penambahan air %	70	80	100	120
4	Penambahan air ml	700	800	1000	1200

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER						
1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	2605	2765	2830	2822	2800
3	Berat tanah padat gram	860	1020	1085	1077	1055
4	Berat volume tanah gr/cm ³	0.918	1.089	1.158	1.149	1.126

PENGUJIAN KADAR AIR											
1 NOMOR PERCOBAAN		1		2		3		4		5	
2 Nomor cawan		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan kosong gram	22.00	21.65	21.75	22.20	21.60	21.95	22.30	21.90	21.45	22.30
4	Berat cawan + tanah basah gram	31.30	28.20	30.05	30.70	31.50	33.40	36.40	38.90	37.20	36.50
5	Berat cawan + tanah kering gram	27.00	25.35	25.75	26.55	26.25	27.25	28.00	28.95	27.60	28.10
8	Kadar air = w %	86.00	77.03	107.50	95.40	112.90	116.04	147.37	141.13	156.10	144.83
9	Kadar air rata-rata	81.51		101.45		114.47		144.25		150.46	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	0.506		0.540		0.540		0.471		0.450	

BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

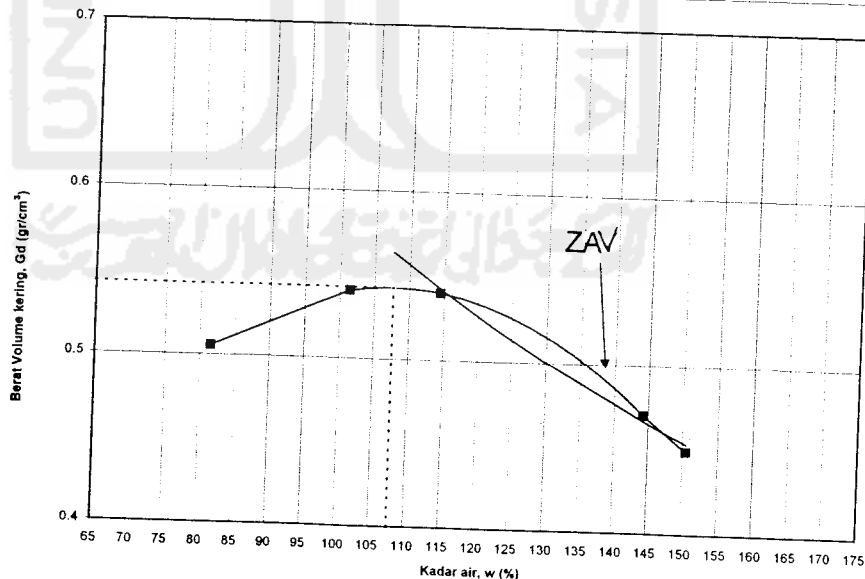
0.54243

KADAR AIR OPTIMUM (%)

107.63

Diperiksa :

Ir. H. A Halim Hasmar, MT



Handwritten signature



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

PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 Asal Sampel : Amabarara, Rawapening, Jawa Tengah.
 Campuran/Komposisi : Gambut + 10% kpr bakar

DIKERJAKAN : ilie
 TANGGAL : 14 Mei 2005

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10.15
2	Tinggi (H) cm : 11.58
3	Volume (V) cm ³ : 936.98
4	Berat gram : 1745

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2.48
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	1.440075
----------------	----------

PENAMBAHAN AIR					
1	Berat tanah absah gram	1000	1000	1000	1000
2	Kadar air mula-mula %	33.605	33.605	33.605	33.605
3	Penambahan air %	70	80	100	120
4	Penambahan air ml	700	800	1000	1300

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

	1	2	3	4	5
1	Nomor pengujian				
2	2645	2782	2857	2825	2820
3	900	1037	1112	1080	1075
4	0.961	1.107	1.187	1.153	1.147

PENGUJIAN KADAR AIR

	1		2		3		4		5	
1	NOMOR PERCOBAAN									
2	Nomor cawan									
3	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
4	22.60	21.50	22.00	21.70	21.70	21.80	21.40	22.20	21.75	21.90
5	31.80	30.40	31.40	31.00	32.10	32.20	33.00	33.60	37.75	40.20
8	27.30	26.05	26.50	26.15	26.40	26.50	26.15	26.87	27.88	28.90
9	95.74	95.60	108.89	108.99	121.28	121.28	144.21	144.11	161.01	161.43
10	95.67	108.94	121.28	144.16	161.22	0.491	0.530	0.536	0.472	0.439

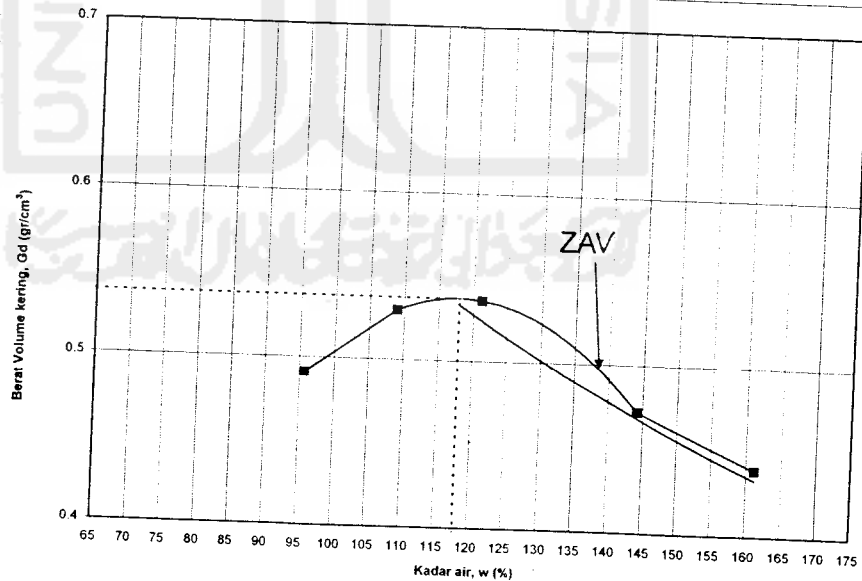
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

0.53740

KADAR AIR OPTIMUM (%)

117.94

Diperiksa :



Ir. H. A Halim Hasmar, MT

Handwritten signature/initials

LAMPIRAN 4

Pengujian Tekan Bebas

UNIVERSITAS INDONESIA



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut Asli

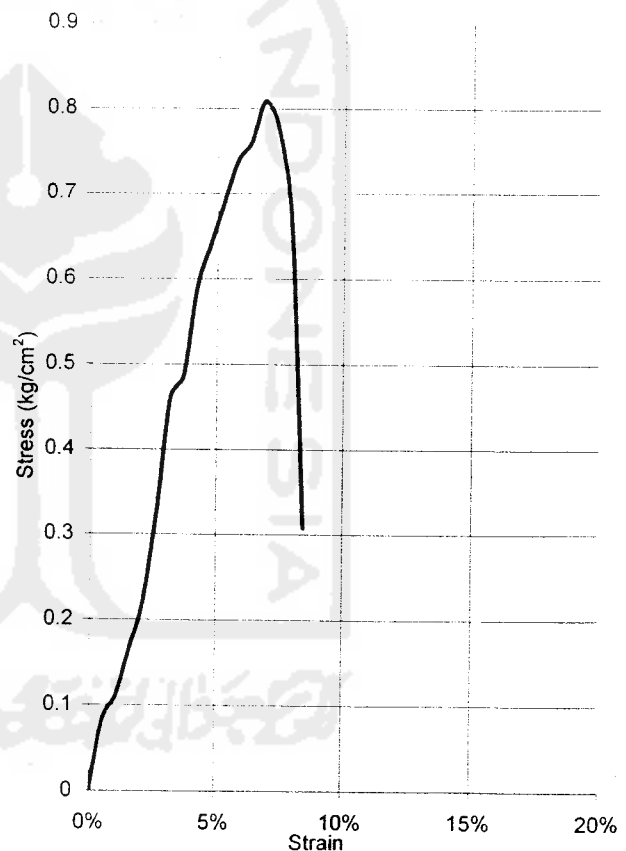
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.95
Ht, Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	104.5
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.15102
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.55543

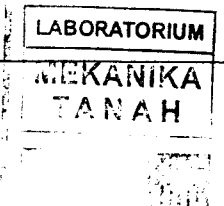
Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.10	22.05
Wt of Cup + Wet soil, gr	50.00	48.30
Wt of Cup + Dry soil, gr	35.59	34.69
Water Content %	106.82	107.66
Average water content %	107.24	

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	0.083587
80	2	1.05%	1.3384	0.110859
120	3	1.58%	2.0076	0.165404
160	4	2.11%	2.6768	0.219359
200	6	2.63%	4.0152	0.32727
240	8.5	3.16%	5.6882	0.461126
280	9	3.68%	6.0228	0.485598
320	11	4.21%	7.3612	0.590265
360	12	4.74%	8.0304	0.640388
400	13	5.26%	8.6996	0.689921
440	14	5.79%	9.3688	0.738864
480	14.5	6.32%	9.7034	0.760976
520	15.5	6.84%	10.3726	0.808888
560	15	7.37%	10.038	0.778372
600	13	7.89%	8.6996	0.670756
640	6	8.42%	4.0152	0.307811
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.80889 kg/cm²
 α = 56 °
 Angle Of Internal friction, φ = 22 °
 Cohesion = 0.273 kg/cm²



Handwritten signature and date: 2/6/05



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut Asli

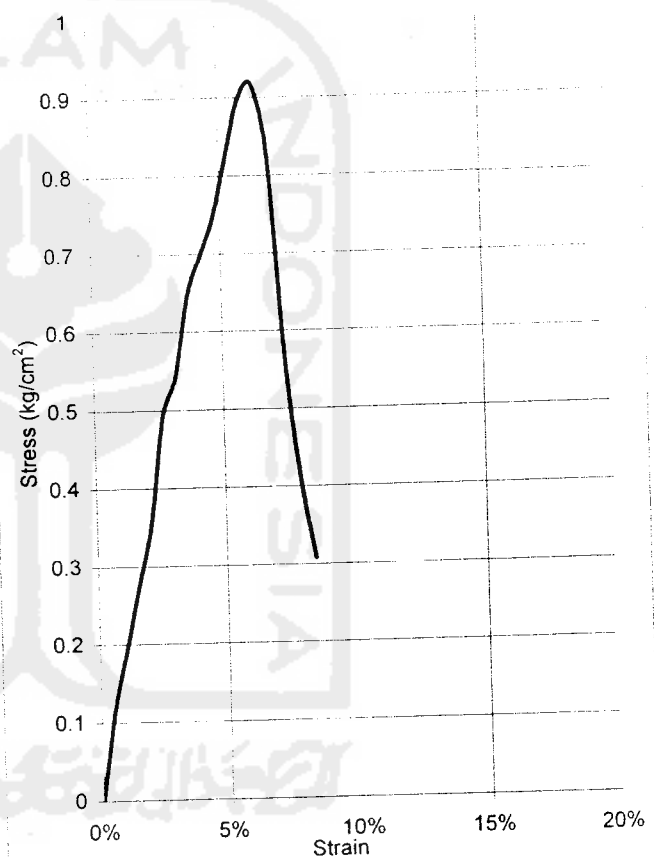
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.95
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	104.5
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.15102
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.55543

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.10	22.05
Wt of Cup + Wet soil, gr	50.00	48.30
Wt of Cup + Dry soil, gr	35.59	34.69
Water Content %	106.82	107.66
Average water content %	107.24	

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	2.1	0.53%	1.40532	0.117021
80	3.5	1.05%	2.3422	0.194003
120	5	1.58%	3.346	0.275673
160	6.5	2.11%	4.3498	0.356459
200	9	2.63%	6.0228	0.490905
240	10	3.16%	6.692	0.542502
280	12	3.68%	8.0304	0.647464
320	13	4.21%	8.6996	0.697586
360	14	4.74%	9.3688	0.747119
400	15.5	5.26%	10.3726	0.822598
440	17	5.79%	11.3764	0.897192
480	17.5	6.32%	11.711	0.91842
520	16	6.84%	10.7072	0.834981
560	11	7.37%	7.3612	0.570806
600	8	7.89%	5.3536	0.412773
640	6	8.42%	4.0152	0.307811
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.91842 kg/cm²
 α = 57°
 Angle Of Internal friction, φ = 24°
 Cohesion = 0.298 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr tumbuk 2%

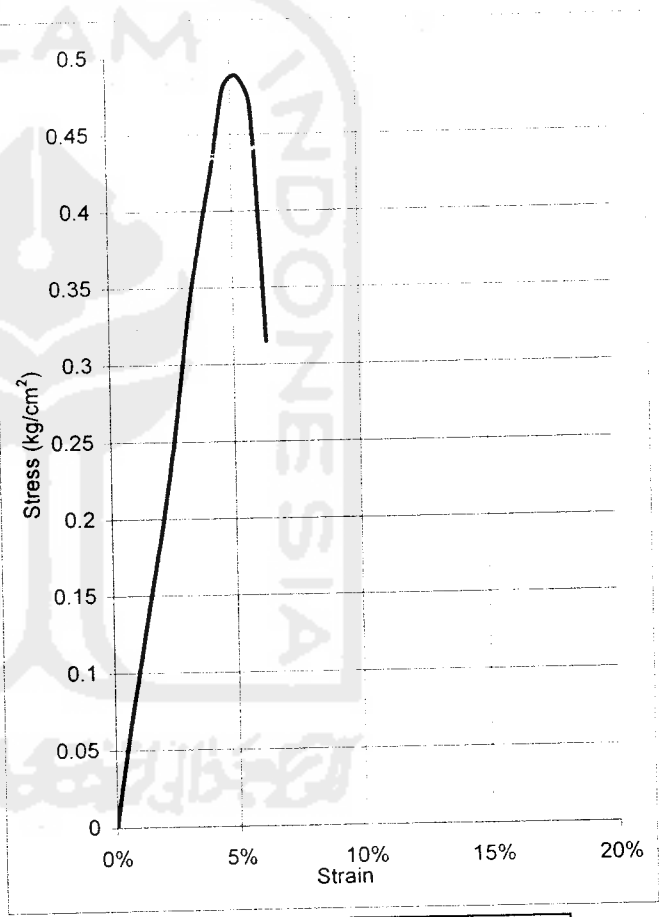
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	94.424
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.04004
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.53019

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.90	22.20
Wt of Cup + Wet soil, gr	37.40	38.80
Wt of Cup + Dry soil, gr	30.38	30.12
Water Content %	82.78	109.55
Average water content %	96.16	

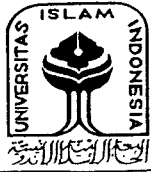
LRC = 0.6692 kg/div

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	0.53%	0.6692	0.055724
80	1.9	1.05%	1.27148	0.105316
120	2.8	1.58%	1.87376	0.154377
160	3.7	2.11%	2.47604	0.202907
200	4.8	2.63%	3.21216	0.261816
240	6.1	3.16%	4.08212	0.330926
280	7.1	3.68%	4.75132	0.383083
320	8	4.21%	5.3536	0.429284
360	9	4.74%	6.0228	0.480291
400	9.2	5.26%	6.15664	0.488251
440	8.9	5.79%	5.95588	0.469706
480	6	6.32%	4.0152	0.314887
520			0	0
560			0	0
600			0	0
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.48825 kg/cm²
 α = 57 °
 Angle Of Internal friction, φ = 24 °
 Cohesion = 0.159 kg/cm²

[Handwritten signature]



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr tumbuk 2%

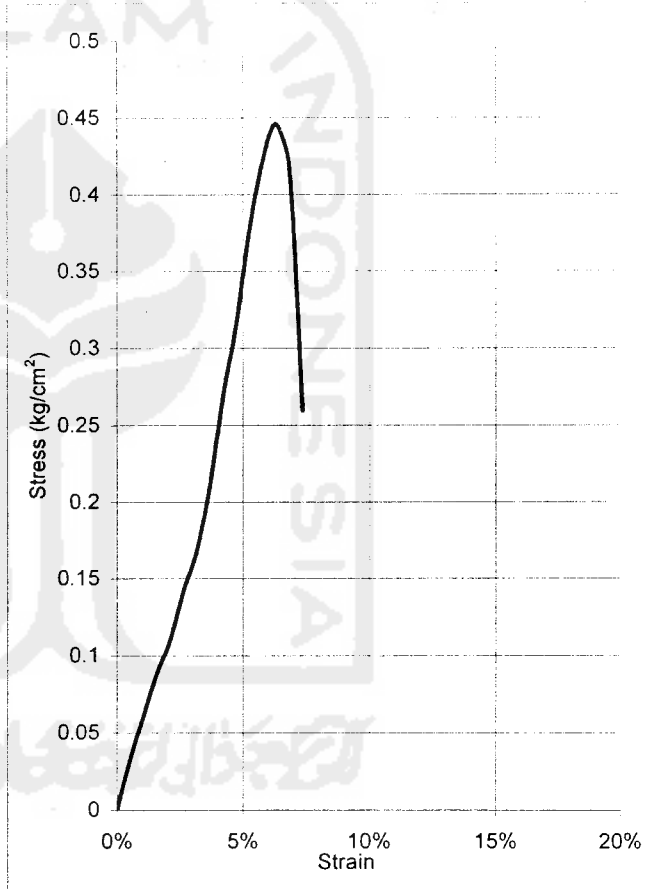
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	94.424
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.04004
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.53019

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.90	22.20
Wt of Cup + Wet soil, gr	37.40	38.80
Wt of Cup + Dry soil, gr	30.38	30.12
Water Content %	82.78	109.55
Average water content %	96.16	

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	0.6	0.53%	0.40152	0.033435
80	1.1	1.05%	0.73612	0.060972
120	1.6	1.58%	1.07072	0.088215
160	2	2.11%	1.3384	0.10968
200	2.6	2.63%	1.73992	0.141817
240	3.1	3.16%	2.07452	0.168176
280	3.9	3.68%	2.60988	0.210426
320	5	4.21%	3.346	0.268302
360	5.9	4.74%	3.94828	0.314857
400	7.1	5.26%	4.75132	0.376803
440	8	5.79%	5.3536	0.422208
480	8.5	6.32%	5.6882	0.44609
520	8	6.84%	5.3536	0.41749
560	5	7.37%	3.346	0.259457
600			0	0
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu =	0.44609 kg/cm ²
α =	56 °
Angle Of Internal friction, φ =	22 °
Cohesion =	0.150 kg/cm ²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut+Kpr Tmbuk 4%

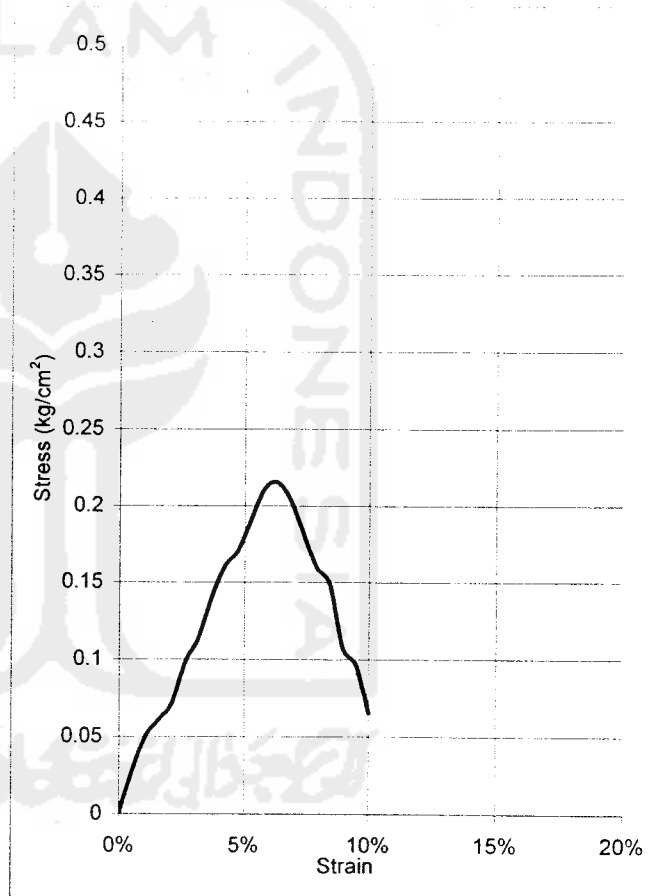
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	103.85
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.14386
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.48817

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.03	21.90
Wt of Cup + Wet soil, gr	32.60	30.70
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.60	25.61
Water Content %	131.29	137.32
Average water content %	134.31	

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	0.5	0.53%	0.3346	0.027862
80	0.9	1.05%	0.60228	0.049887
120	1.1	1.58%	0.73612	0.060648
160	1.3	2.11%	0.86996	0.071292
200	1.8	2.63%	1.20456	0.098181
240	2.1	3.16%	1.40532	0.113925
280	2.6	3.68%	1.73992	0.140284
320	3	4.21%	2.0076	0.160981
360	3.2	4.74%	2.14144	0.17077
400	3.6	5.26%	2.40912	0.191055
440	4	5.79%	2.6768	0.211104
480	4.1	6.32%	2.74372	0.215173
520	3.9	6.84%	2.60988	0.203527
560	3.5	7.37%	2.3422	0.18162
600	3.1	7.89%	2.07452	0.15995
640	2.9	8.42%	1.94068	0.148775
680	2.1	8.95%	1.40532	0.107115
720	1.9	9.47%	1.27148	0.096353
760	1.3	10.00%	0.86996	0.065542
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.21517 kg/cm²
 α = 57°
 Angle Of Internal friction, φ = 24°
 Cohesion = 0.070 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut+ Kpr tmbk 4%

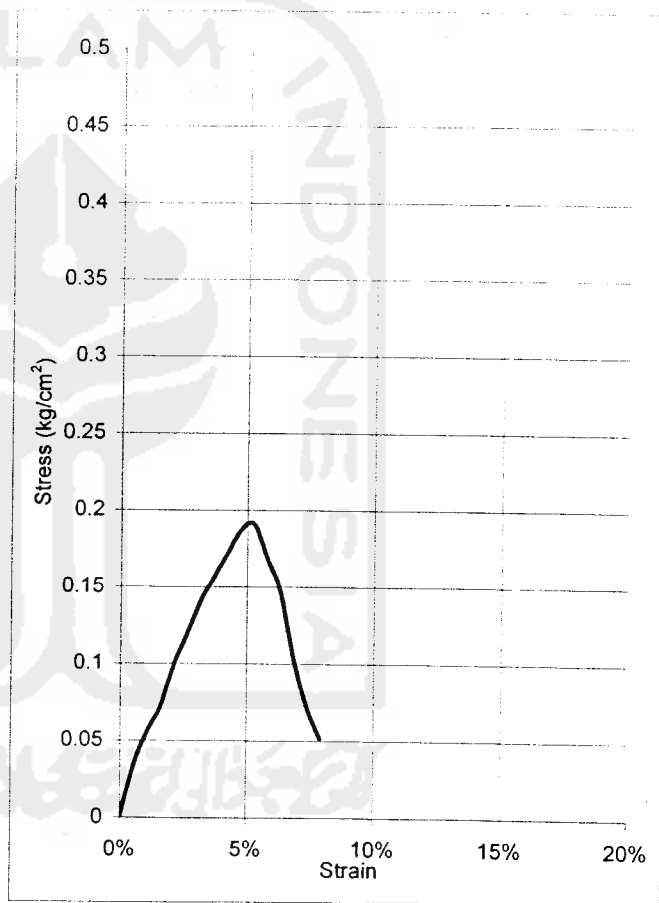
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	103.85
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.14386
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.48817

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.03	21.90
Wt of Cup + Wet soil, gr	32.60	30.70
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.60	25.61
Water Content %	131.29	137.32
Average water content %	134.31	

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	0.6	0.53%	0.40152	0.033435
80	1	1.05%	0.6692	0.05543
120	1.3	1.58%	0.86996	0.071675
160	1.8	2.11%	1.20456	0.098712
200	2.2	2.63%	1.47224	0.119999
240	2.6	3.16%	1.73992	0.14105
280	2.9	3.68%	1.94068	0.15647
320	3.2	4.21%	2.14144	0.171714
360	3.5	4.74%	2.3422	0.18678
400	3.6	5.26%	2.40912	0.191055
440	3.2	5.79%	2.14144	0.168883
480	2.8	6.32%	1.87376	0.146947
520	2	6.84%	1.3384	0.104373
560	1.4	7.37%	0.93688	0.072648
600	1	7.89%	0.6692	0.051597
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu	=	0.19105 kg/cm ²
α	=	57 °
Angle Of Internal friction, φ	=	24 °
Cohesion	=	0.062 kg/cm ²

Handwritten signature



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr tumbuk 6%

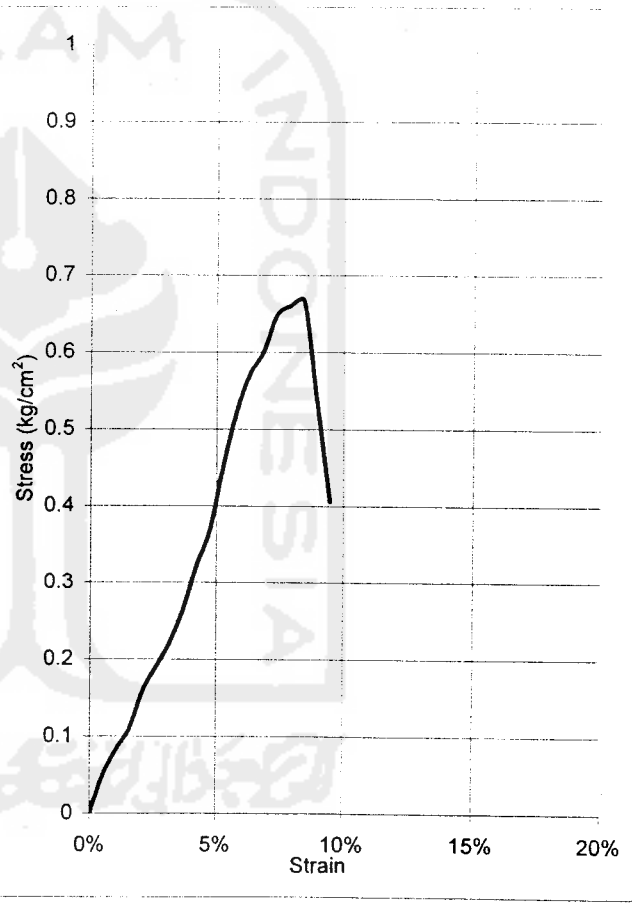
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht, Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	103.302
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.13783
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.51647

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.10	21.80
Wt of Cup + Wet soil, gr	30.10	33.15
Wt of Cup + Dry soil, gr	25.70	27.00
Water Content %	122.29	118.33
Average water content %	120.31	

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	0.9	0.53%	0.60228	0.050152
80	1.5	1.05%	1.0038	0.083144
120	2	1.58%	1.3384	0.110269
160	2.9	2.11%	1.94068	0.159036
200	3.5	2.63%	2.3422	0.190908
240	4.1	3.16%	2.74372	0.222426
280	4.9	3.68%	3.27908	0.264381
320	6	4.21%	4.0152	0.321963
360	6.9	4.74%	4.61748	0.368223
400	8.5	5.26%	5.6882	0.451102
440	9.9	5.79%	6.62508	0.522482
480	10.9	6.32%	7.29428	0.572044
520	11.5	6.84%	7.6958	0.600142
560	12.5	7.37%	8.365	0.648643
600	12.8	7.89%	8.56576	0.660437
640	13	8.42%	8.6996	0.666923
680	10.5	8.95%	7.0266	0.535573
720	8	9.47%	5.3536	0.405697
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.66692 kg/cm²
 α = 57°
 Angle Of Internal friction, ϕ = 24°
 Cohesion = 0.217 kg/cm²

9/2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr tumbuk 6%

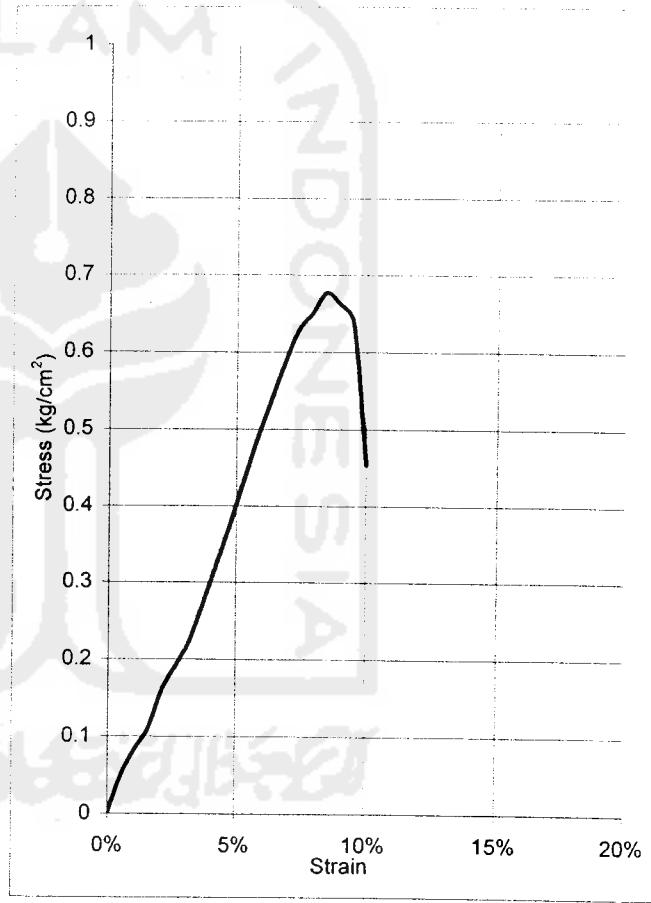
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	103.302
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.13783
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.51647

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.10	21.80
Wt of Cup + Wet soil, gr	30.10	33.15
Wt of Cup + Dry soil, gr	25.70	27.00
Water Content %	122.29	118.33
Average water content %	120.31	

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	0.9	0.53%	0.60228	0.050152
80	1.5	1.05%	1.0038	0.083144
120	2	1.58%	1.3384	0.110269
160	2.9	2.11%	1.94068	0.159036
200	3.5	2.63%	2.3422	0.190908
240	4.1	3.16%	2.74372	0.222426
280	5	3.68%	3.346	0.269777
320	6	4.21%	4.0152	0.321963
360	7	4.74%	4.6844	0.37356
400	8.1	5.26%	5.42052	0.429874
440	9.2	5.79%	6.15664	0.485539
480	10.2	6.32%	6.82584	0.535308
520	11.2	6.84%	7.49504	0.584487
560	12.1	7.37%	8.09732	0.627887
600	12.6	7.89%	8.43192	0.650117
640	13.2	8.42%	8.83344	0.677184
680	13	8.95%	8.6996	0.66309
720	12.6	9.47%	8.43192	0.638973
760	9	10.00%	6.0228	0.453755
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu =	0.67718 kg/cm ²
α =	56°
Angle Of Internal friction, φ =	22°
Cohesion =	0.228 kg/cm ²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr tumbuk 8%

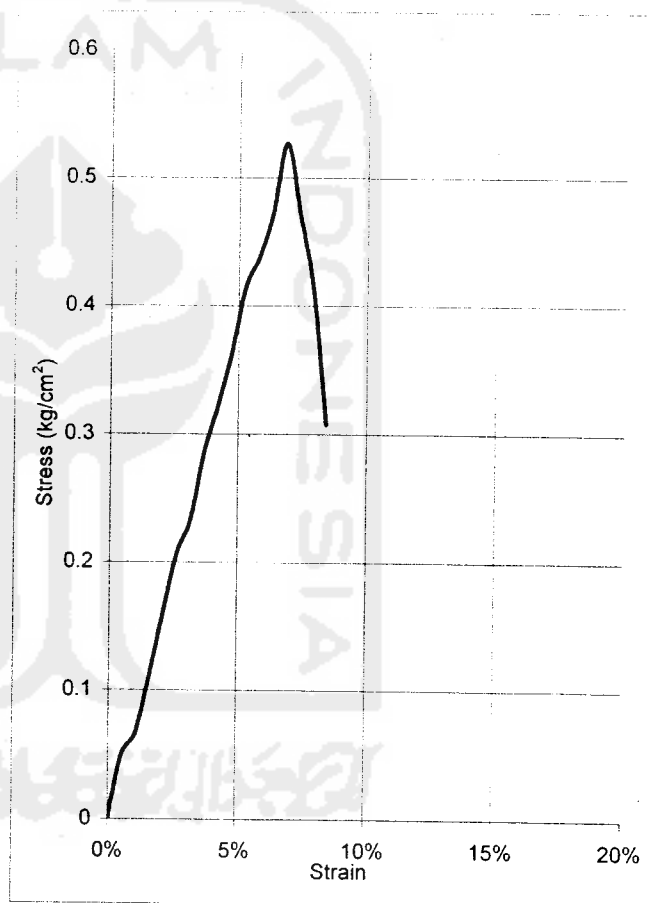
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	104.57
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.15179
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.51408

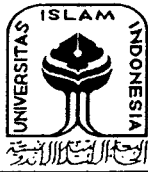
Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.30	21.65
Wt of Cup + Wet soil, gr	30.50	31.47
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.00	25.99
Water Content %	121.62	126.48
Average water content %	124.05	

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	0.9	0.53%	0.60228	0.050152
80	1.2	1.05%	0.80304	0.066515
120	2	1.58%	1.3384	0.110269
160	2.9	2.11%	1.94068	0.159036
200	3.8	2.63%	2.54296	0.207271
240	4.3	3.16%	2.87756	0.233276
280	5.3	3.68%	3.54676	0.285963
320	6	4.21%	4.0152	0.321963
360	6.8	4.74%	4.55056	0.362886
400	7.8	5.26%	5.21976	0.413952
440	8.3	5.79%	5.55436	0.438041
480	9	6.32%	6.0228	0.47233
520	10.1	6.84%	6.75892	0.527082
560	9.1	7.37%	6.08972	0.472212
600	8	7.89%	5.3536	0.412773
640	6	8.42%	4.0152	0.307811
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.52708 kg/cm²
 α = 57°
 Angle Of Internal friction, φ = 24°
 Cohesion = 0.171 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr tumbuk 8%

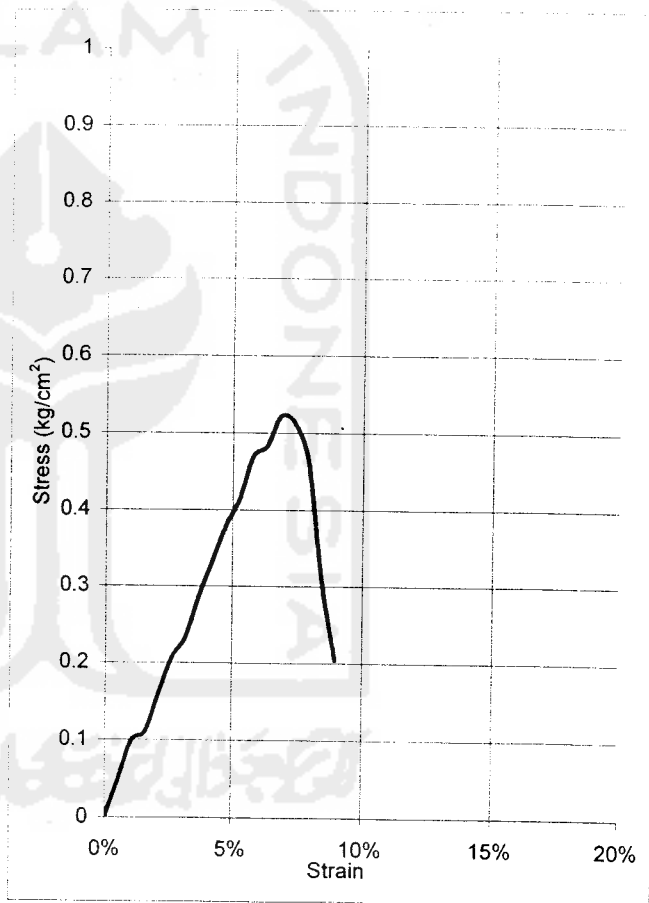
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	104.57
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.15179
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.51408

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.30	21.65
Wt of Cup + Wet soil, gr	30.50	31.47
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.00	25.99
Water Content %	121.62	126.48
Average water content %	124.05	

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	0.9	0.53%	0.60228	0.050152
80	1.8	1.05%	1.20456	0.099773
120	2	1.58%	1.3384	0.110269
160	2.9	2.11%	1.94068	0.159036
200	3.8	2.63%	2.54296	0.207271
240	4.3	3.16%	2.87756	0.233276
280	5.3	3.68%	3.54676	0.285963
320	6.2	4.21%	4.14904	0.332695
360	7.1	4.74%	4.75132	0.378896
400	7.8	5.26%	5.21976	0.413952
440	8.9	5.79%	5.95588	0.469706
480	9.2	6.32%	6.15664	0.482826
520	10	6.84%	6.692	0.521863
560	9.9	7.37%	6.62508	0.513725
600	9	7.89%	6.0228	0.46437
640	6	8.42%	4.0152	0.307811
680	4	8.95%	2.6768	0.204028
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.52186 kg/cm²
 α = 57 °
 Angle Of Internal friction, φ = 24 °
 Cohesion = 0.169 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project
 Lokasi
 Camp

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah

Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodiile

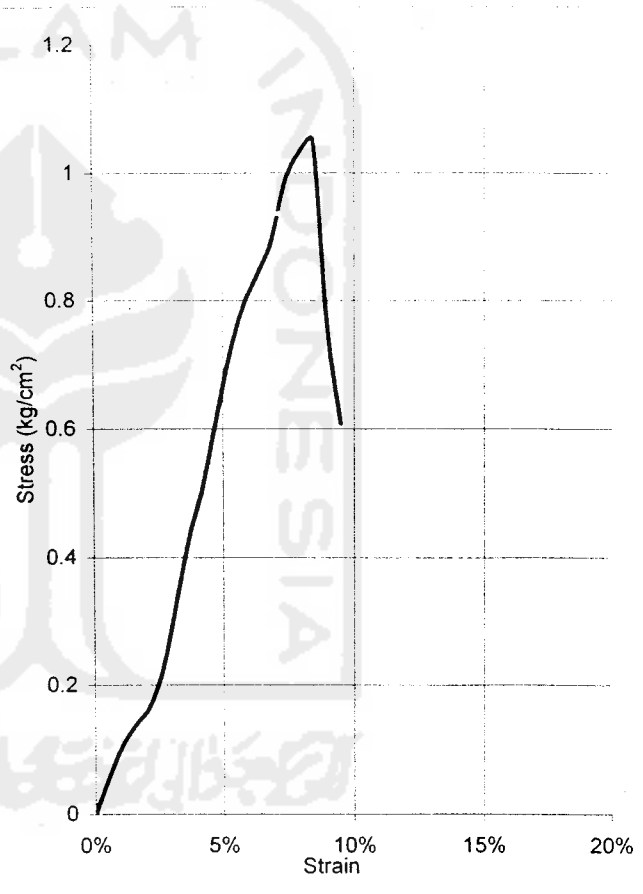
Campuran : Gambut-Kpr tumbuk 10%

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	106.59
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.17404
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.56344

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.40	21.70
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.30	29.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.62	25.50
Water Content %	114.11	102.63
Average water content %	108.37	

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	0.53%	0.6692	0.055724
80	1.9	1.05%	1.27148	0.105316
120	2.5	1.58%	1.673	0.137837
160	3	2.11%	2.0076	0.16452
200	4.1	2.63%	2.74372	0.223635
240	6	3.16%	4.0152	0.325501
280	8	3.68%	5.3536	0.431643
320	9.5	4.21%	6.3574	0.509775
360	11.5	4.74%	7.6958	0.613705
400	13.5	5.26%	9.0342	0.716456
440	15	5.79%	10.038	0.79164
480	16	6.32%	10.7072	0.839698
520	17.1	6.84%	11.44332	0.892386
560	19	7.37%	12.7148	0.985938
600	20	7.89%	13.384	1.031932
640	20.5	8.42%	13.7186	1.051687
680	15	8.95%	10.038	0.765104
720	12	9.47%	8.0304	0.608545
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 1.05169 kg/cm²
 α = 56 °
 Angle Of Internal friction, φ = 22 °
 Cohesion = 0.355 kg/cm²

[Handwritten signature]



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-kpr tumbuk 10%

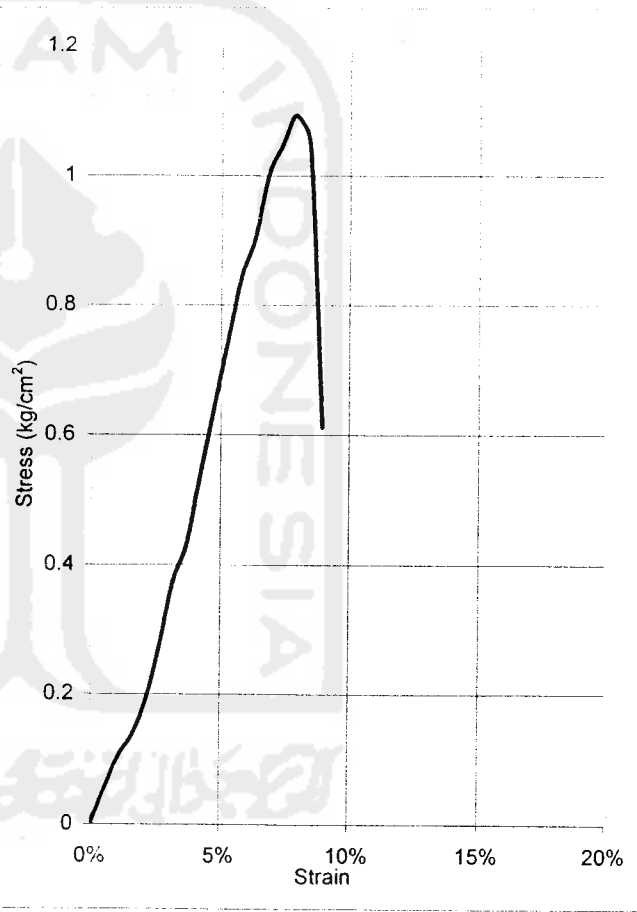
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	106.59
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.17404
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.56344

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.40	21.70
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.30	29.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.62	25.50
Water Content %	114.11	102.63
Average water content %	108.37	

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	0.53%	0.6692	0.055724
80	1.9	1.05%	1.27148	0.105316
120	2.5	1.58%	1.673	0.137837
160	3.5	2.11%	2.3422	0.191939
200	5	2.63%	3.346	0.272725
240	6.9	3.16%	4.61748	0.374326
280	8	3.68%	5.3536	0.431643
320	10	4.21%	6.692	0.536605
360	12	4.74%	8.0304	0.640388
400	14	5.26%	9.3688	0.742991
440	16	5.79%	10.7072	0.844416
480	17.2	6.32%	11.51024	0.902676
520	19.2	6.84%	12.84864	1.001977
560	20.2	7.37%	13.51784	1.048208
600	21.2	7.89%	14.18704	1.093848
640	20.5	8.42%	13.7186	1.051687
680	12	8.95%	8.0304	0.612083
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 1.09385 kg/cm²
 α = 57 °
 Angle Of Internal friction, φ = 24 °
 Cohesion = 0.355 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 2%

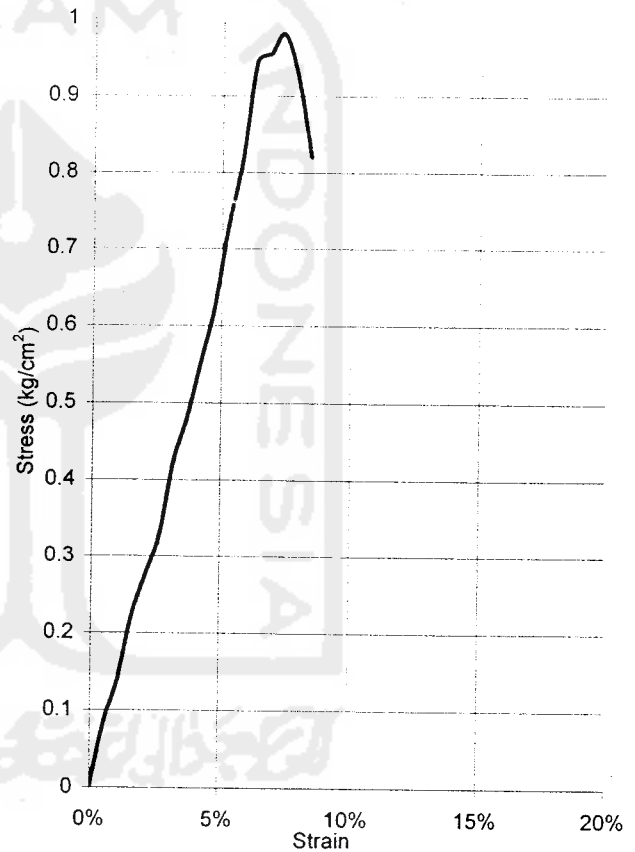
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	96.233
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.05996
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.52318

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.25	21.70
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.65	31.00
Wt of Cup + Dry soil, gr	25.95	26.23
Water Content %	100.00	105.21
Average water content %	102.60	

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	0.083587
80	2.5	1.05%	1.673	0.138574
120	4	1.58%	2.6768	0.220539
160	5	2.11%	3.346	0.274199
200	6	2.63%	4.0152	0.32727
240	7.8	3.16%	5.21976	0.423151
280	8.9	3.68%	5.95588	0.480202
320	10.3	4.21%	6.89276	0.552703
360	11.7	4.74%	7.82964	0.624378
400	13.8	5.26%	9.23496	0.732377
440	15.5	5.79%	10.3726	0.818028
480	18	6.32%	12.0456	0.94466
520	18.3	6.84%	12.24636	0.955009
560	18.9	7.37%	12.64788	0.980749
600	17.9	7.89%	11.97868	0.92358
640	16	8.42%	10.7072	0.820829
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.98075 kg/cm²
 α = 57°
 Angle Of Internal friction, φ = 24°
 Cohesion = 0.318 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 2%

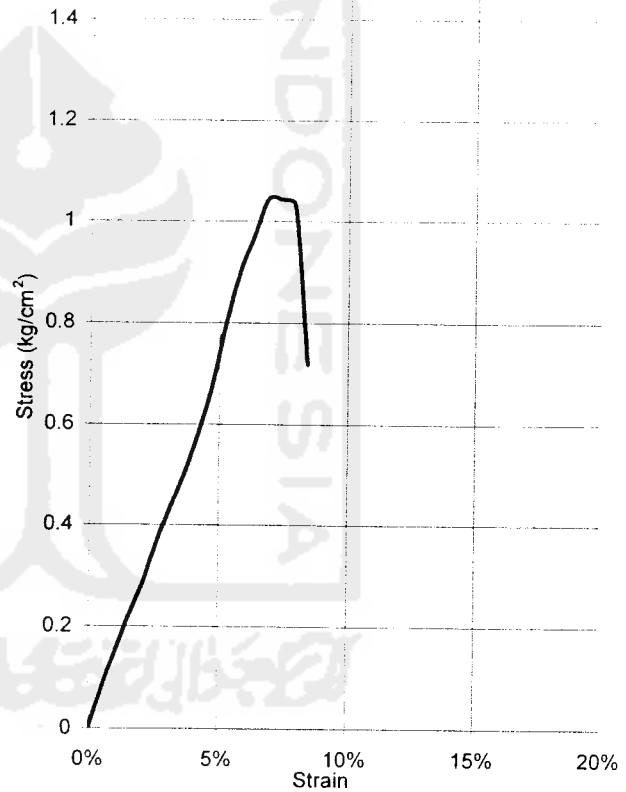
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	96.233
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.05996
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.52318

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.25	21.70
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.65	31.00
Wt of Cup + Dry soil, gr	25.95	26.23
Water Content %	100.00	105.21
Average water content %	102.60	

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	0.083587
80	2.8	1.05%	1.87376	0.155203
120	4.1	1.58%	2.74372	0.226052
160	5.3	2.11%	3.54676	0.290651
200	6.8	2.63%	4.55056	0.370906
240	8.1	3.16%	5.42052	0.439426
280	9.4	3.68%	6.29048	0.50718
320	10.9	4.21%	7.29428	0.584899
360	12.7	4.74%	8.49884	0.677744
400	15.1	5.26%	10.10492	0.801369
440	17.1	5.79%	11.44332	0.902469
480	18.5	6.32%	12.3802	0.970901
520	20	6.84%	13.384	1.043726
560	20.1	7.37%	13.45092	1.043018
600	20	7.89%	13.384	1.031932
640	14	8.42%	9.3688	0.718225
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu =	1.04373 kg/cm ²
α =	57°
Angle Of Internal friction, φ =	24°
Cohesion =	0.339 kg/cm ²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 4%

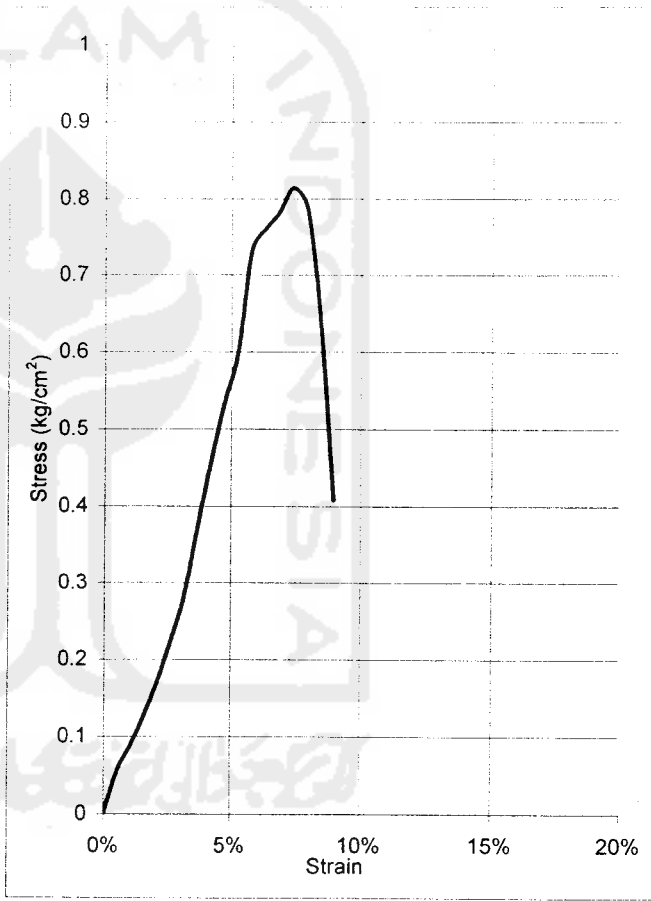
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodiile

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	100.07
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.10223
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.51186

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.90	22.03
Wt of Cup + Wet soil, gr	34.60	33.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.60	27.50
Water Content %	122.81	107.86
Average water content %	115.34	

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	0.53%	0.6692	0.055724
80	1.6	1.05%	1.07072	0.088687
120	2.3	1.58%	1.53916	0.12681
160	3.1	2.11%	2.07452	0.170004
200	4.1	2.63%	2.74372	0.223635
240	5.2	3.16%	3.47984	0.282101
280	6.9	3.68%	4.61748	0.372292
320	8.5	4.21%	5.6882	0.456114
360	10	4.74%	6.692	0.533657
400	11.3	5.26%	7.56196	0.5997
440	13.9	5.79%	9.30188	0.733586
480	14.5	6.32%	9.7034	0.760976
520	15	6.84%	10.038	0.782794
560	15.7	7.37%	10.50644	0.814696
600	15.3	7.89%	10.23876	0.789428
640	12.5	8.42%	8.365	0.641272
680	8	8.95%	5.3536	0.408056
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.81470 kg/cm²
 α = 57 °
 Angle Of Internal friction, ϕ = 24 °
 Cohesion = 0.265 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 4%

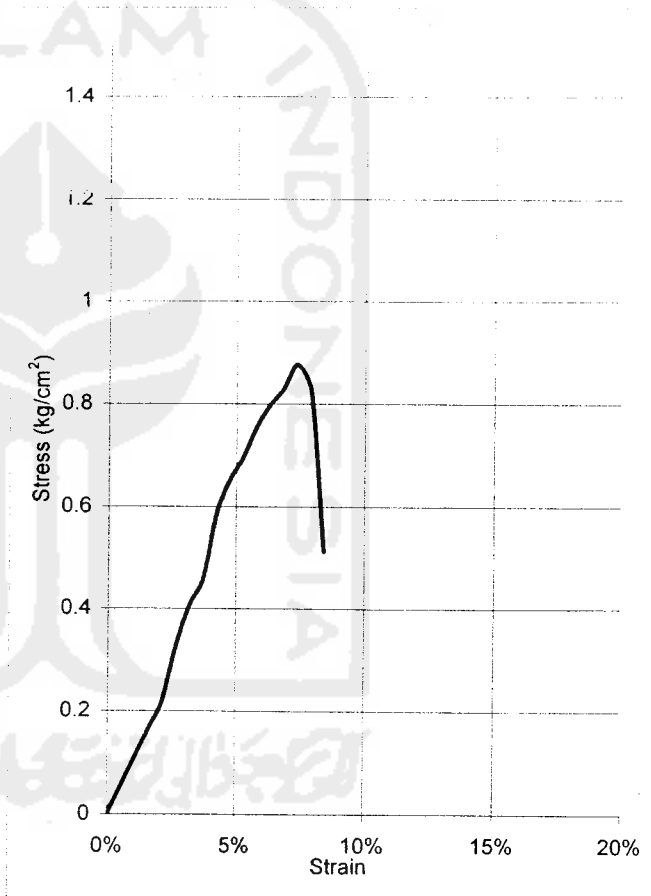
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	100.07
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.10223
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.51186

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.90	22.03
Wt of Cup + Wet soil, gr	34.60	33.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.60	27.50
Water Content %	122.81	107.86
Average water content %	115.34	

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	0.53%	0.6692	0.055724
80	2	1.05%	1.3384	0.110859
120	3	1.58%	2.0076	0.165404
160	4	2.11%	2.6768	0.219359
200	6	2.63%	4.0152	0.32727
240	7.5	3.16%	5.019	0.406876
280	8.5	3.68%	5.6882	0.45862
320	10.9	4.21%	7.29428	0.584899
360	12.2	4.74%	8.16424	0.651061
400	13.1	5.26%	8.76652	0.695228
440	14.3	5.79%	9.56956	0.754696
480	15.2	6.32%	10.17184	0.797713
520	15.9	6.84%	10.64028	0.829762
560	16.9	7.37%	11.30948	0.876966
600	16	7.89%	10.7072	0.825546
640	10	8.42%	6.692	0.513018
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.87697 kg/cm²
 α = 57 °
 Angle Of Internal friction, φ = 24 °
 Cohesion = 0.285 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 6%

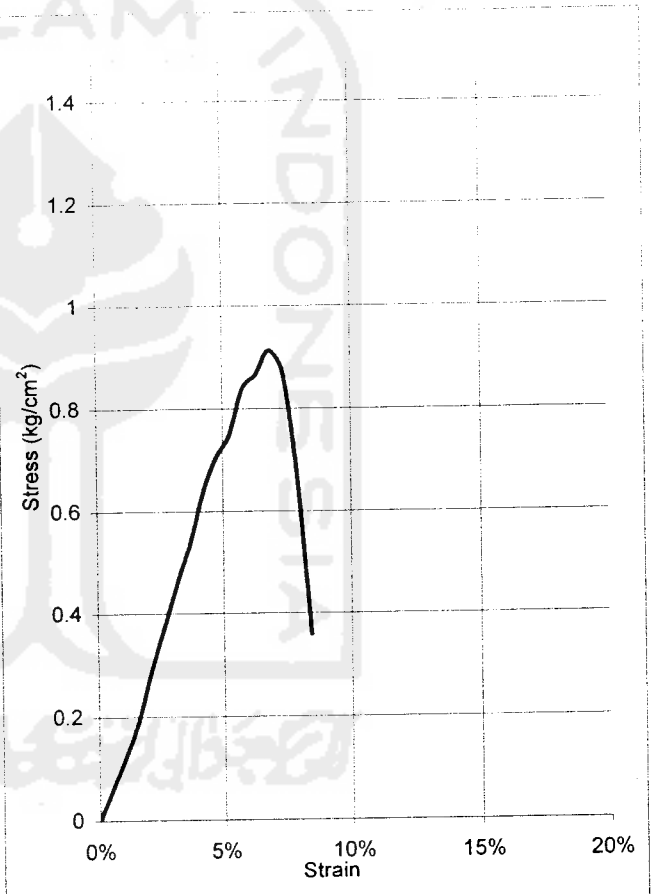
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodiie

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht.Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	103.49
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.1399
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.52362

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.75	22.10
Wt of Cup + Wet soil, gr	34.20	32.00
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.47	26.65
Water Content %	117.66	117.73
Average water content %	117.70	

LRC = 0.6692 kg/div

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
40	1.1	0.53%	0.73612	0.061297
80	2.2	1.05%	1.47224	0.121945
120	3.5	1.58%	2.3422	0.192971
160	5.3	2.11%	3.54676	0.290651
200	6.9	2.63%	4.61748	0.376361
240	8.5	3.16%	5.6882	0.461126
280	10	3.68%	6.692	0.539553
320	11.9	4.21%	7.96348	0.63856
360	13.2	4.74%	8.83344	0.704427
400	14.1	5.26%	9.43572	0.748298
440	15.9	5.79%	10.64028	0.839138
480	16.5	6.32%	11.0418	0.865939
520	17.5	6.84%	11.711	0.91326
560	16.8	7.37%	11.24256	0.871777
600	13	7.89%	8.6996	0.670756
640	7	8.42%	4.6844	0.359113
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.91326 kg/cm²
 α = 57°
 Angle Of Internal friction, ϕ = 24°
 Cohesion = 0.297 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 6%

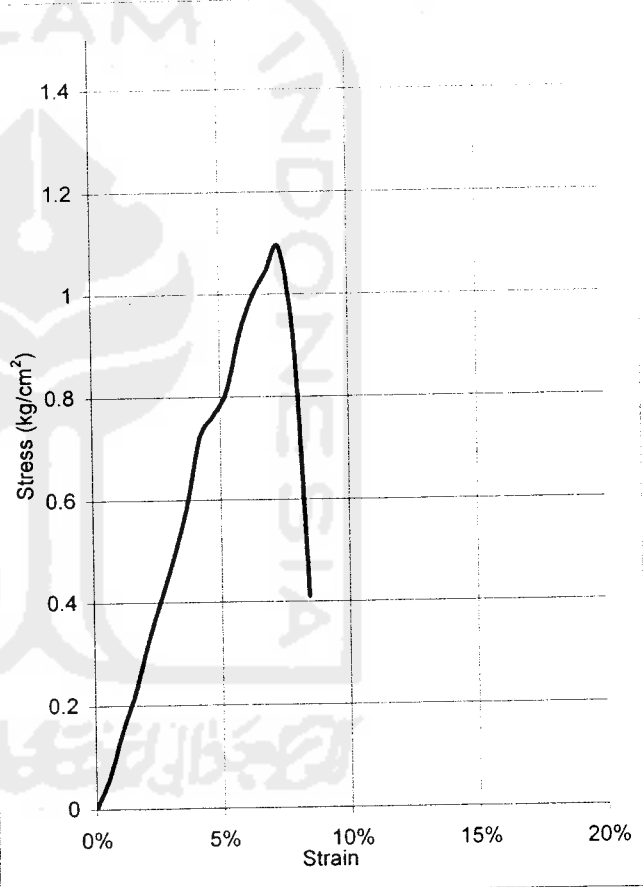
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	103.49
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.1399
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.52362

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.75	22.10
Wt of Cup + Wet soil, gr	34.20	32.00
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.47	26.65
Water Content %	117.66	117.73
Average water content %	117.70	

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	1.1	0.53%	0.73612	0.061297
80	2.7	1.05%	1.80684	0.14966
120	4.1	1.58%	2.74372	0.226052
160	5.9	2.11%	3.94828	0.323555
200	7.5	2.63%	5.019	0.409088
240	9.1	3.16%	6.08972	0.493676
280	11	3.68%	7.3612	0.593509
320	13.5	4.21%	9.0342	0.724417
360	14.3	4.74%	9.56956	0.763129
400	15.3	5.26%	10.23876	0.811983
440	17.5	5.79%	11.711	0.92358
480	19	6.32%	12.7148	0.997142
520	20	6.84%	13.384	1.043726
560	21	7.37%	14.0532	1.089721
600	17.5	7.89%	11.711	0.902941
640	8	8.42%	5.3536	0.410414
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 1.08972 kg/cm²
 α = 57 °
 Angle Of Internal friction, φ = 24 °
 Cohesion = 0.354 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 8%

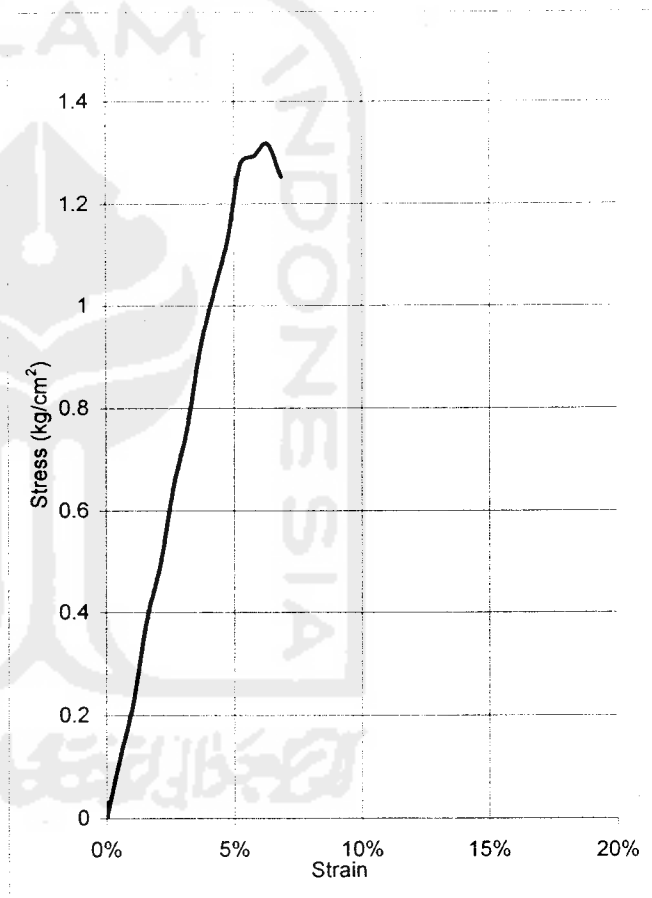
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	102.25
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.12624
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.54243

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.60	21.95
Wt of Cup + Wet soil, gr	31.50	33.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.39	27.44
Water Content %	106.68	108.58
Average water content %	107.63	

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	2.1	0.53%	1.40532	0.117021
80	4.1	1.05%	2.74372	0.227261
120	7	1.58%	4.6844	0.385943
160	9	2.11%	6.0228	0.493559
200	11.9	2.63%	7.96348	0.649086
240	14	3.16%	9.3688	0.759502
280	17	3.68%	11.3764	0.917241
320	19.1	4.21%	12.78172	1.024915
360	21.1	4.74%	14.12012	1.126015
400	24.1	5.26%	16.12772	1.279007
440	24.5	5.79%	16.3954	1.293011
480	25.1	6.32%	16.79692	1.317277
520	24	6.84%	16.0608	1.252471
560			0	0
600			0	0
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 1.31728 kg/cm²
 α = 57°
 Angle Of Internal friction, φ = 24°
 Cohesion = 0.428 kg/cm²

9/2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 8%

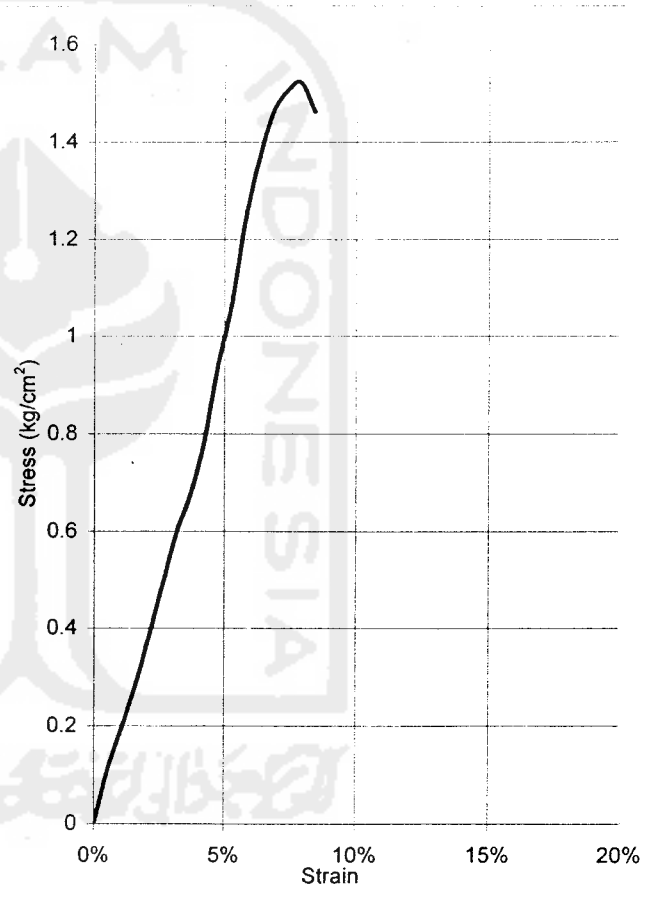
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	102.25
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.12624
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.54243

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.60	21.95
Wt of Cup + Wet soil, gr	31.50	33.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.39	27.44
Water Content %	106.68	108.58
Average water content %	107.63	

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	2	0.53%	1.3384	0.111449
80	3.5	1.05%	2.3422	0.194003
120	5.1	1.58%	3.41292	0.281187
160	7	2.11%	4.6844	0.383879
200	9	2.63%	6.0228	0.490905
240	11	3.16%	7.3612	0.596752
280	12.5	3.68%	8.365	0.674442
320	14.5	4.21%	9.7034	0.778077
360	17.5	4.74%	11.711	0.933899
400	20	5.26%	13.384	1.061416
440	23.5	5.79%	15.7262	1.240235
480	26	6.32%	17.3992	1.36451
520	28	6.84%	18.7376	1.461216
560	29	7.37%	19.4068	1.504852
600	29.5	7.89%	19.7414	1.5221
640	28.5	8.42%	19.0722	1.462101
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu =	1.52210 kg/cm ²
α =	56.5 °
Angle Of Internal friction, φ =	23 °
Cohesion =	0.504 kg/cm ²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 10%

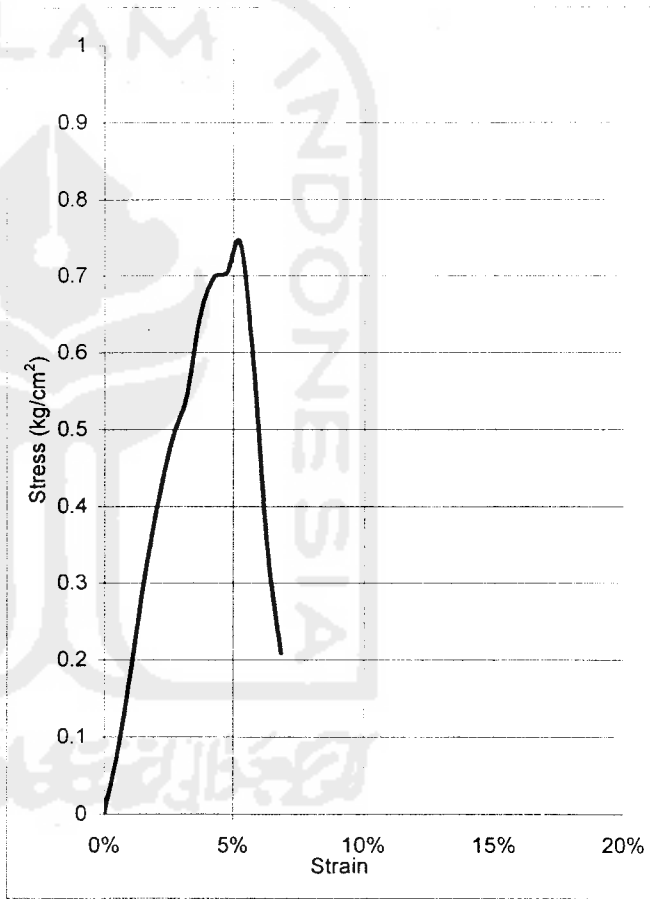
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	f
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	106.33
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.17118
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.53739

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.70	21.80
Wt of Cup + Wet soil, gr	32.10	32.20
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.55	26.50
Water Content %	114.43	121.45
Average water content %	117.94	

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	0.083587
80	3.5	1.05%	2.3422	0.194003
120	5.7	1.58%	3.81444	0.314268
160	7.5	2.11%	5.019	0.411299
200	9	2.63%	6.0228	0.490905
240	10	3.16%	6.692	0.542502
280	12	3.68%	8.0304	0.647464
320	13	4.21%	8.6996	0.697586
360	13.2	4.74%	8.83344	0.704427
400	14	5.26%	9.3688	0.742991
440	11	5.79%	7.3612	0.580536
480	6.6	6.32%	4.41672	0.346376
520	4	6.84%	2.6768	0.208745
560			0	0
600			0	0
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu =	0.74299 kg/cm ²
α =	57°
Angle Of Internal friction, φ =	24°
Cohesion =	0.241 kg/cm ²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 10%

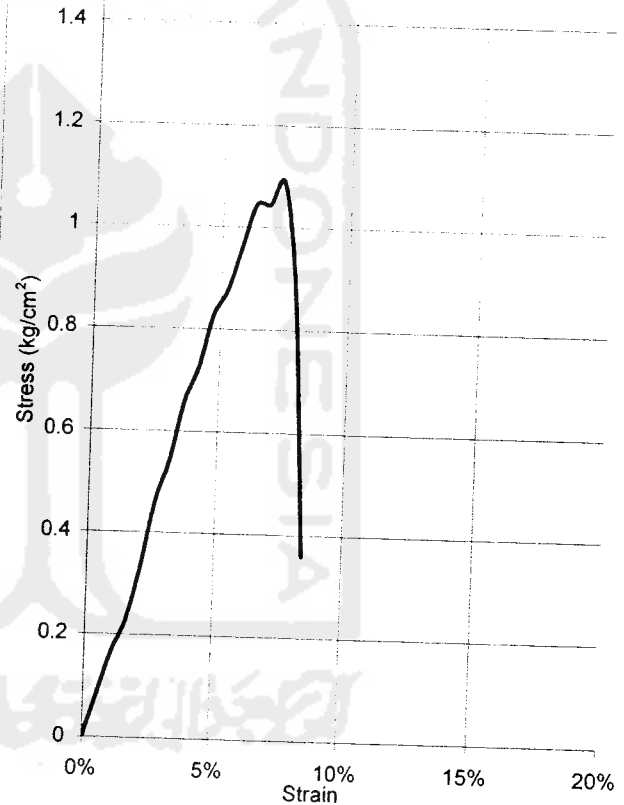
Date : 14 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht, Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	106.33
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.17118
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.53739

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.70	21.80
Wt of Cup + Wet soil, gr	32.10	32.20
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.55	26.50
Water Content %	114.43	121.45
Average water content %	117.94	

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	0.083587
80	3	1.05%	2.0076	0.166289
120	4.1	1.58%	2.74372	0.226052
160	6	2.11%	4.0152	0.329039
200	8.5	2.63%	5.6882	0.463633
240	10	3.16%	6.692	0.542502
280	12.2	3.68%	8.16424	0.658255
320	13.5	4.21%	9.0342	0.724417
360	15.5	4.74%	10.3726	0.827168
400	16.5	5.26%	11.0418	0.875668
440	18.2	5.79%	12.17944	0.960523
480	19.9	6.32%	13.31708	1.044375
520	20	6.84%	13.384	1.043726
560	21	7.37%	14.0532	1.089721
600	17	7.89%	11.3764	0.877143
640	7	8.42%	4.6844	0.359113
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 1.08972 kg/cm²
 α = 56.5 °
 Angle Of Internal friction, φ = 23 °
 Cohesion = 0.361 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah

Date : 23 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

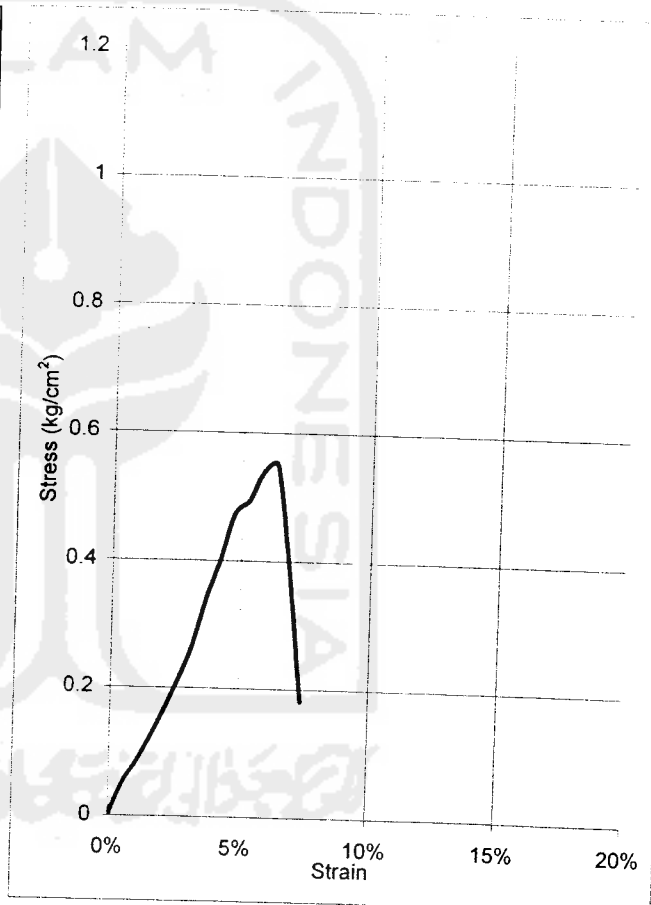
Campuran : Gambut-Kpr tumbuk 10%cur3hr

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	106.59
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.17404
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.56344

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.40	21.70
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.30	29.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.62	25.50
Water Content %	114.11	102.63
Average water content %	108.37	

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	0.9	0.53%	0.60228	0.050152
80	1.5	1.05%	1.0038	0.083144
120	2.2	1.58%	1.47224	0.121296
160	3	2.11%	2.0076	0.16452
200	3.9	2.63%	2.60988	0.212726
240	4.9	3.16%	3.27908	0.265826
280	6.3	3.68%	4.21596	0.339919
320	7.5	4.21%	5.019	0.402454
360	8.9	4.74%	5.95588	0.474954
400	9.3	5.26%	6.22356	0.493559
440	10.2	5.79%	6.82584	0.538315
480	10.5	6.32%	7.0266	0.551052
520	7.5	6.84%	5.019	0.391397
560	3.5	7.37%	2.3422	0.18162
600			0	0
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.55105 kg/cm²
 α = 57 °
 Angle Of Internal friction, φ = 24 °
 Cohesion = 0.179 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr tumbuk 10%cur3hr

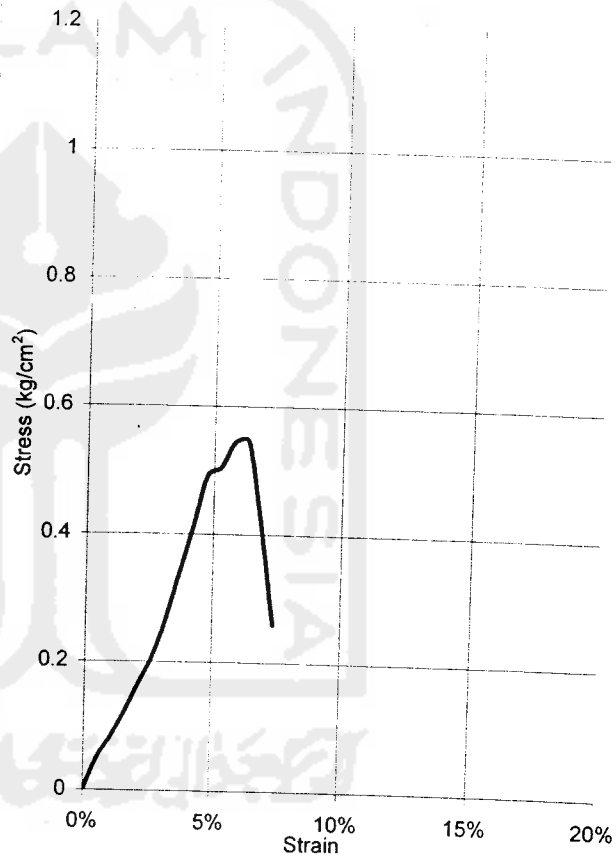
Date : 23 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	106.59
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.17404
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.56344

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.40	21.70
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.30	29.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.62	25.50
Water Content %	114.11	102.63
Average water content %	108.37	

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	0.9	0.53%	0.60228	0.050152
80	1.5	1.05%	1.0038	0.083144
120	2.2	1.58%	1.47224	0.121296
160	3	2.11%	2.0076	0.16452
200	3.8	2.63%	2.54296	0.207271
240	4.9	3.16%	3.27908	0.265826
280	6.3	3.68%	4.21596	0.339919
320	7.7	4.21%	5.15284	0.413186
360	9.2	4.74%	6.15664	0.490964
400	9.5	5.26%	6.3574	0.504173
440	10.3	5.79%	6.89276	0.543593
480	10.4	6.32%	6.95968	0.545804
520	8	6.84%	5.3536	0.41749
560	5	7.37%	3.346	0.259457
600			0	0
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 0.54580 kg/cm²
 α = 56.5 °
 Angle Of Internal friction, φ = 23 °
 Cohesion = 0.181 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 8%cur3hr

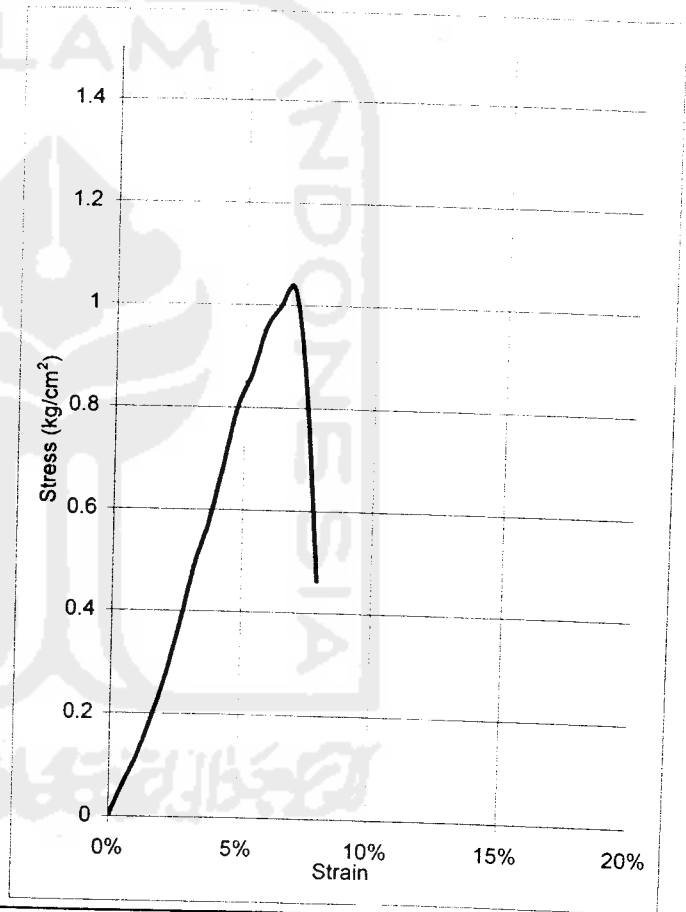
Date : 23 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	102.25
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.12624
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.54243

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.60	21.95
Wt of Cup + Wet soil, gr	31.50	33.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.39	27.44
Water Content %	106.68	108.58
Average water content %	107.63	

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	1.1	0.53%	0.73612	0.061297
80	2.1	1.05%	1.40532	0.116402
120	3.4	1.58%	2.27528	0.187458
160	4.9	2.11%	3.27908	0.268715
200	6.8	2.63%	4.55056	0.370906
240	9	3.16%	6.0228	0.488251
280	10.6	3.68%	7.09352	0.571926
320	12.7	4.21%	8.49884	0.681488
360	15	4.74%	10.038	0.800485
400	16.3	5.26%	10.90796	0.865054
440	18.1	5.79%	12.11252	0.955245
480	19	6.32%	12.7148	0.997142
520	19.8	6.84%	13.25016	1.033289
560	16.2	7.37%	10.84104	0.840642
600	9	7.89%	6.0228	0.46437
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 1.03329 kg/cm²
 α = 57°
 Angle Of Internal friction, φ = 24°
 Cohesion = 0.336 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 8%cur3hr

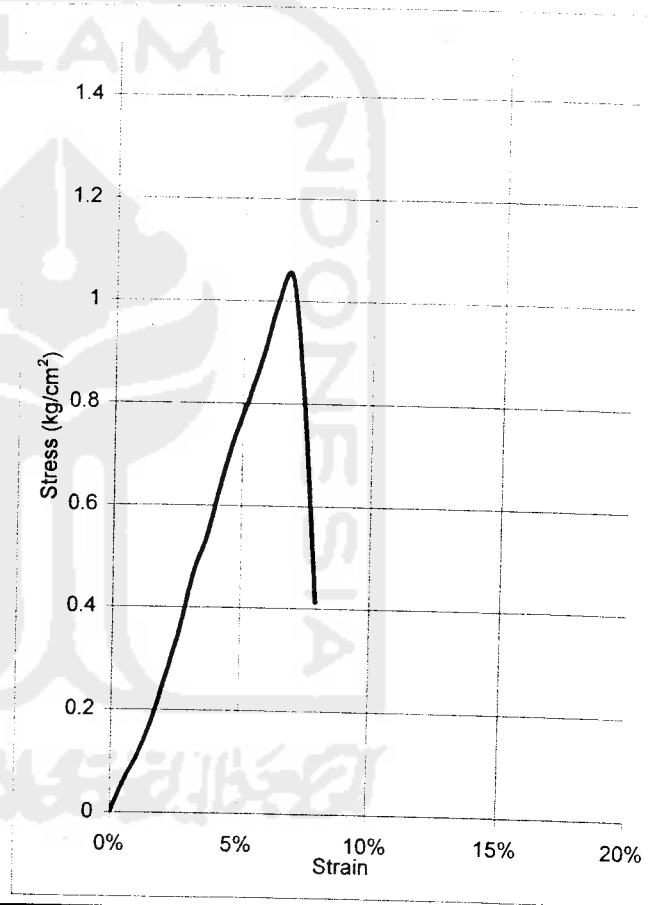
Date : 23 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	102.25
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.12624
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.54243

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.60	21.95
Wt of Cup + Wet soil, gr	31.50	33.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.39	27.44
Water Content %	106.68	108.58
Average water content %	107.63	

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	1.1	0.53%	0.73612	0.061297
80	2	1.05%	1.3384	0.110859
120	3.2	1.58%	2.14144	0.176431
160	4.8	2.11%	3.21216	0.263231
200	6.5	2.63%	4.3498	0.354543
240	8.6	3.16%	5.75512	0.466551
280	10	3.68%	6.692	0.539553
320	12	4.21%	8.0304	0.643926
360	13.8	4.74%	9.23496	0.736446
400	15.3	5.26%	10.23876	0.811983
440	17	5.79%	11.3764	0.897192
480	19	6.32%	12.7148	0.997142
520	20.1	6.84%	13.45092	1.048945
560	15.5	7.37%	10.3726	0.804318
600	8	7.89%	5.3536	0.412773
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu =	1.04894 kg/cm ²
α =	57 °
Angle Of Internal friction, φ =	24 °
Cohesion =	0.341 kg/cm ²

Handwritten signature



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr tumbuk 10%cur7hr

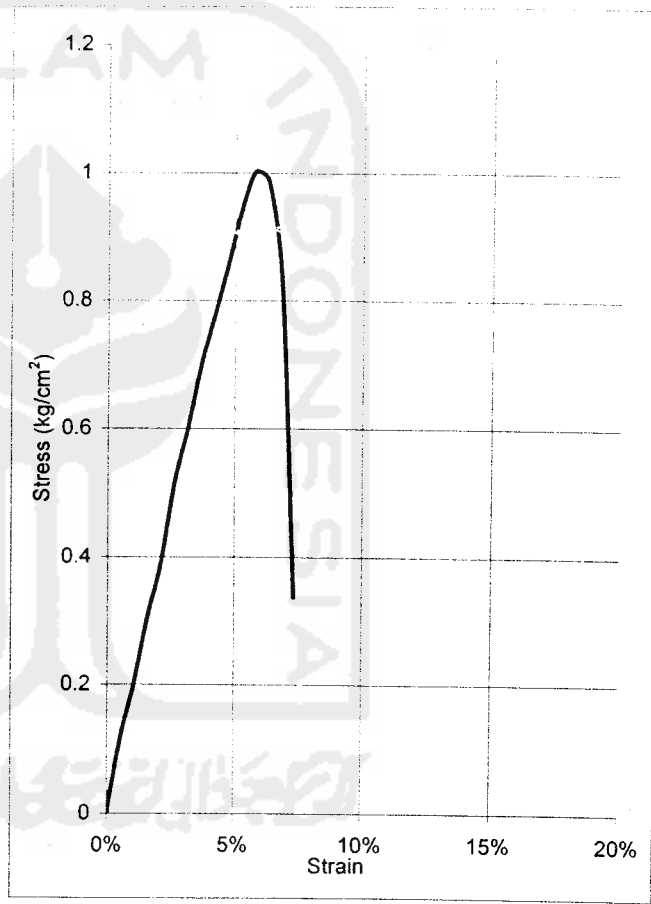
Date : 27 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	106.59
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.17404
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.56344

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.40	21.70
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.30	29.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.62	25.50
Water Content %	114.11	102.63
Average water content %	108.37	

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	2.1	0.53%	1.40532	0.117021
80	3.6	1.05%	2.40912	0.199546
120	5.5	1.58%	3.6806	0.303241
160	7.1	2.11%	4.75132	0.389363
200	9.5	2.63%	6.3574	0.518178
240	11.1	3.16%	7.42812	0.602177
280	13	3.68%	8.6996	0.701419
320	14.5	4.21%	9.7034	0.778077
360	16.1	4.74%	10.77412	0.859187
400	17.8	5.26%	11.91176	0.94466
440	19	5.79%	12.7148	1.002744
480	18.8	6.32%	12.58096	0.986645
520	16	6.84%	10.7072	0.834981
560	6.5	7.37%	4.3498	0.337295
600			0	0
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 1.00274 kg/cm²
 α = 57 °
 Angle Of Internal friction, φ = 24 °
 Cohesion = 0.326 kg/cm²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr tumbuk 10%cur7hr

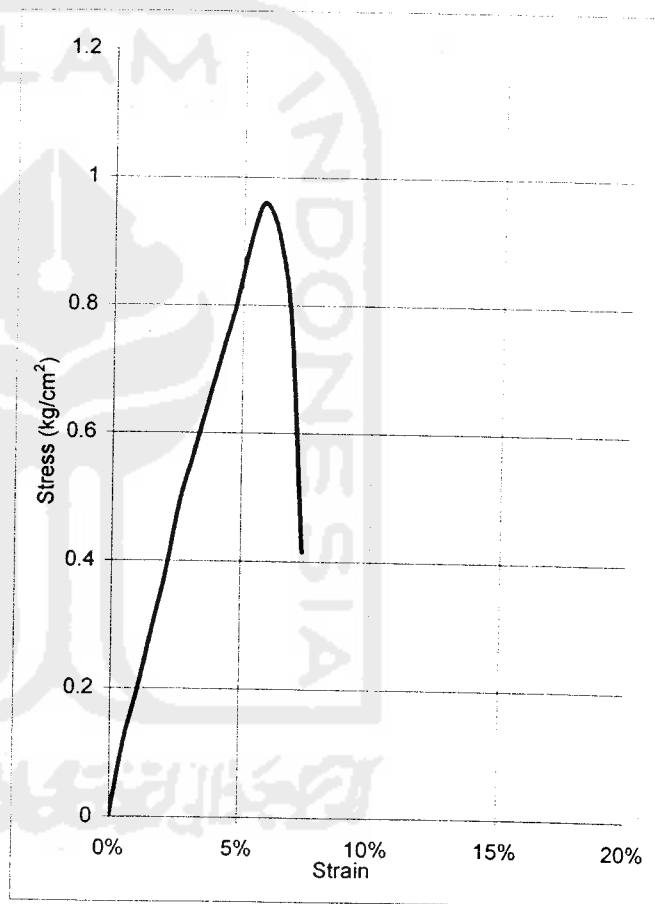
Date : 27 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	106.59
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.17404
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.56344

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.40	21.70
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.30	29.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.62	25.50
Water Content %	114.11	102.63
Average water content %	108.37	

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	2.1	0.53%	1.40532	0.117021
80	3.6	1.05%	2.40912	0.199546
120	5.3	1.58%	3.54676	0.292214
160	7	2.11%	4.6844	0.383879
200	9.1	2.63%	6.08972	0.49636
240	10.5	3.16%	7.0266	0.569627
280	12	3.68%	8.0304	0.647464
320	13.5	4.21%	9.0342	0.724417
360	15	4.74%	10.038	0.800485
400	16.9	5.26%	11.30948	0.896897
440	18.2	5.79%	12.17944	0.960523
480	17.5	6.32%	11.711	0.91842
520	15	6.84%	10.038	0.782794
560	8	7.37%	5.3536	0.415132
600			0	0
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu =	0.96052 kg/cm ²
α =	57 °
Angle Of Internal friction, φ =	24 °
Cohesion =	0.312 kg/cm ²



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 8%cur7hr

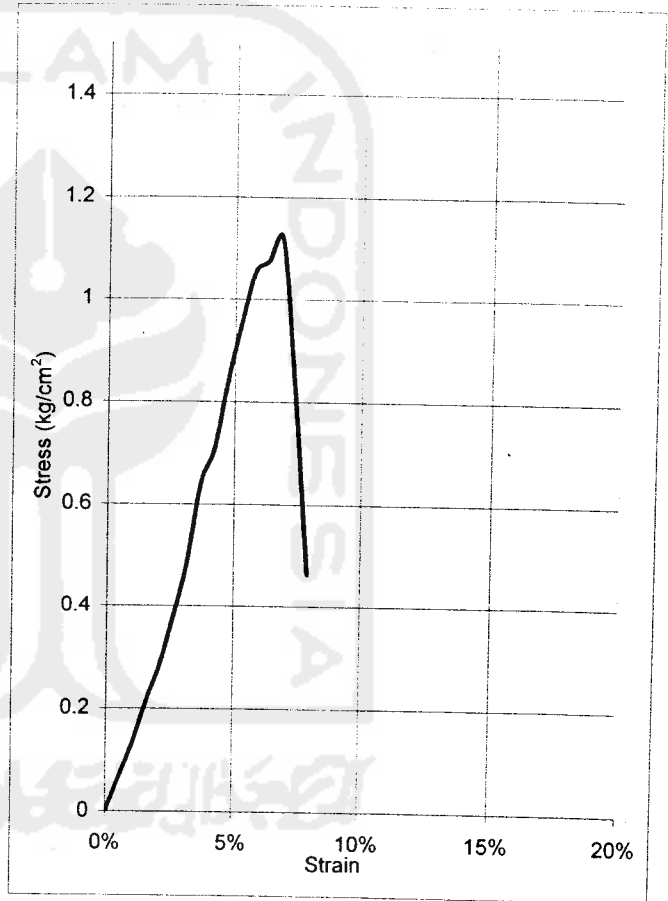
Date : 27 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	1
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	102.25
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.12624
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.54243

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.60	21.95
Wt of Cup + Wet soil, gr	31.50	33.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.39	27.44
Water Content %	106.68	108.58
Average water content %	107.63	

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	1.2	0.53%	0.80304	0.066869
80	2.4	1.05%	1.60608	0.133031
120	3.9	1.58%	2.60988	0.215025
160	5.2	2.11%	3.47984	0.285167
200	7	2.63%	4.6844	0.381815
240	9	3.16%	6.0228	0.488251
280	11.9	3.68%	7.96348	0.642068
320	13.2	4.21%	8.83344	0.708318
360	15.8	4.74%	10.57336	0.843177
400	18	5.26%	12.0456	0.955275
440	20	5.79%	13.384	1.05552
480	20.5	6.32%	13.7186	1.075863
520	21.5	6.84%	14.3878	1.122005
560	16	7.37%	10.7072	0.830263
600	9	7.89%	6.0228	0.46437
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu =	1.12201 kg/cm ²
α =	57 °
Angle Of Internal friction, φ =	24 °
Cohesion =	0.364 kg/cm ²

Handwritten signature



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : TA
 Location : Rawa Pening, Ambaraw, Jawa Tengah
 Campuran : Gambut-Kpr bakar 8%cur7hr

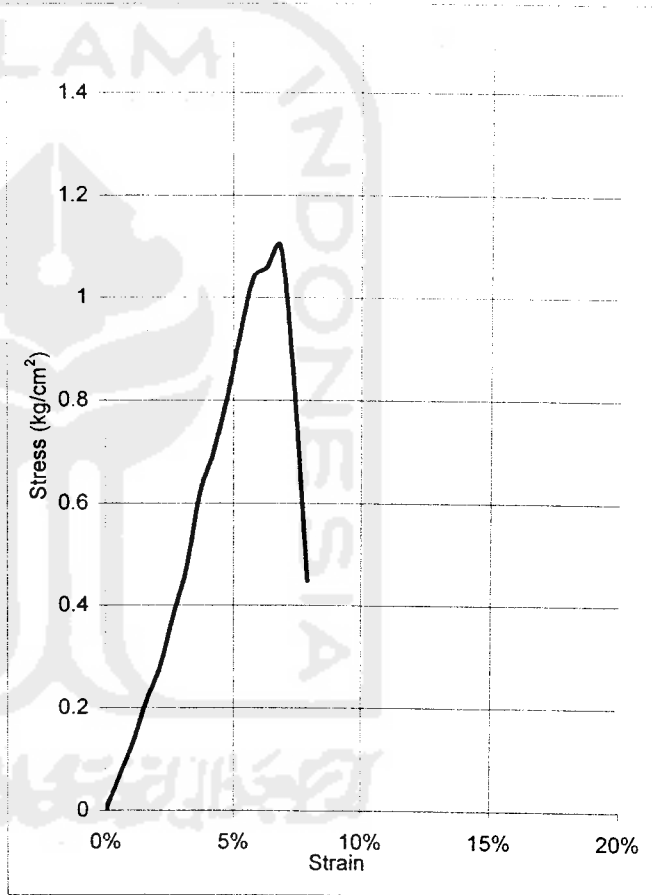
Date : 27 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Sample data	2
diam (cm)	3.9
Area (cm ²)	11.9459
Ht,Lo (cm)	7.6
Vol (cm ³)	90.7889
Wt (gr)	102.25
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.12624
Dry Unit wt (gr/cm ³)	0.54243

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.60	21.95
Wt of Cup + Wet soil, gr	31.50	33.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.39	27.44
Water Content %	106.68	108.58
Average water content %	107.63	

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	1.2	0.53%	0.80304	0.066869
80	2.4	1.05%	1.60608	0.133031
120	3.9	1.58%	2.60988	0.215025
160	5.1	2.11%	3.41292	0.279683
200	7	2.63%	4.6844	0.381815
240	8.8	3.16%	5.88896	0.477401
280	11.5	3.68%	7.6958	0.620486
320	13	4.21%	8.6996	0.697586
360	15	4.74%	10.038	0.800485
400	17.5	5.26%	11.711	0.928739
440	19.7	5.79%	13.18324	1.039687
480	20.2	6.32%	13.51784	1.060119
520	21.1	6.84%	14.12012	1.101131
560	16.1	7.37%	10.77412	0.835453
600	8.7	7.89%	5.82204	0.448891
640			0	0
680			0	0
720			0	0
760			0	0
800			0	0
840			0	0
880			0	0
920			0	0
960			0	0
1000			0	0
1040			0	0
1080			0	0
1120			0	0



qu = 1.10113 kg/cm²
 α = 57 °
 Angle Of Internal friction, φ = 24 °
 Cohesion = 0.358 kg/cm²

LAMPIRAN 5

Pengujian Triaksial





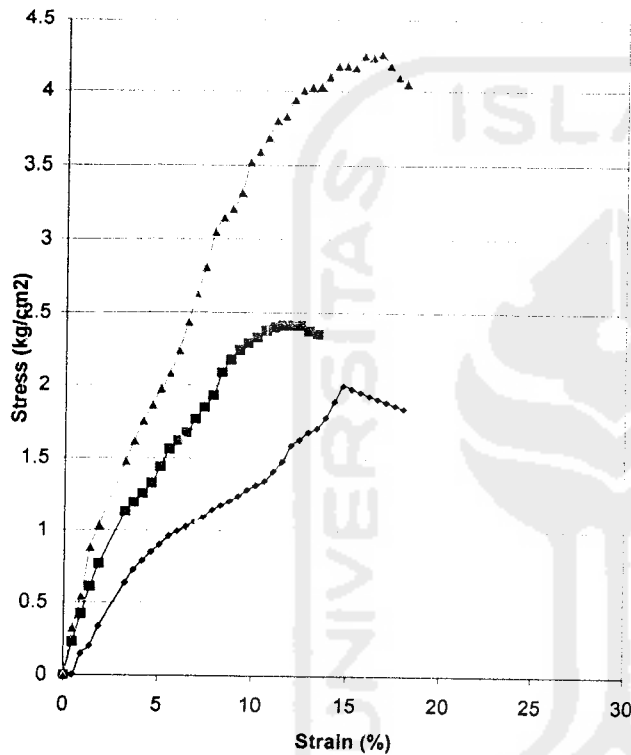
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Description of soil : Gambut Asli

Sample No. : Undisturbed
 Date : 27 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

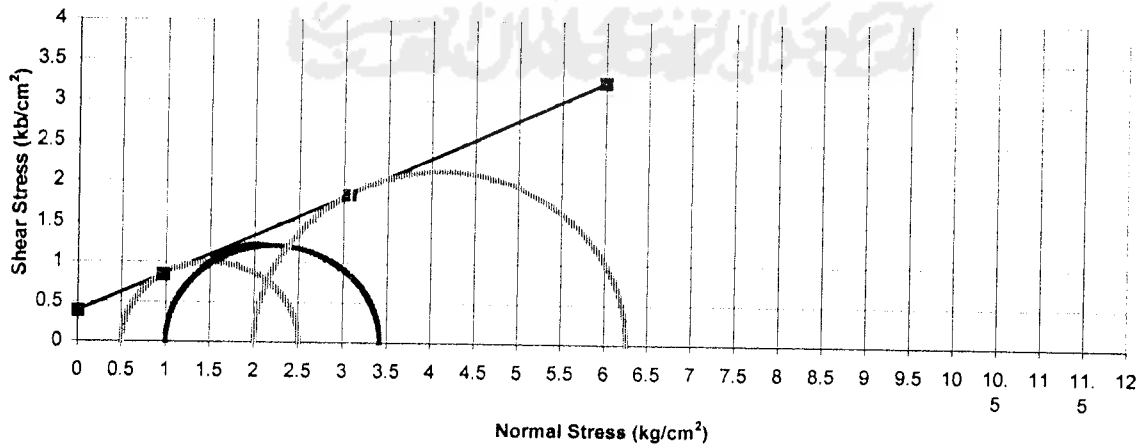


Piece No :	1	2	3
H cm	7.6	7.6	7.6
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm ²	11.95	11.95	11.95
V cm ³	90.79	90.79	90.79
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.10	22.05
Wt of Cup + Wet soil, gr	50.00	48.30
Wt of Cup + Dry soil, gr	35.62	34.66
Water Content %	106.31	108.17
Average water content %	107.24	

γ_d gram/cm ³	1.681373	1.688533	1.636874
γ gram/cm ³	0.811325	0.81478	0.789853

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	2.002051	2.419963	4.263264
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2.502051	3.419963	6.263264
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.501026	2.209982	4.131632
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1.001026	1.209982	2.131632
Angle of shearing resistance (o)	25.44975		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.387028		





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah

Description of soil : Gambut

Sample No. : Undisturbed

Date : 25 Mei 2005

Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	1	Dimension of test piece	Height	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.013812263		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u	kg/cm ²
0	0	0	1	0		
	35	0.461	0.995	0.5	0.006874327	
	70	0.921	0.991	11	0.150535496	
	105	1.382	0.986	15	0.20432154	
	140	1.842	0.982	25	0.338945672	
	175	2.303	0.977	30	0.404826533	
	210	2.763	0.972	38	0.510363129	
	245	3.224	0.968	48	0.641615979	
	280	3.684	0.963	55	0.731686475	
	315	4.145	0.959	60	0.79438688	
	350	4.605	0.954	65	0.856451195	
	385	5.066	0.949	69	0.904766856	
	420	5.526	0.945	74	0.965622597	
	455	5.987	0.940	77	0.999871558	
	490	6.447	0.936	80	1.033738864	
	525	6.908	0.931	83	1.067224516	
	560	7.368	0.926	86	1.100328513	
	595	7.829	0.922	90	1.145781763	
	630	8.289	0.917	93	1.178058842	
	665	8.750	0.913	96	1.209954266	
	700	9.211	0.908	99	1.241468035	
	735	9.671	0.903	103	1.285076621	
	770	10.132	0.899	106	1.315763472	
	805	10.592	0.894	109	1.346068668	
	840	11.053	0.889	115	1.412849144	
	875	11.513	0.885	121	1.47886631	
	910	11.974	0.880	131	1.592753873	
	945	12.434	0.876	135	1.63280035	
	980	12.895	0.871	140	1.684369162	
	1015	13.355	0.866	143	1.711366685	
	1050	13.82	0.862	150	1.785598513	
	1085	14.28	0.857	160	1.894460957	
	1120	14.74	0.853	170	2.002051218	
	1155	15.20	0.848	160	1.874106042	
	1190	15.66	0.843	155	1.805680817	
	1225	16.12	0.839	148	1.714719793	
	1260	16.58	0.834	145	1.670738639	
	1295	17.04	0.830	140	1.604221687	
	1330	17.50	0.825	137	1.56113106	
	1365	17.96	0.820	132	1.495759072	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Sample No. : Undisturbed

Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah

Date : 25 Mei 2005

Description of soil : Gambut

Tested by : Team of Research

Type of test apparatus	2	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.01381226		Wight	W gram	153.3000
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial deforma- tion	Strain %		u	
				kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	
	35	0.461	0.995	17	0.233727121
	70	0.921	0.991	31	0.424236398
	105	1.382	0.986	45	0.612964619
	140	1.842	0.982	57	0.772796132
	175	2.303	0.977	69	0.931101026
	210	2.763	0.972	82	1.10130991
	245	3.224	0.968	85	1.136194962
	280	3.684	0.963	90	1.19730514
	315	4.145	0.959	95	1.257779227
	350	4.605	0.954	101	1.330793395
	385	5.066	0.949	110	1.442381944
	420	5.526	0.945	120	1.565874482
	455	5.987	0.940	125	1.623168114
	490	6.447	0.936	130	1.679825654
	525	6.908	0.931	138	1.774421484
	560	7.368	0.926	145	1.85520505
	595	7.829	0.922	152	1.935098089
	630	8.289	0.917	165	2.090104397
	665	8.750	0.913	173	2.180438416
	700	9.211	0.908	179	2.244674528
	735	9.671	0.903	184	2.295670858
	770	10.132	0.899	188	2.333618234
	805	10.592	0.894	193	2.383405991
	840	11.053	0.889	196	2.407986367
	875	11.513	0.885	198	2.419963053
	910	11.974	0.880	199	2.419526877
	945	12.434	0.876	200	2.418963482
	980	12.895	0.871	198	2.382179244
	1015	13.355	0.866	197	2.357617041



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jateng

Description of soil : Gambut

Sample No. : Undisturbed

Date : 25 Mei 2005

Tested by : Team of Research

Type of test apparatus	3	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.01381226		Wight	W gram	148.6100
Cell pessure	2.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %			u	kg/cm ²
0	0	0	1	0		
	35	0.461	0.995	24	0.329967701	
	70	0.921	0.991	40	0.547401804	
	105	1.382	0.986	65	0.885393339	
	140	1.842	0.982	77	1.043952669	
	175	2.303	0.977	91	1.227973817	
	210	2.763	0.972	100	1.343060866	
	245	3.224	0.968	111	1.483736951	
	280	3.684	0.963	122	1.623013635	
	315	4.145	0.959	133	1.760890918	
	350	4.605	0.954	142	1.871016457	
	385	5.066	0.949	151	1.979997032	
	420	5.526	0.945	160	2.087832643	
	455	5.987	0.940	173	2.24646467	
	490	6.447	0.936	189	2.442208067	
	525	6.908	0.931	205	2.635915973	
	560	7.368	0.926	220	2.814793869	
	595	7.829	0.922	240	3.055418035	
	630	8.289	0.917	249	3.154157544	
	665	8.750	0.913	255	3.213941018	
	700	9.211	0.908	265	3.323121507	
	735	9.671	0.903	283	3.530841591	
	770	10.132	0.899	290	3.599730254	
	805	10.592	0.894	299	3.692426897	
	840	11.053	0.889	310	3.808549866	
	875	11.513	0.885	314	3.837719185	
	910	11.974	0.880	325	3.951488617	
	945	12.434	0.876	332	4.015479379	
	980	12.895	0.871	336	4.042485989	
	1015	13.355	0.866	338	4.045048527	
	1050	13.82	0.862	345	4.10687658	
	1085	14.28	0.857	353	4.179654485	
	1120	14.74	0.853	355	4.180754014	
	1155	15.20	0.848	356	4.169885944	
	1190	15.66	0.843	365	4.252087085	
	1225	16.12	0.839	366	4.240455705	
	1260	16.58	0.834	370	4.263264114	
	1295	17.04	0.830	365	4.182435112	
	1330	17.50	0.825	360	4.102242202	
	1365	17.96	0.820	358	4.056679907	



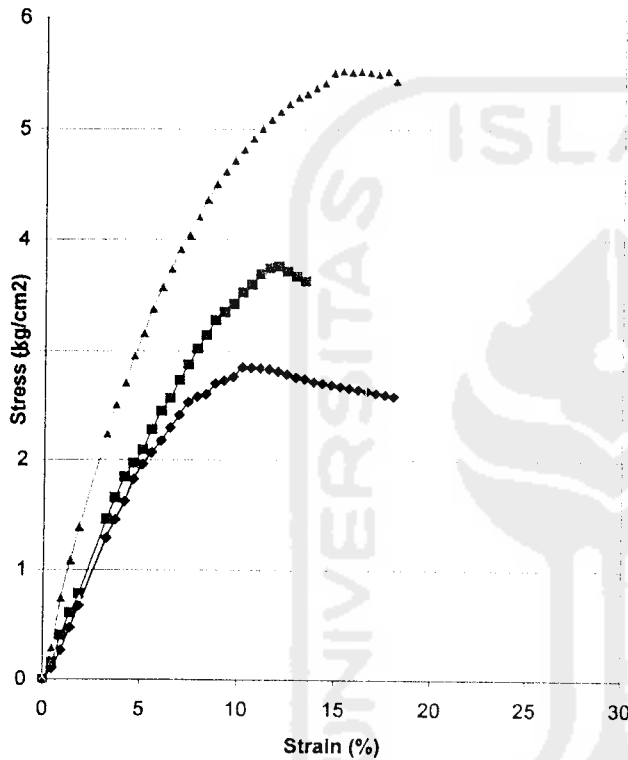
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Description of soil : Gambut+Kprbkr 8%

Sample No. : Undisturbed
 Date : 25 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

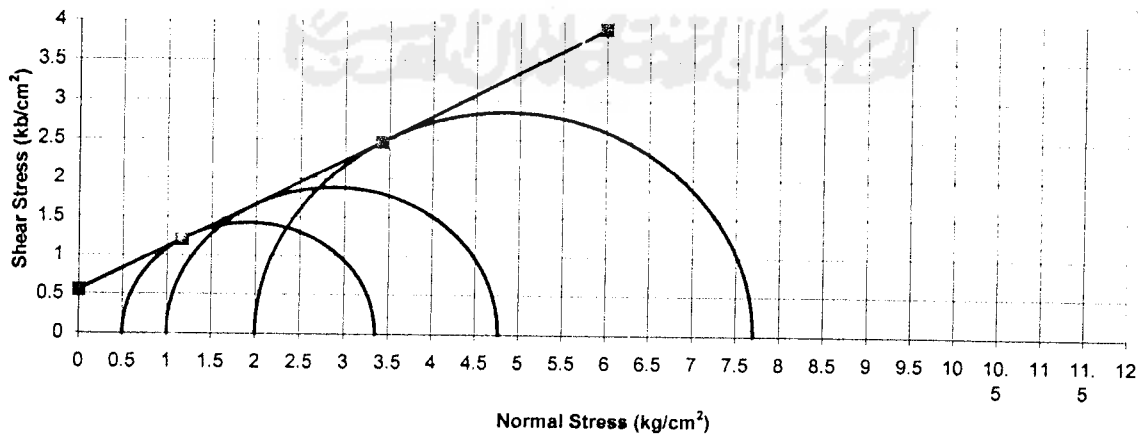


Piece No :	1	2	3
H cm	7.6	7.6	7.6
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm ²	11.95	11.95	11.95
V cm ³	90.79	90.79	90.79
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.60	21.95
Wt of Cup + Wet soil, gr	31.50	33.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.39	27.44
Water Content %	106.68	108.58
Average water content %	107.63	

γ_d gram/cm ³	1.681373	1.688533	1.636874
γ gram/cm ³	0.809792	0.81324	0.78836

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	2.854959	3.769112	5.702011
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	3.354959	4.769112	7.702011
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.927479	2.884556	4.851006
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1.427479	1.884556	2.851006
Angle of shearing resistance (o)	29.17075		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.556888		





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Description of soil : Gambut-kprbkr 8%

Sample No. : Undisturbed
 Date : 25 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	1	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.013812263		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u	kg/cm ²
0	0	0	1	0		
	35	0.461	0.995	8	0.109989234	
	70	0.921	0.991	20	0.273700902	
	105	1.382	0.986	35	0.476750259	
	140	1.842	0.982	50	0.677891344	
	175	2.303	0.977	60	0.809653066	
	210	2.763	0.972	85	1.141601736	
	245	3.224	0.968	97	1.296598957	
	280	3.684	0.963	110	1.463372949	
	315	4.145	0.959	123	1.628493105	
	350	4.605	0.954	139	1.83148794	
	385	5.066	0.949	150	1.966884469	
	420	5.526	0.945	159	2.074783689	
	455	5.987	0.940	168	2.181537945	
	490	6.447	0.936	178	2.300068973	
	525	6.908	0.931	188	2.417327819	
	560	7.368	0.926	198	2.533314483	
	595	7.829	0.922	203	2.584374422	
	630	8.289	0.917	206	2.609463671	
	665	8.750	0.913	215	2.709793407	
	700	9.211	0.908	218	2.733737693	
	735	9.671	0.903	222	2.769776796	
	770	10.132	0.899	230	2.854958477	
	805	10.592	0.894	231	2.852677636	
	840	11.053	0.889	232	2.850269577	
	875	11.513	0.885	232.5	2.841623282	
	910	11.974	0.880	232	2.820754952	
	945	12.434	0.876	231	2.793902821	
	980	12.895	0.871	230	2.767177909	
	1015	13.355	0.866	230	2.752547814	
	1050	13.82	0.862	229	2.72601373	
	1085	14.28	0.857	229	2.711447244	
	1120	14.74	0.853	229	2.696880759	
	1155	15.20	0.848	229	2.682314273	
	1190	15.66	0.843	229	2.667747787	
	1225	16.12	0.839	229	2.653181302	
	1260	16.58	0.834	229	2.638614816	
	1295	17.04	0.830	229	2.624048331	
	1330	17.50	0.825	229	2.609481845	
	1365	17.96	0.820	229	2.594915359	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah

Description of soil : Gambut+KprBkr 8%

Sample No. : Undisturbed

Date : 25 Mei 2005

Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	2	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.01381226		Wight	W gram	153.3000
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	kg/cm ²	kg/cm ²
	Axial deformation	Strain %				
0	0	0	1	0	0	
	35	0.461	0.995	12	0.16498385	
	70	0.921	0.991	30	0.410551353	
	105	1.382	0.986	45	0.612964619	
	140	1.842	0.982	58	0.786353959	
	175	2.303	0.977	68	0.917606808	
	210	2.763	0.972	80	1.074448693	
	245	3.224	0.968	110	1.470369951	
	280	3.684	0.963	125	1.662923806	
	315	4.145	0.959	140	1.853569388	
	350	4.605	0.954	150	1.976425835	
	385	5.066	0.949	160	2.0980101	
	420	5.526	0.945	175	2.283566953	
	455	5.987	0.940	189	2.454230188	
	490	6.447	0.936	199	2.571425425	
	525	6.908	0.931	213	2.738780986	
	560	7.368	0.926	225	2.878766457	
	595	7.829	0.922	238	3.029956219	
	630	8.289	0.917	249	3.154157544	
	665	8.750	0.913	261	3.28956316	
	700	9.211	0.908	268	3.360741751	
	735	9.671	0.903	275	3.431029814	
	770	10.132	0.899	285	3.537665939	
	805	10.592	0.894	292	3.60598212	
	840	11.053	0.889	301	3.697979064	
	875	11.513	0.885	307	3.752164936	
	910	11.974	0.880	310	3.76911222	
	945	12.434	0.876	308	3.725203762	
	980	12.895	0.871	306	3.68154974	
	1015	13.355	0.866	304	3.638150155	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Description of soil : Gambt+KprBkr8%

Sample No. : Undisturbed
 Date : 25 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	3	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.0138123		Wight	W gram	148.6100
Cell pessure	2.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %		u	
				kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0
	35	0.461	0.995	22	0.302470392
	70	0.921	0.991	55	0.75267748
	105	1.382	0.986	80	1.089714879
	140	1.842	0.982	103	1.396456168
	175	2.303	0.977	125	1.686777221
	210	2.763	0.972	148	1.987730082
	245	3.224	0.968	168	2.245655925
	280	3.684	0.963	189	2.514340795
	315	4.145	0.959	205	2.714155175
	350	4.605	0.954	225	2.964638752
	385	5.066	0.949	242	3.173240276
	420	5.526	0.945	260	3.392728045
	455	5.987	0.940	276	3.583955195
	490	6.447	0.936	290	3.747303383
	525	6.908	0.931	305	3.921728642
	560	7.368	0.926	317	4.055862076
	595	7.829	0.922	331	4.213930707
	630	8.289	0.917	345	4.370218284
	665	8.750	0.913	358	4.512121115
	700	9.211	0.908	369	4.627289948
	735	9.671	0.903	379	4.728582908
	770	10.132	0.899	389	4.828603685
	805	10.592	0.894	399	4.927352281
	840	11.053	0.889	408	5.01254305
	875	11.513	0.885	417	5.096588855
	910	11.974	0.880	425	5.167331269
	945	12.434	0.876	433	5.237055938
	980	12.895	0.871	440	5.293731652
	1015	13.355	0.866	445	5.325581641
	1050	13.82	0.862	452	5.380603519
	1085	14.28	0.857	458	5.422894488
	1120	14.74	0.853	468	5.511529236
	1155	15.20	0.848	472	5.528612825
	1190	15.66	0.843	474	5.521888433
	1225	16.12	0.839	477	5.52649555
	1260	16.58	0.834	479	5.519198677
	1295	17.04	0.830	480	5.500188641
	1330	17.50	0.825	485	5.526631855
	1365	17.96	0.820	480	5.439123898
	1050	13.82	0.862	479	5.702011251
	1085	14.28	0.857	477	5.647861727
	1120	14.74	0.853	475	5.593966639
	1155	15.20	0.848	469	5.493473336



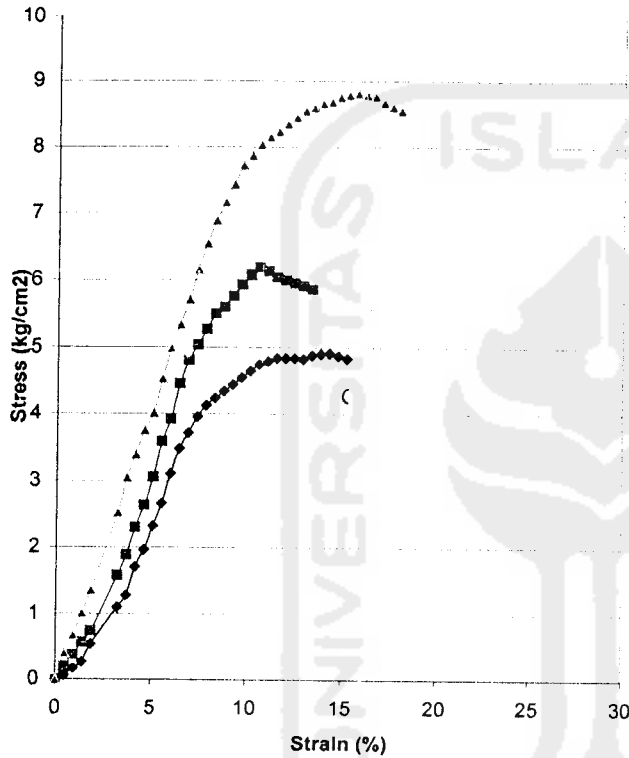
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Description of soil : Gmbt+Kprbkr 8% cur3hr

Sample No. : Undisturbed
 Date : 24 Mei 2005
 Tested by : Dodilie



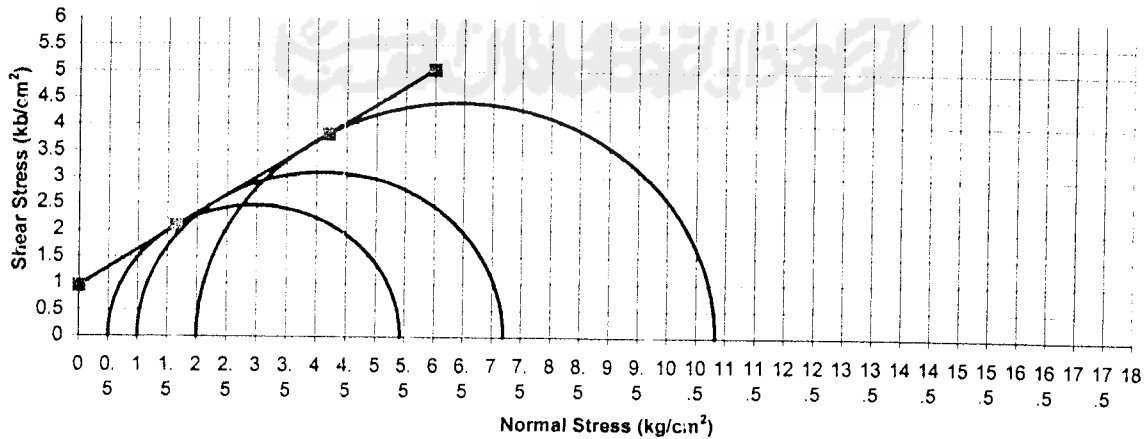
Piece No :	1	2	3
H cm	7.6	7.6	7.6
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm ²	11.95	11.95	11.95
V cm ³	90.79	90.79	90.79
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content

Wt Container (cup), gr	21.60	21.95
Wt of Cup + Wet soil, gr	31.50	33.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.39	27.44
Water Content %	106.68	108.58
Average water content %	107.63	

γ_d gram/cm ³	1.681373	1.688533	1.636874
γ_d gram/cm ³	0.809792	0.81324	0.78836

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	4.925598	6.199325	8.830362
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	5.425598	7.199325	10.83036
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	2.962799	4.099663	6.415181
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	2.462799	3.099663	4.415181
Angle of shearing resistance (o)	34.23369		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.960565		





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
 Locatior : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Description of soil : Gambut-kpr bkr 8%curtime 3hr

Sample No. : Undisturbed
 Date : 23 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	1	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.013812263		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³	1.6814

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %			u kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0		
	35	0.461	0.995	5	0.068743271	
	70	0.921	0.991	13	0.177905586	
	105	1.382	0.986	20	0.27242872	
	140	1.842	0.982	40	0.542313075	
	175	2.303	0.977	50	0.674710888	
	210	2.763	0.972	60	0.80583652	
	245	3.224	0.968	83	1.109460963	
	280	3.684	0.963	97	1.290428873	
	315	4.145	0.959	130	1.721171574	
	350	4.605	0.954	150	1.976425835	
	385	5.066	0.949	178	2.334036236	
	420	5.526	0.945	205	2.675035574	
	455	5.987	0.940	240	3.116482779	
	490	6.447	0.936	270	3.488868667	
	525	6.908	0.931	290	3.728856742	
	560	7.368	0.926	310	3.966300452	
	595	7.829	0.922	325	4.137545256	
	630	8.289	0.917	335	4.24354529	
	665	8.750	0.913	345	4.348273142	
	700	9.211	0.908	355	4.451728812	
	735	9.671	0.903	365	4.553912299	
	770	10.132	0.899	375	4.654823604	
	805	10.592	0.894	385	4.754462727	
	840	11.053	0.889	391	4.803687089	
	875	11.513	0.885	397	4.852148142	
	910	11.974	0.880	399	4.85121218	
	945	12.434	0.876	401	4.850021781	
	980	12.895	0.871	402	4.836545737	
	1015	13.355	0.866	409	4.89474807	
	1050	13.82	0.862	413	4.916347905	
	1085	14.28	0.857	416	4.925598487	
	1120	14.74	0.853	415	4.887360327	
	1155	15.20	0.848	414	4.849249384	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Sample No. : Undisturbed

Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah

Date : 23 Mei 2005

Description of soil : Gambut+Kprbkr 8% Cur3hr

Tested by : dodilie

Type of test apparatus	2	Dimension of test piece	Height	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.01381226		Wight	W gram	153.3000
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0	
	35	0.461	0.995	15	0.206229813	
	70	0.921	0.991	28	0.383181263	
	105	1.382	0.986	42	0.572100311	
	140	1.842	0.982	55	0.745680478	
	175	2.303	0.977	68	0.917606808	
	210	2.763	0.972	82	1.10130991	
	245	3.224	0.968	119	1.590672947	
	280	3.684	0.963	143	1.902384834	
	315	4.145	0.959	175	2.316961734	
	350	4.605	0.954	201	2.648410619	
	385	5.066	0.949	234	3.068339771	
	420	5.526	0.945	276	3.601511309	
	455	5.987	0.940	303	3.934559508	
	490	6.447	0.936	345	4.457998852	
	525	6.908	0.931	375	4.821797511	
	560	7.368	0.926	395	5.053834447	
	595	7.829	0.922	415	5.28332702	
	630	8.289	0.917	435	5.510275228	
	665	8.750	0.913	445	5.608642169	
	700	9.211	0.908	460	5.768437333	
	735	9.671	0.903	476	5.938800697	
	770	10.132	0.899	491	6.094715706	
	805	10.592	0.894	502	6.199325426	
	840	11.053	0.889	500	6.142822365	
	875	11.513	0.885	495	6.049907633	
	910	11.974	0.880	494	6.006262699	
	945	12.434	0.876	493	5.962744982	
	980	12.895	0.871	492	5.919354484	
	1015	13.355	0.866	491	5.876091204	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jateng

Description of soil : Gambut+Kprbkr 8% cur3hr

Sample No. : Undisturbed

Date : 24 Mei 2005

Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	3	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.01381226		Wight	W gram	148.6100
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³	1.6369

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain		u	
		%		kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0
	35	0.461	0.995	30	0.412459626
	70	0.921	0.991	50	0.684252255
	105	1.382	0.986	75	1.021607699
	140	1.842	0.982	101	1.369340515
	175	2.303	0.977	115	1.551835043
	210	2.763	0.972	130	1.745979126
	245	3.224	0.968	190	2.539729915
	280	3.684	0.963	230	3.059779803
	315	4.145	0.959	257	3.402623804
	350	4.605	0.954	286	3.768385258
	385	5.066	0.949	307	4.025556879
	420	5.526	0.945	348	4.541035998
	455	5.987	0.940	385	4.999357791
	490	6.447	0.936	414	5.349598623
	525	6.908	0.931	445	5.72186638
	560	7.368	0.926	482	6.166957478
	595	7.829	0.922	515	6.556417868
	630	8.289	0.917	545	6.903678159
	665	8.750	0.913	570	7.184103452
	700	9.211	0.908	594	7.448808209
	735	9.671	0.903	620	7.735412672
	770	10.132	0.899	635	7.88216797
	805	10.592	0.894	652	8.051713502
	840	11.053	0.889	665	8.169953745
	875	11.513	0.885	675	8.249874045
	910	11.974	0.880	688	8.364997442
	945	12.434	0.876	700	8.466372186
	980	12.895	0.871	712	8.56622031
	1015	13.355	0.866	720	8.616671419
	1050	13.82	0.862	729	8.678008773
	1085	14.28	0.857	735	8.702680019
	1120	14.74	0.853	745	8.773695044
	1155	15.20	0.848	752	8.808298398
	1190	15.66	0.843	758	8.830361672
	1225	16.12	0.839	760	8.805317857
	1260	16.58	0.834	762	8.780019607
	1295	17.04	0.830	758	8.685714562
	1330	17.50	0.825	757	8.626103741
	1365	17.96	0.820	756	8.566620139



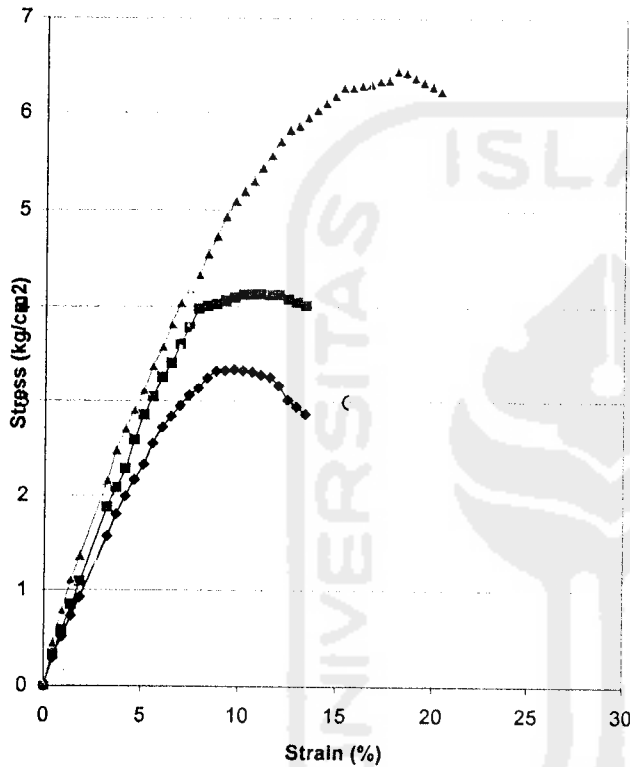
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Rawa Fening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Description of soil : Gmbt+Kprbkr 8% cur7hr

Sample No. : Undisturbed
 Date : 28 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

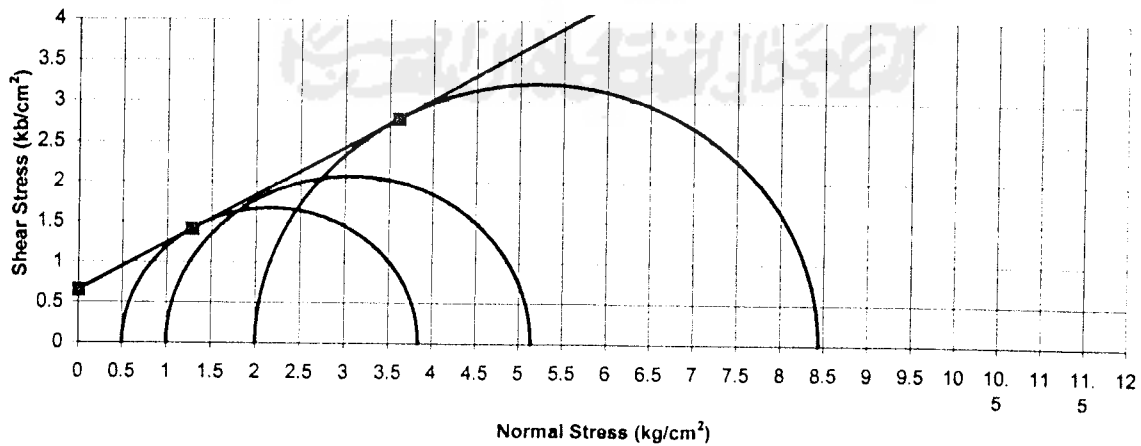


Piece No :	1	2	3
H cm	7.6	7.6	7.6
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm ²	11.95	11.95	11.95
V cm ³	90.79	90.79	90.79
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content	
Wt Container (cup), gr	21.60 21.95
Wt of Cup + Wet soil, gr	31.50 33.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.39 27.44
Water Content %	106.68 108.58
Average water content %	107.63

γ_d gram/cm ³	1.681373	1.688533	1.636874
γ_{sat} gram/cm ³	0.809792	0.81324	0.78836

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	3.343695	4.140262	6.441962
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	3.843695	5.140262	8.441962
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	2.171847	3.070131	5.220981
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1.671847	2.070131	3.220981
Angle of shearing resistance (o)	30.54313		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.659048		





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

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Locatior : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah

Description of soil : Gambut-kpr bkr 8%curtime 7hr

Sample No. : Undisturbed

Date : 28 Mei 2005

Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	1	Dimension of test piece	Height	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.013812263		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %		u	
				kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	
	35	0.461	0.995	22	0.302470392
	70	0.921	0.991	38	0.520031713
	105	1.382	0.986	54	0.735557543
	140	1.842	0.982	69	0.935490054
	175	2.303	0.977	85	1.14700851
	210	2.763	0.972	102	1.369922084
	245	3.224	0.968	118	1.577305947
	280	3.684	0.963	136	1.809261101
	315	4.145	0.959	151	1.999206982
	350	4.605	0.954	165	2.174068418
	385	5.066	0.949	178	2.334036236
	420	5.526	0.945	196	2.557594987
	455	5.987	0.940	210	2.726922431
	490	6.447	0.936	220	2.842781877
	525	6.908	0.931	230	2.95736914
	560	7.368	0.926	240	3.070684221
	595	7.829	0.922	247	3.144534395
	630	8.289	0.917	257	3.255495939
	665	8.750	0.913	264	3.32737423
	700	9.211	0.908	266	3.335661588
	735	9.671	0.903	268	3.34369451
	770	10.132	0.899	268.5	3.332853701
	805	10.592	0.894	269	3.321949282
	840	11.053	0.889	267.5	3.286409965
	875	11.513	0.885	267	3.263283511
	910	11.974	0.880	261	3.17334932
	945	12.434	0.876	250	3.023704352
	980	12.895	0.871	245	2.947646034
	1015	13.355	0.866	240	2.872223806



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

: Tugas Akhir
 : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 on of soil : Gambut+Kprbkr 8% Cur7hr
 Sample No. : Undisturbed
 Date : 28 Mei 2005
 Tested by : dodilie

st apparatus	2	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
			Diameter	D cm	3.9
ving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
ving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
	0.0138123		Wight	W gram	153.3000
sure	1.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³	1.6885

Strain			Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
Axial defor- mation	Strain %				u kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	1	0	0		
35	0.461	0.995	24	0.329967701		
70	0.921	0.991	43	0.588456939		
105	1.382	0.986	63	0.858150467		
140	1.842	0.982	81	1.098183977		
175	2.303	0.977	102	1.376410212		
210	2.763	0.972	121	1.625103648		
245	3.224	0.968	141	1.884746937		
280	3.684	0.963	157	2.0886323		
315	4.145	0.959	173	2.290482172		
350	4.605	0.954	197	2.59570593		
385	5.066	0.949	218	2.858538761		
420	5.526	0.945	234	3.05345524		
455	5.987	0.940	251	3.259321573		
490	6.447	0.936	264	3.411338252		
525	6.908	0.931	281	3.613133602		
560	7.368	0.926	296	3.787177206		
595	7.829	0.922	313	3.984774355		
630	8.289	0.917	317	4.015533902		
665	8.750	0.913	320	4.033180885		
700	9.211	0.908	325	4.075526377		
735	9.671	0.903	329	4.104759305		
770	10.132	0.899	333	4.133483361		
805	10.592	0.894	335	4.137000035		
840	11.053	0.889	337	4.140262274		
875	11.513	0.885	338	4.13104804		
910	11.974	0.880	340	4.133865015		
945	12.434	0.876	338	4.088048284		
980	12.895	0.871	337	4.054517197		
1015	13.355	0.866	336	4.021113329		



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

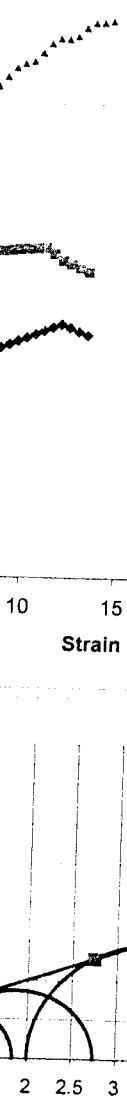
TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jateng
 Description of soil : Gambut+Kprbkr 8% cur7hr

Sample No. : Undisturbed
 Date : 28 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	3	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.0138123		Wight	W gram	148.6100
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³	1.6369

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain %		kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	
	35	0.461	0.995	33	0.453705589
	70	0.921	0.991	58	0.793732615
	105	1.382	0.986	82	1.116957751
	140	1.842	0.982	101	1.369340515
	175	2.303	0.977	119	1.605811915
	210	2.763	0.972	141	1.893715821
	245	3.224	0.968	162	2.165453928
	280	3.684	0.963	187	2.487734014
	315	4.145	0.959	205	2.714155175
	350	4.605	0.954	221	2.911934063
	385	5.066	0.949	238	3.120790024
	420	5.526	0.945	259	3.379679091
	455	5.987	0.940	276	3.583955195
	490	6.447	0.936	296	3.824833798
	525	6.908	0.931	315	4.050309909
	560	7.368	0.926	327	4.183807251
	595	7.829	0.922	341	4.341239792
	630	8.289	0.917	360	4.560227775
	665	8.750	0.913	376	4.73898754
	700	9.211	0.908	394	4.940791977
	735	9.671	0.903	409	5.102877069
	770	10.132	0.899	419	5.200989574
	805	10.592	0.894	430	5.31017915
	840	11.053	0.889	443	5.442540615
	875	11.513	0.885	456	5.573248244
	910	11.974	0.880	470	5.714460462
	945	12.434	0.876	482	5.829701991
	980	12.895	0.871	488	5.871229651
	1015	13.355	0.866	498	5.959864398
	1050	13.82	0.862	507	6.035322974
	1085	14.28	0.857	516	6.109636585
	1120	14.74	0.853	525	6.182805232
	1155	15.20	0.848	535	6.266542079
	1190	15.66	0.843	538	6.267459867
	1225	16.12	0.839	543	6.29116789
	1260	16.58	0.834	547	6.302717487
	1295	17.04	0.830	553	6.336675663
	1330	17.50	0.825	557	6.347080296
	1365	17.96	0.820	568.5	6.441962366
	1400	18.42	0.816	570	6.422702437
	1435	18.88	0.811	569	6.375240956
	1470	19.34	0.807	568	6.327906693
	1505	19.80	0.802	567	6.280699649
	1540	20.26	0.797	566	6.233619822





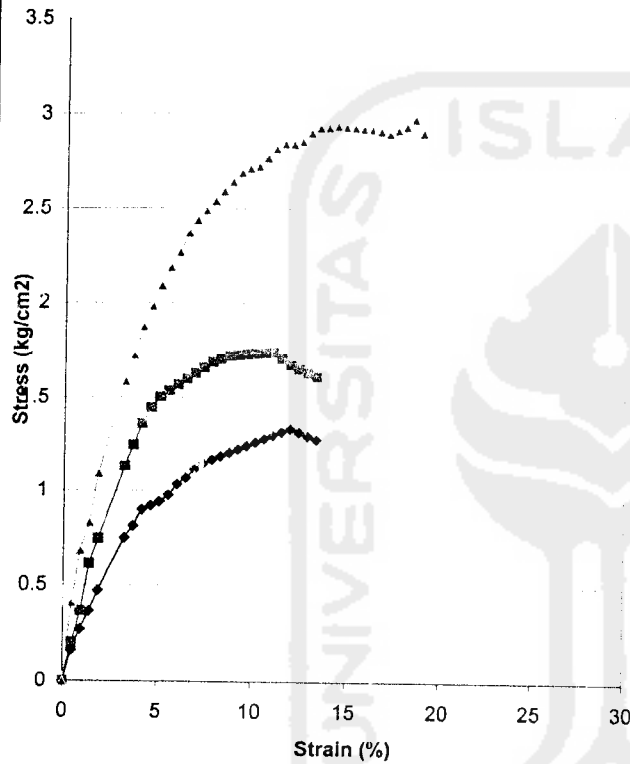
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Description of soil : Gambut+tmbk 10%

Sample No. : Undisturbed
 Date : 27 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

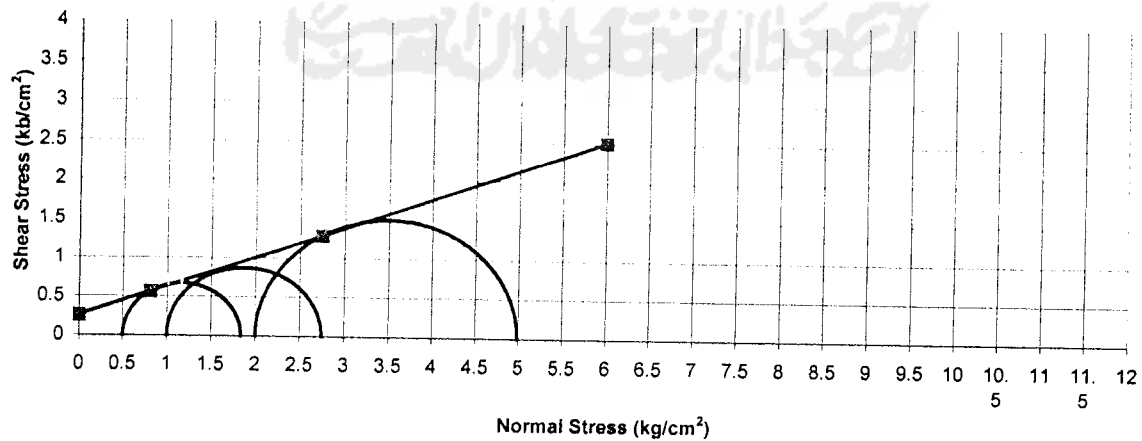


Piece No :	1	2	3
H cm	7.6	7.6	7.6
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm ²	11.95	11.95	11.95
V cm ³	90.79	90.79	90.79
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21.40	21.70
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.30	29.40
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.80	25.30
Water Content %	102.94	113.81
Average water content %	108.37	

γ_d gram/cm ³	1.681373	1.688533	1.636874
γ_{sat} gram/cm ³	0.806898	0.810334	0.785543

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	1.337427	1.744562	2.985993
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.837427	2.744562	4.985993
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.168713	1.872281	3.492997
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.668713	0.872281	1.492997
Angle of shearing resistance (ϕ)	20.59025		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.261166		





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Locatior : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah

Description of soil : Gambut+Kprtmk 10%

Sample No. : Undisturbed

Date : 26 Mei 2005

Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	1	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.013812263		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0		
	35	0.461	0.995	12	0.16498385	
	70	0.921	0.991	20	0.273700902	
	105	1.382	0.986	27	0.367778772	
	140	1.842	0.982	35	0.474523941	
	175	2.303	0.977	45	0.6072398	
	210	2.763	0.972	51	0.684961042	
	245	3.224	0.968	56	0.748551975	
	280	3.684	0.963	61	0.811506817	
	315	4.145	0.959	68	0.900305131	
	350	4.605	0.954	70	0.922332056	
	385	5.066	0.949	72	0.944104545	
	420	5.526	0.945	75	0.978671551	
	455	5.987	0.940	80	1.038827593	
	490	6.447	0.936	83	1.072504072	
	525	6.908	0.931	87	1.118657023	
	560	7.368	0.926	90	1.151506583	
	595	7.829	0.922	92	1.17124358	
	630	8.289	0.917	94	1.190726141	
	665	8.750	0.913	96	1.209954266	
	700	9.211	0.908	98	1.228927954	
	735	9.671	0.903	100	1.247647205	
	770	10.132	0.899	102	1.26611202	
	805	10.592	0.894	104	1.284322399	
	840	11.053	0.889	106	1.302278341	
	875	11.513	0.885	108	1.319979847	
	910	11.974	0.880	110	1.337426917	
	945	12.434	0.876	109	1.318335097	
	980	12.895	0.871	108	1.299370496	
	1015	13.355	0.866	107	1.280533114	
	1050	13.82	0.862	106	1.261822949	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah

Description of soil : Gambut+Kprmbk 10%

Sample No. : Undisturbed

Date : 26 Mei 2005

Tested by : Team of Research

Type of test apparatus	2	Dimension of test piece	Height	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.01381226		Wight	W gram	153.3000
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0		
	35	0.461	0.995	15	0.206229813	
	70	0.921	0.991	27	0.369496217	
	105	1.382	0.986	45	0.612964619	
	140	1.842	0.982	55	0.745680478	
	175	2.303	0.977	65	0.877124155	
	210	2.763	0.972	75	1.00729565	
	245	3.224	0.968	85	1.136194962	
	280	3.684	0.963	94	1.250518702	
	315	4.145	0.959	103	1.363697478	
	350	4.605	0.954	110	1.449378946	
	385	5.066	0.949	115	1.507944759	
	420	5.526	0.945	118	1.539776574	
	455	5.987	0.940	121	1.571226734	
	490	6.447	0.936	124	1.60229524	
	525	6.908	0.931	127	1.63298209	
	560	7.368	0.926	130	1.663287287	
	595	7.829	0.922	133	1.693210828	
	630	8.289	0.917	135	1.710085415	
	665	8.750	0.913	137	1.726705567	
	700	9.211	0.908	138	1.7305312	
	735	9.671	0.903	139	1.734229615	
	770	10.132	0.899	140	1.737800812	
	805	10.592	0.894	141	1.741244791	
	840	11.053	0.889	142	1.744561552	
	875	11.513	0.885	140	1.711084987	
	910	11.974	0.880	138	1.677862859	
	945	12.434	0.876	137	1.656989985	
	980	12.895	0.871	136	1.636244329	
	1015	13.355	0.866	135	1.615625891	



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

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
Description of soil : Gambut+Kprmbk 10%

Sample No. : Undisturbed
Date : 20 Mei 2005
Tested by : dodilie

Type of test apparatus	3	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.0138123		Wight	W gram	148.6100
Cell pessure	2.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain %		kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	0	0	
35	0.461	0.995	30	0.412459626	
70	0.921	0.991	50	0.684252255	
105	1.382	0.986	61	0.830907595	
140	1.842	0.982	81	1.098183977	
175	2.303	0.977	95	1.281950688	
210	2.763	0.972	108	1.450505735	
245	3.224	0.968	119	1.590672947	
280	3.684	0.963	130	1.729440758	
315	4.145	0.959	142	1.88004895	
350	4.605	0.954	151	1.989602007	
385	5.066	0.949	160	2.0980101	
420	5.526	0.945	168	2.192224275	
455	5.987	0.940	175	2.272435359	
490	6.447	0.936	184	2.377599388	
525	6.908	0.931	190	2.443044072	
560	7.368	0.926	195	2.49493093	
595	7.829	0.922	200	2.546181696	
630	8.289	0.917	205	2.596796372	
665	8.750	0.913	210	2.646774956	
700	9.211	0.908	215	2.696117449	
735	9.671	0.903	218	2.719870907	
770	10.132	0.899	220	2.730829848	
805	10.592	0.894	225	2.778582113	
840	11.053	0.889	230	2.825698288	
875	11.513	0.885	233.5	2.853845318	
910	11.974	0.880	234.5	2.851151018	
945	12.434	0.876	237	2.866471726	
980	12.895	0.871	242	2.911552409	
1015	13.355	0.866	245.5	2.938045602	
1050	13.82	0.862	247	2.940285551	
1085	14.28	0.857	249	2.948254864	
1120	14.74	0.853	250	2.944192968	
1155	15.20	0.848	251	2.940003854	
1190	15.66	0.843	252	2.935687521	
1225	16.12	0.839	253	2.931243971	
1260	16.58	0.834	253.5	2.920912035	
1295	17.04	0.830	254	2.910516489	
1330	17.50	0.825	257	2.928545127	
1365	17.96	0.820	260	2.946192111	
1400	18.421053	0.8157895	265	2.985993238	
1435	18.881579	0.8111842	260	2.913115375	



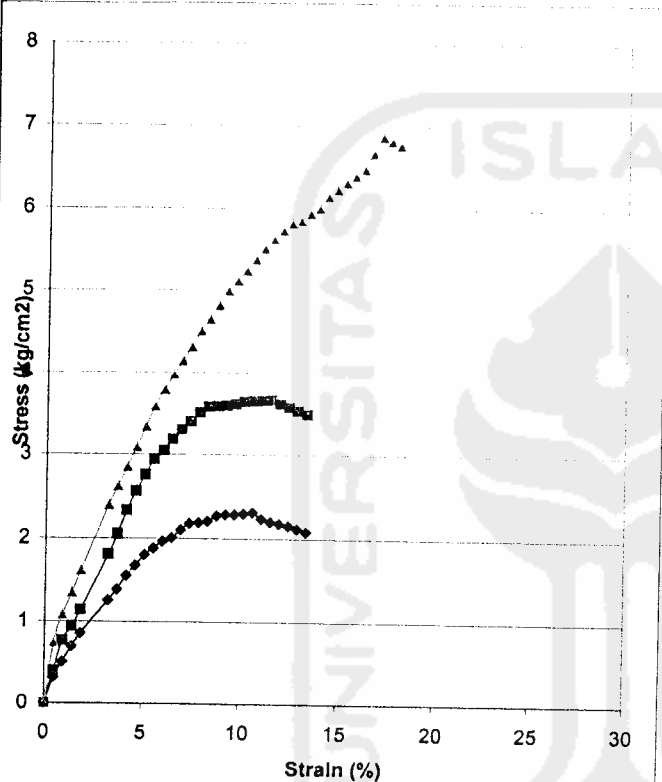
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Description of soil : Gambut+Tmbk 10%cur3hr

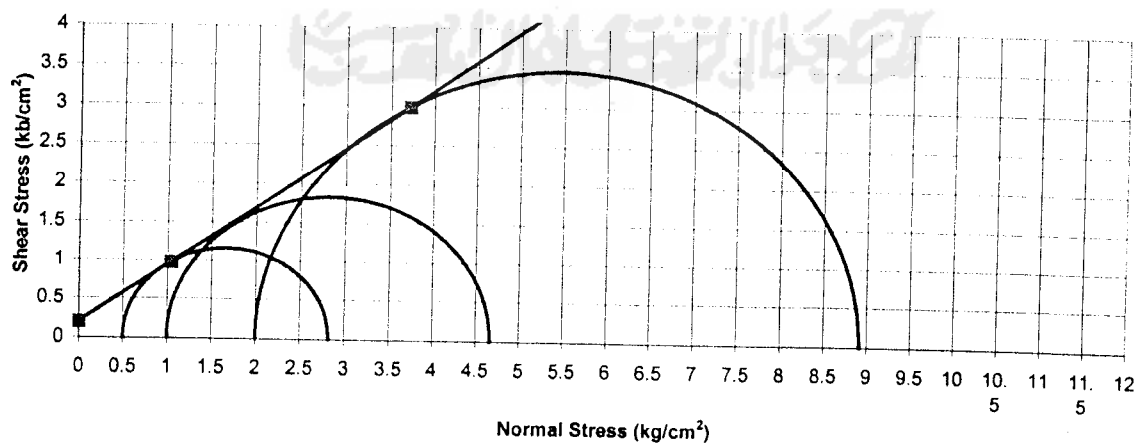
Sample No. : Undisturbed
 Date : 24 Mei 2005
 Tested by : Dodilie



Piece No :	1	2	3
H cm	7.6	7.6	7.6
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm ²	11.95	11.95	11.95
V cm ³	90.79	90.79	90.79
Wt gram	152.65	153.30	148.61
Water Content			
Wt Container (cup), gr	21.40	21.70	
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.30	29.40	
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.80	25.30	
Water Content %	102.94	113.81	
Average water content %	108.37		

γ_d gram/cm ³	1.681373	1.688533	1.636874
γ gram/cm ³	0.806898	0.810334	0.785543

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	2.32166	3.666611	6.913401
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2.82166	4.666611	8.913401
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.66083	2.833305	5.456701
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1.16083	1.833305	3.456701
Angle of shearing resistance (o)	36.83094		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.201287		





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Locatior : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah

Description of soil : Gambut+Tmbk 10%cur 3hr

Sample No. : Undisturbed

Date : 24 Mei 2005

Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	1	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.013812263		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³	1.6814

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0	
	35	0.461	0.995	24	0.329967701	
	70	0.921	0.991	38	0.520031713	
	105	1.382	0.986	52	0.708314671	
	140	1.842	0.982	64	0.86770092	
	175	2.303	0.977	74	0.998572115	
	210	2.763	0.972	85	1.141601736	
	245	3.224	0.968	95	1.269864958	
	280	3.684	0.963	105	1.396855997	
	315	4.145	0.959	118	1.562294198	
	350	4.605	0.954	128	1.686550046	
	385	5.066	0.949	138	1.809533711	
	420	5.526	0.945	145	1.892098333	
	455	5.987	0.940	152	1.973772426	
	490	6.447	0.936	156	2.015790785	
	525	6.908	0.931	164	2.108732778	
	560	7.368	0.926	171	2.187862508	
	595	7.829	0.922	173	2.202447167	
	630	8.289	0.917	175	2.21677739	
	665	8.750	0.913	181	2.281267938	
	700	9.211	0.908	183	2.294834852	
	735	9.671	0.903	184	2.295670858	
	770	10.132	0.899	186	2.308792508	
	805	10.592	0.894	188	2.321659721	
	840	11.053	0.889	183	2.248272986	
	875	11.513	0.885	181	2.212188448	
	910	11.974	0.880	180	2.188516773	
	945	12.434	0.876	179	2.164972316	
	980	12.895	0.871	177	2.129523869	
	1015	13.355	0.866	175	2.094329859	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jateng

Description of soil : Gmbt+Kprmbk 10% cur3hr

Sample No. : Undisturbed

Date : 24 Mei 2005

Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	3	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.01381226		Wight	W gram	148.6100
Cell pessure	2.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %			u	kg/cm ²
0	0	0	1	0		
	35	0.461	0.995	55	0.756175981	
	70	0.921	0.991	80	1.094803607	
	105	1.382	0.986	100	1.362143598	
	140	1.842	0.982	120	1.626939225	
	175	2.303	0.977	138	1.862202052	
	210	2.763	0.972	158	2.122036169	
	245	3.224	0.968	180	2.40605992	
	280	3.684	0.963	198	2.634071309	
	315	4.145	0.959	216	2.859792769	
	350	4.605	0.954	235	3.096400475	
	385	5.066	0.949	255	3.343703597	
	420	5.526	0.945	275	3.588462355	
	455	5.987	0.940	292	3.791720714	
	490	6.447	0.936	308	3.979894627	
	525	6.908	0.931	323	4.153174923	
	560	7.368	0.926	338	4.324546945	
	595	7.829	0.922	355	4.519472511	
	630	8.289	0.917	368	4.66156617	
	665	8.750	0.913	383	4.827213372	
	700	9.211	0.908	399	5.003492383	
	735	9.671	0.903	411	5.127830013	
	770	10.132	0.899	423	5.250641026	
	805	10.592	0.894	436	5.384274673	
	840	11.053	0.889	449	5.516254484	
	875	11.513	0.885	461	5.634358422	
	910	11.974	0.880	472	5.738777315	
	945	12.434	0.876	482	5.829701991	
	980	12.895	0.871	487	5.859198442	
	1015	13.355	0.866	497	5.947896799	
	1050	13.82	0.862	505	6.011514993	
	1085	14.28	0.857	520	6.156998109	
	1120	14.74	0.853	530	6.241689092	
	1155	15.20	0.848	540	6.325107893	
	1190	15.66	0.843	550	6.407254511	
	1225	16.12	0.839	560	6.488128948	
	1260	16.58	0.834	600	6.913401265	
	1295	17.04	0.830	598	6.852318348	
	1330	17.50	0.825	597	6.802884985	
	1365	17.96	0.820	595	6.742247331	



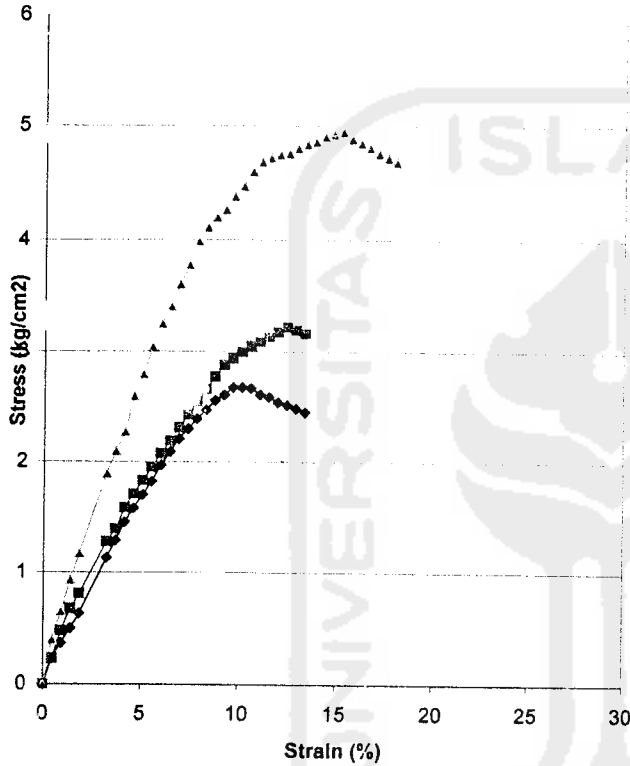
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

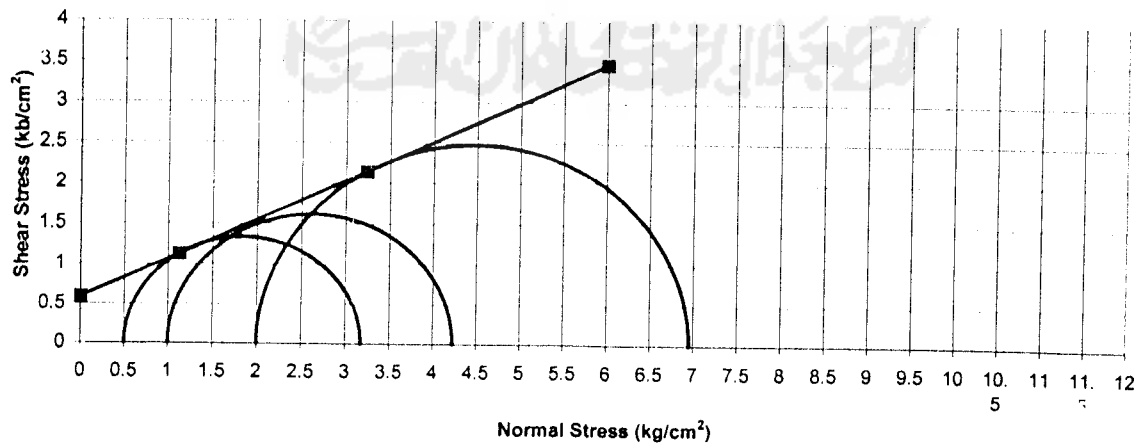
Project : Tugas Akhir
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Description of soil : Gambut+Kprtbx 10% cur7hr

Sample No. : Undisturbed
 Date : 28 Mei 2005
 Tested by : Dodilie



Piece No :	1	2	3
H cm	7.6	7.6	7.6
D cm	3.9	3.9	3.9
A cm ²	11.95	11.95	11.95
V cm ³	90.79	90.79	90.79
Wt gram	152.65	153.30	148.61
Water Content			
Wt Container (cup), gr	21.40	21.70	
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.30	29.40	
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.80	25.30	
Water Content %	102.94	113.81	
Average water content %	108.37		
γ_d gram/cm ³	1.681373	1.688533	1.636874
γ_{sat} gram/cm ³	0.806898	0.810334	0.785543

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	2.676203	3.229316	4.954668
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	3.176203	4.229316	6.954668
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.838102	2.614658	4.477334
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1.338102	1.614658	2.477334
Angle of shearing resistance (o)	25.59744		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.593903		





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah

Description of soil : Gambut+Tmbk 10%cur 7hr

Sample No. : Undisturbed

Date : 28 Mei 2005

Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	1	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.013812263		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %			u kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0		
	35	0.461	0.995	17	0.233727121	
	70	0.921	0.991	27	0.369496217	
	105	1.382	0.986	37	0.503993131	
	140	1.842	0.982	47	0.637217863	
	175	2.303	0.977	59	0.796158848	
	210	2.763	0.972	72	0.967003824	
	245	3.224	0.968	85	1.136194962	
	280	3.684	0.963	97	1.290428873	
	315	4.145	0.959	110	1.456375947	
	350	4.605	0.954	120	1.581140668	
	385	5.066	0.949	130	1.704633206	
	420	5.526	0.945	140	1.826853562	
	455	5.987	0.940	152	1.973772426	
	490	6.447	0.936	162	2.0933212	
	525	6.908	0.931	172	2.211597792	
	560	7.368	0.926	180	2.303013166	
	595	7.829	0.922	188	2.393410794	
	630	8.289	0.917	195	2.470123378	
	665	8.750	0.913	203	2.558549124	
	700	9.211	0.908	208	2.608336881	
	735	9.671	0.903	214.5	2.676203255	
	770	10.132	0.899	215.5	2.674971965	
	805	10.592	0.894	216	2.667438829	
	840	11.053	0.889	212.5	2.610699505	
	875	11.513	0.885	212	2.591071552	
	910	11.974	0.880	209	2.541111142	
	945	12.434	0.876	208	2.515722021	
	980	12.895	0.871	206.5	2.484444514	
	1015	13.355	0.866	205	2.453357835	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah

Description of soil : Gambut+Kprmbk 10% cur7hr

Sample No. : Undisturbed

Date : 28 Mei 2005

Tested by : Dodile

Type of test apparatus	2	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.01381226		Wight	W gram	153.3000
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³	1.6885

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm ²	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u	kg/cm ²
0	0	0	1	0		
	35	0.461	0.995	17	0.233727121	
	70	0.921	0.991	35	0.478976578	
	105	1.382	0.986	50	0.681071799	
	140	1.842	0.982	60	0.813469613	
	175	2.303	0.977	75	1.012066333	
	210	2.763	0.972	85	1.141601736	
	245	3.224	0.968	96	1.283231957	
	280	3.684	0.963	105	1.396855997	
	315	4.145	0.959	120	1.588773761	
	350	4.605	0.954	130	1.71290239	
	385	5.066	0.949	140	1.835758838	
	420	5.526	0.945	150	1.957343103	
	455	5.987	0.940	160	2.077655186	
	490	6.447	0.936	170	2.196695087	
	525	6.908	0.931	180	2.314462805	
	560	7.368	0.926	190	2.430958342	
	595	7.829	0.922	200	2.546181696	
	630	8.289	0.917	210	2.660132869	
	665	8.750	0.913	220	2.772811859	
	700	9.211	0.908	230	2.884218667	
	735	9.671	0.903	236	2.944447404	
	770	10.132	0.899	242	3.003912833	
	805	10.592	0.894	248	3.062614952	
	840	11.053	0.889	252	3.095982472	
	875	11.513	0.885	257	3.141063155	
	910	11.974	0.880	262	3.185507747	
	945	12.434	0.876	267	3.229316248	
	980	12.895	0.871	266	3.200301408	
	1015	13.355	0.866	265	3.171413786	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
 Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jateng
 Description of soil : Gmbt+Kprtmk 10% cur7hr

Sample No. : Undisturbed
 Date : 28 Mei 2005
 Tested by : Dodilie

Type of test apparatus	3	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.01381226		Wight	W gram	148.6100
Cell pessure	2.00	Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³	1.6369

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain		u	
		%		kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	
	35	0.461	0.995	29	0.398710972
	70	0.921	0.991	48	0.656882164
	105	1.382	0.986	69	0.939879083
	140	1.842	0.982	87	1.179530938
	175	2.303	0.977	103	1.38990443
	210	2.763	0.972	121	1.625103648
	245	3.224	0.968	142	1.898113937
	280	3.684	0.963	158	2.101935691
	315	4.145	0.959	172	2.27724239
	350	4.605	0.954	197	2.59570593
	385	5.066	0.949	213	2.792975946
	420	5.526	0.945	234	3.05345524
	455	5.987	0.940	251	3.259321573
	490	6.447	0.936	264	3.411338252
	525	6.908	0.931	281	3.613133602
	560	7.368	0.926	296	3.787177206
	595	7.829	0.922	314	3.997505263
	630	8.289	0.917	325	4.116872297
	665	8.750	0.913	334	4.209632549
	700	9.211	0.908	341	4.276167675
	735	9.671	0.903	352	4.391718162
	770	10.132	0.899	361	4.481043523
	805	10.592	0.894	373	4.606271681
	840	11.053	0.889	382	4.693116287
	875	11.513	0.885	387	4.729927786
	910	11.974	0.880	391	4.753944767
	945	12.434	0.876	394	4.765358059
	980	12.895	0.871	400	4.81248332
	1015	13.355	0.866	405	4.846877673
	1050	13.82	0.862	409	4.868731945
	1085	14.28	0.857	415	4.913758106
	1120	14.74	0.853	419	4.934467414
	1155	15.20	0.848	423	4.954667849
	1190	15.66	0.843	420	4.892812536
	1225	16.12	0.839	419	4.854510766
	1260	16.58	0.834	418	4.816336215
	1295	17.04	0.830	416	4.766830155
	1330	17.50	0.825	415	4.728973649
	1365	17.96	0.820	414	4.691244362

LAMPIRAN 6

Pengujian Konsolidasi





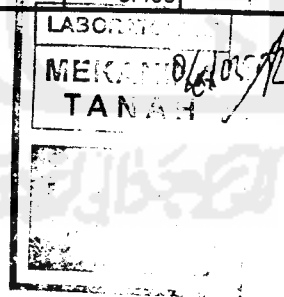
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DATA TES KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 kedalaman : 1.00 meter
 Sampel : Gambut asli

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodilie

Waktu Pembacaan			Pembacaan dial ... (mm) untuk beban ... (kg/cm ²)							
Jam	t	\sqrt{t}	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00	2.00 (*)	0.25 (*)
	0	0	11.000	10.072	9.848	9.370	8.406	7.680	6.279	6.484
	5,40"	0.3	10.780	9.980	9.640	9.080	8.140	7.200		
	15,00"	0.5	10.400	9.970	9.620	9.020	8.110	7.103		
	29,40"	0.7	10.350	9.956	9.600	8.980	8.080	7.030		
	1,00"	1.0	10.335	9.950	9.580	8.952	8.045	6.950		
	2,25"	1.3	10.315	9.936	9.550	8.910	8.005	6.850		
	4,00"	2.0	10.295	9.920	9.532	8.880	7.980	6.790		
	6,25"	2.2	10.283	9.915	9.519	8.860	7.955	6.730		
	9,00"	2.8	10.265	9.910	9.505	8.835	7.932	6.680		
	12,25"	3.5	10.256	9.903	9.492	8.820	7.912	6.645		
	16,00"	4.0	10.248	9.900	9.482	8.800	7.898	6.610		
	25,00"	5.0	10.229	9.892	9.461	8.770	7.860	6.543		
	36,00"	6.0	10.209	9.882	9.442	8.742	7.830	6.488		
	49,00"	7.0	10.198	9.875	9.428	8.720	7.805	6.440		
1,04'	64,00"	8.0	10.183	9.869	9.410	8.700	7.778	6.380		
1,21'	81,00"	9.6	10.175	9.860	9.398	8.679	7.752	6.358		
1,40'	100,00"	10.0	10.163	9.851	9.381	8.659	7.730	6.320		
2,01'	121,00"	11.0	10.156	9.848	9.370	8.640	7.709	6.290		
2,24'	144,00"	12.0					7.680	6.279		
3,45'	225,00"	15.0								
6,40'	400,00"	20.0								
24,0'	1440,00"	38.0	10.072			8.406			6.484	7.015





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir

Location : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah

Description of soil : Gambut+Kprmbk 10% cur3hr

Sample No. : Undisturbed

Date : 24 Mei 2005

Tested by : Dodile

Type of test apparatus	2	Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.9
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.9459
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm ³	90.7889
k = K / A	0.01381226		Wight	W gram	153.3000
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %		u kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0
	35	0.461	0.995	30	0.412459626
	70	0.921	0.991	57	0.78004757
	105	1.382	0.986	70	0.953500519
	140	1.842	0.982	85	1.152415285
	175	2.303	0.977	101	1.362915995
	210	2.763	0.972	116	1.557950605
	245	3.224	0.968	136	1.817911939
	280	3.684	0.963	155	2.062025519
	315	4.145	0.959	177	2.343441297
	350	4.605	0.954	195	2.569353585
	385	5.066	0.949	211	2.766750819
	420	5.526	0.945	226	2.949063608
	455	5.987	0.940	235	3.051556054
	490	6.447	0.936	247	3.191668743
	525	6.908	0.931	257	3.304538561
	560	7.368	0.926	266	3.403341679
	595	7.829	0.922	276	3.513730741
	630	8.289	0.917	283	3.584845723
	665	8.750	0.913	285	3.592051726
	700	9.211	0.908	287	3.599003293
	735	9.671	0.903	290	3.618176895
	770	10.132	0.899	294	3.649381706
	805	10.592	0.894	296	3.655379136
	840	11.053	0.889	298	3.66112213
	875	11.513	0.885	300	3.666610687
	910	11.974	0.880	298	3.623211102
	945	12.434	0.876	296	3.580065953
	980	12.895	0.871	294	3.53717524
	1015	13.355	0.866	292	3.494538964



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

HITUNGAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 No. Titik : 1.00 meter
 kedalaman : Gambut asli

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodiie

Berat Jenis Tanah : 1.39 Luas ring (cm²) : 19.8713
 Berat ring (gr) : 35 Tinggi (H₀) (cm) : 2
 Diameter (cm) : 5.03 Volume V₀ (cm³) : 39.743

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal ΔH (cm)	Perubahan angka pori $\Delta e = \frac{\Delta H}{H_1}$	Angka pori $e = e_1 - \Delta e$	$Cc = \frac{\Delta e}{\log \frac{P_2}{P_1}}$	tebal akhir H=H ₁ -ΔH	1/2 tebal rata-rata d=(H ₁ +H ₂)/2	$\sqrt{t_{90}}$	t ₉₀ (detik)	C _v = $\frac{0.848 \times (d/2)^2}{t_{90}}$ (cm ² /det)
0.00	11.000			1.503			1.9536			
		0.093	0.116			1.907		2.2	290.4	0.002786
0.25	10.072			1.387			1.896			
		0.022	0.028		0.093	1.885		2.1	264.6	0.00288
0.50	9.848			1.359			1.8609			
		0.048	0.060		0.199	1.837		2.13	272.214	0.002697
1.00	9.370			1.299			1.7888			
		0.096	0.121		0.401	1.741		2.2	290.4	0.002336
2.00	8.406			1.178			1.7043			
		0.073	0.091		0.302	1.668		1.75	183.75	0.003351
4.00	7.680			1.087			1.59795			
		0.140	0.175		0.582	1.528		2.4	345.6	0.001566
8.00	6.279			0.912						
		-0.205	-0.257		0.426					
2.00	6.484			1.168						
		-0.053	-0.066		0.074					
0.25	7.015			1.235						
0.00										

Yogyakarta 27 mei 2005
 Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



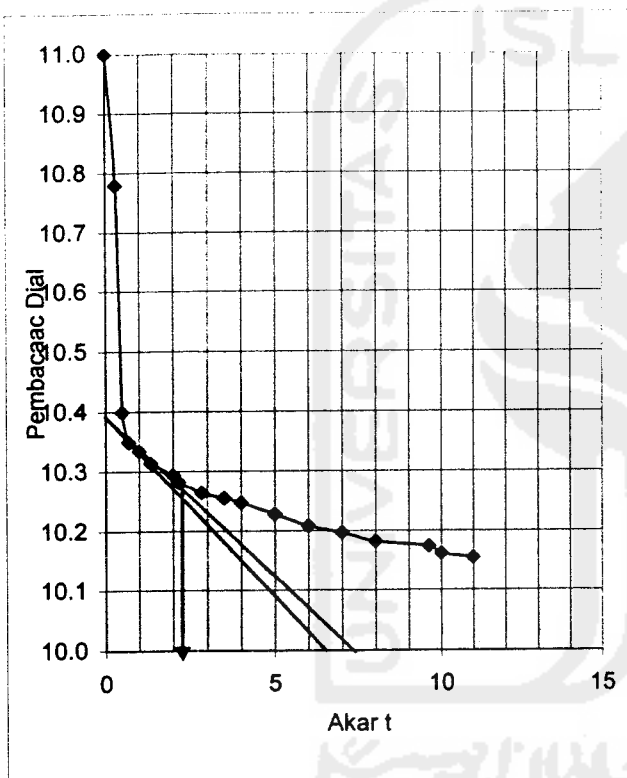
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
kedalaman : 1.00 m
Sampel No : Gambut Asli

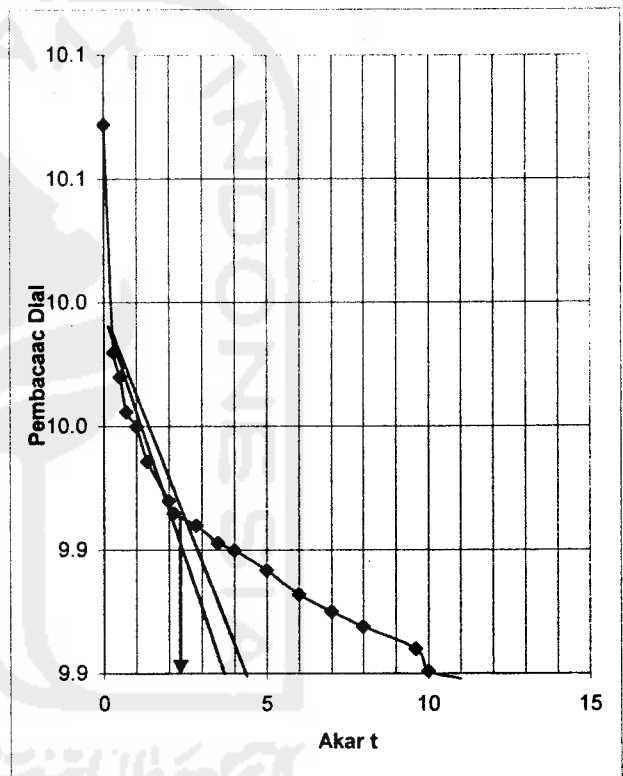
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodilie

Beban 0.25 kg/cm²



$\sqrt{t} :$ 2.2

Beban 0.5 kg/cm²



$\sqrt{t} :$ 2.1



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

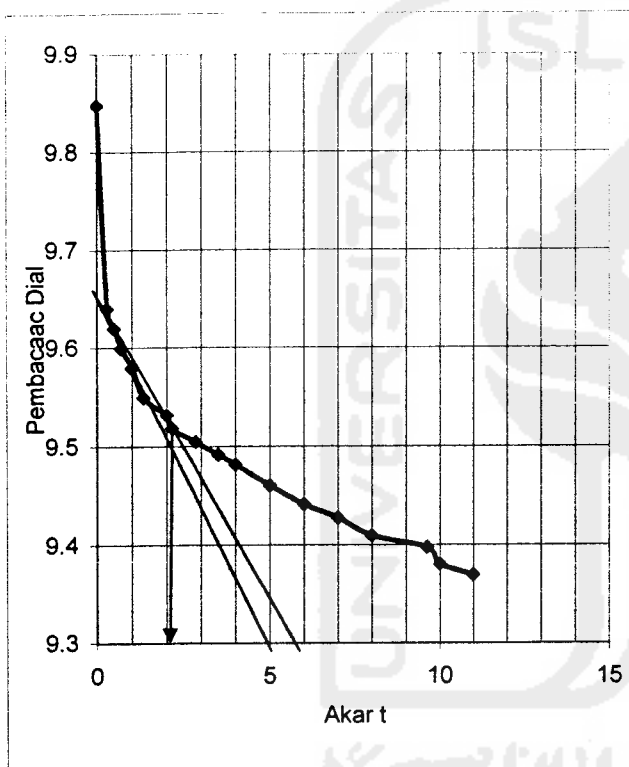
GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
kedalaman : 1.00 m
Sampel No : Gambut Asli

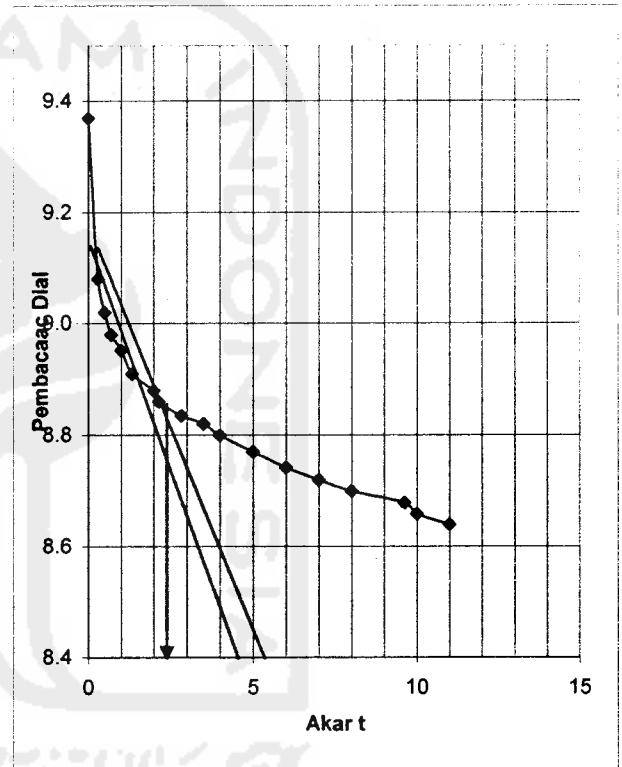
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodilie

Beban 1.00 kg/cm²

Beban 2.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 2.13



\sqrt{t} : 2.2



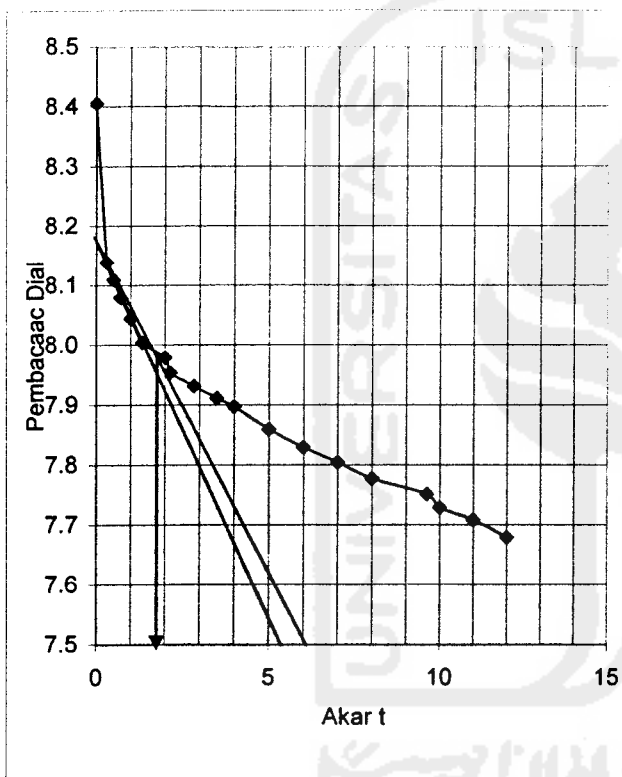
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
kedalaman : 1.00 m
Sampel No : Gambut Asli

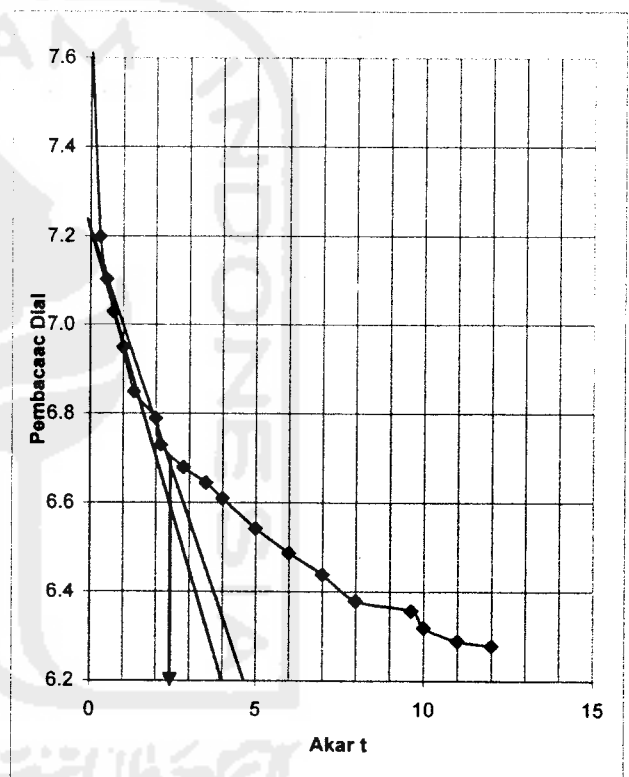
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodilie

Beban 4.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 1.75

Beban 8.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 2.4



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

KESIMPULAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
kedalaman : 1.00 m
Sampel No : Gambut Asli

Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodilie

Data Parameter tanah dan ring

Berat Jenis Tanah 1.39
Berat ring (gr) 35
Diameter (cm) 5.03
Luas ring (cm²) 19.87128
Tinggi (H_o) (cm) 2
Volume V_o (cm³) 39.74256

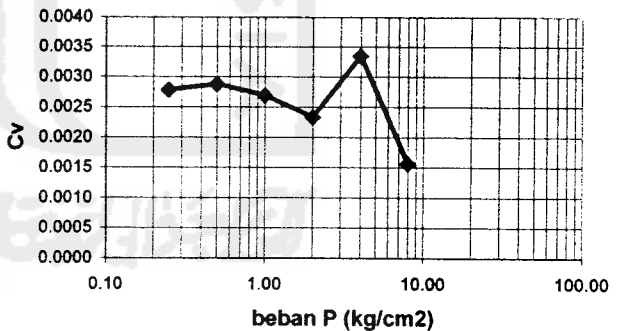
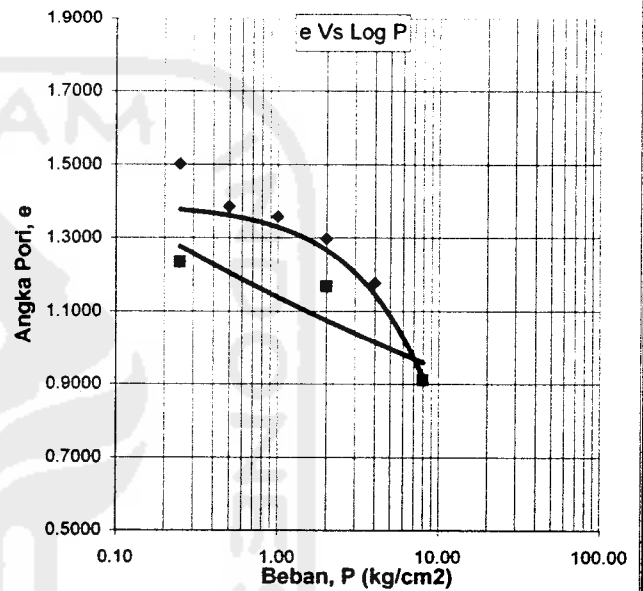
Kadar air		
Berat Container (cup), gr	22.10	22.05
Berat Cup + tanah basah, gr	50.00	48.30
Berat Cup + tanah kering, gr	35.62	34.66
Kadar air %	106.32	108.17
Kadar air rata-rata %	107.24	

Berat ring + tanah basah, gr	80.74
Berat volume tanah basah	1.151
Berat volume tanah kering	0.555
Tinggi bagian padat (H _t)	0.80
Angka pori (e)	1.502727
Derajat kejenuhan (Sr)	20.41699

Setelah pengujian	
Berat ring + tanah basah, gr	78.30
Berat ring + tanah kering, gr	55.35
Kadar air, %	112.7764
Angka pori (e)	1.234936
Derajat Kejenuhan (Sr)	24.19809

C_c 0.392498

C_s -0.07358



Yogyakarta, 27 Mei 2005
Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DATA UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 kedalaman : 1.00 meter
 Sampel : Gambut-Kpr bakar8%

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodilie

Waktu Pembacaan			Pembacaan dial ... (mm) untuk beban ... (kg/cm ²)							
Jam	t	\sqrt{t}	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00	2,00 (*)	0,25 (*)
	0	0	10.000	9.290	9.178	8.840	7.825	7.162	5.945	6.130
	5,40"	0.3	9.900	9.270	9.060	8.540	7.620	6.820		
	15,00"	0.5	9.700	9.260	9.050	8.525	7.590	6.720		
	29,40"	0.7	9.600	9.250	9.040	8.500	7.570	6.680		
	1,00"	1.0	9.580	9.235	9.030	8.460	7.545	6.615		
	2,25"	1.3	9.550	9.225	9.010	8.420	7.500	6.525		
	4,00"	1.8	9.530	9.224	8.995	8.400	7.480	6.462		
	6,25"	2.2	9.515	9.222	8.985	8.380	7.447	6.418		
	9,00"	2.8	9.498	9.220	8.973	8.350	7.429	6.370		
	12,25"	3.5	9.488	9.218	8.962	8.330	7.408	6.330		
	16,00"	4.0	9.475	9.214	8.952	8.310	7.338	6.289		
	25,00"	5.0	9.457	9.209	8.933	8.275	7.353	6.221		
	36,00"	5.8	9.440	9.202	8.916	8.242	7.320	6.165		
	49,00"	7.0	9.422	9.199	8.899	8.210	7.292	6.110		
1,04'	64,00"	8.0	9.410	9.191	8.883	8.199	7.265	6.061		
1,21'	81,00"	9.6	9.398	9.187	8.870	8.161	7.238	6.021		
1,40'	100,00"	10.0	9.388	9.181	8.853	8.138	7.213	5.982		
2,01'	121,00"	11.0	9.376	9.178	8.840	8.110	7.188	5.945	6.130	
2,24'	144,00"	12.0					7.162			
3,45'	225,00"	15.0								
6,40'	400,00"	20.0								
24,0'	1440,00"	38.0	9.290			7.825				6.786



LABORATORIUM MEKANIK TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

HITUNGAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 No. Titik : 1.00 meter
 kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8%

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodyllie

Berat Jenis Tanah : **1.43122** Luas ring (cm²) : 19.87128
 Berat ring (gr) : **36.5** Tinggi (H₀) (cm) : **2.08**
 Diameter (cm) : **5.03** Volume V₀ (cm³) : 40.93484

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal ΔH (cm)	Perubahan angka pori $\Delta e = \frac{\Delta H}{H_i}$	Angka pori $e = e_i - \Delta e$	$C_c = \frac{\Delta e}{\log \frac{P_2}{P_1}}$	tebal akhir H=H ₁ -ΔH	1/2 tebal rata-rata d=(H ₁ +H ₂)/2	$\sqrt{t_{90}}$	t ₉₀ (detik)	C _v = $\frac{0.848 \times (d/2)^2}{t_{90}}$ (cm ² /det)
0.00	10.000			1.642			2.0245			
		0.071	0.091			1.989		1.2	86.4	0.010057
0.25	9.290			1.551			1.9834			
		0.011	0.014		0.048	1.978		1.15	79.35	0.01051
0.50	9.178			1.536			1.9609			
		0.034	0.043		0.144	1.944		1.75	183.75	0.004436
1.00	8.840			1.493			1.89325			
		0.102	0.130		0.432	1.843		2.1	264.6	0.002872
2.00	7.825			1.363			1.80935			
		0.066	0.085		0.282	1.776		3.4	693.6	0.001001
4.00	7.162			1.278			1.71535			
		0.122	0.156		0.518	1.655		1.1	72.6	0.008592
8.00	5.945			1.122						
		-0.185	-0.237		0.394					
2.00	6.130			1.359						
		-0.066	-0.084		0.093					
0.25	6.786			1.443						
0.00										

Yogyakarta, 27 Mei 2005
 Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

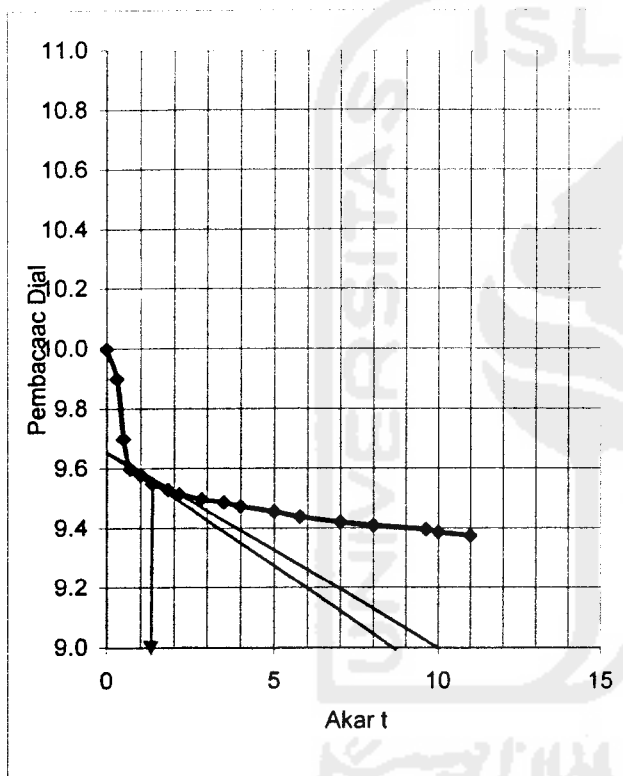
GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : 1.00 meter
kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8%

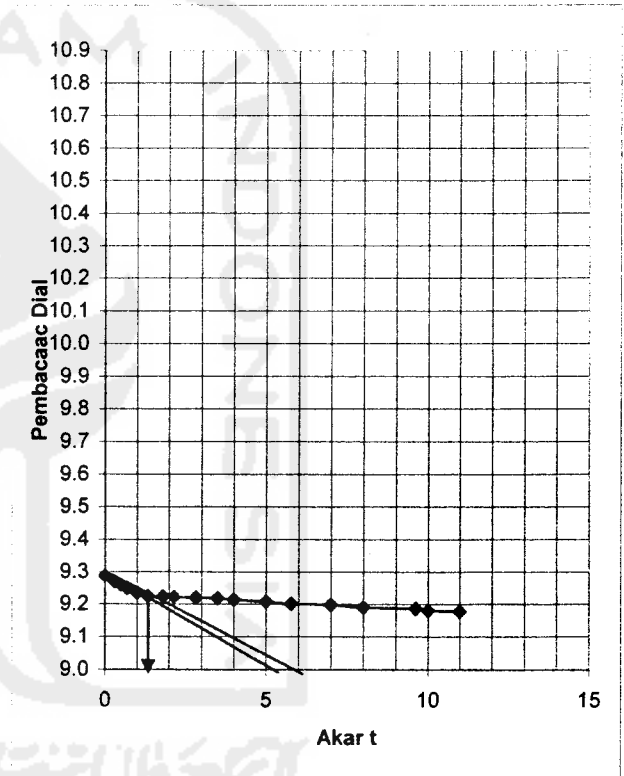
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyllie

Beban 0.25 kg/cm²

Beban 0.5 kg/cm²



\sqrt{t} : 1.2



\sqrt{t} : 1.15



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

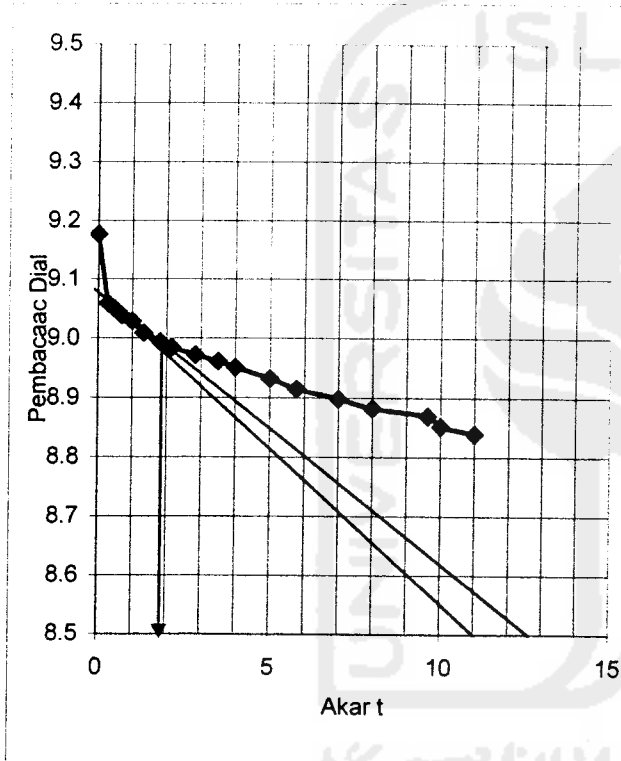
GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : 1.00 meter
kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8%

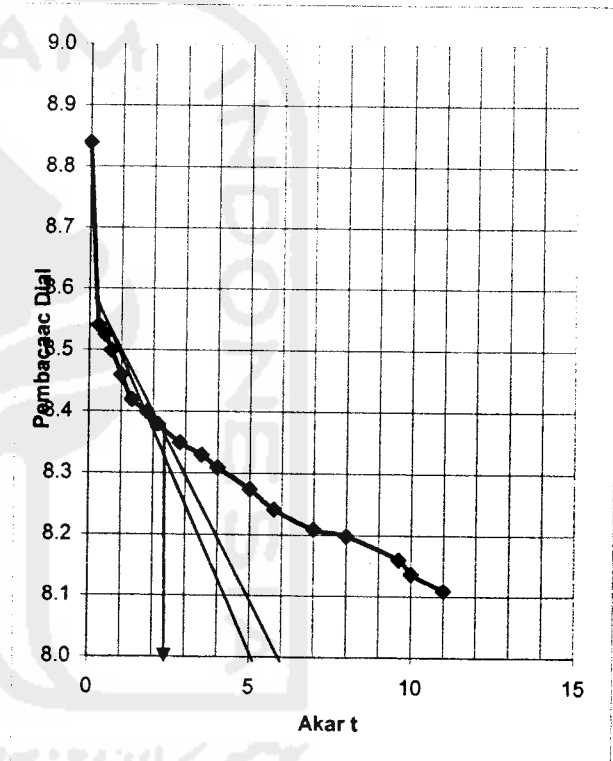
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyllie

Beban 1.00 kg/cm²

Beban 2.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 1.75



\sqrt{t} : 2.1



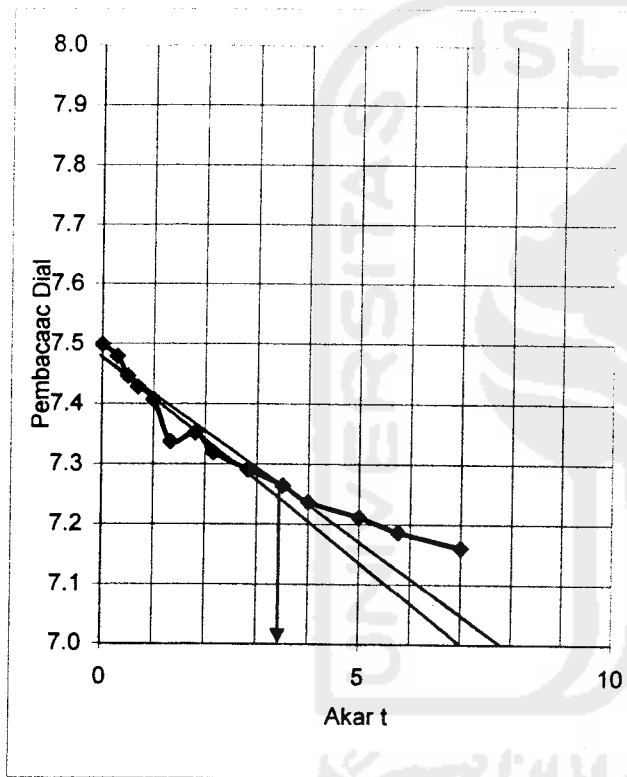
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : 1.00 meter
kedalaman : Gambut-Kpr bakar8%

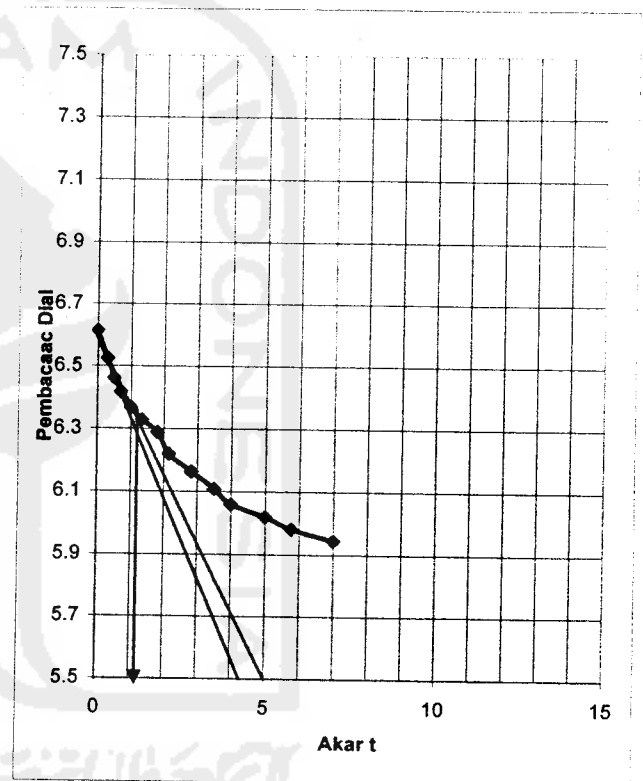
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyllie

Beban 4.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 3.4

Beban 8.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 1.1



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

KESIMPULAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : 1.00 meter
kedalaman : Gambut-Kpr bakar8%

Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyilie

Data Parameter tanah dan ring

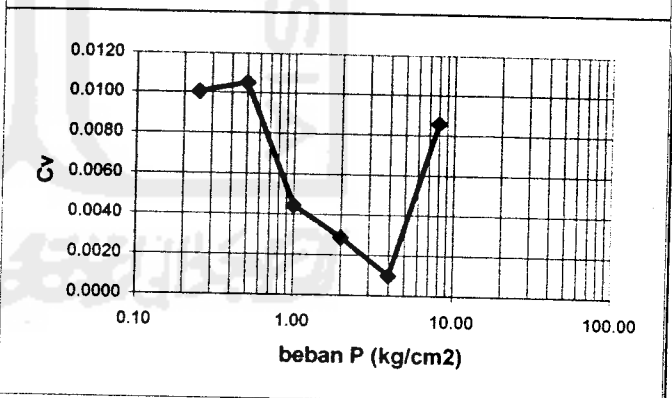
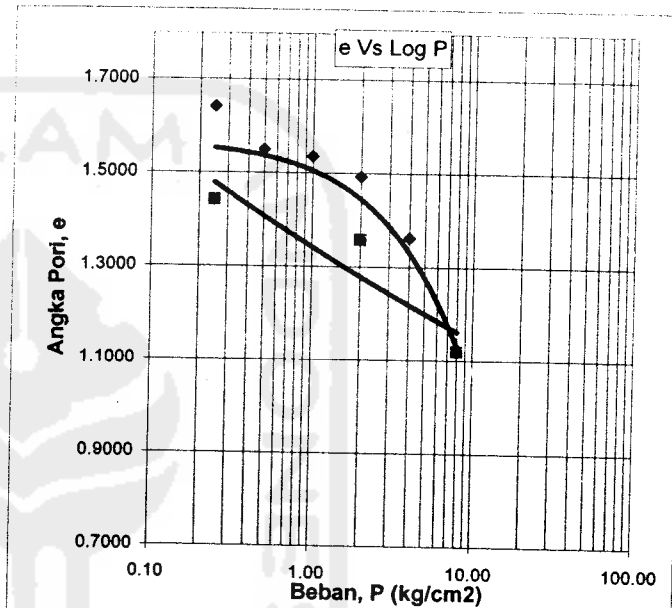
Berat Jenis Tanah 1.43122
Berat ring (gr) 36.5
Diameter (cm) 5.03
Luas ring (cm²) 19.87128
Tinggi (H₀) (cm) 2.06
Volume V₀ (cm³) 40.93484

Kadar air		
Berat Container (cup), gr	21.60	21.95
Berat Cup + tanah basah, gr	31.50	33.40
Berat Cup + tanah kering, gr	26.39	27.44
Kadar air %	106.68	108.58
Kadar air rata-rata %	107.63	

Berat ring + tanah basah, gr	82.55
Berat volume tanah basah	1.125
Berat volume tanah kering	0.542
Tinggi bagian padat (H _t)	0.78
Angka pori (e)	1.641561
Derajat kejenuhan (Sr)	19.33697
Setelah pengujian	
Berat ring + tanah basah, gr	80.55
Berat ring + tanah kering, gr	58.40
Kadar air, %	101.1416
Angka pori (e)	1.442931
Derajat Kejenuhan (Sr)	22.70852

C_c 0.345465

C_s -0.09315



Yogyakarta, 27 Mei 2005
Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIK TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DATA UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
kedalaman : 1.00 meter
Sampel : Gambut-Kpr bakar 8% cur 3hr

Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodilie

19.871.
2.
41.530

Δe	tebal akhir H=H1-Δ	Waktu Pembacaan			Pembacaan dial ... (mm) untuk beban ... (kg/cm ²)							
		Jam	t	√t	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00	2,00 (*)	0,25 (*)
			0	0	10.000	9.720	9.430	9.200	8.395	7.738	6.370	6.537
			5,40"	0.3	9.882	9.660	9.355	9.100	8.160	7.275		
			15,00"	0.5	9.861	9.658	9.340	8.991	8.135	7.209		
			29,40"	0.7	9.851	9.654	9.330	8.962	8.119	7.155		
	2.062		1,00"	1.0	9.842	9.650	9.321	8.942	8.090	7.085		
			2,25"	1.3	9.830	9.640	9.310	8.897	8.050	6.985		
0.122	2.033		4,00"	2.0	9.823	9.635	9.301	8.873	8.021	6.932		
			6,25"	2.2	9.815	9.629	9.292	8.851	7.995	6.872		
0.097	2.010		9,00"	2.8	9.809	9.622	9.288	8.835	7.973	6.828		
			12,25"	3.5	9.803	9.618	9.280	8.818	7.951	6.782		
0.338	1.930		16,00"	4.0	9.798	9.612	9.275	8.802	7.934	6.748		
0.276	1.864		25,00"	5.0	9.789	9.603	9.263	8.773	7.898	6.679		
			36,00"	6.0	9.772	9.595	9.250	8.750	7.867	6.622		
0.575	1.727		49,00"	7.0	9.769	9.583	9.240	8.724	7.840	6.578		
			1,04'	8.0	9.763	9.578	9.229	8.704	7.812	6.528		
0.351			1,21'	9.0	9.758	9.569	9.220	8.684	7.785	6.489		
			1,40'	10.0	9.751	9.561	9.210	8.665	7.761	6.446		
0.125			2,01'	11.0	9.745	9.554	9.200	8.648	7.738	6.370	6.537	7.320
			2,24'	12.0								
			3,45'	15.0	9.720							
			6,40'	20.0								
			24,0'	38.0		9.430		8.395				7.430

[Handwritten signature]



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

HITUNGAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 No. Titik : 1.00 meter
 kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8% cur 3hr

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodyilie

Berat Jenis Tanah **1.43122** Luas ring (cm²) 19.87128
 Berat ring (gr) **41** Tinggi (H₀) (cm) **2.09**
 Diameter (cm) **5.03** Volume V₀ (cm³) 41.53098

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal ΔH (cm)	Perubahan angka pori $\Delta e = \frac{\Delta H}{H_1}$	Angka pori $e = e_1 - \Delta e$	$Cc = \frac{\Delta e}{\log \frac{P_2}{P_1}}$	tebal akhir H=H ₁ -ΔH	1/2 tebal rata-rata d=(H ₁ +H ₂)/2	$\sqrt{t_{90}}$	t ₉₀ (detik)	Cv = $\frac{0.848 \times (d/2)^2}{t_{90}}$ (cm ² /det)
0.00	10.000			1.643			2.076			
		0.028	0.035			2.062		1.9	216.6	0.004218
0.25	9.720			1.607			2.0475			
		0.029	0.037		0.122	2.033		5.2	1622.4	0.000548
0.50	9.430			1.571			2.0215			
		0.023	0.029		0.097	2.010		1.75	183.75	0.004715
1.00	9.200			1.542			1.96975			
		0.081	0.102		0.338	1.930		1.8	194.4	0.004231
2.00	8.395			1.440			1.89665			
		0.066	0.083		0.276	1.864		1.17	82.134	0.009285
4.00	7.738			1.357			1.7954			
		0.137	0.173		0.575	1.727		1.1	72.6	0.009413
8.00	6.570			1.184						
		-0.167	-0.211		0.351					
2.00	6.537			1.395						
		-0.089	-0.113		0.125					
0.25	7.430			1.508						
0.00										

Yogyakarta, 27 Mei 2005
 Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



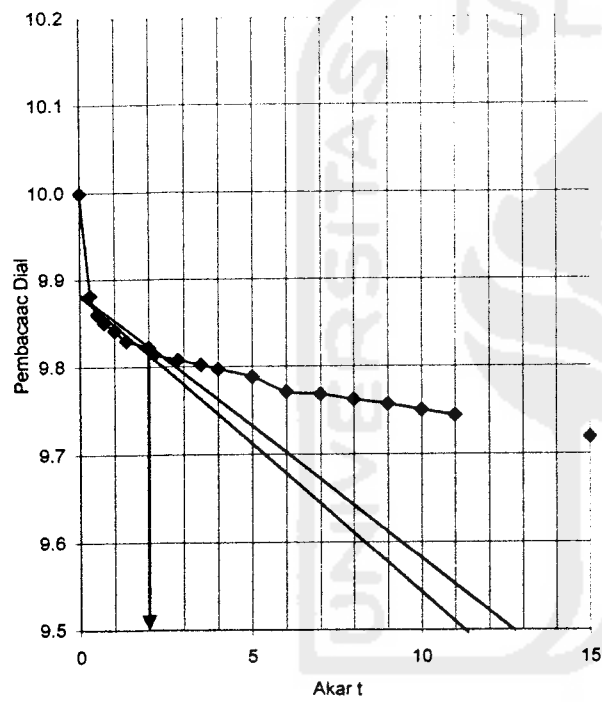
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : 1.00 meter
kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8% cur 3hr

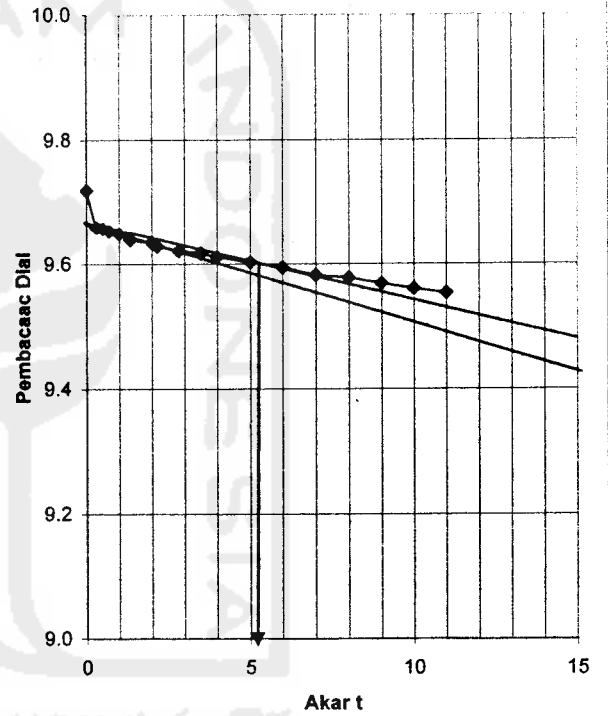
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyilie

Beban 0.25 kg/cm²



$\sqrt{t} : 1.9$

Beban 0.5 kg/cm²



$\sqrt{t} : 5.2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

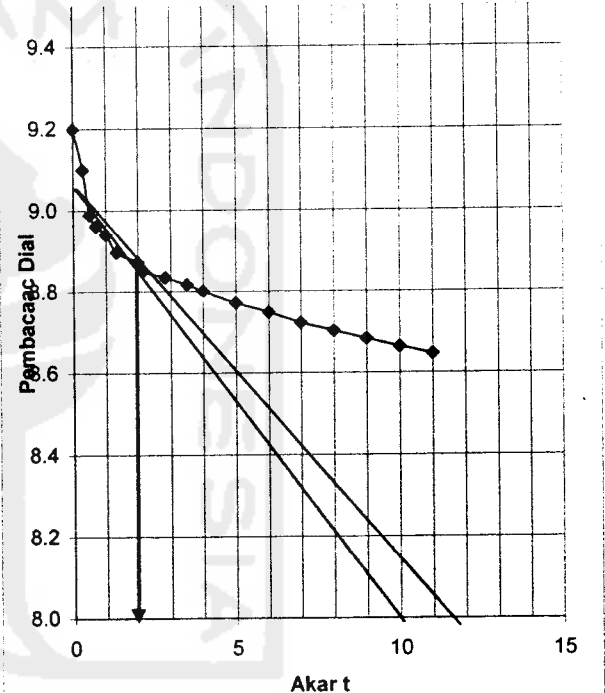
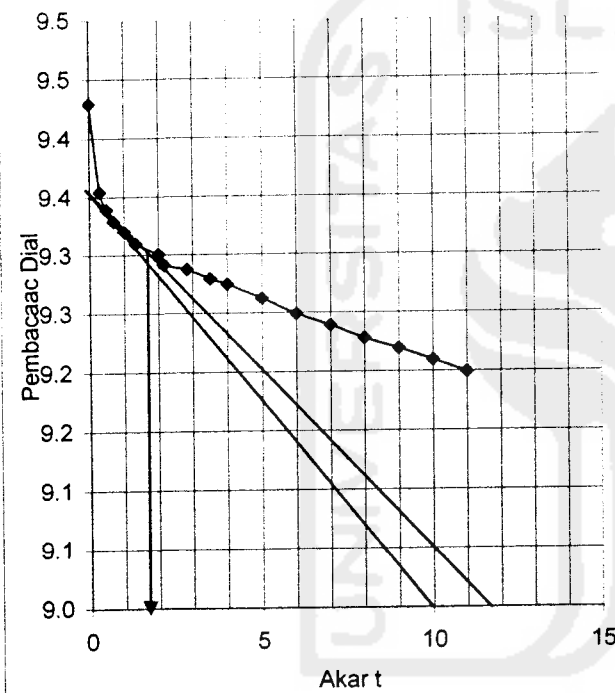
GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : 1.00 meter
kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8% cur 3hr

Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyilie

Beban 1.00 kg/cm²

Beban 2.00 kg/cm²



$\sqrt{t} : 1.75$

$\sqrt{t} : 1.8$



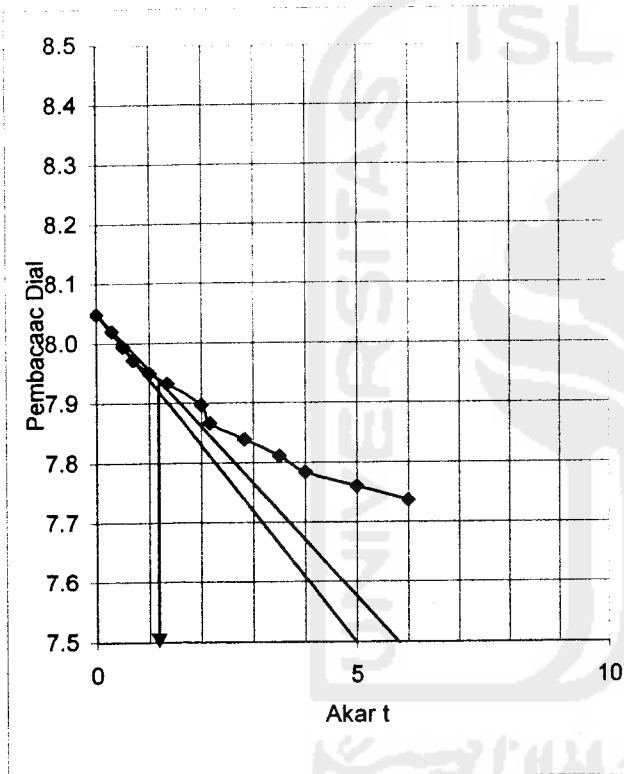
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : 1.00 meter
kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8% cur 3hr

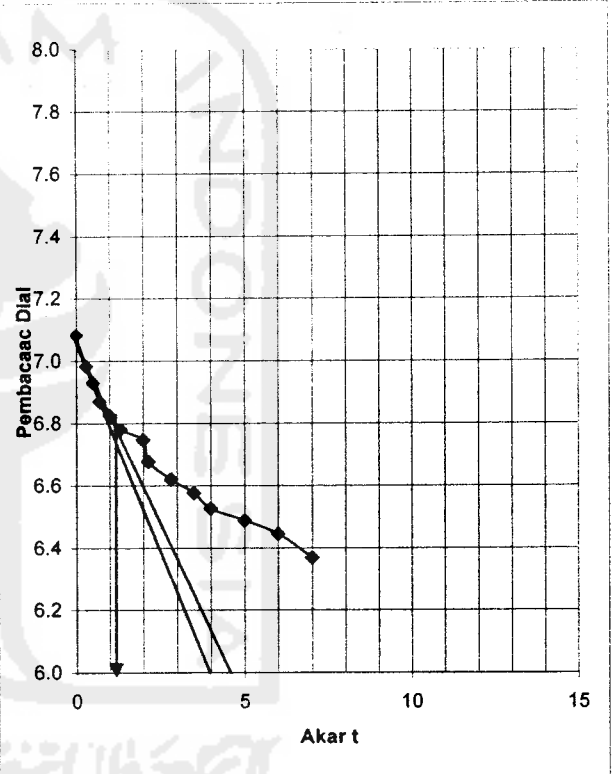
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan Dodyllie

Beban 4.00 kg/cm²



$\sqrt{t} : 1.17$

Beban 8.00 kg/cm²



$\sqrt{t} : 1.1$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

KESIMPULAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : 1.00 meter
kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8% cur 3hr

Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyllie

Data Parameter tanah dan ring

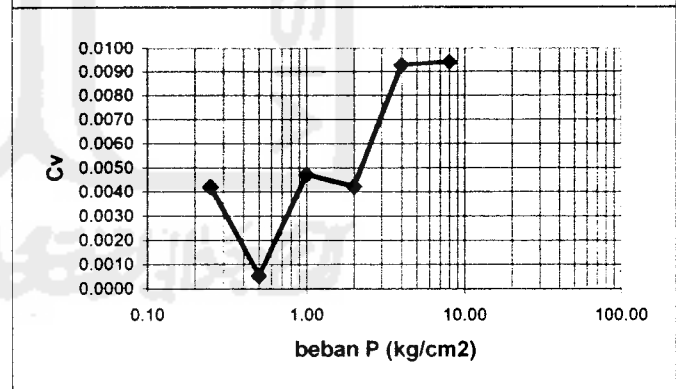
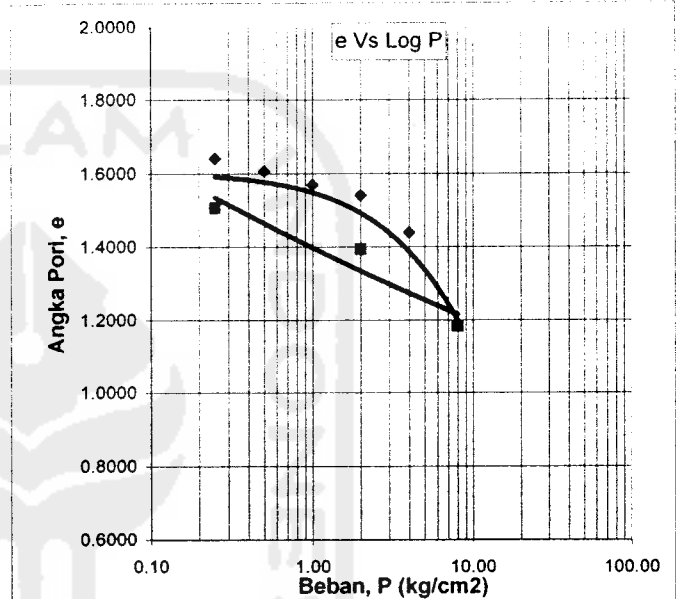
Berat Jenis Tanah 1.43122
Berat ring (gr) 41
Diameter (cm) 5.03
Luas ring (cm²) 19.87128
Tinggi (H_o) (cm) 2.09
Volume V_o (cm³) 41.53098

Kadar air		
Berat Container (cup), gr	21.60	21.95
Berat Cup + tanah basah, gr	31.50	33.40
Berat Cup + tanah kering, gr	26.39	27.44
Kadar air %	106.68	108.58
Kadar air rata-rata %	107.63	

Berat ring + tanah basah, gr	87.70
Berat volume tanah basah	1.124
Berat volume tanah kering	0.542
Tinggi bagian padat (H _t)	0.79
Angka pori (e)	1.642728
Derajat kejenuhan (Sr)	19.59598

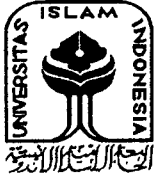
Setelah pengujian	
Berat ring + tanah basah, gr	87.73
Berat ring + tanah kering, gr	85.40
Kadar air, %	5.247748
Angka pori (e)	1.507809
Derajat Kejenuhan (Sr)	42.11764

C_c 0.304953
C_s -0.12503



Yogyakarta, 27 Mei 2005
Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



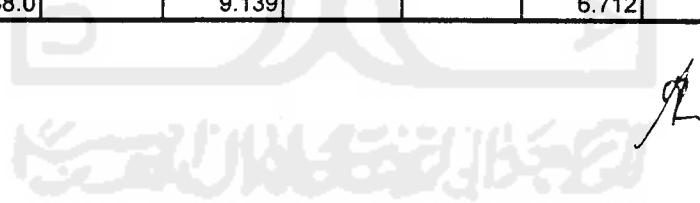
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK SONDIR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 kedalaman : 1.00 meter
 Sampel : Gambut-Kpr bakar 8%curtime7hr

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodilie

Waktu Pembacaan			Pembacaan dial ... (mm) untuk beban ... (kg/cm ²)							
Jam	t	\sqrt{t}	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00	2,00 (*)	0.25 (*)
	0	0	10.000	9.520	9.139	8.831	8.040	6.712	5.650	5.878
	5,40"	0.3	9.765	9.425	9.020	8.550	7.680	6.380		
	15,00"	0.5	9.742	9.410	9.005	8.510	7.625	6.330		
	29,40"	0.7	9.728	9.405	8.995	8.475	7.580	6.290		
	1,00"	1.0	9.708	9.395	8.983	8.440	7.525	6.230		
	2,25"	1.3	9.691	9.380	8.965	8.395	7.453	6.145		
	4,00"	2.0	9.679	9.369	8.952	8.368	7.409	6.100		
	6,25"	2.2	9.665	9.358	8.942	8.339	7.360	6.042		
	9,00"	2.8	9.653	9.350	8.932	8.317	7.333	6.010		
	12,25"	3.5	9.643	9.340	8.926	8.296	7.300	5.970		
	16,00"	4.0	9.636	9.333	8.919	8.280	7.278	5.940		
	25,00"	5.0	9.619	9.316	8.903	8.247	7.229	5.881		
	36,00"	6.0	9.608	9.302	8.889	8.219	7.188	5.832		
	49,00"	7.0	9.592	9.292	8.877	8.195	7.150	5.788		
1,04'	64,00"	8.0	9.583	9.282	8.865	8.170	7.118	5.745		
1,21'	81,00"	9.0	9.573	9.272	8.852	8.148	7.085	5.710		
1,40'	100,00"	10.0	9.553	9.262	8.843	8.125	7.056	5.681		
2,01'	121,00"	11.0	9.549	9.252	8.831	8.105	7.021	5.650	5.878	6.433
2,24'	144,00"	12.0								
3,45'	225,00"	15.0	9.520			8.040				
6,40'	400,00"	20.0								
24,0'	1440,00"	38.0		9.139			6.712			





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

HITUNGAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 kedalaman : 1.00 meter
 Sampel : Gambut-Kpr tumbuk 10% curtime 7hr

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodyilie

Berat Jenis Tanah 1.50865 Luas ring (cm²) 19.87128
 Berat ring (gr) 35 Tinggi (H_o) (cm) 2
 Diameter (cm) 5.03 Volume V_o (cm³) 39.74256

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal Δ// (cm)	Perubahan angka pori $\Delta e = \frac{\Delta //}{H_1}$	Angka pori $e = e_1 - \Delta e$	$Cc = \frac{\Delta e}{\log \frac{p_2}{p_1}}$	tebal akhir H=H ₁ -ΔH	1/2 tebal rata-rata d=(H ₁ +H ₂)/2	$\sqrt{t_{90}}$	t ₉₀ (detik)	$C_v = \frac{0.848 \times (d/2)^2}{t_{90}}$ (cm ² /det)
0.00	10.000			1.681			1.9846			
0.25	9.692	0.031	0.041	1.640		1.969	1.95155	1.1	72.6	0.011501
0.50	9.339	0.035	0.047	1.592	0.157	1.934	1.91095	1.5	135	0.005981
1.00	8.880	0.046	0.062	1.531	0.204	1.888	1.83575	2.65	421.35	0.001837
2.00	7.835	0.105	0.140	1.391	0.465	1.784	1.714	1.92	221.184	0.00323
4.00	6.445	0.139	0.186	1.204	0.619	1.645	1.5966	2.65	421.35	0.001478
8.00	5.487	0.096	0.128	1.076	0.427	1.549		1.1	72.6	0.007444
2.00	5.677	-0.190	-0.255	1.331	0.423					
0.25	6.550	-0.087	-0.117	1.448	0.130					
0.00										

Yogyakarta, 27 Mei 2005
 Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



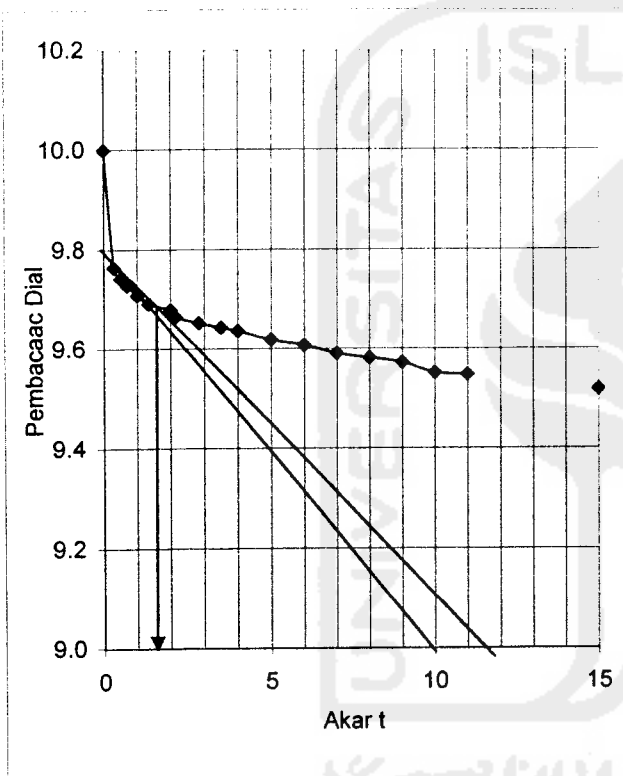
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : 1.00 meter
kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8% curtime 7hr

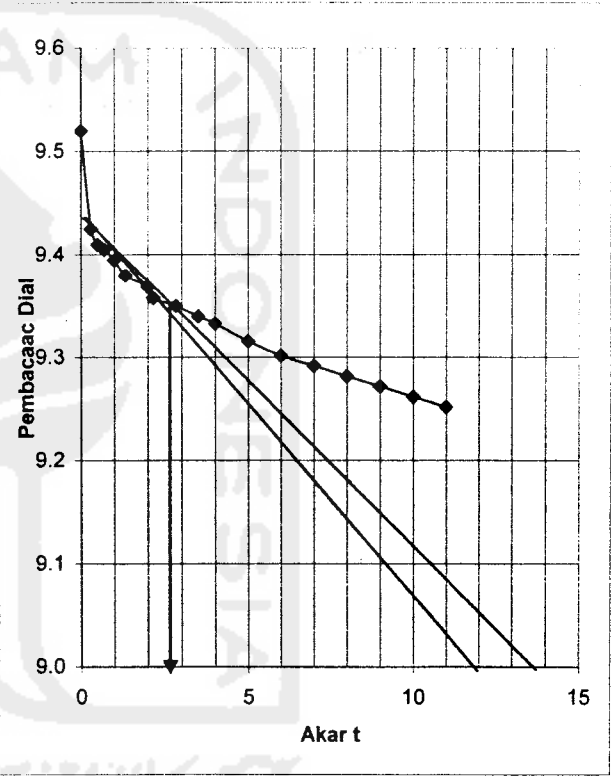
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyllie

Beban 0.25 kg/cm²



$\sqrt{t} : 1.5$

Beban 0.5 kg/cm²



$\sqrt{t} : 2.5$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

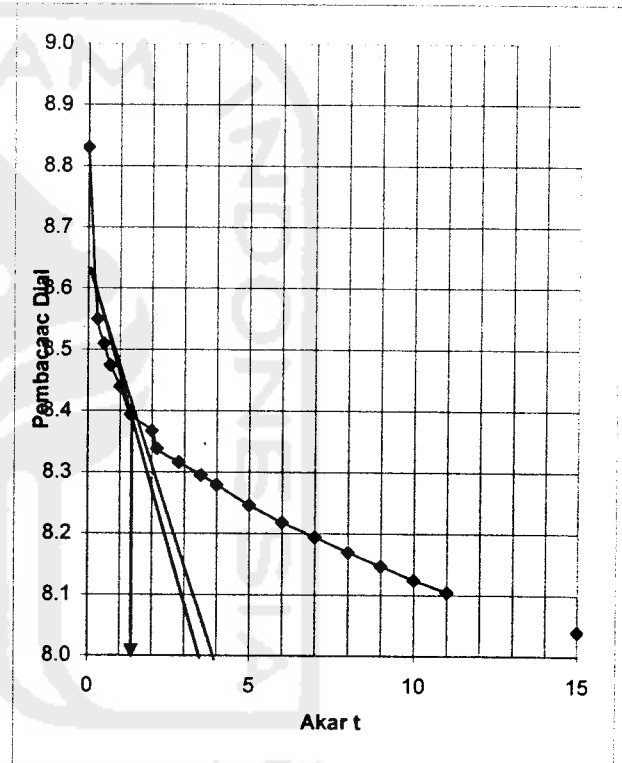
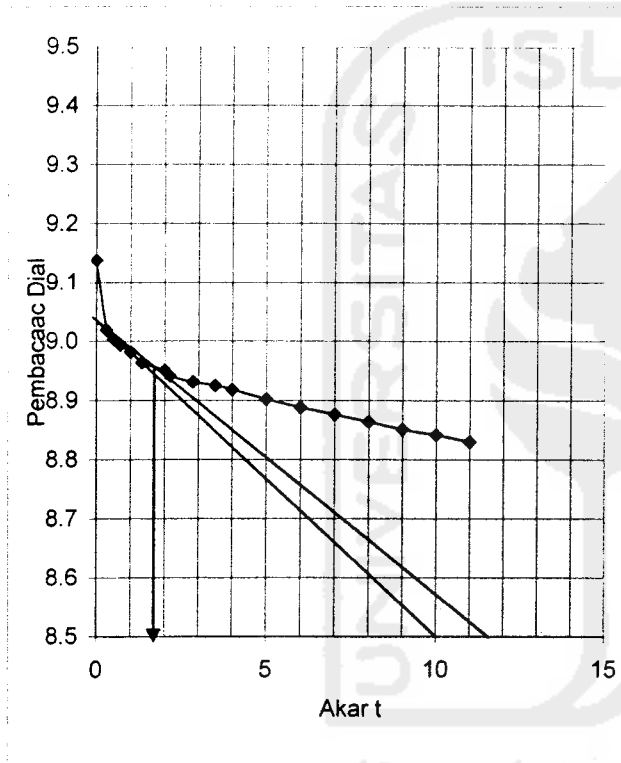
GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : 1.00 meter
kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8%curtime7hr

Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyllie

Beban 1.00 kg/cm²

Beban 2.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 1.6

\sqrt{t} : 1.2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

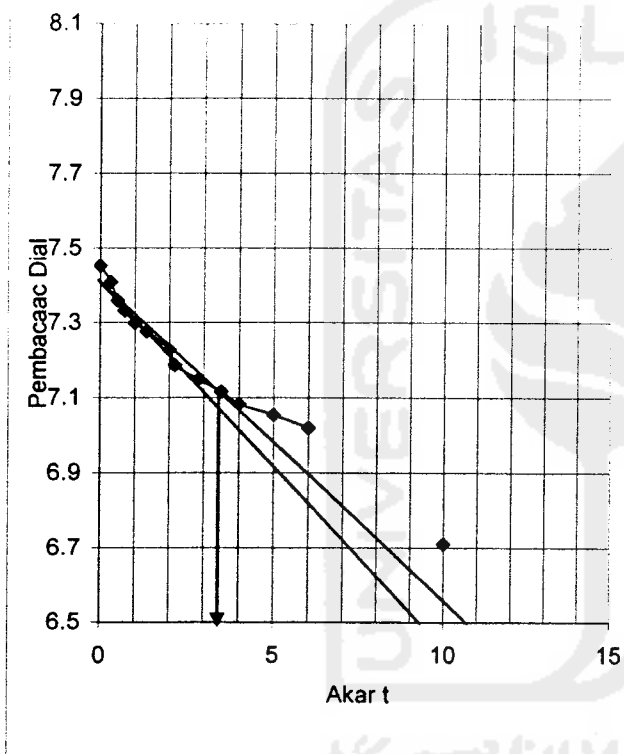
GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : 1.00 meter
kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8%curtime7hr

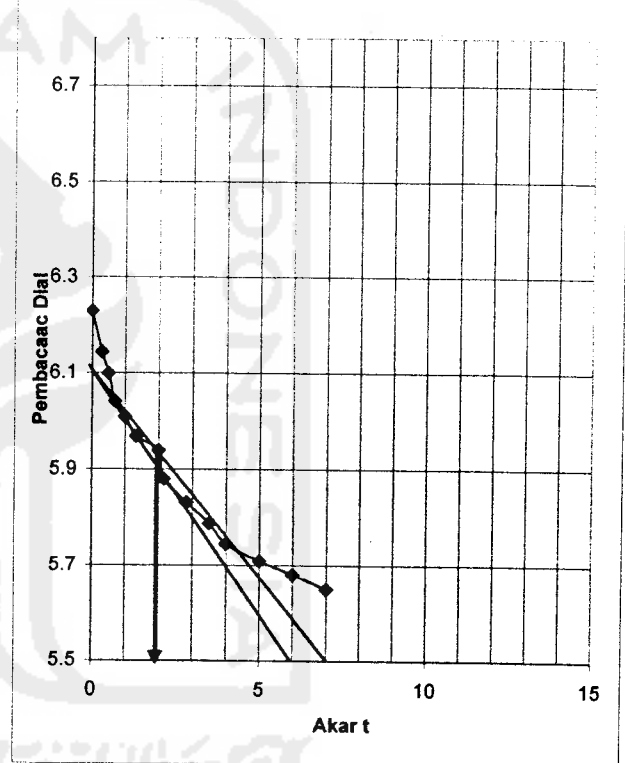
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan Dodyllie

Beban 4.00 kg/cm²

Beban 8.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 3.35



\sqrt{t} : 1.9



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DATA UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Sampel : Gambut+ Kprmbk 10%
 kedalaman : 1.00 meter

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodilie

Waktu Pembacaan			Pembacaan dial ... (mm) untuk beban ... (kg/cm ²)							
Jam	t	\sqrt{t}	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00	2,00 (*)	0,25 (*)
	0	0	11.000	10.340	10.142	9.665	8.620	7.940	6.698	7.150
	5,40"	0.3	10.920	10.260	9.960	9.350	8.390	7.540		
	15,00"	0.5	10.640	10.255	9.925	9.300	8.360	7.460		
	29,40"	0.7	10.630	10.250	9.910	9.250	8.340	7.410		
	1,00'	1.0	10.600	10.240	9.885	9.215	8.305	7.330		
	2,25"	1.3	10.580	10.230	9.855	9.165	8.260	7.250		
	4,00"	1.8	10.565	10.221	9.841	9.135	8.232	7.180		
	6,25"	2.2	10.549	10.211	9.821	9.105	8.202	7.129		
	9,00"	2.8	10.532	10.208	9.810	9.090	8.185	7.089		
	12,25"	3.5	10.519	10.200	9.795	9.060	8.162	7.045		
	16,00"	4.0	10.510	10.197	9.783	9.041	8.147	7.010		
	25,00"	5.0	10.490	10.187	9.763	9.010	8.112	6.947		
	36,00"	5.8	10.472	10.179	9.743	8.980	8.089	6.893		
	49,00"	7.0	10.460	10.171	9.727	8.950	8.062	6.848		
1,04'	64,00"	8.0	10.445	10.162	9.710	8.922	8.032	6.803		
1,21'	81,00"	9.6	10.435	10.155	9.696	8.900	8.009	6.768		
1,40'	100,00"	10.0	10.422	10.150	9.680	8.879	7.981	6.733		
2,01'	121,00"	11.0	10.415	10.142	9.665	8.860	7.963	6.698	7.150	
2,24'	144,00"	12.0					7.940			
3,45'	225,00"	15.0								
6,40'	400,00"	20.0								
24,0'	1440,00"	38.0	10.340			8.620				8.075



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

HITUNGAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 No. Titik : Gambut+ Kprtmk 10%
 kedalaman : 1.00 meter

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodyilie

Berat Jenis Tanah **1.50865** Luas ring (cm²) **19.87128**
 Berat ring (gr) **34.13** Tinggi (H_o) (cm) **2.05**
 Diameter (cm) **5.03** Volume V_o (cm³) **40.73612**

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal ΔH (cm)	Perubahan angka pori $\frac{\Delta H}{H_1} = \frac{\Delta e}{e_1}$	Angka pori $e = e_1 - \Delta e$	$C_c = \frac{\Delta e}{\log \frac{P_2}{P_1}}$	tebal akhir H=H ₁ -ΔH	1/2 tebal rata-rata d=(H ₁ +H ₂)/2	$\sqrt{t_{90}}$	t ₉₀ (detik)	C _v = $\frac{0.848 \times (d/2)^2}{t_{90}}$ (cm ² /det)
0.00	11.000			1.677			2.017			
		0.066	0.086			1.984		2	240	0.003594
0.25	10.340		0.026	1.591			1.9741	1.8	194.4	0.00425
		0.020			0.086	1.964				
0.50	10.142		0.062	1.565			1.94035	2.5	375	0.002128
		0.048			0.207	1.917				
1.00	9.665		0.136	1.503			1.86425	1.25	93.75	0.007859
		0.105			0.453	1.812				
2.00	8.620		0.089	1.367			1.778	1	60	0.01117
		0.068			0.295	1.744				
4.00	7.940		0.125	1.278			1.696	3	540	0.001129
		0.096			0.417	1.648				
8.00	6.980		-0.222	1.152						
		-0.170			0.369					
2.00	7.150		-0.121	1.374						
		-0.092			0.134					
0.25	8.075			1.495						
0.00										

Yogyakarta, 27 Mei 2005
 Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



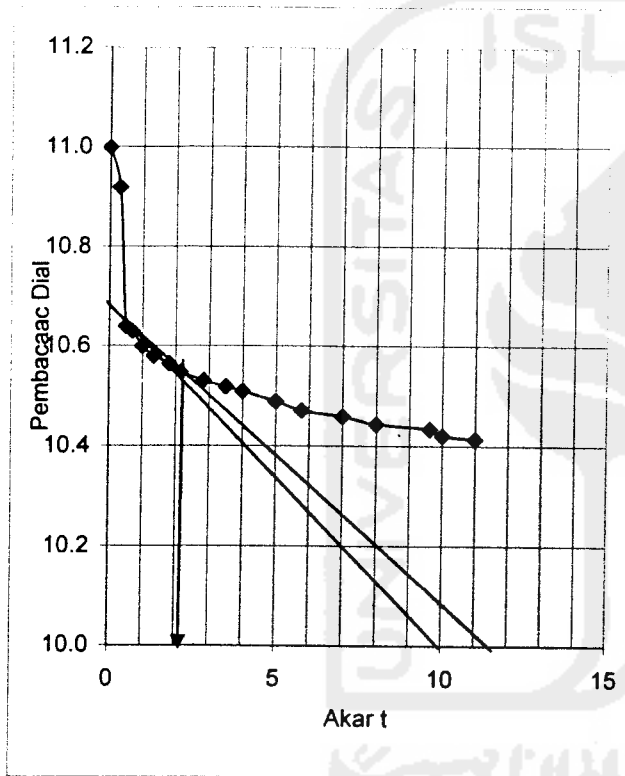
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : Gambut-Kpr tumbuk-10%
kedalaman : 1.00 meter

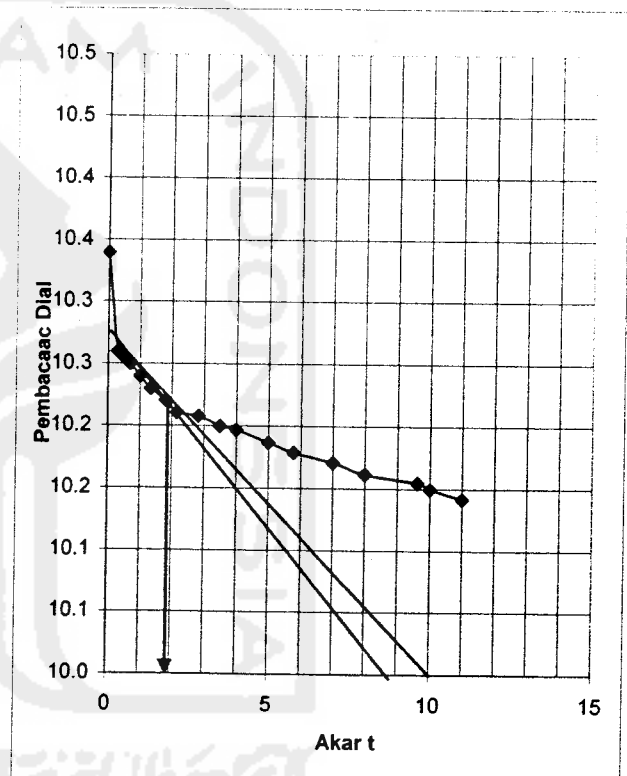
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyilie

Beban 0.25 kg/cm²



\sqrt{t} : 2

Beban 0.5 kg/cm²



\sqrt{t} : 1.8



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

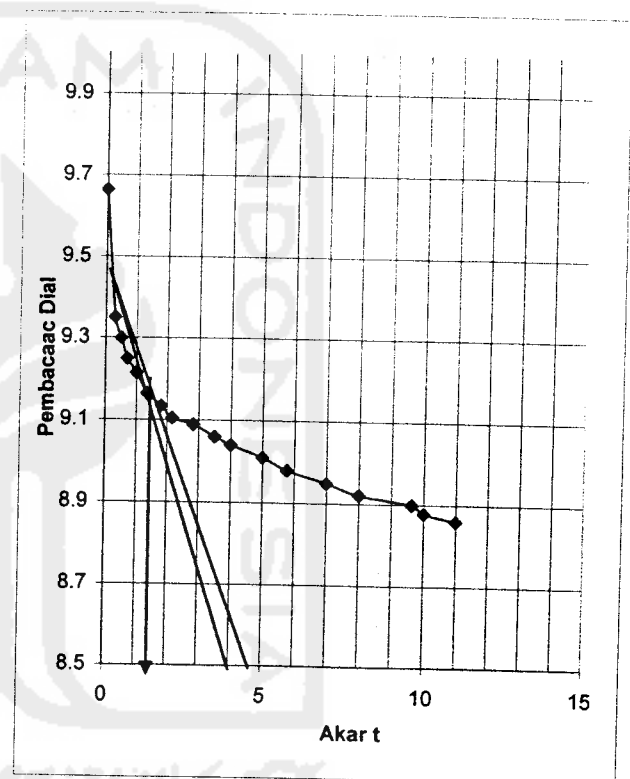
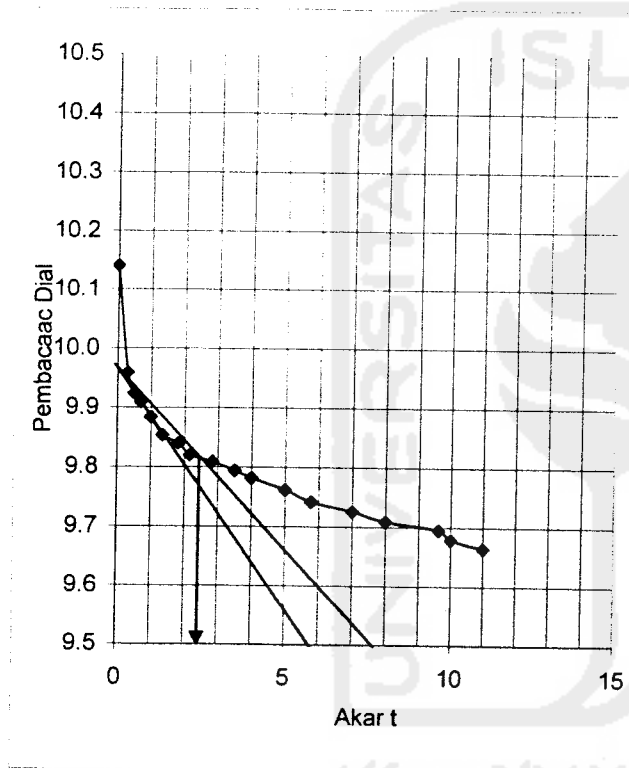
GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : Gambut-Kpr tumbuk-10%
kedalaman : 1.00 meter

Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyilie

Beban 1.00 kg/cm²

Beban 2.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 2.5

\sqrt{t} : 1.25



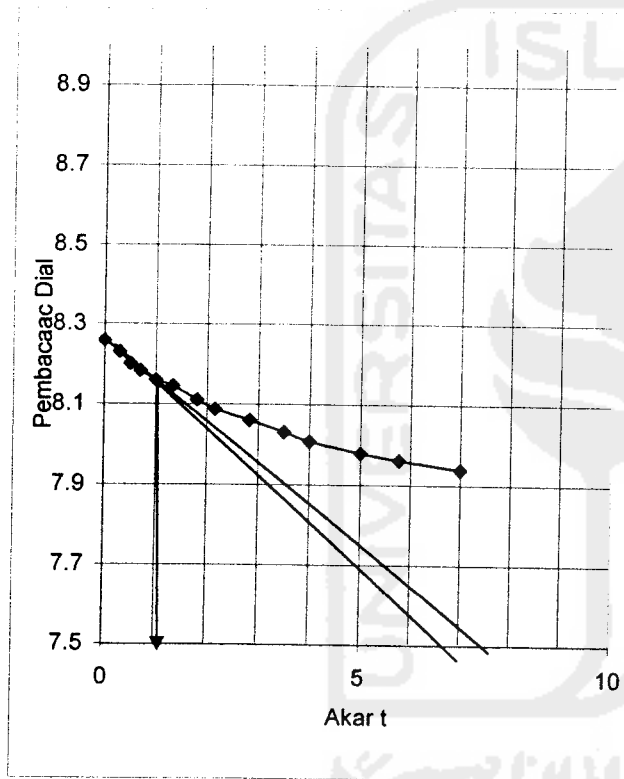
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
No. Titik : Gambut-Kpr tumbuk-10%
kedalaman : 1.00 meter

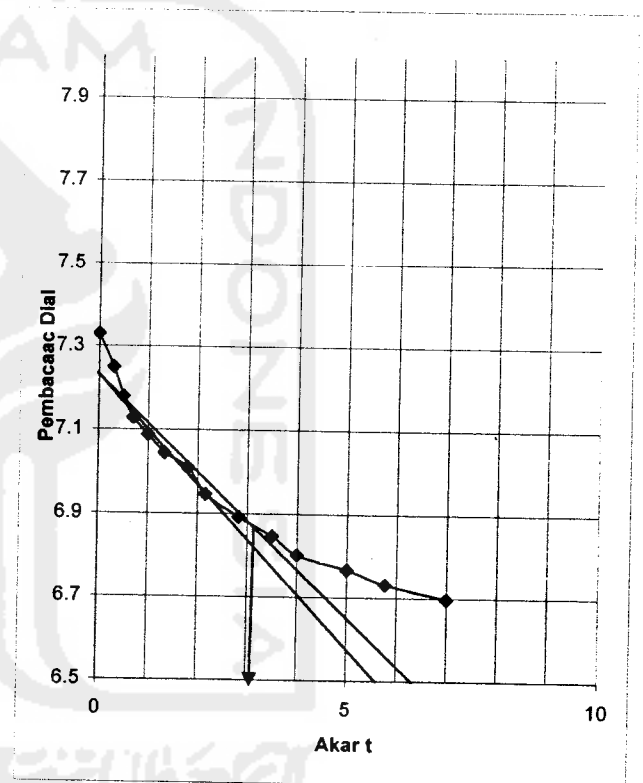
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyilie

Beban 4.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 1

Beban 8.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 3



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

KESIMPULAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
Sampel : Gambut-Kpr tumbuk-10%
kedalaman : 1.00 meter

Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodilie

Data Parameter tanah dan ring

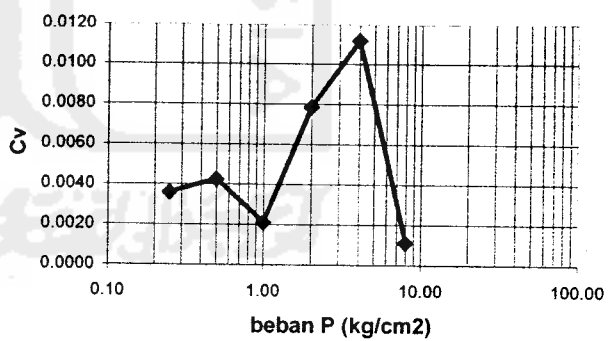
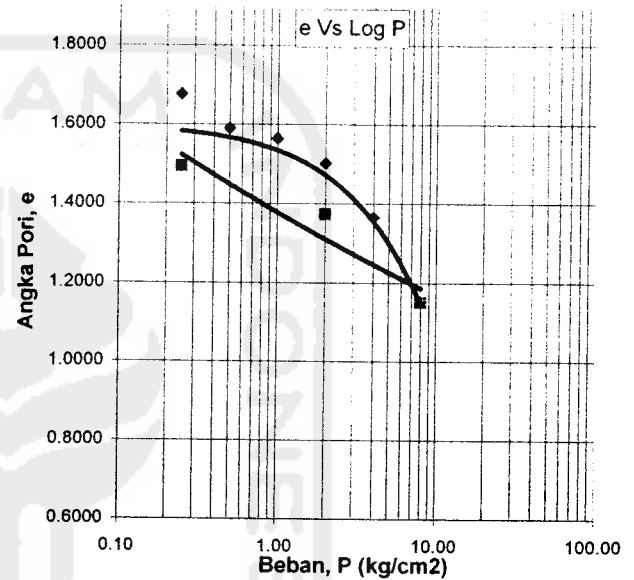
Berat Jenis Tanah 1.50865
Berat ring (gr) 34.13
Diameter (cm) 5.03
Luas ring (cm²) 19.87128
Tinggi (H₀) (cm) 2.05
Volume V₀ (cm³) 40.73612

Kadar air		
Berat Container (cup), gr	21.40	21.70
Berat Cup + tanah basah, gr	28.30	29.40
Berat Cup + tanah kering, gr	24.80	25.30
Kadar air %	102.94	113.81
Kadar air rata-rata %	108.37	

Berat ring + tanah basah, gr	81.96
Berat volume tanah basah	1.174
Berat volume tanah kering	0.563
Tinggi bagian padat (H _t)	0.77
Angka pori (e)	1.677381
Derajat kejenuhan (Sr)	20.64499
Setelah pengujian	
Berat ring + tanah basah, gr	79.65
Berat ring + tanah kering, gr	56.48
Kadar air, %	103.6689
Angka pori (e)	1.495189
Derajat Kejenuhan (Sr)	23.69562

C_c 0.348821

C_s -0.13377



Yogyakarta, 27 Mei 2005
Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DATA UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 kedalaman : 1.00 meter
 Sampel : Gambut-Kpr tumbuk 10%curtime3hr

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodilie

Waktu Pembacaan			Pembacaan dial ... (mm) untuk beban ... (kg/cm ²)							
Jam	t	\sqrt{t}	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00	2,00 (*)	0,25 (*)
	0	0	11.000	10.765	10.501	10.188	9.242	8.563	6.980	7.150
	5,40"	0.3	10.871	10.693	10.430	9.870	8.990	8.321		
	15,00"	0.5	10.860	10.680	10.350	9.810	8.950	8.050		
	29,40"	0.7	10.851	10.673	10.340	9.791	8.930	7.970		
	1,00"	1.0	10.841	10.665	10.325	9.762	8.900	7.915		
	2,25"	1.3	10.835	10.656	10.310	9.721	8.859	7.822		
	4,00"	2.0	10.831	10.650	10.300	9.691	8.831	7.765		
	6,25"	2.2	10.825	10.643	10.291	9.665	8.803	7.711		
	9,00"	2.8	10.821	10.639	10.280	9.645	8.782	7.668		
	12,25"	3.5	10.818	10.633	10.272	9.628	8.760	7.627		
	16,00"	4.0	10.812	10.629	10.266	9.613	8.744	7.593		
	25,00"	5.0	10.808	10.620	10.252	9.582	8.711	7.534		
	36,00"	5.8	10.798	10.612	10.240	9.558	8.682	7.484		
	49,00"	7.0	10.792	10.605	10.229	9.533	8.655	7.438		
1,04'	64,00"	8.0	10.789	10.599	10.219	9.513	8.630	7.397		
1,21'	81,00"	9.6	10.783	10.593	10.209	9.496	8.609	7.355		
1,40'	100,00"	10.0	10.780	10.588	10.199	9.479	8.585	7.319		
2,01'	121,00"	11.0	10.779	10.580	10.188	9.460	8.563	6.980	7.150	8.578
2,24'	144,00"	12.0								
3,45'	225,00"	15.0	10.765							
6,40'	400,00"	20.0								
24,0'	1440,00"	38.0		10.501		9.242				8.615

Handwritten signature



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

HITUNGAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 No. Titik : 1.00 meter
 kedalaman : Gambut-Kpr bakar 8%curtime7hr

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodyilie

Berat Jenis Tanah : 1.43122 Luas ring (cm2) : 19.87128
 Berat ring (gr) : 36.5 Tinggi (Ho) (cm) : 2.06
 Diameter (cm) : 5.03 Volume Vo (cm3) : 40.93484

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal ΔH (cm)	Perubahan angka pori $\frac{\Delta H}{H_0} = \frac{\Delta e}{e_0}$	Angka pori $e = e_0 - \Delta e$	$C_c = \frac{\Delta e}{\log \frac{P_2}{P_1}}$	tebal akhir H=H1-ΔH	1/2 tebal rata-rata d=(H1+H2)/2	$\sqrt{t_{90}}$	t ₉₀ (detik)	C _v = $\frac{0.848 \times (d/2)^2}{t_{90}}$ (cm ² /det)
0.00	10.000			1.642			2.036			
0.25	9.520	0.048	0.062	1.580		2.012	1.99295	1.5	135	0.00651
0.50	9.139	0.038	0.049	1.531	0.162	1.974	1.9585	2.5	375	0.002245
1.00	8.831	0.031	0.039	1.492	0.131	1.943	1.90355	1.6	153.6	0.005294
2.00	8.040	0.079	0.101	1.390	0.337	1.864	1.7975	1.2	86.4	0.008891
4.00	6.712	0.133	0.170	1.220	0.566	1.731	1.6781	3.35	673.35	0.001017
8.00	5.650	0.106	0.136	1.084	0.452	1.625		1.9	216.6	0.002756
2.00	5.878	-0.228	-0.292	1.376	0.486					
0.25	6.433	-0.056	-0.071	1.447	0.079					
0.00										

Yogyakarta, 27 Mei 2005
 Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



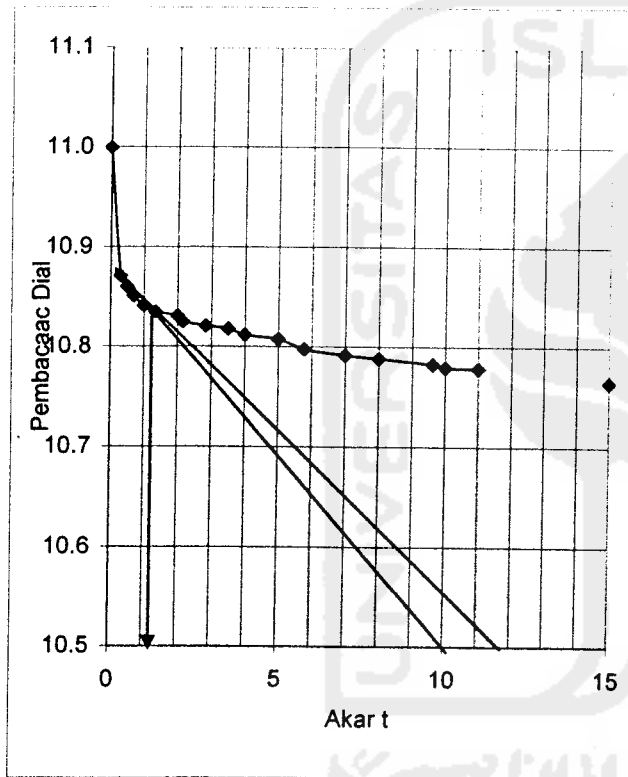
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
Sampel : Gambut-Kpr tumbuk 10%curtime3hr
kedalaman : 1.00 meter

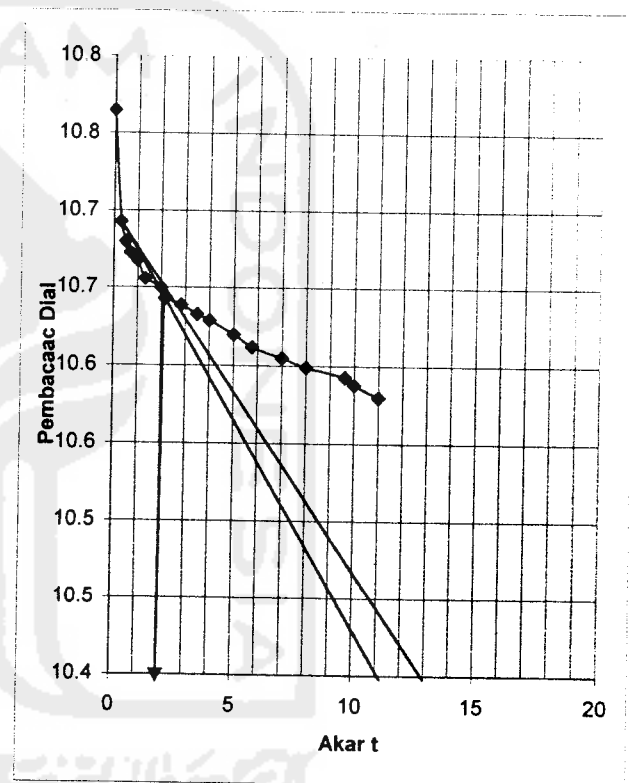
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : dodilie

Beban 0.25 kg/cm²



\sqrt{t} : 1.1

Beban 0.5 kg/cm²



\sqrt{t} : 1.75



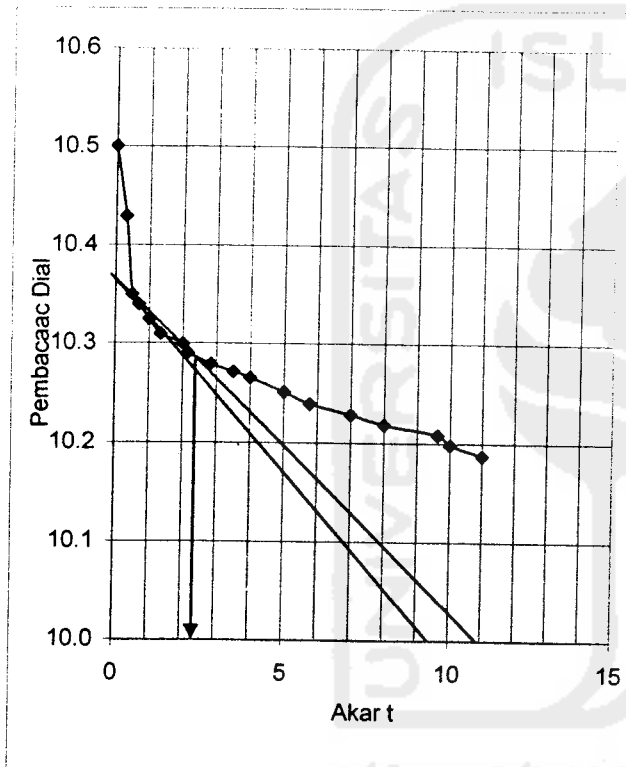
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
Sampel : Gambut-Kpr tumbuk 10%curtime3hr
kedalaman : 1.00 meter

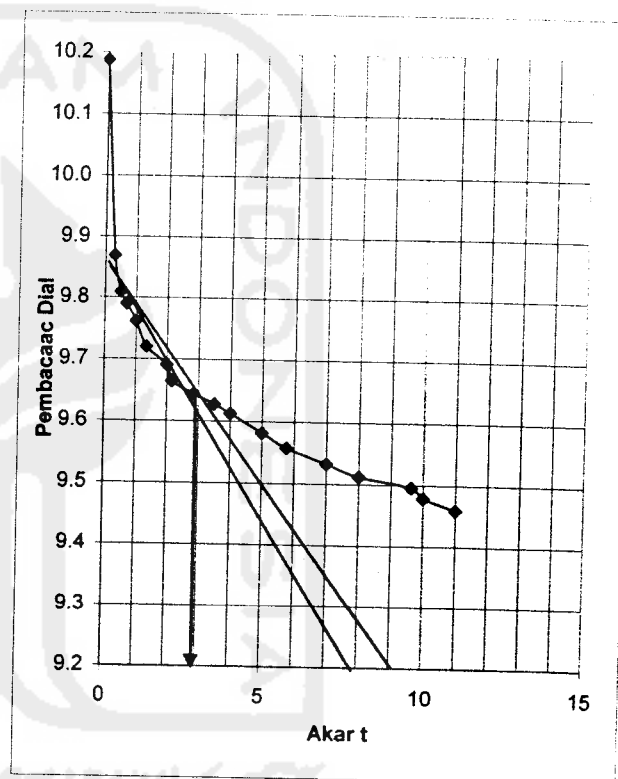
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : dodilie

Beban 1.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 2.356

Beban 2.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 2.8



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

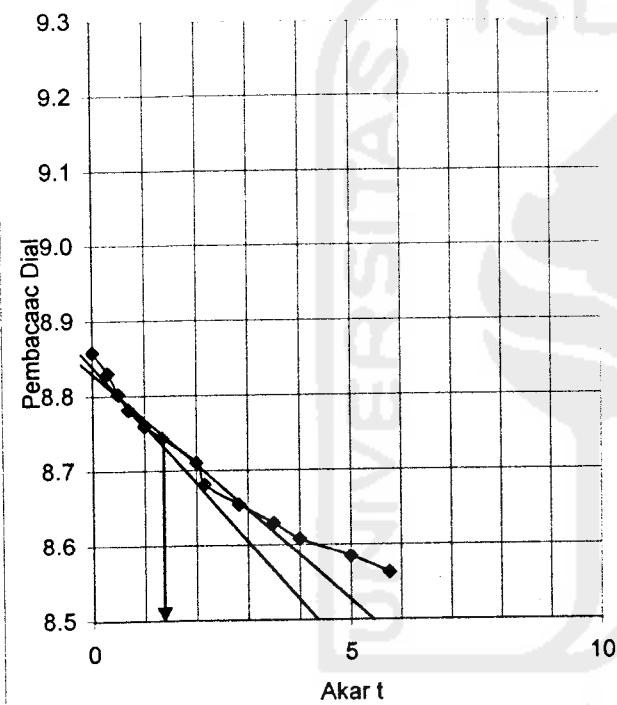
GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
Sampel : Gambut-Kpr tumbuk 10% curtime3hr
kedalaman : 1.00 meter

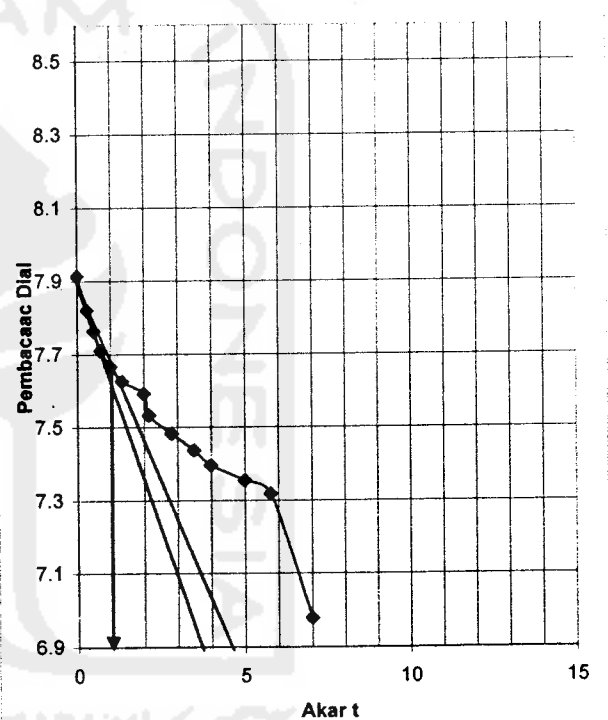
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : dodilie

Beban 4.00 kg/cm²

Beban 8.00 kg/cm²



\sqrt{t} : 1.37



\sqrt{t} : 1



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

KESIMPULAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Sampel : Gambut-Kpr tumbuk-10%cur 3hr
 kedalaman : 1.00 meter

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodilie

Data Parameter tanah dan ring

Berat Jenis Tanah 1.50865
 Berat ring (gr) 40
 Diameter (cm) 5.03
 Luas ring (cm²) 19.87128
 Tinggi (H_o) (cm) 2.08
 Volume V_o (cm³) 41.33226

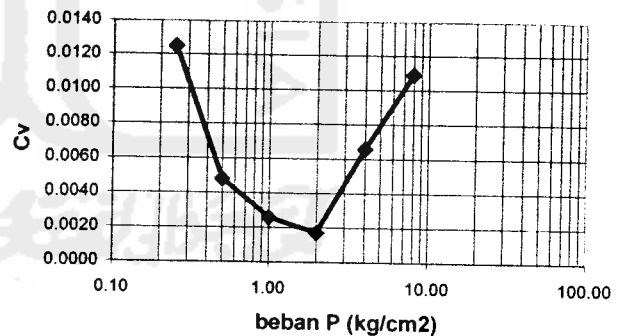
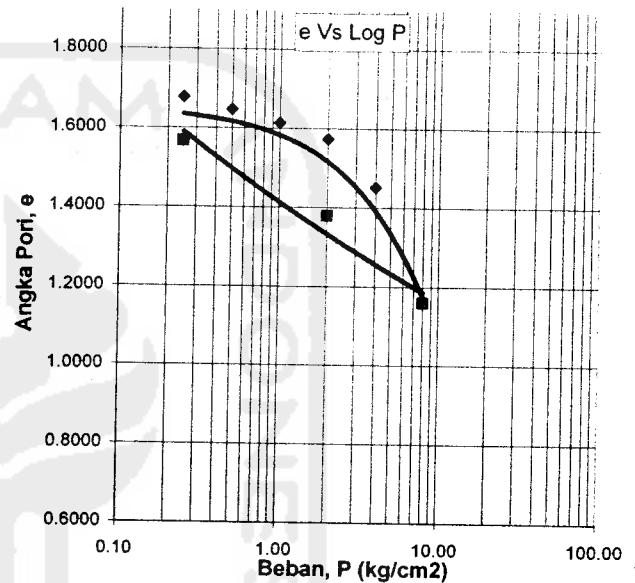
Kadar air		
Berat Container (cup), gr	21.40	21.70
Berat Cup + tanah basah, gr	28.30	29.40
Berat Cup + tanah kering, gr	24.80	25.30
Kadar air %	102.94	113.81
Kadar air rata-rata %	108.37	

Berat ring + tanah basah, gr	88.50
Berat volume tanah basah	1.173
Berat volume tanah kering	0.563
Tinggi bagian padat (H _t)	0.78
Angka pori (e)	1.679054
Derajat kejenuhan (S _r)	20.91318

Setelah pengujian	
Berat ring + tanah basah, gr	87.25
Berat ring + tanah kering, gr	85.50
Kadar air, %	3.846154
Angka pori (e)	1.568929
Derajat Kejenuhan (S _r)	44.90932

C_c 0.344005

C_s -0.20894



Yogyakarta, 27 Mei 2005
 Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DATA UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 kedalaman : 1.00 meter
 Sampel : Gambut-Kpr tumbuk 10% curtime 7hr

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodilie

Waktu Pembacaan			Pembacaan dial ... (mm) untuk beban ... (kg/cm ²)							
Jam	t	\sqrt{t}	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00	2.00 (*)	0.25 (*)
	0	0	10.000	9.692	9.339	8.880	7.835	6.445	5.487	5.677
	5,40"	0.3	9.855	9.590	9.140	8.450	7.450	6.120		
	15,00"	0.5	9.845	9.583	9.126	8.380	7.362	6.070		
	29,40"	0.7	9.835	9.575	9.110	8.350	7.300	6.030		
	1,00"	1.0	9.820	9.565	9.090	8.300	7.245	5.975		
	2,25"	1.3	9.812	9.550	9.065	8.250	7.170	5.900		
	4,00"	2.0	9.802	9.541	9.048	8.210	7.123	5.855		
	6,25"	2.2	9.795	9.532	9.031	8.174	7.074	5.805		
	9,00"	2.8	9.788	9.528	9.019	8.150	7.045	5.772		
	12,25"	3.5	9.781	9.520	9.005	8.122	7.016	5.738		
	16,00"	4.0	9.778	9.512	8.996	8.102	6.990	5.708		
	25,00"	5.0	9.769	9.501	8.973	8.060	6.941	5.650		
	36,00"	6.0	9.760	9.480	8.955	8.025	6.900	5.600		
	49,00"	7.0	9.751	9.470	8.940	7.997	6.864	5.550		
1,04'	64,00"	8.0	9.745	9.463	8.923	7.970	6.830	5.512		
1,21'	81,00"	9.0	9.739	9.453	8.905	7.947	6.795	5.501		
1,40'	100,00"	10.0	9.712	9.448	8.893	7.922	6.773	5.492		
2,01'	121,00"	11.0	9.710	9.442	8.880	7.895	6.738	5.487	5.677	6.550
2,24'	144,00"	12.0								
3,45'	225,00"	15.0	9.692			7.835				
6,40'	400,00"	20.0								
24,0'	1440,00"	38.0		9.339			6.445			

[Handwritten signature]



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

HITUNGAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
 Kedalaman : 1.00 meter
 Sampel : Gambut-Kpr tumbuk 10% curtime 7hr

Tanggal : 27 Mei 2005
 dikerjakan : Dodyllie

Berat Jenis Tanah **1.50885** Luas ring (cm²) 19.87128
 Berat ring (gr) **35** Tinggi (H₀) (cm) **2**
 Diameter (cm) **5.03** Volume V₀ (cm³) 39.74256

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal ΔH (cm)	Perubahan angka pori $\Delta e = \frac{\Delta H}{H_i}$	Angka pori $e = e_i - \Delta e$	$C_c = \frac{\Delta e}{\log \frac{P_2}{P_1}}$	tebal akhir H=H ₁ -ΔH	1/2 tebal rata-rata d=(H ₁ +H ₂)/2	$\sqrt{t_{90}}$	t ₉₀ (detik)	C _v = $\frac{0.848 \times (d/2)^2}{t_{90}}$ (cm ² /det)
0.00	10.000			1.681						
0.25	9.692	0.031	0.041	1.640		1.969	1.9846	1.1	72.6	0.011501
0.50	9.339	0.035	0.047	1.592	0.157	1.934	1.95155	1.5	135	0.005981
1.00	8.880	0.046	0.062	1.531	0.204	1.888	1.91095	2.65	421.35	0.001837
2.00	7.835	0.105	0.140	1.391	0.465	1.784	1.83575	1.92	221.184	0.00323
4.00	6.445	0.139	0.186	1.204	0.619	1.645	1.714	2.65	421.35	0.001478
8.00	5.487	0.096	0.128	1.076	0.427	1.549	1.5966	1.1	72.6	0.007444
2.00	5.677	-0.190	-0.255	1.331	0.423					
0.25	6.550	-0.087	-0.117	1.448	0.130					
0.00										

Yogyakarta, 27 Mei 2005
 Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



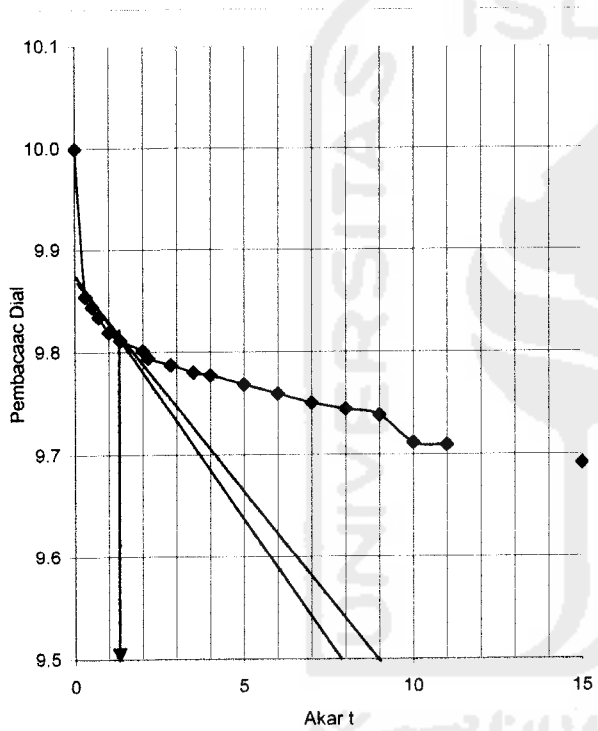
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
kedalaman : 1.00 meter
Sampel : Gambut-Kpr tumbuk 10% curtime 7hr

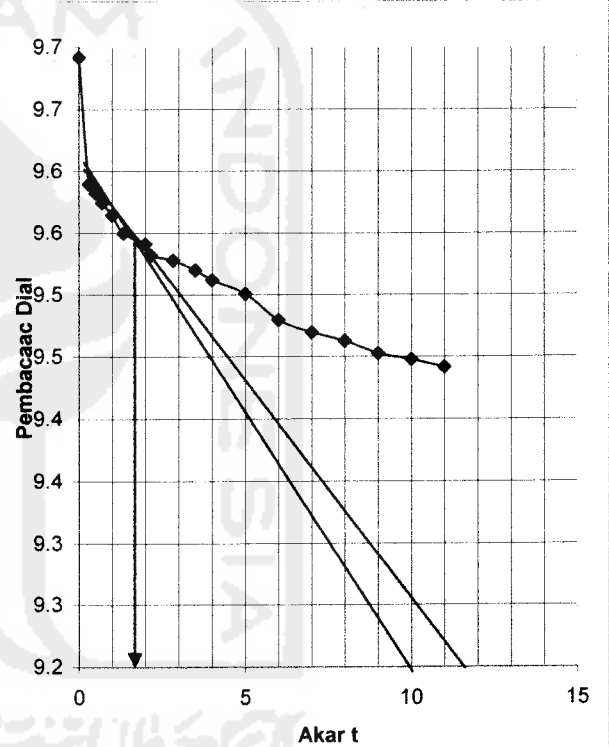
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyilie

Beban 0.25 kg/cm²



\sqrt{t} : 1.1

Beban 0.5 kg/cm²



\sqrt{t} : 1.5



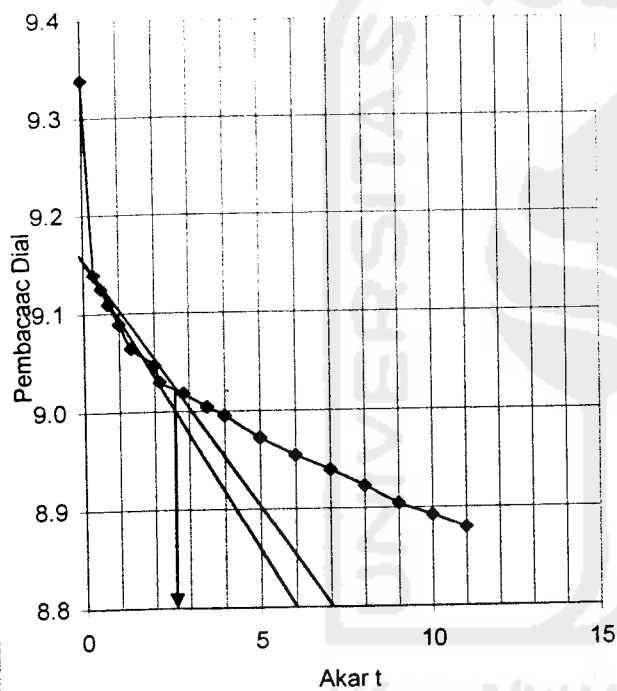
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GRAFIK PENURUNAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
kedalaman : 1.00 meter
Sampel : Gambut-Kpr tumbuk 10% curtime 7hr

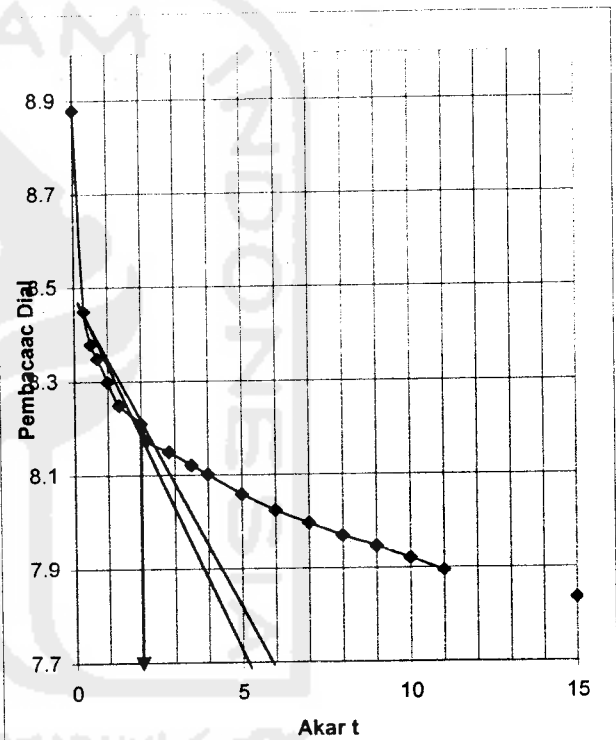
Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodyilie

Beban 1.00 kg/cm²



$\sqrt{t} : 2.65$

Beban 2.00 kg/cm²



$\sqrt{t} : 1.92$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

KESIMPULAN UJI KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah
kedalaman : 1.00 meter
Sampel : Gambut-Kpr tumbuk 10% curtime 7hr

Tanggal : 27 Mei 2005
dikerjakan : Dodiite

Data Parameter tanah dan ring

Berat Jenis Tanah 1.50865
Berat ring (gr) 35
Diameter (cm) 5.03
Luas ring (cm²) 19.87128
Tinggi (H_o) (cm) 2
Volume V_o (cm³) 39.74256

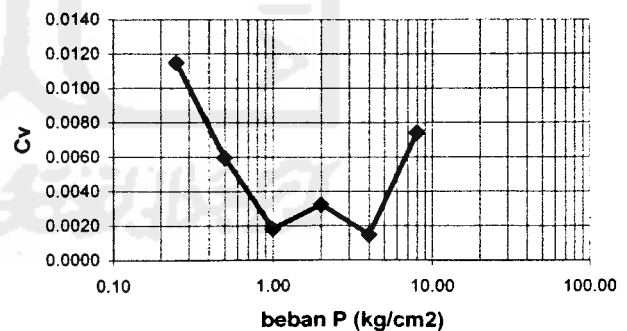
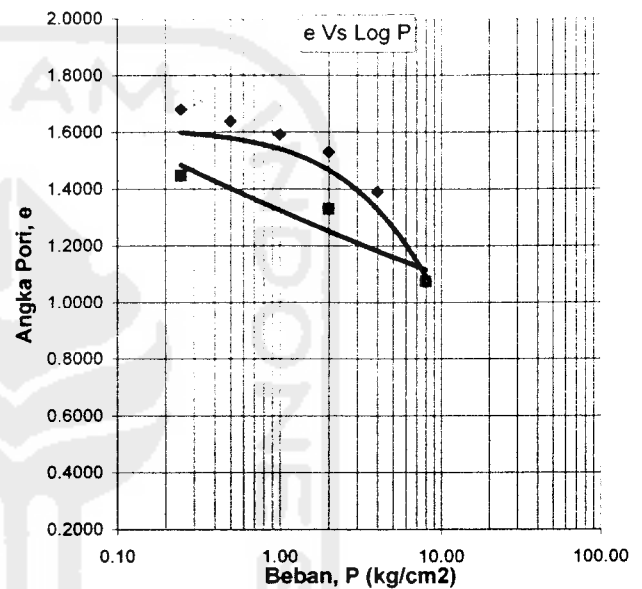
Kadar air		
Berat Container (cup), gr	21.40	21.70
Berat Cup + tanah basah, gr	28.30	29.40
Berat Cup + tanah kering, gr	24.80	25.30
Kadar air %	102.94	113.81
Kadar air rata-rata %	108.37	

Berat ring + tanah basah, gr	81.60
Berat volume tanah basah	1.173
Berat volume tanah kering	0.563
Tinggi bagian padat (H _t)	0.75
Angka pori (e)	1.681044
Derajat kejenuhan (Sr)	20.07012

Setelah pengujian	
Berat ring + tanah basah, gr	79.50
Berat ring + tanah kering, gr	56.75
Kadar air, %	104.5977
Angka pori (e)	1.447793
Derajat Kejenuhan (Sr)	23.73379

C_c 0.401938

C_s -0.12959



Yogyakarta, 27 Mei 2005
Kepala Operasional Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT