

TUGAS AKHIR

**PERKUATAN MIKRO PADA TANAH BERBUTIR
HALUS DENGAN GEOTEKSTIL UNTUK LAPANGAN
OLAHRAGA**

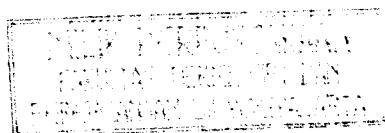


Disusun Oleh :

Nama : Andri Sukandar
No. Mhs : 01 511 304



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



**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

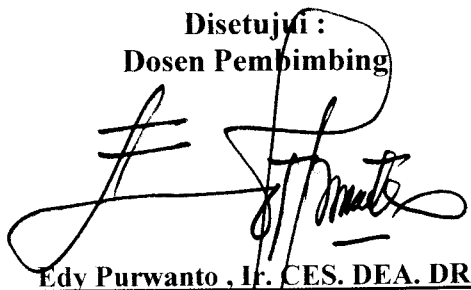
**PERKUATAN MIKRO PADA TANAH BERBUTIR
HALUS DENGAN GEOTEKSTIL UNTUK LAPANGAN
OLAHRAGA**

*Diajukan sebagai salah satu syarat mengambil gelar Sarjana Teknik Sipil pada
Jurusan Teknik Sipil*

Disusun Oleh :

**ANDRI SUKANDAR
01 511 304**

**Disetujui :
Dosen Pembimbing**

A large, stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to Edy Purwanto, is written over the text of the supervisor's name and title.

Edy Purwanto, Ir. CES. DEA. DR.

Tanggal : 25/10-2007 .

MOTTO

*" ALLAH akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu
dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat "
(Q.S. Mujadilah : 11)*

.....dan berdoalah
Tuhanku, tambahkanlah
Ilmu Pengetahuan untukku
(Q.S. Thaahaa:144)

" Bersiaplah engkau menghadapi hal terburuk
dalam hidupmu, maka....
Engkau akan memperoleh perasaan baik
sebagai Hadiah"

*Belajarliah hidup bersama Ketakutan,
Maka ketakutan itu akan takut sendiri.....*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji syukur hanya bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan ridha, rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat dan salam senantiasa dihaturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW dan keluarga beserta sahabat Beliau sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“Perkuatan Mikro Pada Tanah Berbutir Halus Dengan Geotekstil Untuk Lapangan Olahraga.”**

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Teknik (ST) program studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Selama penyusuna Tugas Akhir ini penulis banyak menerima bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun material. Oleh karena itu , pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak DR. Ir. H. Ruzardi, MS selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
2. Bapak Ir. H. Faisol AM, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
3. Bapak Dr. Ir. Edy Purwanto, DEA. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
4. Bapak Ir. H. Ibnu Sudarmadji, MS selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Akhmad Marzuko, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Bapak Sugiyana dan Bapak Yudi selaku Karyawan Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, FTSP, Universitas Islam Indonesia,

7. Kedua Orang Tua beserta keluarga tercinta atas curahan kasih sayang dan dukungan moril maupun materiil,
8. Teman-teman rekan mahasiswa yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dorongan dan membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
9. Semua pihak yang telah membantu penulisan Tugas Akhir ini hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya dan ketidaksempurnaan, baik dari segi materi maupun bahasa, sehingga Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu segala kritik dan saran membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan demi sempurnanya Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Agustus 2007

Penulis

INTISARI

Lempung merupakan tanah yang secara fisik dan teknis kurang memenuhi persyaratan untuk pekerjaan bangunan. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang perkuatan tanah berbutir halus dengan campuran geotekstil untuk meningkatkan daya dukung tanah berbutir halus.

Penelitian ini dilakukan dengan cara menambahkan campuran serat geotekstil pada tanah berbutir halus sebanyak 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, dan 0,4% dengan panjang 1, 5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm dengan uji laboratorium yang dilakukan adalah uji Triaksial UU, uji Tekan Bebas, dan uji CBR.

Hasil penelitian yang diperoleh pada pengujian Triaksial *Unconsolidated Undrained* dengan penambahan campuran geotekstil 0,1% dengan panjang 1,5 cm terjadi peningkatan nilai kohesi sebesar 310,51% dari tanah asli, untuk sudut geser dalam juga terjadi peningkatan dengan penambahan campuran geotekstil 0,4% dengan panjang 3,5 cm sebesar 298,14% dari tanah asli. Pada uji Tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) terjadi peningkatan nilai kohesi pada variasi campuran geotekstil 0,1% dengan panjang 3,5 cm sebesar 534,95% dari tanah asli, untuk sudut geser dalam juga terjadi peningkatan pada variasi campuran geotekstil 0,4% dengan panjang 3,5 cm sebesar 73,91% dari tanah asli, sedangkan pada kuat tekan bebas terjadi peningkatan pada variasi campuran geotekstil 0,1% dengan panjang 3,5 cm sebesar 628,06% dari tanah asli, sedangkan pada pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) perkuatan dengan penambahan geotekstil sebanyak 1 dan 2 lapisan terjadi peningkatan nilai CBR sebesar 35,75% dan 57,85% dari tanah asli. Pada pengujian CBR, perkuatan dengan variasi campuran geotekstil 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4% dengan panjang 1,5 cm, 2,5 cm, dan 3,5 cm mampu memberikan peningkatan nilai CBR.

Kata Kunci : Tanah berbutir halus, Geotekstil

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Umum	1
1.2 Latar belakang	1
1.3 Rumusan masalah	2
1.4 Tujuan penelitian	2
1.5 Batasan masalah	2
1.6 Manfaat penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Nugraha Nurwantara	4
2.2 Penelitian Budi Satiawan dan Fitra Darnella.....	6
2.3 Penelitian Fauzi Chabibullah dan Wisnu Chrisna Hidayat.....	8
BAB III. LANDASAN TEORI	
3.1 Tanah	10
3.1.1 Umum.....	10
3.2 Sistem Klasifikasi Tanah.....	10
3.2.1 Sistem Klasifikasi Berdasarkan USCS.....	10
3.2.2 Sistem Klasifikasi AASHTO.....	14

3.2.3 Sistem Klasifikasi <i>Unified</i>	17
3.3 Sifat-sifat Umum Tanah	18
3.3.1 Tanah Lempung	18
3.3.2 Hubungan Antar Partikel	18
3.3.3 Batas-batas Atterberg	20
3.4 Analisis Granuler.....	22
3.5 Batas Konsistensi Tanah.....	23
3.6 Konsep Perkuatan.....	23
3.7 Jenis-jenis Perkuatan.....	24
3.8 Geotekstil.....	25
3.8.1 Fungsi Geotekstil.....	27
3.8.2 Karakteristik Geotekstil.....	28
3.8.3 Tujuan Perkuatan Tanah Dengan Geotekstil	31
3.9 Kekuatan Geser.....	32
3.10 Uji Proktor Standar.....	33
3.11 Nilai CBR Tanah.....	35
BAB IV. METODE PENELITIAN	
4.1 Bahan Dan Peralatan	37
4.1.1. Bahan	37
a. Tanah	37
b. Serat Sintetis	37
c. Air	37
4.1.2.Peralatan	37
4.2. Jalannya Penelitian	37
4.2.1.Pekerjaan Persiapan	37
4.2.2. Pekerjaan Lapangan	38
4.2.3. Pekerjaan Laboratorium	38
4.3 Skema Pengerjaan Tugas Akhir	39
BAB V. HASIL PENELITIAN	
5.1 Sifat Fisik Tanah.	40
5.1.1 Analisis Distribusi Butiran	40

5.2 Sifat Mekanika Tanah	43
5.2.1 Pengujian Kadar Air.....	43
5.2.2 Pengujian Berat Jenis.....	44
5.2.3 Pengujian Batas Cair.....	45
5.2.4 Pengujian Batas Plastis.....	45
5.3 Uji Kepadatan Tanah (Uji <i>Proctor</i> Standar).....	46
5.4 Uji Triaksial <i>Unconsolidated Undrained</i>	48
a. Tanah Tanpa Campuran Geotekstil.....	48
b. Tanah Dengan Campuran Geotekstil.....	49
5.5. Pengujian Tekan Bebas (UCS)	52
a. Tanah Tanpa Campuran Geotekstil.....	52
b. Tanah Dengan Campuran Geotekstil.....	53
5.6. Uji CBR Laboratorium	58
a. Pada Kondisi Tanah Tanpa Lapisan Dan Campuran Geotekstil.....	58
b. Pada Kondisi Tanah Dilapisi Dengan Geotekstil.....	59
c. Pada Kondisi Tanah Dicampur Dengan Geotekstil.....	61
BAB VI. PEMBAHASAN	
6.1 Sifat-sifat Tanah Asli	64
6.1.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan <i>Unified System</i>	65
6.1.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO	65
6.2 Pengaruh Penggunaan Geotekstil Terhadap Kuat Dukung Tanah	67
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1. Kesimpulan	72
7.2. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Klasifikasi Tanah USCS	11
Gambar 3.2. Nilai – nilai batas Atterberg untuk subkelompok A-4, A-5, A-6, dan A-7l	15
Gambar 3.3. Grafik plastisitas, Sistem unified.....	17
Gambar 3.4. Diagram fase tanah	18
Gambar 3.5. Batas-batas Atterberg tanah	20
Gambar 3.6. Kriteria Kegagalan Mohr dan Coulomb	33
Gambar 3.7. Hubungan Antara kadar air dan berat volume kering	34
Gambar 3.8. Grafik hubungan Penetrasi dengan beban pada uji CBR	36
Gambar 4.1. Skema Pengerjaan Tugas Akhir.....	39
Gambar 5.1. Grafik Analisis Butiran Sampel 1	40
Gambar 5.2. Grafik Analisis Butiran Sampel 2	41
Gambar 5.3. Grafik Analisis Butiran Sampel 3	42
Gambar 5.4. Grafik hubungan antara pukulan dengan kadar air.....	45
Gambar 5.5. Kurva Hubungan antara Berat Volume Kering Dan Kadar Air.....	47
Gambar 5.6. Kurva Hubungan antara Berat Volume Kering Dan Kadar Air.....	47
Gambar 5.7. Kurva Hubungan Tegangan dan Regangan Pada Uji Triaksial UU Tanah Asli.....	48
Gambar 5.8. Lingkaran Mohr Uji Triaksial UU tanah asli.....	49
Gambar 5.9. Grafik hubungan kohesi dengan prosentase campuran geotekstil Pada uji Triaksial UU dengan panjang serat 1,5 cm.....	50
Gambar 5.10. Grafik hubungan sudut geser dalam dengan prosentase campuran Geotekstil pada uji Triaksial UU dengan panjang serat 1,5 cm.....	50
Gambar 5.11. Grafik hubungan kohesi dengan prosentase campuran geotekstil Pada uji Triaksial UU dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.....	51
Gambar 5.12. Grafik hubungan sudut geser dalam dengan prosentase Campuran geotekstil pada uji Triaksial UU dengan panjang 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.....	51

Gambar 5.13. Kurva hubungan tegangan dan regangan pada uji tekan Bebas tanah asli.....	53
Gambar 5.14. Grafik hubungan kohesi dengan prosentase campuran geotekstil Pada uji tekan bebas (UCS) dengan panjang serat 1,5 cm.....	54
Gambar 5.15. Grafik hubungan sudut geser dalam dengan prosentase campuran Geotekstil pada uji tekan bebas (UCS) dengan panjang serat 1,5 cm.....	54
Gambar 5.16. Grafik hubungan kuat tekan bebas dengan prosentase campuran Geotekstil pada uji tekan bebas (UCS) dengan panjang serat 1,5 cm.....	55
Gambar 5.17. Grafik hubungan kohesi dengan prosentase campuran geotekstil Pada uji tekan bebas (UCS) dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.....	55
Gambar 5.18. Grafik hubungan sudut geser dalam dengan prosentase Campuran geotekstil pada uji tekan bebas (UCS) dengan Panjang 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.....	56
Gambar 5.19. Grafik hubungan kuat tekan bebas dengan prosentase Campuran geotekstil pada uji tekan bebas (UCS) dengan Panjang 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.....	57
Gambar 5.20. Grafik hubungan antara penetrasi dengan beban pada Uji CBR tanah asli.....	59
Gambar 5.21. Variasi Geotekstil Satu Lapis	60
Gambar 5.22. Variasi Geotekstil Dua Lapis.....	60
Gambar 5.23. Grafik hubungan antara penetrasi dengan beban pada tanah Dilapisi geotekstil 1 lapis pada Uji CBR	60
Gambar 5.24. Grafik hubungan antara penetrasi dengan beban pada tanah Dilapisi geotekstil 2 lapis pada Uji CBR.....	61
Gambar 5.25. Grafik hubungan nilai CBR (%) dengan prosentase campuran Geotekstil pada uji CBR dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm Dan 3,5 cm.....	62
Gambar 6.1. Sistem Klasifikasi Tanah USCS.....	64

Gambar 6.2. Grafik plastisitas: Sistem unified. (tanah Godean)	65
Gambar 6.3. Rentang (range) dari batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI) untuk tanah dalam kelompok A-2, A-4, A-5, A- 6, dan A-7 (Mekanika Tanah, Braja M. Das 1988) (tanah Godean).....	66
Gambar 6.4. Grafik hubungan kohesi (c) dengan prosentase campuran geotekstil pada uji triaksial UU dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.	67
Gambar 6.5. Grafik hubungan sudut geser dalam (ϕ) dengan prosentase campuran geotekstil pada uji triaksial UU dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.....	68
Gambar 6.6. Grafik hubungan nilai sudut geser dalam(ϕ) dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas (UCS) dengan panjang serat geotekstil 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.....	69
Gambar 6.7. Grafik hubungan nilai kohesi dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas (UCS) dengan panjang serat geotekstil 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.....	69
Gambar 6.8. Grafik hubungan nilai kuat tekan bebas(q_u) dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas(UCS) dengan panjang serat geotekstil 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.....	70
Gambar 6.9. Grafik hubungan nilai CBR (%) dengan prosentase campuran Geotekstil pada uji CBR dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm Dan 3,5 cm.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Sistem klasifikasi USCS	12
Tabel 3.2. Sistem klasifikasi tanah AASHTO	16
Tabel 3.3. Nilai indeks plastisitas dan macam tanah	22
Tabel 3.4. Spesifikasi Teknik Geotekstil HRX 300	31
Tabel 5.1. Hasil Uji Hidrometer Sample 1	41
Tabel 5.2. Hasil Uji Hidrometer Sample 2	42
Tabel 5.3. Hasil Uji Hidrometer Sample 3	43
Tabel 5.4. Persentase Analisis Distribusi Butiran Tanah	43
Tabel 5.5. Pengujian Kadar Air.....	43
Tabel 5.6. Pengujian berat jenis tanah.....	44
Tabel 5.7. Pengujian batas plastis.....	46
Tabel 5.8. Hasil Pengujian <i>Proctor</i> Standar sampel 1.....	46
Tabel 5.9. Hasil Pengujian <i>Proctor</i> Standar sampel 2.....	47
Tabel 5.10. Hasil Pengujian <i>Proctor</i> Standar	48
Tabel 5.11. Hasil Pengujian Triaksial UU Tanah Asli	49
Tabel 5.12. Hasil Pengujian Triaksial UU Tanah asli+ Campuran Geotekstil....	52
Tabel 5.13. Hasil Pengujian Tekan Bebas (UCS).....	57
Tabel 5.14. Hasil Pengujian CBR Pada Tanah Asli.....	59
Tabel 5.15. Hasil Pengujian CBR Pada Tanah dilapisi Geotekstil.....	61
Tabel 5.16. Hasil Pengujian CBR Pada Tanah Asli dicampur Geotekstil.....	62

DAFTAR NOTASI

Huruf Inggris		Satuan
c	=	kohesi
C	=	simbol lempung anorganik
e	=	angka pori
G	=	simbol tanah kerikil
G _s	=	Specific Gravity
H	=	plastisitas tinggi
L	=	plastisitas rendah
LI	=	indeks kecairan
LL	=	batas cair
n	=	porositas
O	=	simbol lanau organik
P	=	simbol tanah bergradasi buruk
PI	=	indeks plastisitas
PL	=	batas plastis
P_T	=	Beban percobaan (<i>test load</i>)
P_S	=	Beban standar (<i>standar load</i>)
qu	=	kapasitas dukung ultimit
S	=	simbol tanah pasir
SL	=	batas susut tanah
S _r	=	derajat kejenuhan
V	=	volume
V _a	=	volume udara
V ₀	=	volume benda uji kering
V _s	=	volume butiran padat

V_v	=	volume pori	cm^3
V_w	=	volume air	cm^3
w	=	kadar asli tanah	%
W	=	simbol tanah bergradasi baik	
W_k	=	berat tanah kering	
W_0	=	berat benda uji kering.	
W_p	=	berat tanah basah kondisi plastis.	
W_s	=	berat butiran padat	gr
W_w	=	berat air	gr
w_{opt}	=	kadar air optimum	%

Huruf Yunani

Satuan

γ_b	=	berat volume basah	gr/cm^3
γ_d	=	berat volume kering	gr/cm^3
γ_{sat}	=	berat volume jenuh	gr/cm^3
σ	=	tegangan normal pada bidang keruntuhan	kg/cm^2
τ	=	tegangan geser tanah	
ϕ	=	sudut geser tanah	($^\circ$)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian Berat Jenis agregat
Lampiran 2	Pengujian Batas Susut Tanah
Lampiran 3	Pengujian Batas Cair
Lampiran 4	Analisis Saringan
Lampiran 5	Pengujian Kadar Air
Lampiran 6	Pengujian Pemadatan (Proctor)
Lampiran 7	Data Pengujian CBR Tanah asli
Lampiran 8	Data Pengujian CBR Tanah asli Dengan Campuran Geotekstil
Lampiran 9	Data Pengujian CBR Tanah Asli Dengan Lapisan Geotekstil
Lampiran 10	Data Pengujian Tekan Bebas (UCS) Tanah Asli
Lampiran 11	Data Pengujian Tekan Bebas (UCS) Tanah Dengan Campuran Geotekstil
Lampiran 12	Data Pengujian Triaksial UU Tanah Asli
Lampiran 13	Data Pengujian Triaksial UU Tanah Asli Dengan Campuran Geotekstil
Lampiran 14	Surat Pernyataan Bebas Plagiatisme

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Umum

Dalam pandangan teknik sipil tanah merupakan himpunan mineral, bahan organik dan an organik, endapan-endapan yang relative lepas, yang terletak diatas batuan dasar, dan terbentuk dari batuan.(Craig,1989).

Berdasarkan asalnya secara luas tanah diklasifikasikan menjadi tanah organik dan an organik, dimana tanah organik merupakan campuran yang mengandung bagian-bagian yang cukup berarti berasal dari lapukan dan sisa tanaman dan kadang-kadang dari kumpulan kerangka dan kulit organisme, sedangkan tanah an organik berasal dari pelapukan batuan secara kimia atau fisis (Dunn dkk, 1980).

1.2 Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi dibutuhkan sarana penunjang yang memadai, salah satunya adalah sarana olahraga. Dengan meningkatnya kualitas infrastruktur olah raga diharapkan bisa meningkatkan prestasi para atlet, baik di Nasional maupun di Internasional.

Tanah merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu pekerjaan konstruksi, baik sebagai bahan konstruksi maupun sebagai pendukung beban. Berbagai macam kendala sering kita hadapi, salah satunya kondisi tanah dasar yang kurang memenuhi persyaratan sesuai dengan bangunan yang diatasnya, oleh karena itu perlu suatu tindakan untuk memperbaiki kondisi tanah tersebut, juga suatu penyelesaian yang secara ekonomis menguntungkan adalah tantangan bagi para sarjana teknik sipil.

Geosintetik secara umum dibedakan berdasarkan sifat bahan yaitu bahan lolos air (*permeable*) dikenal sebagai geotekstil dan bahan bersifat kedap air

(*impermeable*) dikenal sebagai geomembran. (Geosintetik Geoteknik, Suryolelono, 2000)

Geotekstil merupakan bahan, baik berasal dari serat-serat asli (kertas filter, papan kayu, bambu) maupun serat-serat sintetis (*fiber*) yang banyak berhubungan pekerjaan-pekerjaan tanah, mempunyai kuat tarik dan kuat geser yang tinggi yang dapat dipergunaan untuk perkuatan tanah dalam arti memperhatikan sifat-sifat mekanis tanah tersebut. Geotekstil merupakan bahan sintetis yang digunakan untuk meningkatkan daya dukung dan kekuatan geser.

Berdasarkan dari pengertian diatas penyusun mengangkat topik dalam penelitian tugas akhir dengan judul : **“Perkuatan Mikro Pada Tanah Berbutir Halus Dengan Geotekstil Untuk Lapangan Olahraga.”**

1.3 Rumusan Masalah

Seberapa besar pengaruh teknologi Geotekstil untuk mengatasi permasalahan atau daya dukung diatas tanah lunak.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jenis tanah dari daerah Godean.
2. Mengetahui kuat tekan tanah asli dan tanah yang diperkuat Geotekstil dari uji tekan Bebas dan nilai CBR dari uji CBR Laboratorium dan uji Triaksial UU

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghasilkan pemahaman dalam masalah ini maka diperlukan adanya batasan masalah, antara lain :

- a. Tanah yang diambil dari daerah Godean Sleman,
- b. Pengujian dilakukan dengan alat uji Triaksial UU, uji tekan bebas (UCS) dan uji CBR.
- c. Geotekstil yang dipakai jenis geotekstil yang ditenun / woven tipe HRX 300.

- d. Proporsi campuran pada setiap kilogram berat kering tanah yang dicampur dengan prosentase geotekstil 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dengan panjang 1,5 cm , 2,5 cm dan 3,5 cm. Untuk uji Triaksial UU dan uji tekan bebas (UCS)
- e. Pengujian dilakukan dengan memakai variasi 1 lapis, 2 lapis dan campuran geotekstil dengan prosentase 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4%. Untuk uji CBR.
- f. Penelitian dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan gambaran pengaruh dari geotekstil jenis woven tipe HRX 300 terhadap perilaku mekanisme gesekan antar lempung dengan geotekstil. Untuk selanjutnya dipakai sebagai acuan untuk perancangan perkutan tanah dasar pada landasan lari, landasan lapangan sepak bola dan lain-lain yang diperkuat dengan geotekstil.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nugraha Nurwantara, 2002, Perkuatan Tanah Secara Mikro Dengan Geotekstil (Micro Reinforcement), TA Mahasiswa S1 JTS FTSP-UIL.

a. Rumusan Masalah

Tanah dalam pekerjaan teknik sipil selalu diperlukan, baik sebagai bahan konstruksi maupun pendukung beban. Tanah lempung memiliki sifat yang secara geoteknik kurang menguntungkan seperti kuat dukung rendah, sifat kembang yang besar, dan plastisitas tinggi.

Dalam pelaksanaan pembangunan sering menghadapi beberapa kendala. Salah kendala yang banyak dihadapi di beberapa daerah adalah kondisi tanah dasar yang kurang memenuhi persyaratan sesuai dengan bangunan yang di atasnya, oleh karena itu pada daerah-daerah yang kondisinya demikian perlu dicari solusi pemecahannya. Tanah lempung juga memiliki sifat kembang susut yang besar. Kuat dukung adalah kemampuan tanah dalam mendukung beban pondasi yang bekerja di atasnya.

Perkembangan industri konstruksi memungkinkan membuat elemen-elemen konstruksi perkuatan tanah dengan sistem pabrikasi yang menjadikan pelaksanaan pekerjaan menjadi lebih mudah dan cepat. Perkembangan lebih lanjut adalah memberi perkuatan tanah dengan bahan sintetik, dan bahan ini dikenal dengan nama geosintetik.

b. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui sifat-sifat fisik tanah lempung terganggu dan tidak terganggu yang belum diberikan perkuatan geotekstil.
2. Mengetahui sifat-sifat mekanis lempung yang telah diberikan perkuatan dengan geotekstil.

3. Mengetahui kenaikan geser tanah setelah diberikan geotekstil.

c. Metode Penelitian

Metode yang dipakai adalah berupa metode penelitian di Laboratorium dengan pengujian yang dilakukan berupa analisis granuler, berat jenis tanah, batas-batas konsistensi tanah, proktor standar, Triaksial tipe UU, tekan bebas

d. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap tanah lempung Godean maka diperoleh hasil-hasil sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian sifat fisik tanah Godean, lempung Godean termasuk dalam mineral lempung dengan *Medium Plasticity* ($7\% < IP < 17\%$) dan berdasarkan hubungan antara batas *Atterberg* dan potensi perubahan volume, maka tanah lempung Godean termasuk dalam tanah dengan potensi perubahan volume yang kecil. Berdasarkan gambar grafik plastisitas, tanah yang diuji termasuk lanau organik dengan kompresibilitas sedang dan berdasarkan harga berat jenis dari butiran tanah sebesar 2,59 maka tanah yang diuji termasuk mineral *Kaolinite*.
2. Dari hasil pemeriksaan sifat mekanik, tanah Godean mempunyai berat volume tanah basah keadaan lapangan sebesar $1,658 \text{ kg/cm}^3$ dengan kadar air sebesar 37,47%, sedangkan untuk berat volume tanah kering (γ_d) diperoleh sebesar $1,206 \text{ kg/cm}^3$.
3. Dari percobaan uji Proctor Standar didapat nilai (γ_d) maks sebesar $1,528 \text{ kg/cm}^3$ dan w optimum sebesar 24,87%. Dengan membandingkan nilai berat volume kering keadaan lapangan, berat volume tanah kering hasil pengujian Proctor dapat dipastikan bahwa kepadatan tanah lapangan adalah dibawah kepadatan maksimum.
4. Pada uji tekan bebas didapat kesimpulan bahwa semakin panjang serat geotekstil yang digunakan akan semakin besar tegangan geser yang terjadi. Pada uji triaksial, semakin banyak serat geotekstil yang

ditambahkan pada tanah akan meningkatkan kekuatan tanah. Penambahan panjang serat 3 cm akan lebih meningkatkan kekuatan geser tanah dibandingkan dengan yang 1 cm. Jadi, pada penggunaan serat geotekstil dengan panjang 3 cm dengan prosentase 0,4% kekuatan geser tanah lebih besar 18,66% dibandingkan dengan yang 1 cm.

2.2 Budi Satiawan dan Fitra Darnella, 2003, **Perbaikan Parameter Mekanis Tanah Urug Dengan Cara Stabilisasi dan Perkuatan Tanah**, TA Mahasiswa S1 JTS FTSP-UII.

a. Rumusan Masalah

Tanah lempung daerah Kalibawang, Dusun Semaken II, Desa Banjarharum merupakan tanah yang secara fisik dan teknis kurang memenuhi persyaratan untuk pekerjaan bangunan. Sifat-sifat tanah lempung ini yang kurang baik untuk bangunan adalah kekuatannya rendah dan pengembangannya cukup besar sehingga lempung ini potensial untuk menimbulkan kerusakan pada bangunan di atasnya. Kerusakan pada bangunan umumnya retak-retak akibat penurunan yang tidak merata dan akibat pengembangan yang besar.

Berangkat dari pengertian diatas, sangat besar artinya penelitian stabilisasi tanah lempung menggunakan bahan-bahan aditif (zat kimia). Aditif yang akan digunakan adalah berupa limbah kapur karbid. Stabilisasi yang dilakukan dengan kapur karbid akan menaikkan kekuatan, kekakuan dan tahanan lama dari tanah butir halus. Tanah yang diperbaiki dengan kapur pada umumnya, mempunyai kekuatan yang lebih besar dan modulus elastisitas yang lebih tinggi daripada tanah yang tidak diperbaiki, sedangkan perkuatan tanah dengan menggunakan geotekstil dapat juga digunakan untuk memperbaiki parameter dari tanah yang jelek tersebut, diharapkan mampu memperbesar tegangan normal maupun tegangan geser yang ada.

b. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Menganalisis dan mengetahui sifat-sifat tanah lempung asli, yang berasal dari daerah Kalibawang, Dusun Semaken II, Desa Banjarharum.
2. Menganalisis dan mengetahui sifat-sifat tanah lempung yang sudah distabilisasi dengan bahan stabilisasi kapur karbid.
3. Menganalisis dan mengetahui sifat-sifat tanah lempung yang sudah diperkuat dengan geotekstil jenis woven.
4. Menganalisis dan mengetahui sifat-sifat tanah lempung asli yang sudah distabilisasi dengan bahan stabilisasi kapur karbid dan diperkuat dengan geotekstil jenis woven.

c. Metode Penelitian

Metode yang dipakai adalah berupa metode penelitian di Laboratorium dengan pengujian yang dilakukan berupa Pengujian kadar air tanah, pengujian berat jenis, pengujian berat volume, batas plastis dan batas cair, batas susut, indeks plastisitas, analisis butiran, pengujian Proctor, pengujian Triaksial Tipe UU, dan pengujian kuat tekan bebas.

d. Hasil Penelitian

Dari penelitian lempung Kalibawang diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian sifat-sifat tanah asli, berdasarkan plastisitasnya, dengan $IP = 9,21 \%$ maka, lempung Kalibawang menurut atterberg tergolong tanah yang berplastisitas sedang. Batas cair tanah mencapai $49,35 \%$, dari hasil analisis butir tanah lolos saringan no. 200, maka menurut system AASTHO lempung Kalibawang termasuk klasifikasi tanah lanau lempung kelompok A-5, dan menurut klasifikasi Unified lempung Kalibawang termasuk kelompok lempung organik berplastisitas rendah.

2. Dari pengujian Triaksial Tipe UU dengan penggunaan geotekstil 1, 2 dan 3 lapis akan memberikan peningkatan sebesar 149,10 %, 212,20 %, dan 254,03 % pada nilai kohesi terhadap tanah asli sedangkan pada parameter sudut gesek dalam terjadi peningkatan sebesar 3,61 %, 39,63 % dan 68,06 % terhadap tanah asli

2.3 Fauzi Chabibullah dan Wisnu Chrisna Hidayat, 2004, **Peningkatan Kuat Dukung Pada Perkuatan Tanah Lempung Dengan Menggunakan Geotekstil**, TA Mahasiswa S1 JTS FTSP-UH.

a. Rumusan Masalah

Lempung merupakan tanah yang secara fisik dan teknis kurang memenuhi persyaratan untuk pekerjaan bangunan. Deskripsi tanah lempung dibagi beberapa jenis yaitu lempung keras, lempung sangat kaku, lempung kaku, lempung lunak, dan lempung sangat lunak.

Geotekstil merupakan bahan, baik yang berasal dari serat-serat asli maupun sintetis yang banyak berhubungan dengan pekerjaan-pekerjaan tanah. Mempunyai kuat tarik dan kuat geser yang tinggi yang dapat dipergunakan untuk perkuatan tanah dalam arti memperbaiki sifat-sifat mekanis tanah tersebut. Geotekstil merupakan bahan sintetis yang digunakan untuk meningkatkan daya dukung dan kekuatan geser tanah, sehingga diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan gambaran pengaruh dari penggunaan geotekstil jenis *woven* terhadap kuat dukung tanah lempung.

b. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis dan mengetahui sifat-sifat fisik dan mekanik tanah lempung asli dari Dusun Bayanan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.
2. Menganalisis dan mengetahui sifat-sifat mekanik tanah lempung yang sudah diperkuat dengan bahan geotekstil jenis *woven*.

c. Hasil Penelitian

1. Dari analisis granuler didapat presentase pasir 20,15%, lanau 40,71%, dan lempung 39,14%, maka berdasarkan klasifikasi tanah USCS tanah Bayanan tergolong kedalam lempung berlanau dengan berat jenis 2,52, batas cair 54,03%, batas plastis 37,34%, batas susut 24,86%, dan indeks plastisitas 16,69%.
2. Pada pengujian CBR, perkuatan dengan penambahan geotekstil sebanyak 2 lapisan mampu memberikan peningkatan nilai CBR, terjadi peningkatan nilai CBR yaitu sebesar 21,92% dari tanah asli.
3. Pada pengujian Kuat Tekan Bebas terjadi peningkatan nilai c (kg/cm^2), ϕ ($^\circ$), dan q_u (kg/cm^2). Pada perkuatan dengan penambahan geotekstil sebanyak 1, 2, dan 3 lapisan mampu memberikan peningkatan secara maksimal. Pada perkuatan dengan 3 lapis geotekstil diperoleh peningkatan kohesi sebesar 30,56% terhadap tanah asli, begitu juga pada sudut geser dalam terjadi peningkatan yaitu sebesar 51,3% terhadap tanah asli, dan nilai q_u naik sebesar 70,74% terhadap tanah asli.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

3.1.1 Umum

Dalam pandangan teknik sipil, tanah adalah himpunan material, bahan organik, dan endapan-endapan yang relative lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bed rock*). Pembentukan tanah dari batuan induknya, dapat berupa proses fisik maupun kimia. Proses fisik dapat terjadi akibat adanya pengaruh erosi, angin, air, es, manusia, atau hancurnya partikel tanah akibat perubahan suhu atau cuaca, sedangkan proses kimia dapat terjadi oleh pengaruh oksigen, karbondioksida, air (terutama yang mengandung asam atau alkali).

Istilah pasir, lempung, lanau atau lumpur digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel pada batas yang telah ditentukan. Tanah lempung belum tentu terdiri dari partikel lempung saja. Akan tetapi dapat tercampur dengan butir-butir ukuran lanau maupun pasir dan mungkin juga terdapat campuran bahan organik.

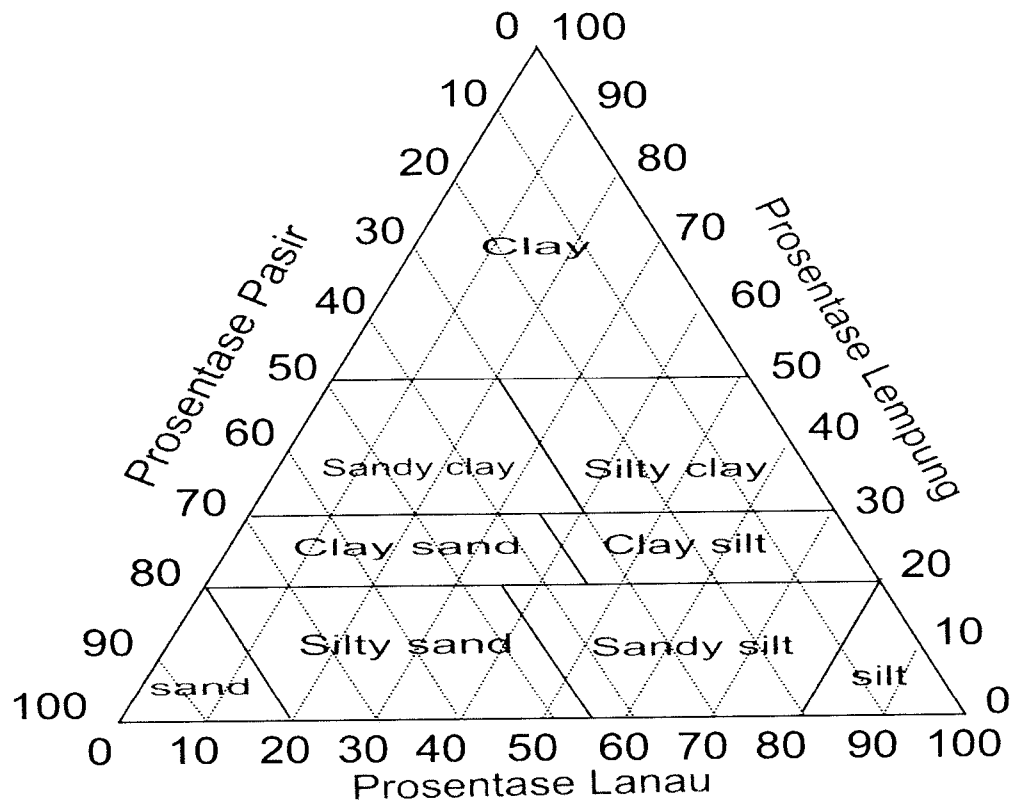
3.2 Sistem Klasifikasi Tanah

3.2.1. Klasifikasi tanah berdasarkan USCS

Tekstur tanah dipengaruhi oleh ukuran tiap-tiap butir yang ada dalam tanah. Pada umumnya tanah asli merupakan campuran dari butir-butir yang mempunyai ukuran yang berbeda-beda. Dalam klasifikasi tanah berdasarkan tekstur, tanah diberi nama atas dasar komponen utama yang dikandungnya, misal lempung berpasir (*sandy clay*), lempung berlanau (*silty clay*) dan seterusnya.

Gambar 3.1 menunjukkan system klasifikasi tanah berdasarkan tekstur, system ini didasarkan pada ukuran batas dari ukuran tanah, yaitu:

1. Pasir : butiran dengan diameter 2,0 sampai 0,05 mm
2. Lanau : butiran dengan diameter 0,05 sampai 0,002 mm
3. Lempung : butiran dengan diameter lebih kecil dari 0,002 mm



Gambar 3.1 Klasifikasi Tanah USCS

Tabel 3.1 Sistem klasifikasi USCS

Kriteria untuk Menetapkan Simbol Kelompok dan Nama Kelompok berdasarkan hasil Pengujian Laboratorium ^a		Klasifikasi Tanah	
		Simbol Kelompok	Nama Kelompok ^b
TANAH BERBUTIR KASAR (lebih dari 50% tertahan pada ayakan No. 200)	KERIKIL fraksi kasar yang tertahan pada ayakan No. 4 > 50%	GW	Kerikil bergradasi baik ^c
		GP	Kerikil bergradasi buruk ^c
		GM	Kerikil lanauan ^{c,GM}
		GC	Kerikil lempungan ^{c,GM}
	PASIR fraksi kasar yang lolos ayakan No. 4 ≥ 50%	SW	Pasir bergradasi baik ^c
		SP	Pasir bergradasi buruk ^c
		SM	Pasir lanauan ^{c,SM}
		SC	Pasir lempungan ^{c,SM}
		CL	Lempung kurus ^{c,CL}
		ML	Lanau ^{c,ML}
TANAH BERBUTIR HALUS (50% atau lebih lolos dari ayakan No. 200)	Anorganik	OL	Lempung Organik ^{c,OL}
		OH	Lanau Organik ^{c,OL}
	Organik	CH	Lempung organik ^{c,CH}
		MH	Lanau elastis ^{c,MH}
	Anorganik	OH	Lempung organik ^{c,OH}
		ML	Lanau organik ^{c,ML}

lanjutan Tabel 3.1

TANAH ORGANIK TINGGI	Isi terutama bahan organik, berwarna gelap dan berbau menyengat	PT	Tanah humus
<p>4 Didasarkan pada material yang lolos ayakan 3 mm (75 mm)</p> <p>5 Jika contoh lapangan terdiri dari kerukal atau bongkahan, atau kedua-duanya, tambahkan "dengan kerukal atau bongkahan atau keduanya" pada nama kelompoknya</p> <p>6 Kerukil dengan 5 - 12 %, material halus, dipertukarkan simbol ganda</p> <p>GW - GM kerukil bergradasi baik dengan halus GW - GC kerukil bergradasi baik dengan lempung</p> <p>GP - GIM kerukil bergradasi buruk dengan halus GP - GC kerukil bergradasi buruk dengan lempung</p> <p>7 Pasir dengan 5 - 12 % material halus, dipertukarkan simbol ganda SW - SM pasir bergradasi baik dengan lempung SP - SC pasir bergradasi buruk dengan lempung</p>	<p>5 $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$</p> <p>6 Jika contoh tanah terdiri dari ≥ 15 % pasir, tuangkan "dengan pasir" pada nama kelompoknya.</p> <p>7 Jika kelompok halus seperti CL, ML, gunakan simbol ganda GC, GM atau SC, SM</p> <p>8 Jika kelompok halus adalah tanah organik, tambahkan "dengan organik halus" pada nama kelompoknya</p> <p>9 Jika contoh tanah terdiri dari ≥ 15 % kerukil, tuangkan "dengan kerukil" pada nama kelompoknya</p> <p>10 Jika Balas Aultberg diplokan pada daerah garis sejajar, tanah adalah CL, ML, lempung lamakan</p> <p>11 Jika tanah mengandung 15 - 29 % lebih lolos ayakan No. 200 tambahkan "dengan pasir" atau "dengan kerukil", yang mana saja yang lebih dominan</p> <p>12 Jika tanah terdiri dari ≥ 30 % lebih lolos ayakan No 200 dengan pasir yang lebih mendominasi, maka tambahkan "pasiran" pada nama kelompoknya</p>	<p>4 Jika tanah terdiri dari ≥ 30 % yang lolos ayakan No. 200, dengan kerukil yang lebih mendominasi, tambahkan "kerukilan" pada nama kelompoknya.</p> <p>5 IP ≥ 4 di plotkan di atas garis "A"</p> <p>6 IP < 4 di plotkan di bawah garis "A"</p> <p>7 IP di plotkan di atas garis "A"</p> <p>8 IP di plotkan di bawah garis "A"</p>	

3.2.2. Sistem Klasifikasi AASHTO

Sistem Klasifikasi AASHTO yang diperlihatkan dalam Tabel 3.2 dikembangkan pada tahun 1929 dan mengalami beberapa kali revisi hingga tahun 1945 yang dipergunakan hingga sekarang. Sistem ini didasarkan pada kriteria berikut ini.

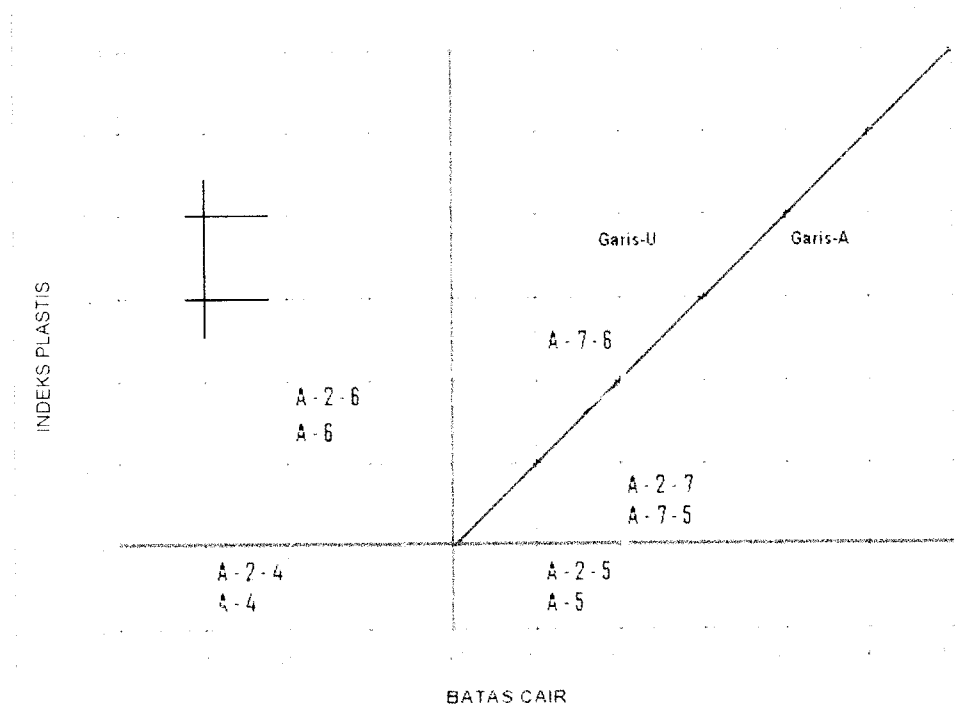
a. Ukuran butir, dibagi menjadi kerikil, pasir, lanau, dan lempung.

Kerikil : bagian tanah yang lolos ayakan dengan diameter 75 mm dan tertahan pada ayakan diameter 2 mm.

Pasir : bagian tanah yang lolos ayakan dengan diameter 2 mm dan tertahan pada ayakan diameter 0,0075 mm.

Lanau & Lempung : bagian tanah yang lolos ayakan dengan diameter 0,0075 mm.

b. Plastisitas, nama berlanau dipakai apabila bagian – bagian yang halus dari tanah mempunyai indeks plastisitas (IP) sebesar 10 atau kurang. Nama berlempung dipakai bila bagian – bagian yang halus dari tanah mempunyai indeks plastisitas sebesar 11 atau lebih.



(Sumber: Mekanika Tanah 1, Hary Christady 1992)

Gambar 3.2 Nilai – nilai batas Atterberg untuk subkelompok A-4, A-5, A-6, dan A-7

- c. Apabila batuan (ukuran lebih besar dari 75 mm) ditemukan dalam contoh tanah yang akan diuji maka batuan – batuan tersebut harus dikeluarkan terlebih dahulu, tetapi persentasi dari batuan yang dikeluarkan tersebut harus dicatat.

Tabel 3.2 Sistem klasifikasi tanah AASHTO

Klasifikasi Umum	Material granuler ($<35\%$ lolos saringan no. 200)						Tanah-tanah lanau-lempung ($>35\%$ lolos saringan no. 200)			
Klasifikasi kelompok	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6				A-2-7
Analisis saringan (% lolos)										
2,00 mm (no. 10)	50 maks									
0,425 mm (no. 40)	30 maks	50 maks	51 min							
0,075 mm (no. 200)	15 maks	25 maks	10 maks	35 maks	35 maks	35 maks	36 mm	36 mm	36 mm	36 mm
Sifat fraksi lolos saringan no. 40										
Batas cair (LL)										
Indeks plastis (PI)	6 maks		Np	40 maks	41 min	40 maks	40 maks	41 min	40 maks	41 min
Indeks kelompok (G)	0		0	10 maks	10 maks	11 min	10 maks	10 maks	11 min	11 min
Tipe material yang pokok pada umumnya	Pecahan batu, kerikil dan pasir		Pasir halus		0	4 maks	8 maks	12 maks	16 maks	20 maks
Penilaian umum sebagai tanah dasar	Sangat baik sampai baik						Tanah berlanau		Tanah berlempung	
							Sedang sampai buruk			

Catatan:

Kelompok A-7 dibagi atas A-7-5 dan A-7-6 bergantung pada batas plastisnya (PL)

Untuk PL > 30, Klasifikasinya A-7-5;

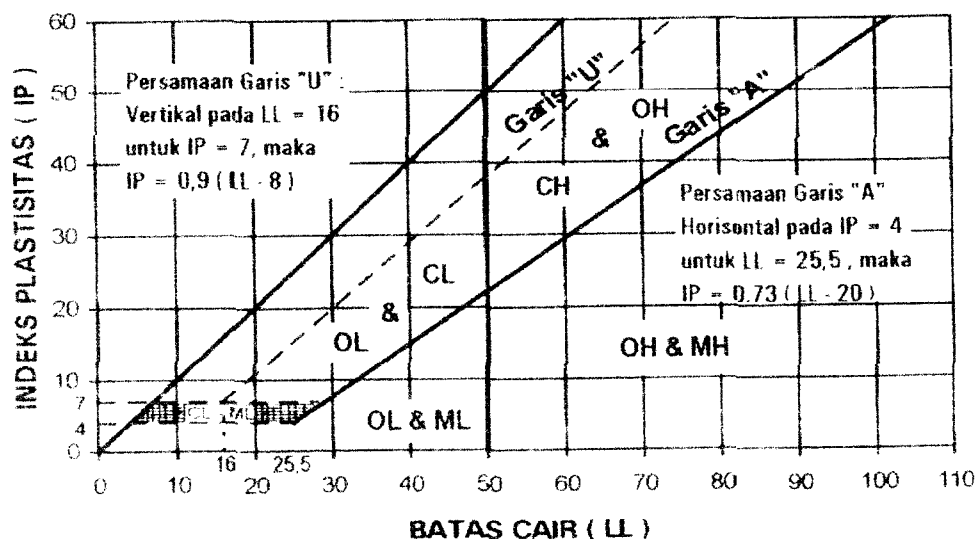
Untuk PL < 30, klasifikasinya A-7-6.

Np = nonplastis

3.2.3. Sistem Klasifikasi *Unified*

Sistem ini diperkenalkan oleh Cassagrande pada tahun 1942, kemudian disempurnakan lagi tahun 1952 atas kerjasama *Unified States Bureau of Reclamation*. Saat ini sistem *USCS* banyak dipakai oleh para ahli Rekayasa Teknik Sipil. Sistem *Unified* membagi tanah dalam 2 kelompok, yaitu tanah berbutir kasar dan tanah berbutir halus.

- Tanah berbutir kasar (coarse grained – soil), yaitu tanah kerikil dan pasir yang kurang dari 50% berat total contoh tanah lolos saringan No.200. Simbol kelompok ini adalah G (untuk tanah berkerikil) dan S (untuk tanah berpasir). Selain itu juga dinyatakan gradasi tanah dengan simbol W (untuk tanah bergradasi baik) dan P (untuk tanah bergradasi buruk).
- Tanah berbutir halus (fine – grained – soil), yaitu tanah yang lebih dari 50% berat contoh tanahnya lolos dari saringan No.200, simbol kelompok ini adalah C (untuk lempung anorganik, clay) dan O (untuk lanau organik), Plastisitas dinyatakan dalam L (plastisitas rendah) dan H (plastisitas tinggi).



(Sumber: Mekanika Tanah, Braja M. Das 1988)

Gambar 3.3. Grafik plastisitas, Sistem unified.

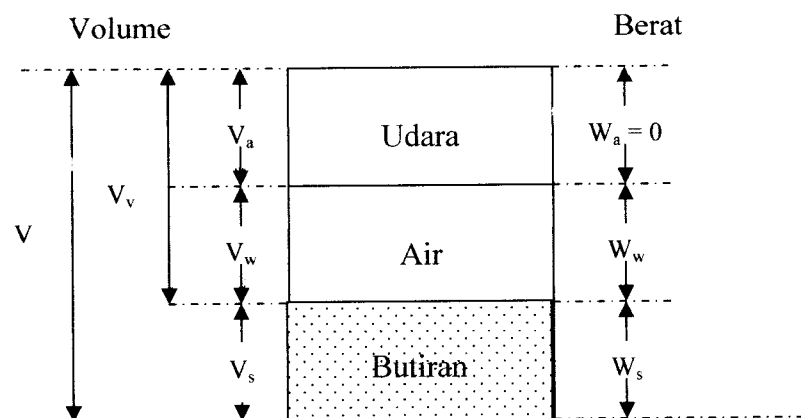
Sifat-sifat Umum Tanah

3.3.1 Tanah Lempung

Tanah lempung merupakan agregat partikel-partikel berukuran mikroskopik dan submikroskopik yang berasal dari pembusukan kimiawi unsur-unsur penyusun batuan, dan bersifat plastis dalam selang kadar air sedang sampai luas. Dalam keadaan kering sangat keras, dan tak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan. Permeabilitas lempung sangat rendah (Terzaghi dan Peck, 1987).

3.3.2 Hubungan Antar Partikel

Secara sederhana tanah disusun atas tiga bagian yang terdiri dari butiran tanah, rongga tanah (pori-pori), dan air dalam pori.



Gambar 3.4 Diagram fase tanah

Sumber : Hardiyatmo, H.C. 2002, Teknik Pondasi 1

Dalam hal ini:

V = Isi (*volume*) (cm^3)

V_w = Isi air (*volume of water*) (cm^3)

V_v = Isi pori/rongga (*volume of void*) (cm^3)

V_s = Isi butir-butir padat (*volume of solid*) (cm^3)

W = Berat Tanah (*weight*) (gr)

- W_a = Berat udara (*weight of air*) ≈ 0
 W_w = Berat air (*weight of water*) (gr)
 W_s = Berat butir-butir padat (*weight of solid*) (gr)

Dari gambar tersebut dapat diperoleh rumus-rumus sebagai berikut :

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

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

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.2)$$

2. Angka pori (*Void ratio*)

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

$$e = \frac{V_v}{V_s} \times 100\% \dots\dots\dots(3.3)$$

3. Porositas (*Porosity*)

Porositas adalah perbandingan antara volume pori dengan volume keseluruhannya.

$$n = \frac{V_v}{V} \times 100\% \dots\dots\dots(3.4)$$

$$n = \frac{e}{1 + e} \dots\dots\dots(3.5)$$

4. Derajat kejenuhan (*Degree of saturation*)

$$S_r = \frac{V_w}{V_r} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.6)$$

6. Berat volume kering (*Dry density*)

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

7. Berat volume jenuh (*Saturated density*)

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

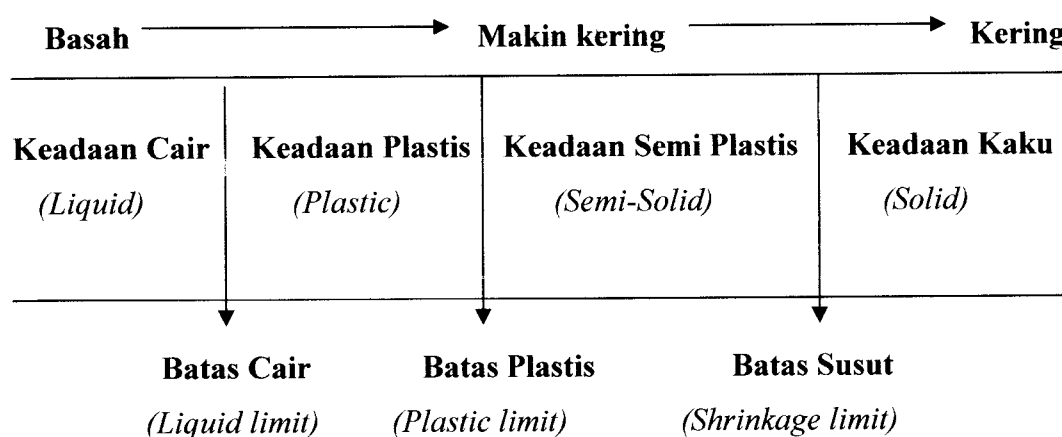
8. Berat volume basah (*Submerged / wet density*)

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

3.3.3 Batas-batas Atterberg

Suatu hal yang penting pada 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. Tergantung pada kadar airnya, tanah mungkin berbentuk cair, plastis, semi padat, atau padat.

Keadaan-keadaan tersebut, dengan istilah yang dipakai sebagai pembatas dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3.5 Batas-batas Atterberg tanah (H.C. Hardiyatmo, 2002)

Kedudukan kadar air transisi bervariasi pada berbagai jenis tanah. Kedudukan fisik tanah berbutir halus pada air tertentu disebut konsistensi.

Atterberg (1991), memberikan cara untuk menggambarkan batas-batas konsistensi dari tanah berbutir halus dengan mempertimbangkan kandungan airnya.

Batas-batas tersebut adalah sebagai berikut :

1. Batas cair (*Liquid limit*)

Batas cair (LL) didefinisikan sebagai kadar air pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis, dimana untuk nilai-nilai di atasnya tanah akan bersifat sebagai cairan kental (campuran tanah tanpa air tanpa kuat geser yang dapat diukur).

2. Batas plastis (*Plastic limit*)

Batas plastis (PL) didefinisikan sebagai kadar air dimana tanah dengan diameter 3,2 mm mulai retak-retak ketika digulung.

$$PL = \left(\frac{W_p - W_k}{W_k} \right) \times 100 \% \dots \dots \dots (3.10)$$

PL = batas plastis tanah.

W_p = berat tanah basah kondisi plastis.

W_k = berat tanah kering.

3. Batas susut (*Shrinkage limit*)

Batas susut (SL), didefinisikan sebagai kadar air pada kedudukan antara daerah semi padat dan padat, yaitu persentase kadar air dimana pengurangan kadar air selanjutnya tidak mengakibatkan perubahan volume tanahnya.

Batas susut dinyatakan dalam persamaan:

$$SL = \left(\frac{V_o}{W_o} - \frac{1}{G_s} \right) \times 100 \% \dots \dots \dots (3.11)$$

SL = batas susut tanah.

V_o = volume benda uji kering.

W_o = berat benda uji kering.

G_s = berat jenis tanah.

4. Indeks plastisitas (*Plasticity index*)

Indeks Plastisitas (IP) adalah selisih batas cair dan batas plastis. Indeks plastisitas akan merupakan interval kadar air dimana tanah masih bersifat plastis. Karena itu, indeks plastis menunjukkan sifat keplastisan tanahnya. Jika tanah mempunyai interval kadar air didaerah plastis yang kecil, maka keadaan ini

disebut dengan tanah kurus. Kebalikannya, jika tanah mempunyai interval kadar air daerah plastis yang besar disebut tanah gemuk.

$$IP = LL - PL \dots \dots \dots (3.12)$$

Dengan :

IP = indek plastisitas.

LL = batas cair.

Pl = batas plastis.

Tabel 3.3 Nilai indeks plastisitas dan macam tanah

Sumber: mekanika tanah, H.C. Hardiyatmo, 2002

PI	Sifat	Macam tanah	kohesi
0	Non plastis	Pasir	Non plastis
< 7	Plastisitas rendah	Lanau	Kohesif sebagian
7 – 17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau	Kohesif
> 17	Plastisitas tinggi	Lempung	Kohesif

Analisis Granuler

Ukuran butir ditentukan dengan menyaring sejumlah tanah melalui sekelompok saringan yang dimulai dengan lubang yang berada paling atas, dan semakin lama semakin kebawah. Jumlah tanah yang tertahan pada saringan tertentu disebut sebagai salah satu dari ukuran butir contoh tanah.

Ukuran saringan diukur dari ukuran lubang 4,76 mm sampai 0,074 mm, kemudian saringan disebut dengan nomor-nomor 4, 10, 20, 40, 60, 100 dan 200.

Mempergunakan saringan dengan nomor yang lebih besar dari nomor 200 adalah sangat tidak praktis, oleh karena sangat sukar untuk menyaring tanah tersebut melalui saringan itu. Saringan ini cukup halus sehingga air mulai tertahan melalui saringan

terebut, apalagi tanah yang akan lebih mudah tertahan. Untuk memperkirakan diameter-diameter partikel yang lebih kecil dari 0,07 mm, digunakan hidrometer untuk mengukur berat jenis tanah dan air, dan disebut analisa hidrometer. (Bowles, 1986)

3.5 Batas Konsistensi Tanah

Konsistensi dari lempung dan tanah-tanah kohesif lainnya sangat dipengaruhi oleh kadar air tanah. Pada kadar air yang sangat tinggi, tanah berperilaku sebagai cairan encer yang mengalir dan tidak dapat mempertahankan bentuk tertentu. Kadar air paling rendah di mana tanah dalam keadaan cair disebut batas cair (LL). Batas cair ditetapkan sebagai kadar air apabila alur bertaut selebar 12,7 cm (0,5 in) pada 25 pukulan.

Tanah dianggap dalam keadaan plastis apabila dapat dibentuk atau diolah menjadi bentuk baru tanpa retak-retak. Kadar air terendah di mana tanah dianggap dalam keadaan plastis disebut batas plastis (PL) dari tanah itu. Batas plastis ditentukan dengan menggulung segumpal tanah menjadi sebuah batangan. Apabila batangan tersebut mulai retak-retak pada diameter 3,18 mm (1/8 in), kadar airnya adalah batas plastis.

Pada suatu kadar air tertentu tanah ada pada volume yang konstan meskipun apabila kadar airnya dikurangi. Kadar air ini ditetapkan sebagai batas susut (SL), dan suatu prosedur pengujian standar digunakan untuk menentukan nilainya. Selisih antara batas cair dan batas plastis adalah indeks plastisitas (PI) dan merupakan rentang kadar air dimana tanah berperilaku dalam keadaan plastis. (Dunn dkk, 1980).

3.6 Konsep Perkuatan

Tanah yang dikenai gaya luar maka bagian dalam tanah kan mengalami deformasi gaya geser (*shear deformation*). Deformasi ini terjadi sebelum ketidakstabilan disepanjang bidang geser timbul. Deformasi gaya geser akan menyebabkan

meningkatkan kemampuan dan regangan tarik. Adanya gesekan partikel, bentuk partikel dan tegangan pemampatan menimbulkan tahanan geser yang akan menstabilkan tanah. Tahan geser ini harus mampu menahan gaya yang menyebabkan lonsoran, apabila terjadi peningkatan tegangan pada bidang gelincir. Untuk mengimbangi deformasi pada bidang geser, perkuatan ditempatkan pada arah bidang tarik yang akan menghasilkan gaya tarik pada perkuatan.

3.7 Jenis-jenis Perkuatan

Pada umumnya ada dua jenis perkuatan :

1. Perkuatan dengan menggunakan material rigid, seperti jangkar, paku tanah (*soil nailing*) dan tiang crucuk. Dimana material yang rigid ini mempunyai kemampuan tarik, geser, lentur bahkan punter.
2. Perkuatan dengan menggunakan material yang fleksibel seperti metal strip dan bahan geotekstil. Material ini mempunyai kemampuan tarik dan geser, tidak mempunyai kemampuan lentur dan tekan.

Pada umumnya tanah tidak mampu menahan tegangan tarik. Jika dijumpai kondisi tersebut diatas, maka akan dibuat suatu konstruksi geoteknik yang biasanya cukup mahal. Sebagai contoh adalah pembuatan lereng yang curam, jika lereng tersebut terbuat alami dengan nilai kohesi yang tinggi, mungkin masih aman. Tetapi jika dibuat dari tanah urugan, maka biasanya diperkuat dengan tembok penahan tanah (*retaining wall*). Tembok penahan tanah dari pasangan batu akan membutuhkan dimensi yang relatif besar sehingga membutuhkan areal yang cukup luas, jika dibuat dari beton bertulang, membutuhkan waktu yang lama, biaya yang mahal serta kecermatan penulangan. Dengan kemampuan geotekstil yang mampu menahan tarikan dan menahan geser (karena gesekan tanah), maka geotekstil dapat digunakan sebagai perkuatan (penulangan) pada tanah.

3.8 Geotekstil

Merupakan bahan geosintetik yang paling banyak digunakan manusia. Bentuknya seperti tekstil pada umumnya tetapi terdiri dari serat-serat sintesis yang lentur dan tidak ada masalah penyusutan. seperti pada material dari serat alam seperti : wol, katun, ataupun sutera. Dalam hal ini geotekstil berfungsi sebagai lapisan pemisah (*separation*), lapisan penyaring (*filtration*), penyalur air (*drainage*), perkuatan tanah (*reinforcement*), dan lapis pelindung (*moisture barrier*) bila terselimuti oleh bitumen. Berdasarkan cara pembuatannya, geotekstil digolongkan menjadi beberapa jenis, yaitu jenis geotekstil yang dianyam (*woven geotextiles*) dan geotekstil yang tidak dianyam (*non woven geotextiles*) (Menurut J. P. Giroud).

Geotekstil dibentuk oleh unsur-unsur buatan manusia yang kemudian diproses seperti seperti pada pembuatan tekstil. Bahan dari komponen dasar geotekstil berupa polymer sintetis yaitu : *polypropylene*, *polyester*, *polyethylene*, *polyamide*, dan *nylon*. Bahan-bahan buatan manusia ini sangat tahan terhadap pengaruh lingkungan biologis dan degradasi kimia yang biasanya terjadi di dalam alam.

Berdasarkan pembuatannya, geotekstil dapat digolongkan menjadi beberapa jenis:

a) Geotekstil yang ditenun (*woven*)

Geotekstil yang pembuatannya merupakan gabungan dari dua set benang-benang paralel yang dijalin secara sistematis untuk dapat membentuk suatu struktur bidang. Jenis benang yang dapat digunakan seperti *monoflamen*, *multiflamen*, dll. Geotekstil tipe woven mempunyai kuat tarik yang cukup tinggi sehingga pada aplikasinya di lapangan lebih banyak digunakan sebagai perkuatan dan sebagai lapisan pemisah. Sebagai perkuatan, geotekstil berfungsi sebagai tulangan tanah, sedangkan sebagai separator, geotekstil berfungsi memisahkan antara tanah lunak dan tanah keras. Fungsi utama dari geotekstil yang ditenun (*woven*) adalah sebagai perkuatan tanah.

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

Geotekstil yang pembuatannya tidak dengan ditenun, tetapi jaringan atau serat-serat pembentukannya dilekatkan satu sama lain dengan cara diikat atau dengan bahan perekat. Cara produksinya antara lain :

a. *Needle Punch Process* (proses penjaruman)

Geotekstil yang dihasilkan dari proses penjaruman, dibuat dari serat web yang diletakkan dalam mesin yang dilengkapi jarum – jarum yang dirancang khusus. Saat serat web terletak diantara plat yang ditanam dan plat mesin pengupas, maka jarum akan menembus kembali arah serat sehingga terjadi ikatan mekanik pada serat – serat sehingga terjadi ikatan mekanik pada serat – serat tersebut.

b. *Melt (heat) Bonded* (proses ikatan leleh)

Geotekstil ini terdiri dari filamen – filamen menerus atau serat yang panjang dan terikat. Pengikatan dicapai dengan operasi kalendering temperatur tinggi dilakukan dengan melewati bahan tersebut diantara dua roller panas. Geotekstil tipe ini kuat tariknya lebih kecil dibanding dengan yang woven, tetapi geotekstil non woven mempunyai sifat permeabilitas yang baik. Sesuai dengan karakteristik fisiknya, maka geotekstil non woven lebih banyak digunakan sebagai penyaring (*filtration*) dan sebagai pengalir (*drainage*). Sebagai alat untuk memperlancar proses mengalirnya air, maka fungsi geotekstil jenis non woven akan berfungsi sebagai pengalir sekaligus penyaring, yaitu menyaring butiran tanah agar tidak ikut terbawa aliran air.

Fungsi utama dari geotekstil yang tidak ditenun (*non woven*) adalah sebagai separasi.

3.8.1 Fungsi Geotekstil

Pada suatu konstruksi penggunaan geotekstil umumnya dirancang berdasarkan fungsinya yang berhubungan dengan sifat-sifat tertentu dari geotekstil tersebut, yaitu :

- a. Lapisan pemisah (*separation*) dibutuhkan pada saat geotekstil diletakan diantara dua jenis material yang berbeda. Kegunaannya untuk menghindarkan terjadinya kontaminasi dan percampuran yang mungkin terjadi diantara kedua material tersebut. Contohnya pada penggunaan geotekstil didalam konstruksi jalan untuk memisahkan agregat dengan lapisan tanah dasar yang mempunyai daya dukung lemah. Sifat geotekstil yang perlu diperhatikan pada kondisi tersebut adalah : kekuatan terhadap pukulan (*puncture strength*), kekuatan terhadap sobek (*breaking strength*), tahan pecah (*burst resistance*), dan tembus air (*water permeability*).
- b. Lapisan penyaring (*filtration*) adalah kemampuan geotekstil untuk meloloskan air, tetapi menahan partikel tanah yang ikut terbawa aliran dari satu sisi permukaan kesisi lainnya. Dalam beberapa kasus geotekstil juga dibutuhkan untuk meloloskan air tanpa rintangan, seperti dalam keadaan dimana tekanan air pori yang berlebihan tidak diijinkan.
- c. Penyaluran air (*drainage*), pada saluran drainasi umumnya terdapat butiran kasar dan halus yang mempunyai fungsi ganda, yaitu sebagai saringan berarti akan menghalangi aliran air. Dua fungsi tersebut sulit dipadukan, dimana untuk fungsi saringan berarti akan banyak Lumpur atau bahan lain yang tersaring sehingga akan menghalangi aliran air. Biasanya masuknya tanah sekitar kedalam saluran drainasi karena terbawa oleh aliran air tanah yang menuju saluran tersebut. Dengan kemampuan geotekstil yang tembus air dan mempunyai kemampuan menyaring maka bahan ini sangat tepat untuk berfungsi sebagai filter, yaitu menahan butiran tanah yang terbawa aliran tanah agar tidak masuk kedalam saluran drainasi.

- d. Perkuatan tanah (*reinforcement*). Pada umumnya tanah tidak mampu menahan tegangan tarik. Jika dijumpai kondisi tersebut diatas, maka akan dibuat suatu konstruksi geoteknik yang biasanya cukup mahal. Sebagai contoh adalah pembuatan lereng yang curam, jika lereng tersebut terbuat alami dengan nilai kohesi yang tinggi, mungkin masih aman. Tetapi jika dibuat dari tanah urugan, maka biasanya diperkuat dengan tembok penahan tanah (*retaining wall*). Tembok penahan tanah dari pasangan batu akan membutuhkan dimensi yang relatif besar sehingga membutuhkan areal yang cukup luas, jika dibuat dari beton bertulang, membutuhkan waktu yang lama, biaya yang mahal serta kecermatan penulangan. Dengan kemampuan geotekstil yang mampu menahan tarikan dan mampu menahan geser (karena gesekan tanah), maka geotekstil dapat digunakan sebagai perkuatan (penulangan) pada tanah.

3.8.2 Karakteristik Geotekstil

Sebagai acuan dalam perencanaan perlu diketahui bagaimana cara memilih bahan geotekstil. Berbagai karakteristik tersebut antara lain (Koerner, 1988):

1. Karakteristik Fisik

- a. Tebal (*thickness*), yaitu jarak antara permukaan sampai bagian bawah geosintetik yang diukur dengan tekanan tertentu. Geotekstil umumnya mempunyai ketebalan berkisar antara 10 mil sampai 300 mil (1 mil = 0,001")
- b. Bahan baku (*raw material*), yaitu polimer utama yang digunakan dalam pembuatan geotekstil. Bahan baku yang biasa digunakan dalam geotekstil ini adalah *polypropylene*.
- c. Warna (*colour*), berwarna hitam.

2. Karakteristik Mekanik

- a. Kuat tarik (*tensile strength*), merupakan suatu sifat yang sangat penting pada geotekstil. Tegangan (*stress*) biasanya diukur dalam satuan gaya per unit lebar (lb/m, t/m, kg/m, dsb), sedangkan regangan (*strain*) adalah nilai deformasi dibagi dengan lebar awal.

Karena aplikasi penggunaan geotekstil beraneka ragam di lapangan, bahan geotekstil disyaratkan dilengkapi dengan berbagai macam kekuatan tarik dari beberapa macam tes kekuatan tarik., diantaranya *Wide width tensile strength*, untuk memberikan kemampuan tarik bahan dengan deformasi lateral sekecil-kecilnya. Tes ini biasanya dilakukan pada lebar lembaran 200 mm sampai 1000 mm.

- b. Kuat pecah (*burst strength*), yaitu kekuatan bahan dalam menerima beban terpusat dalam arah tegak lurus lembaran geotekstil. Beban terpusat ini dapat berupa beban pecah (*bursting load*) atau beban coblos (*puncturing load*). Beban pecah terjadi bila geosintetik harus menerima beban terpusat pada luasan yang relatif sempit, arahnya tegak lurus lembaran geotekstil. Kemungkinan bursting dapat terjadi pada lekukan-lekukan diantara batuan atau lubang kecil.

Beban coblos adalah beban tegak lurus pada lembaran geotekstil pada muatan yang bersudut runcing yang cenderung mencoblos lembaran.

Kondisi ini dapat timbul akibat sudut-sudut yang runcing dari batuan/agregat dimana bahan geotekstil itu berfungsi sebagai *separator*, *filter* atau *reinforce*.

Kekuatan pecah dapat dicari dengan beberapa cara antara lain *Mullen bursting test*, dilakukan dengan memaksa bola tertentu menekan permukaan geotekstil sampai bahan geotekstil pecah (*burst*).

- c. Kuat robek (*tear strength*), adalah ketahanan bahan terhadap menjalarnya robekan dalam kondisi menahan tarik. Kuat robek juga diperlukan pada saat bahan geotekstil menerima beban coblos. Kekuatan

robek dapat dicari dengan beberapa cara, antara lain *Trape zooidal test*, dilakukan dengan menarik bahan geosintetik yang sudah robek pada pola tertentu. Kekuatan robek merupakan gaya dimana robekan mulai menjalar ke seluruh lembaran.

3. Karakteristik Hidrolis

- a. Apparent Opening Size (AOS), yaitu sebuah ukuran yang menunjukkan diameter tertentu pada lubang-lubang geotekstil yang berfungsi sebagai filter dan struktur drainasi, umumnya berbentuk seperti penyaring dimana permukaan geotekstil tersebut mempunyai lubang-lubang dengan diameter yang kecil. Lubang tersebut besarnya bervariasi mengingat pembuatannya dilakukan dengan mesin sehingga perlu dilakukan tes khusus untuk dapat mengetahui variasi dari diameter lubang pada permukaan geotekstil tersebut. AOS dinyatakan dalam simbol O_n , maka untuk AOS pada O_{95} artinya diameter tersebut merupakan diameter lubang yang relatif terbesar sehingga 95% dari lubang-lubang filter yang lain mempunyai diameter yang relatif lebih kecil dari O_{95} tersebut (Koerner, 1988)
- b. *Permeability*, yaitu koefisien rembesan air tanah arah normal bidang geosintetik (tegak lurus bidang geosintetik)
- c. *Permittivity*, yaitu harga koefisien permeability arah normal bidang untuk tiap satuan tebal geosintetik. Semakin tebal bahan geosintetik maka *permeability* semakin kecil.

Tabel 3.4 Spesifikasi Teknik Geotekstil HRX 300 (Koerner 1988)

Jenis Karakteristik	Test Method	Satuan	HRX 300
Karakteristik Fisik			
1. Tebal	ASTM D 5199	mm	0.76
2. Bahan Baku	-	-	Polypropylene
3. Warna	-	-	Hitam
Karakteristik Mekanik			
1. Kuat Tarik	ASTM D 4595	kN/m	55
2. Kuat Pecah	ASTM D 3786	kN/m ²	6500
3. Kuat Robek	ASTM D 4533	N	880
Karakteristik Hidrolis			
Apparent Opening Size (AOS)	ASTM D 4751	mm	0.340
5 Permeability	ASTM D 4491	cm/sec	0.04
6 Permittivity	ASTM D 4491	sec ⁻¹	0.48

3.8.3 Tujuan Perkuatan Tanah Dengan Geotekstil

Teknik perkuatan tanah dengan geotekstil merupakan paduan antara seni dan sains dalam penerapan pertimbangan-pertimbangan teknis dan prinsip-prinsip mekanika tanah, yaitu penerapan dalam hal memilih tipe, merancang dan membangun suatu bangunan bagian bawah pondasi dari suatu struktur, dinding penahan tanah, bangunan badan jalan, dan lain sebagainya. Dengan memperhatikan karakteristik mekanik yang dimiliki baik oleh tanah itu sendiri maupun bahan geotekstil.

Secara umum, penggunaan bahan geotekstil untuk perkuatan tanah mempunyai tujuan utama untuk membuat suatu struktur yang *deformable* dengan memperbaiki karakteristik mekanik tanah dan membentuk struktur yang semi flexible. Sehingga kekuatan parameter geser tanah dan daya dukung tanah meningkat.

3.9 Kuat Geser

Kuat geser suatu massa tanah merupakan perlawanan internal tanah tersebut per satuan luas terhadap keruntuhan atau pergeseran sepanjang bidang geser dalam tanah yang dimaksud. Untuk itu harus diketahui sifat-sifat ketahanan pergeseran tanah tersebut.

Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butiran-butiran tanah terhadap desakan atau terhadap tarikan, (H.C Hardiyatmo, 2002). Dengan dasar pengertian ini, apabila tanah mengalami pembebanan akan ditahan oleh :

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

Keruntuhan suatu bahan dapat terjadi oleh akibat adanya kombinasi keadaan kritis dari tegangan normal dan tegangan geser pada bidang runtuhnya.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, Coulomb (1776) mendefinisikan kuat geser tanah adalah sebagai berikut :

$$\tau = c + \sigma \operatorname{tg} \Phi \dots\dots\dots(3.18)$$

Dimana :

τ = kuat geser tanah

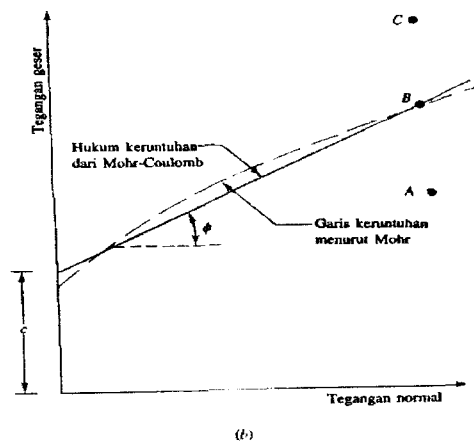
σ_n = tegangan normal pada bidang runtuh

c = kohesi tanah

Φ = sudut gasek dalam tanah

Persamaan diatas disebut Kriteria Keruntuhan atau Kegagalan Mohr Coulomb. Berdasarkan pengertian diatas, bila tegangan-tegangan baru mencapai titik A, keruntuhan tanah akibat geser tidak akan terjadi. Keruntuhan geser akan terjadi jika tegangan-tegangan mencapai titik B yang terletak pada garis selubung kegagalan (*failure envelope*). Kedudukan tegangan yang ditunjukkan oleh titik C tidak akan pernah terjadi, karena sebelum tegangan yang terjadi mencapai titik C, bahan sudah

mengalami keruntuhan. Tegangan-tegangan efektif yang terjadi di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh tekanan air pori. Hal ini dapat dilihat seperti pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.6 Kriteria kegagalan Mohr dan Coulomb

Sumber: Braja, M. Das, 1994

Untuk dapat menentukan nilai-nilai parameter geser tanah dapat ditentukan dengan pengujian di laboratorium, salah satunya adalah dengan uji Geser Langsung.

3.10 Uji Proktor Standar

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

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

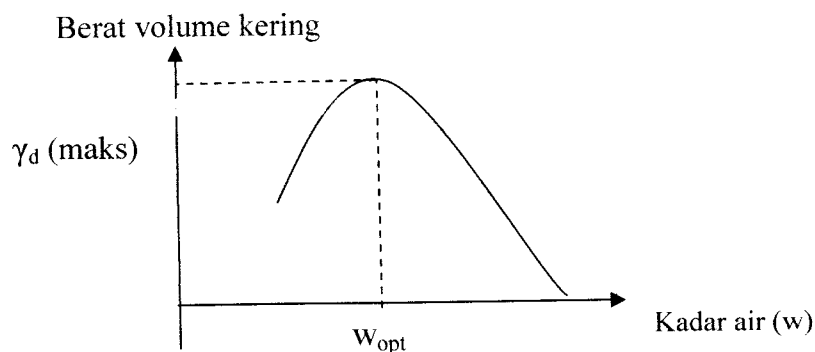
1. Memperkecil pengaruh air terhadap tanah.
2. Bertambahnya kekuatan tanah.
3. Memperkecilkan pemampatannya dan daya rembes airnya.
4. Mengurangi perubahan volume sebagai akibat perubahan kadar air

(Hardiyatmo, H.C., 1992, hal 53).

Pemadatan tanah dapat dilaksanakan di lapangan maupun di laboratorium. Dilapangan biasanya tanah akan digilas dengan mesin penggilas yang didalamnya terdapat alat penggetar, getaran akan menggetarkan tanah sehingga terjadi pemadatan. Sedangkan dilaboratorium menggunakan pengujian standar yang disebut dengan uji proktor, dengan cara suatu palu dijatuhkan dari ketinggian tertentu beberapa lapisan tanah di dalam sebuah mold. Dengan dilakukannya pengujian pemadatan tanah ini, maka akan terdapat hubungan antara kadar air dengan berat volume. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.7.

Derajat kepadatan tanah diukur dari berat volume keringnya, hubungan berat volume kering (γ_d), berat volume basah (γ_b) dan kadar air (w) dinyatakan dengan persamaan:

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



Gambar 3.7 Kurva hubungan kadar air dan berat volume kering.

3.11 Nilai CBR Tanah

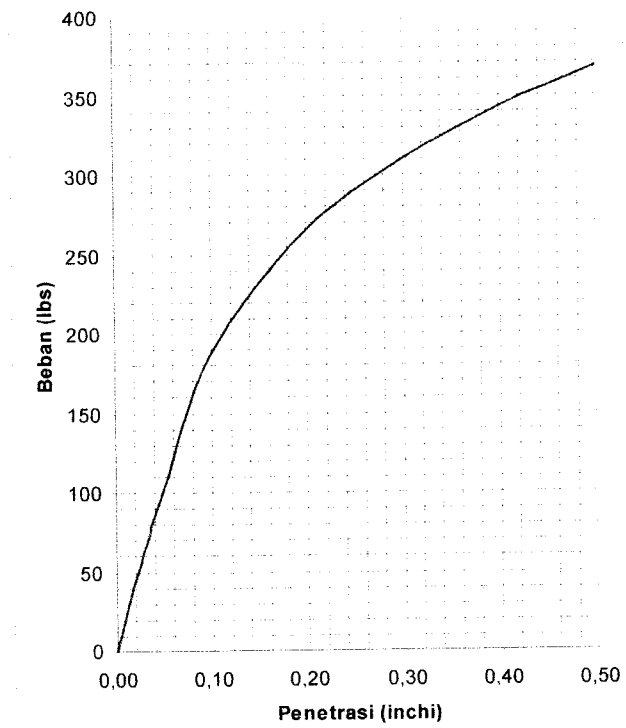
Pada pembuatan jalan baru, tanah dasar (*subgrade*) harus dipadatkan sebaik-baiknya, untuk menjadikan lebih kuat dan untuk menjamin supaya kekuatannya cukup seragam. Pemadatan tanah dasar ini harus dilakukan secara teratur, yaitu kadar airnya harus dipertahankan antara batas-batas tertentu (dekat pada optimum) dan kepadatan harus sedemikian sehingga berat isi keringnya tidak kurang dari suatu angka tertentu.

Kekuatan tanah dasar banyak tergantung pada kadar airnya. Makin tinggi kadar airnya semakin kecil kekuatan nilai CBR dari tanah tersebut. Walaupun demikian, tidak berarti bahwa sebaiknya tanah dasar dipadatkan dengan kadar air rendah supaya mendapat nilai CBR yang tinggi, karena kadar air tidak tahan konstan pada nilai yang rendah itu. Untuk memperhitungkan pengaruh air terhadap kekuatan tanah, maka contoh untuk percobaan CBR sering direndam didalam air selama 4 hari sebelum dilakukan percobaan CBR. Selama masa perendaman ini contoh diberi beban berbentuk plat yang bulat pada permukaannya. Berat plat ini disesuaikan dengan tekanan yang akan bekerja pada tanah dasar dilapangan akibat berat perkerasan di atasnya.

Untuk perencanaan jalan baru, tebal perkerasan biasanya ditentukan dari nilai CBR dari tanah dasar yang dipadatkan. Nilai CBR yang digunakan untuk perencanaan ini disebut “ design CBR “.

Cara yang dipakai untuk mendapat “ design CBR “ ini ditentukan dengan perhitungan dua faktor, yaitu (Wesley, 1977):

1. Kadar air tanah serta berat isi kering pada waktu dipadatkan.
2. Perubahan pada kadar air yang mungkin akan terjadi setelah perkerasan selesai dibuat.



Gambar 3.8 Grafik hubungan Penetrasi dengan beban pada uji CBR

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Bahan Dan Peralatan

4.1.1. Bahan

1. Tanah

Dalam penelitian ini tanah yang digunakan adalah tanah lempung yang diperoleh dari daerah Godean, Yogyakarta.

2. Serat Sintetis

Serat sintetis yang digunakan adalah jenis geotekstil dalam hal ini digunakan geotekstil woven HRX 300.

3. Air

Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

4.1.2.Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat untuk batas konsistensi, uji proktor standar, uji tekan bebas (UCS), uji triaksial (UU) dan uji CBR di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia

4.2. Jalannya Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan dalam tiga tahapan, yaitu: Persiapan, Pekerjaan Lapangan, dan Pekerjaan Laboratorium.

4.2.1.Pekerjaan persiapan

1. Pembuatan benda uji
2. Banyaknya sampel untuk masing-masing benda uji minimal dua buah.

3. Pengujian sempel dilaboratorium untuk klasifikasi tanah, sifat-sifat fisik dan mekanik tanah.

4.2.2. Pekerjaan Lapangan

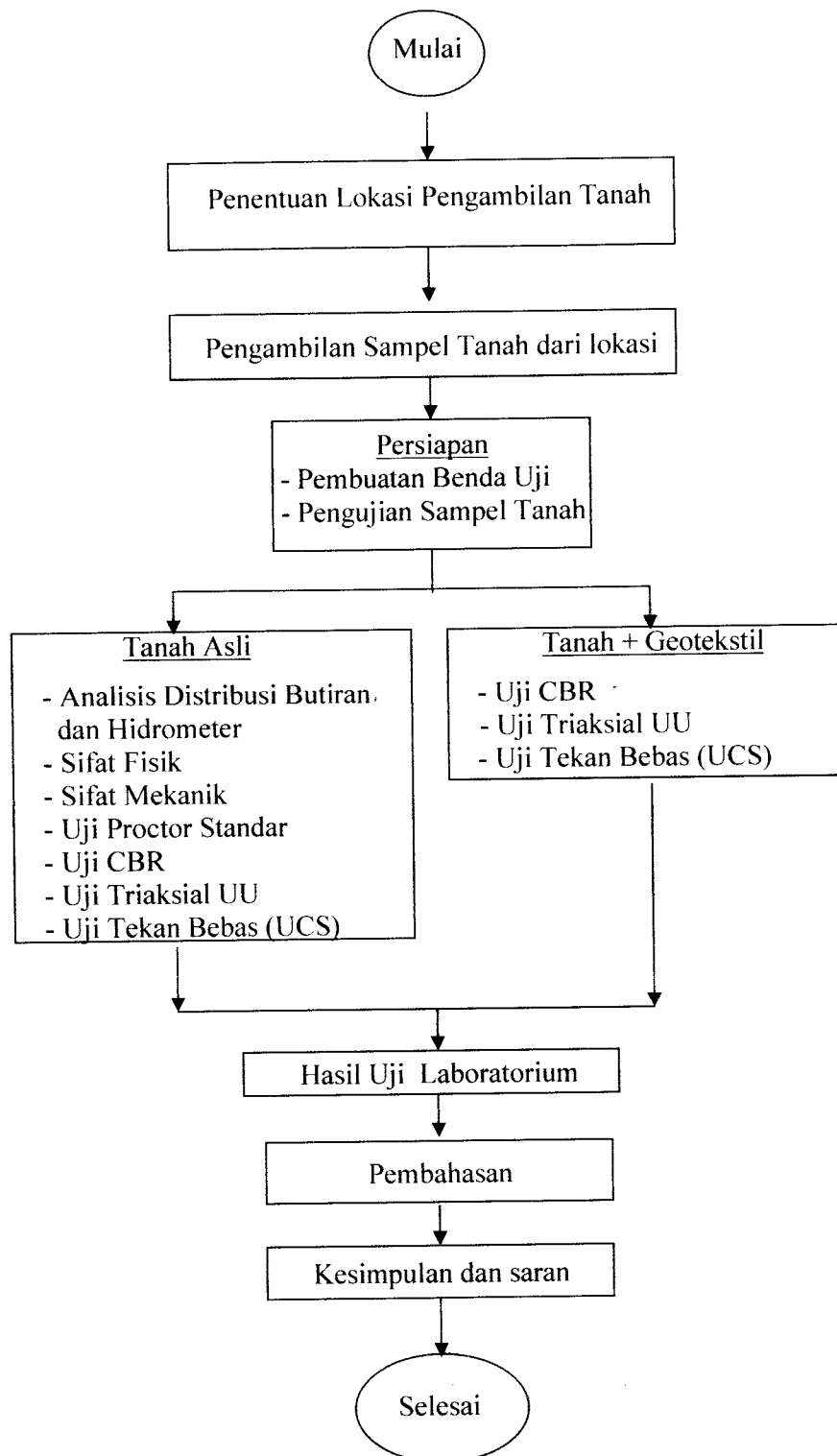
Pekerjaan lapangan adalah pengambilan sempel tanah dan geotekstil. Pekerjaan lapangan dilakukan dua tahap, pemilihan lokasi dan pengambilan sempel tanah. Lokasi sample dipilih berdasarkan jenis tanah dan tebal lapisan lempung. Untuk pengambilan sempel tanah diambil dua jenis sample yaitu sample tanah terganggu dan semple tanah tidak terganggu.

4.2.3. Pekerjaan Laboratorium

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Pekerjaan Laboratorium adalah pengujian sifat-sifat tanah asli dan campuran tanah dengan geotekstil. Bagan alir pengujian laboratorium dapat dilihat pada gambar 4.3.

Pengujian pendahuluan dilakukan untuk memeriksa karakteristik atau sifat-sifat fisik contoh tanah yang terdiri :

1. Pengujian jenis dan Sifat-Sifat Fisik Tanah
 - a. Pengujian Analisa saringan (ASTM D 422-72).
 - b. Pengujian Analisa hidrometer (ASTM D 421-72)
2. Pengujian Sifat-Sifat Mekanis Tanah Meliputi:
 - a. kadar air, (ASTM D 2216-71)
 - b. berat jenis, (ASTM D 854-72)
 - c. Pengujian batas-batas konsistensi (*Atterberg Limits*) :
 - Pengujian batas cair (ASTM D 423-66).
 - Pengujian batas plastis (ASTM D 424-74).
 - Pengujian batas susut (ASTM D 427-74).
3. Pengujian Triaksial Tipe UU (ASTM D 2850)
4. Pengujian Tekan Bebas (UCS) (ASTM D 2166-85)
5. Pengujian CBR (ASTM D 1883-73)



Gambar 4.1 Skema Pengerjaan Tugas Akhir

BAB V

HASIL UJI LABORATORIUM

Pada bab ini akan diuraikan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terhadap tanah lempung asli dan tanah lempung yang telah diperkuat dengan menggunakan bahan geotekstil HRX 300. Hasil-hasil dari pengujian tersaji dalam bentuk tabel dan grafik.

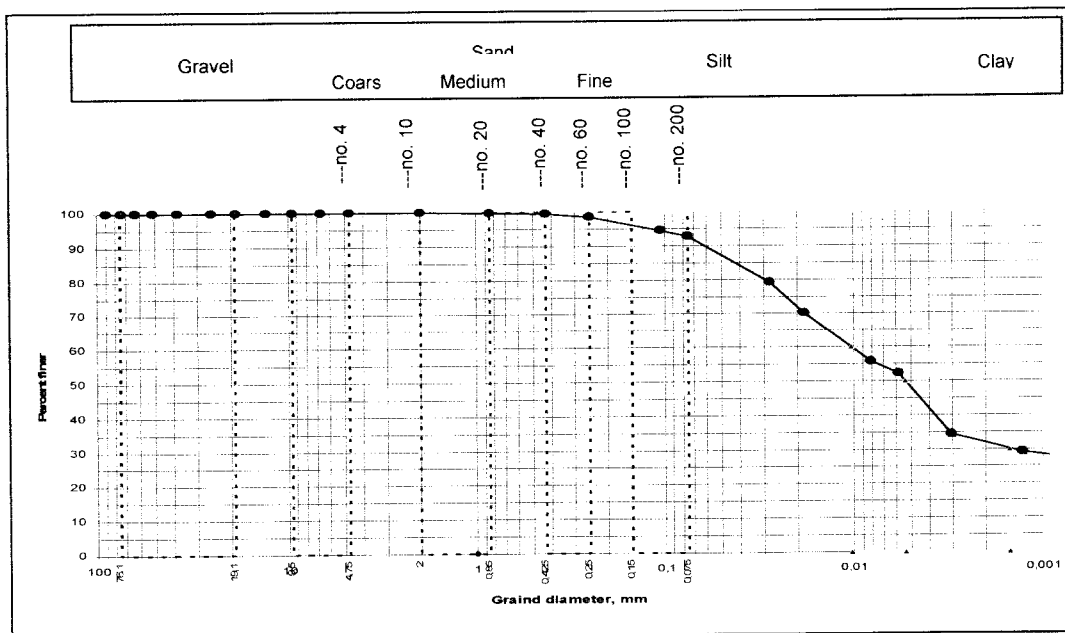
5.1 Sifat Fisik Tanah

Dari hasil pengujian sifat fisik tanah telah diketahui, tanah Godean, Yogyakarta berwarna coklat dan keras.

5.1.1 Analisis Distribusi Butiran

Dari hasil pengujian analisis distribusi butiran didapat hasil sebagai berikut :

Sample : 1
 Pasir : 7,23%
 Lanau : 60,95%
 Lempung : 31,81%



Gambar 5.1 Grafik Analisis Butiran Sampel 1

Tabel 5.1 Hasil Uji Hidrometer Sample 1

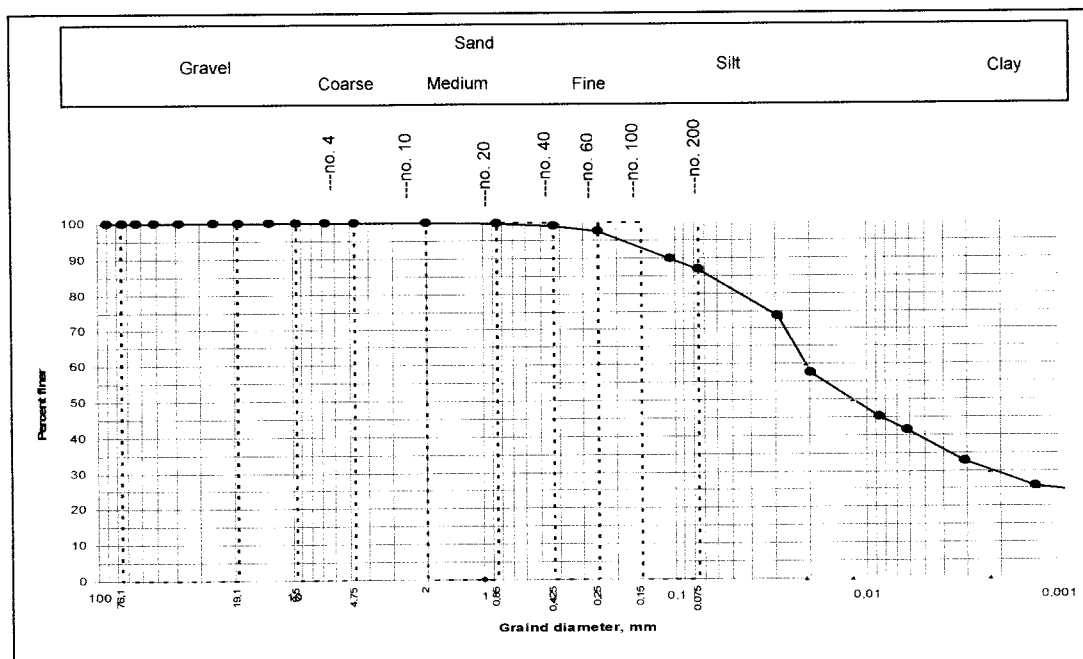
Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc= R1- R2+Cr	P K2 x R (%)
13,27										
13,29	2	41	2,0	30	42	9,418	0,0129	0,02791	44,3	79,04
13,32	5	36	2,0	30	37	10,237	0,0129	0,018403	39,3	70,12
13,57	30	28	2,0	29	29	11,547	0,0131	0,008126	31,3	55,85
14,27	60	26	2,0	29	27	11,874	0,0131	0,005827	29,3	52,28
17,37	250	16	2,0	27	17	13,512	0,0131	0,003045	19,3	34,44
13,27	1440	13	2,0	26	14	14,003	0,0131	0,001292	16,3	29,08

Sample : 2

Pasir : 13,32%

Lanau : 57,75%

Lempung : 28,93%

**Gambar 5.2** Grafik Analisis Butiran Sampel 2

Tabel 5.3 Hasil Uji Hidrometer Sample 3

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc= R1- R2+Cr	P K2 x R (%)
13,27										
13,29	2	36	2,0	29	37	10,237	0,0131	0,029634	39,3	70,12
13,32	5	29	2,0	29	30	11,383	0,0131	0,019763	32,3	57,63
13,57	30	23	2,0	29	24	12,365	0,0131	0,008409	26,3	46,93
14,27	60	20	2,0	28	21	12,857	0,0133	0,006171	23,3	41,57
17,37	250	14	2,0	27	15	13,839	0,0133	0,003137	17,3	30,87
13,27	1440	11	2,0	26	12	14,330	0,0133	0,00133	14,3	25,52

Tabel 5.4 Persentase Analisis Distribusi Butiran Tanah

Sample	I	II	III	Rata-rata
% Pasir	7,23	13,32	14,30	11,62
% Lanau	60,95	57,75	57,64	58,78
% Lempung	31,81	28,93	28,06	29,6

5.2 Sifat Mekanik Tanah

5.2.1 Pengujian Kadar Air

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

Tabel 5.5 Pengujian kadar air

1	NOMOR PERCOBAAN	1		2	
2	Nomor cawan	a	b	a	b
3	Berat cawan kosong (w1) gram	21,52	21,65	22,02	21,80
4	Berat cawan + tanah basah (w2) gram	35,07	38,67	36,22	37,54

5	Berat cawan + tanah kering (w3)	gram	30,34	32,59	31,15	32,05
8	Kadar air = w	%	53,59	55,58	55,53	53,56
9	Kadar air rata-rata	%	54,57			

Dari hasil pengujian kadar air tanah, maka dapat diketahui tanah Godean mengandung kadar air 54,57%.

5.2.2 Pengujian Berat Jenis Tanah

Pengujian berat jenis bertujuan untuk menentukan berat jenis suatu sampel tanah, berat jenis tanah adalah nilai perbandingan berat butiran tanah dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada temperature tertentu biasanya diambil pada suhu $27,5^{\circ}\text{C}$. Hasil dari pengujian berat jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut ini.

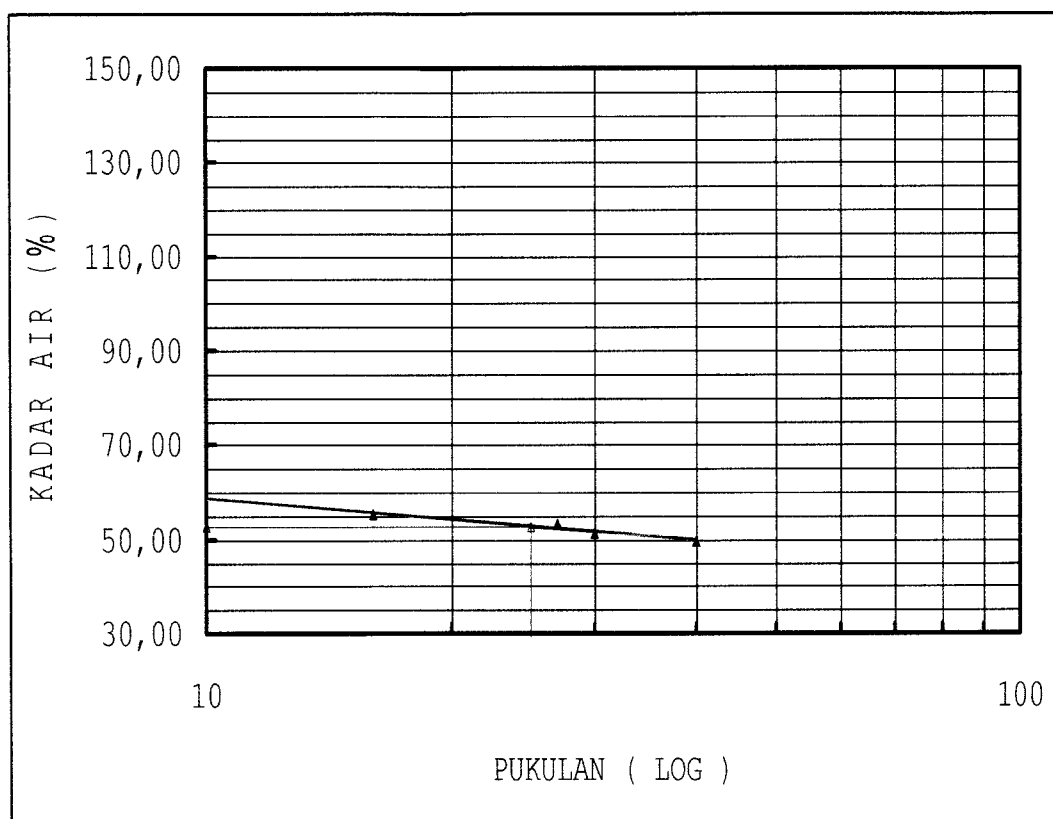
Tabel 5.6 Pengujian berat jenis tanah

No.	Kedalaman		
1	No pengujian	1	2
2	Berat Picknometer (W1)	19,11	18,40
3	Berat Picknometer +tanah kering (W2)	33,01	34,54
4	Berat Picknometer + tanah + air (W3)	77,29	77,43
5	Berat Picknometer + air (W4)	69,01	68,27
6	Temperatur (t°)	26,00	26,00
7	Bj pata temperatu (t°)	0,996550	0,996550
8	Bj pata temperatu ($27,5^{\circ}\text{C}$)	0,996410	0,996410
7	Berat tanah kering (Wt)	13,90	16,14
8	$A = Wt + W4$	82,91	84,41
9	$I = A - W3$	5,62	6,98
10	Berat Jenis tanah, $G_s = Wt / I$	2,47	2,31
11	Bret Jenis = $G_s \cdot (Bj\ t^{\circ} / Bj\ t\ 27,5^{\circ}\text{C})$	2,4737	2,3126
12	Berat jenis rata-rata	2,39	

Dari hasil pengujian berat jenis tanah maka dapat diketahui tanah Godean mempunyai berat jenis 2,39.

5.2.3 Pengujian Batas Cair

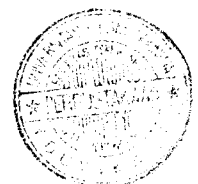
Pengujian batas cair bertujuan untuk menentukan batas cair tanah dan untuk mengetahui jenis dan sifat-sifat tanah dari bagian tanah yang mempunyai ukuran butir lolos saringan no.40. Hasil pengujian batas cair dapat dilihat pada Gambar 5.4 sebagai berikut.



Gambar 5.4 Grafik hubungan antara pukulan dengan kadar air

5.2.4 Pengujian Batas Plastis

Pengujian batas plastis bertujuan untuk menentukan kadar air tanah pada kondisi plastis. Hasil dari pengujian batas plastis dapat dilihat pada Tabel 5.7 berikut ini.



Tabel 5.7 Pengujian batas plastis

NO			
1	NO CAWAN	1	2
2	BERAT CAWAN KOSONG	21,69	22,15
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	41,56	36,16
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	37,08	33,05
5	BERAT AIR (3)-(4)	4,48	3,11
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	15,39	10,90
7	$\frac{(5)}{(6)} \times 100 \% =$ KADAR AIR	29,11	28,53
8	KADAR AIR RATA-RATA = %	28,82	

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

Batas Cair (LL) = 52,71%

Batas Plastis (PL) = 28,82%

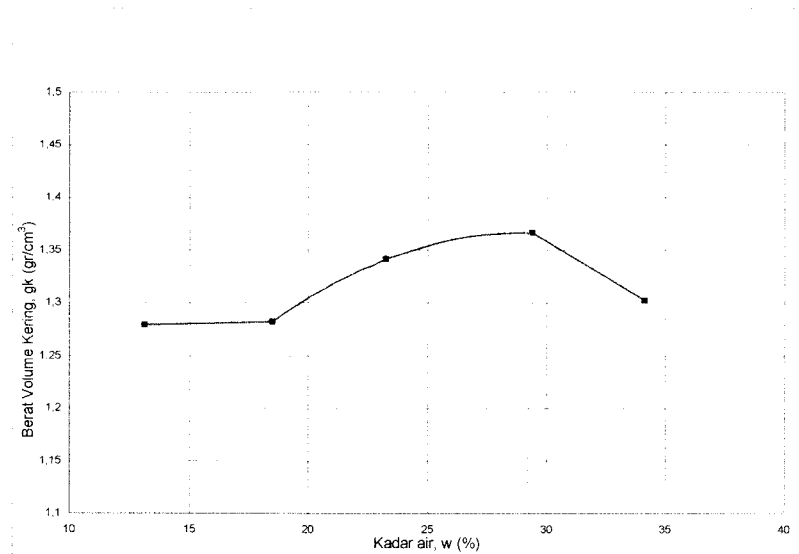
Indek Plastis (IP) = 23,89%

5.3 Uji Kepadatan Tanah (Uji *Proktor* Standar)

Uji kepadatan tanah dilakukan untuk mendapatkan berat volume kering maksimum dan kadar air optimum.

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Pemadatan Proktor Standar

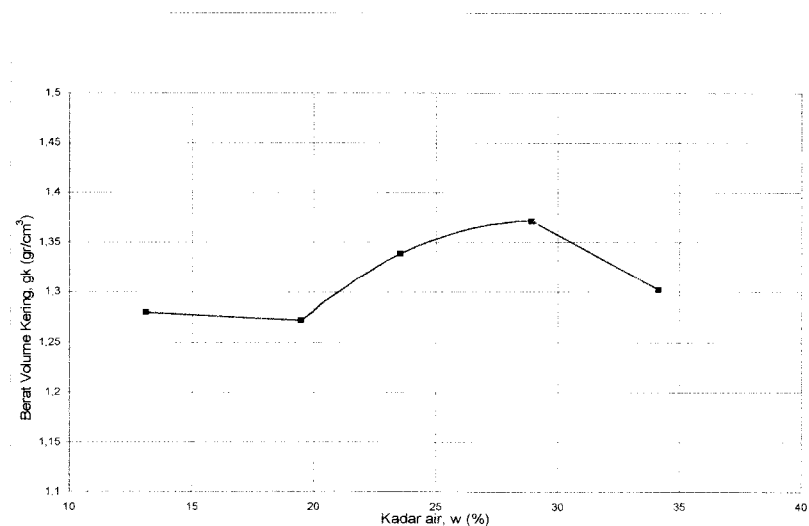
Percobaan	1	2	3	4	5
w rata-rata (%)	13,10	18,48	23,29	29,42	34,15
γ_k rata-rata (gr/cm ³)	1,279	1,282	1,341	1,367	1,303



Gambar 5.5 Kurva Hubungan antara Berat Volume Kering Dan Kadar Air

Tabel 5.9 Hasil Pengujian Pemadatan Proctor Standar sampel 2

Percobaan	1	2	3	4	5
W rata-rata (%)	13,10	19,48	23,55	28,97	34,15
γ_k rata-rata (gr/cm^3)	1.279	1.271	1.338	1.372	1.303



Gambar 5.6 Kurva Hubungan antara Berat Volume Kering Dan Kadar Air sampel 2

Tabel 5.10 Hasil Pengujian *Proctor Standart*

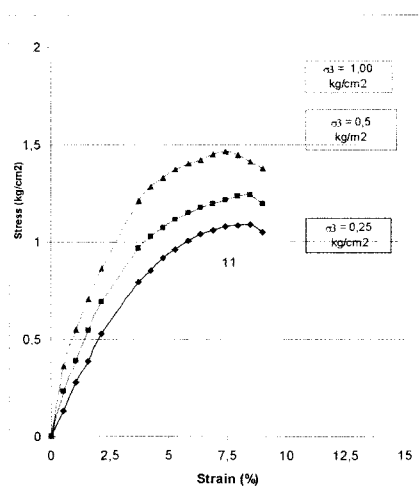
No	Keterangan	Sampel 1	Sampel 2	Rata-Rata
1	Berat Volume Kering Maksimum (gr/cm ³)	1,36695	1,37169	1,36932
2	Kadar Air (%)	29,18	29,09	29,125

5.4 Uji Triaksial *Unconsolidated Undrained*

Pengujian Triaksial *unconsolidated undrained* bertujuan untuk mendapatkan nilai kohesi dan nilai sudut geser dalam. Pengujian yang dilakukan meliputi dua kondisi tanah, yaitu pada kondisi tanah tanpa campuran, dan pada kondisi tanah dicampur geotekstil (variasi : 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4% dengan panjang 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm). Pada pengujian ini diaplikasikan beban atau tegangan normal sebesar 0,25 kg/cm², 0,50 kg/cm² dan 1,00 kg/cm², kondisi pengujian dibuat sama untuk setiap benda uji.

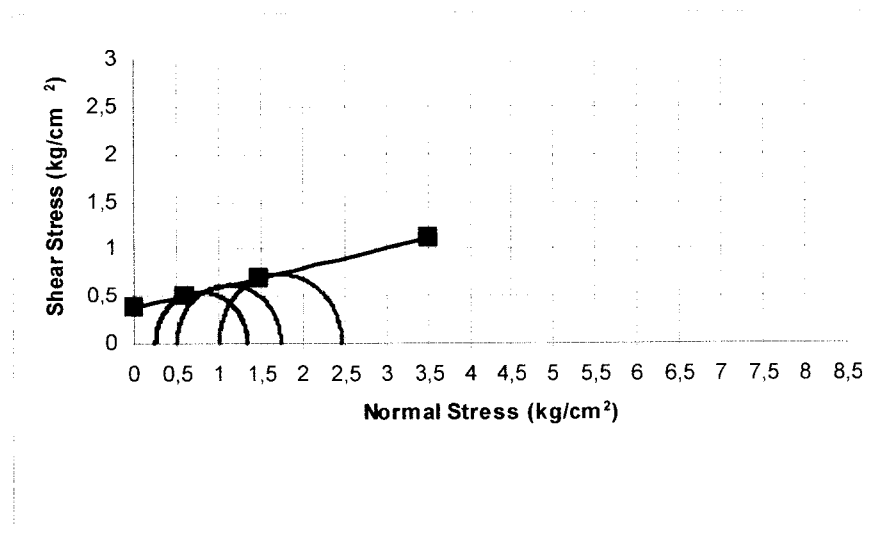
a. Tanah Tanpa Campuran Geotekstil

Pengujian parameter geser tanah dilakukan dalam kondisi kadar air optimum dan untuk pengujian ini dilakukan terhadap dua sample dengan kondisi pengujian yang sama. Hasil dari pengujian dipresentasikan pada Gambar 5.7 dan 5.8 dan Tabel 5.11.



Gambar 5.7 Kurva Hubungan Tegangan dan Regangan Pada Uji Triaksial UU Tanah Asli.

Dari σ maks yang didapat dibuat lingkaran Mohr seperti pada Gambar 5.6



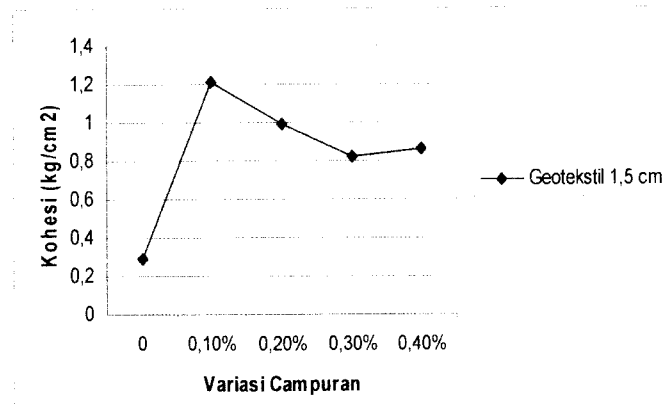
Gambar 5.8 Lingkaran Mohr Uji Triaksial UU tanah asli

Tabel 5.11. Hasil Uji Triaksial UU Tanah Asli

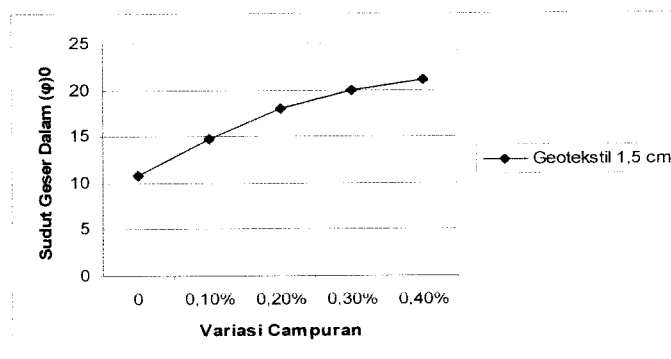
Sample	I	II	Rata-rata
Sudut geser dalam(ϕ) ⁰	11,630	10,067	10,849
Kohesi (kg/cm ²)	0,384	0,205	0,295

b. Tanah Dengan Campuran Geotekstil

Pada pengujian triaksial *unconsolidated undrained* ini tanah (pada kondisi w optimum) dicampur dengan geotekstil dengan variasi campuran 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%. Dengan panjang 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm. Geotekstil yang telah dipotong-potong dengan panjang 1,5 cm dan berat 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4% dari 150 gr dicampur secara merata dengan tanah pada keadaan w optimum dengan menggunakan alat mixer atau manual. Kemudian tanah campuran tersebut dicetak sample sebanyak dua buah untuk setiap parameter pengujian. Hasil dari pengujian dipresentasikan pada Gambar dan Tabel berikut.

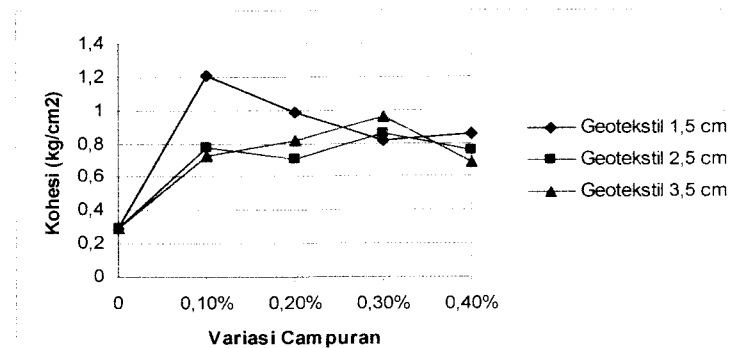


Gambar 5.9 Grafik hubungan kohesi dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Triaksial UU dengan panjang serat 1,5 cm.



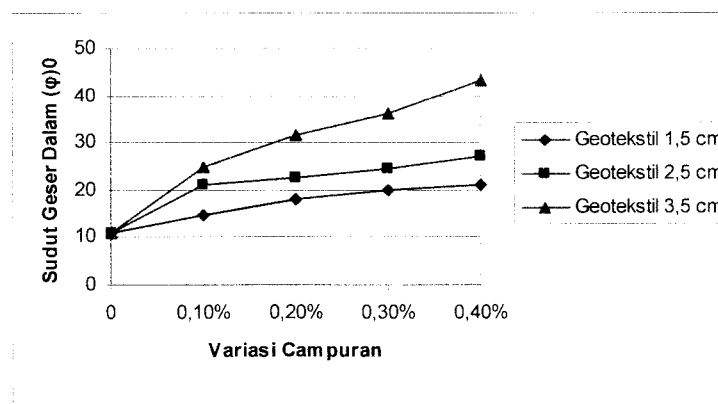
Gambar 5.10 Grafik hubungan sudut geser dalam dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Triaksial UU dengan panjang serat 1,5 cm.

Hasil dari pengujian Triaksial UU untuk penambahan geotekstil dengan variasi campuran 0%, 0,1%,0,2%,0,3% dan 0,4% dengan panjang 1,5 cm, 2,5 cm, 3,5 cm, untuk kohesi dapat dilihat pada Gambar 5.11 dibawah ini.



Gambar 5.11 Grafik hubungan kohesi dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Triaksial UU dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm, 3,5 cm.

Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa dari uji Triaksial UU terjadi peningkatan kohesi dalam pada panjang serat 1,5 cm, dengan variasi campuran geotekstil 0,1%, sedangkan untuk sudut geser dalam pada Gambar 5.12 juga terjadi peningkatan pada panjang serat geotekstil 3,5 cm dengan variasi campuran 0,4%.



Gambar 5.12 Grafik hubungan sudut geser dalam dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Triaksial UU dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm, 3,5 cm.

Untuk lebih jelasnya berikut ini dibuat tabel hasil pengujian Triaksial *unconsolidated undrained* seperti pada Tabel 5.10

Tabel 5.12 Hasil Pengujian Triaksial UU Tanah Asli + Campuran Geotekstil

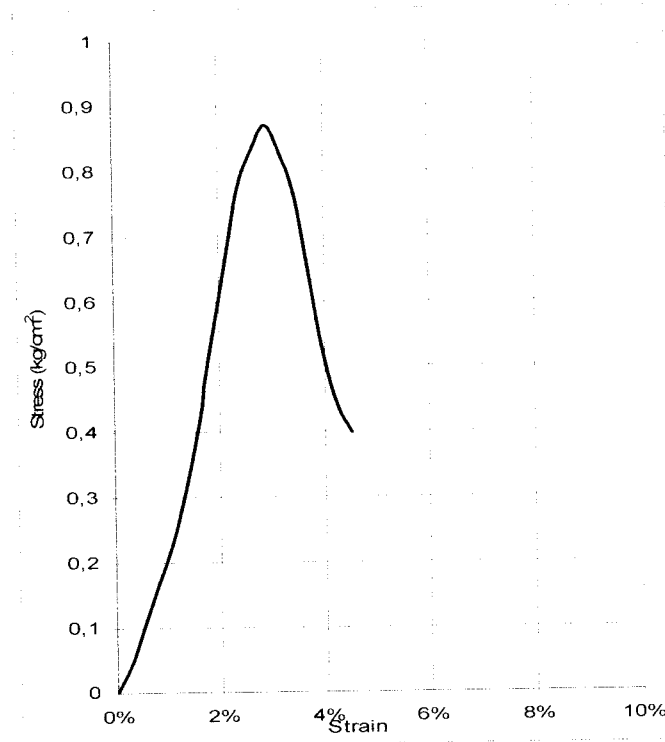
No	Sample	Panjang Serat (cm)	Variasi Campuran (%)	Kohesi (kg/cm ²)	Sudut Geser Dalam (ϕ) ⁰
1	Tanah pada w optm + tanpa lapisan geotekstil	0	0	0,295	10,848
2	Tanah pada w optm + geotekstil	1,5	0,1 0,2 0,3 0,4	1,211 0,991 0,818 0,859	14,628 17,930 19,961 21,159
3	Tanah pada w optm + geotekstil	2,5	0,1 0,2 0,3 0,4	0,776 0,709 0,857 0,759	20,985 22,580 24,450 27,002
4	Tanah pada w optm + geotekstil	3,5	0,1 0,2 0,3 0,4	0,729 0,816 0,956 0,688	24,811 31,644 36,006 43,190

5.5 Pengujian Tekan Bebas (UCS)

Pengujian tekan bebas (UCS) bertujuan untuk mendapatkan nilai kohesi, nilai sudut geser dalam dan kuat tekan tanah. Pengujian yang dilakukan meliputi dua kondisi tanah, yaitu pada kondisi tanah tanpa campuran ,dan pada kondisi tanah dicampur geotekstil (variasi : 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4% denagan panjang 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm).

a. Tanah Tanpa Campuran Geotekstil

Dari pengujian tekan bebas pada tanah undisturbed diperoleh sudut gesek dalam (ϕ), kohesi (c) dan kuat tekan tanah (q_u) seperti pada Gambar 5.13.



Gambar 5.13 Kurva Hubungan Tegangan dan Regangan Pada Uji Tekan Bebas Tanah Asli.

Hasil pengujian tekan bebas tanah asli diperoleh :

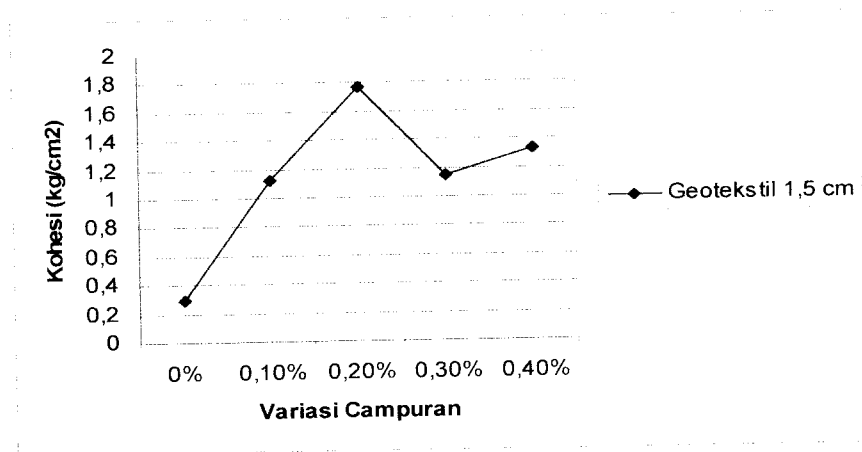
Kohesi (c) : $0,289 \text{ kg/cm}^2$

Sudut geser dalam (ϕ) : 23°

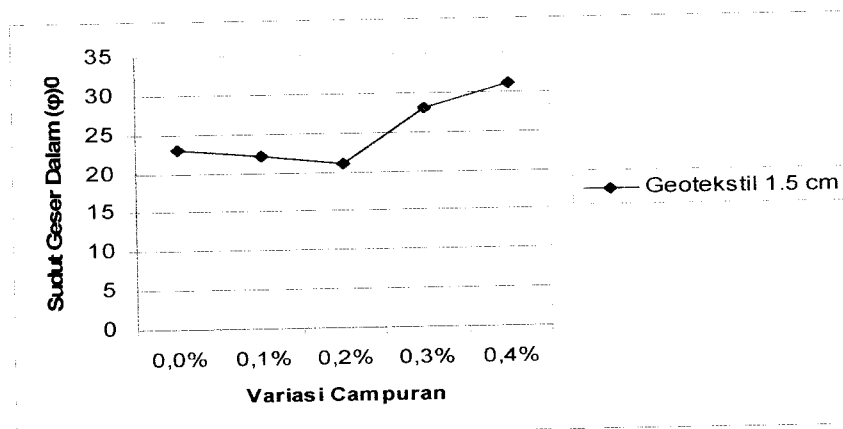
Kuat tekan tanah (q_u) : $0,873 \text{ kg/cm}^2$

b. Tanah Dengan Campuran Geotekstil

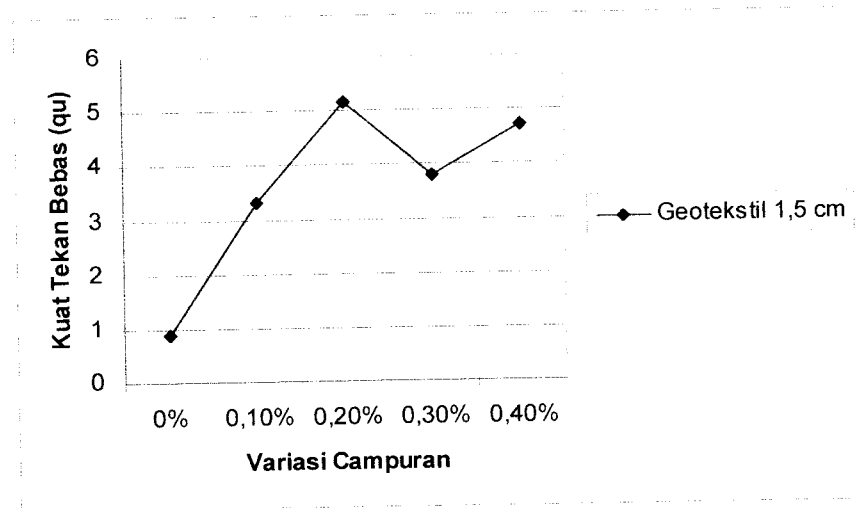
Pada pengujian tekan bebas (UCS) ini tanah (pada kondisi w optimum) dicampur dengan geotekstil dengan variasi campuran 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%. Dengan panjang 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm. Geotekstil yang telah dipotong-potong dengan panjang 1,5 cm dan berat 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4% dari 150 gr dicampur secara merata dengan tanah pada keadaan w optimum dengan menggunakan alat mixer atau manual. Kemudian tanah campuran tersebut dicetak sample sebanyak dua buah untuk setiap parameter pengujian. Hasil dari pengujian dipresentasikan pada Gambar dan Tabel berikut.



Gambar 5.14 Grafik hubungan kohesi dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas (UCS) dengan panjang serat 1,5 cm.

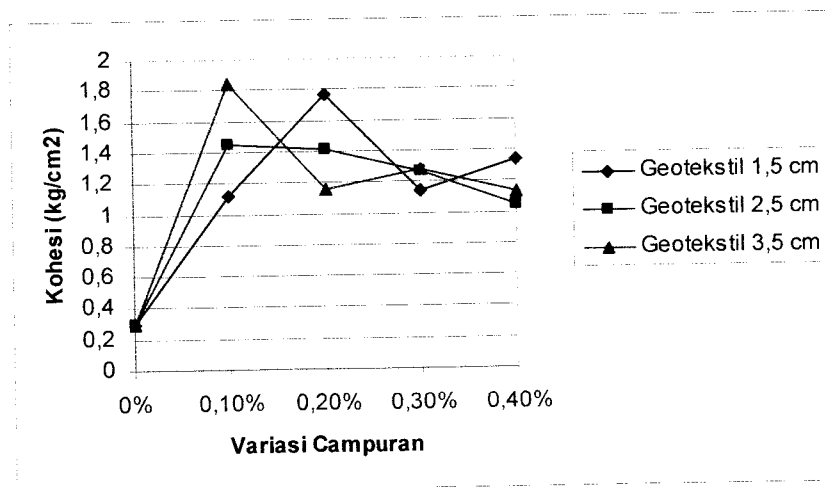


Gambar 5.15 Grafik hubungan sudut geser dalam dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas (UCS) dengan panjang serat 1,5 cm.



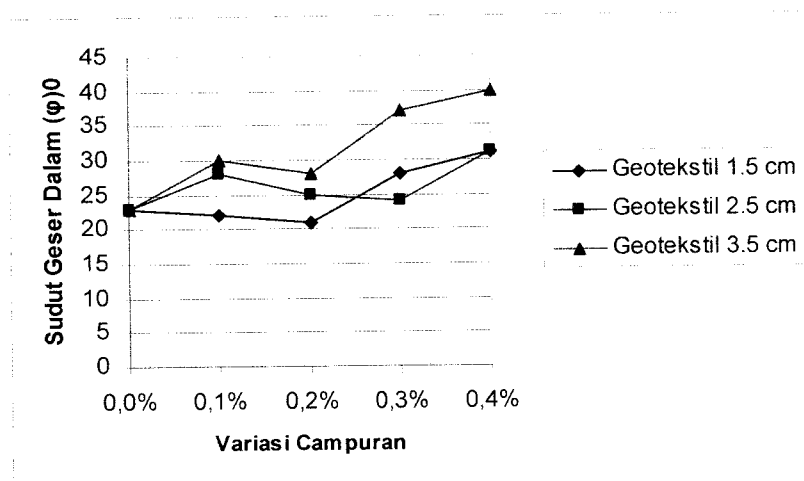
Gambar 5.16 Grafik hubungan nilai kuat tekan bebas dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas (UCS) dengan panjang serat 1,5 cm.

Hasil dari pengujian Tekan bebas (UCS) untuk penambahan geotekstil dengan variasi campuran 0%, 0,1%,0,2%,0,3% dan 0,4%0 dengan panjang 1,5 cm, 2,5 cm, 3,5 cm, untuk kohesi dapat dilihat pada Gambar 5.17 dibawah ini.



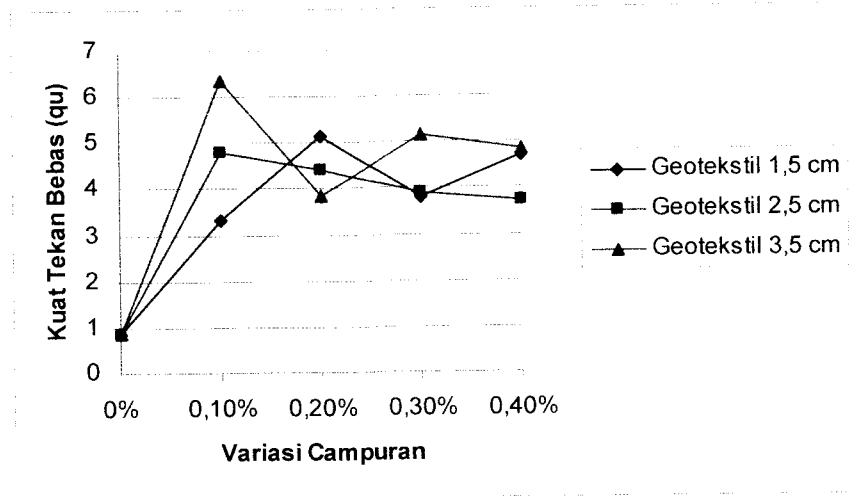
Gambar 5.17 Grafik hubungan kohesi dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas (UCS) dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm, 3,5 cm.

Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa dari uji tekan bebas terjadi peningkatan kohesi pada panjang serat 3,5 cm, dengan variasi campuran geotekstil 0,1%, sedangkan untuk sudut geser dalam pada Gambar 5.18 juga terjadi peningkatan pada panjang serat geotekstil 3,5 cm dengan variasi campuran 0,4%.



Gambar 5.18 Grafik hubungan sudut geser dalam dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas (UCS) dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm, 3,5 cm.

Dan untuk kuat tekan pada Gambar 5.19 mengalami peningkatan pada panjang serat geotekstil 3,5 cm dengan variasi campuran 0,1%.



Gambar 5.19 Grafik hubungan nilai kuat tekan bebas dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas (UCS) dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm, 3,5 cm.

Untuk lebih jelasnya berikut ini dibuat tabel hasil pengujian tekan bebas (UCS) seperti pada Tabel 5.13.

Tabel 5.13 Hasil Pengujian Tekan Bebas (UCS)

No	Sample	Panjang Serat	Variasi Campuran (%)	Kohesi (kg/cm^2)	Sudut Geser Dalam (ϕ) ⁰	Kuat Tekan Tanah (qu)
1	Tanah pada w optm + tanpa lapisan geotekstil	0	0	0,289	23	0,873
2	Tanah pada w optm + geotekstil	1,5 cm	0,1	1,120	22	3,310
			0,2	1,769	21	5,143
			0,3	1,143	28	3,797
			0,4	1,333	31	4,710
3	Tanah pada w optm + geotekstil	2,5 cm	0,1	1,444	28	4,806
			0,2	1,41	25	4,427
			0,3	1,267	24	3,888
			0,4	1,046	31	3,696
4	Tanah pada w optm + geotekstil	3,5 cm	0,1	1,835	30	6,356
			0,2	1,156	28	3,845
			0,3	1,279	37	5,125
			0,4	1,132	40	4,853

5.6 Uji CBR Laboratorium

Pengujian CBR Laboratorium bertujuan untuk mendapatkan nilai CBR tanah, sehingga dapat diketahui nilai kekuatan tanah dasar. CBR (*California Bearing Ratio*) merupakan suatu perbandingan antara beban percobaan (*test load*) dengan beban standar (*standar load*) dan dinyatakan dalam persentase.

Untuk lebih jelas dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$\text{CBR} = \frac{P_T}{P_S} \times 100 \% \dots\dots\dots(5.6)$$

Keterangan :

P_T = Beban percobaan (*test load*)

P_S = Beban standar (*standar load*)

Pengujian yang dilakukan meliputi tiga kondisi tanah, yaitu pada kondisi tanah tanpa lapisan atau campuran, pada kondisi tanah dilapisi geotekstil (variasi 1 lapis dan 2 lapis) dan pada kondisi tanah dicampur dengan geotekstil (variasi 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4% dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm).

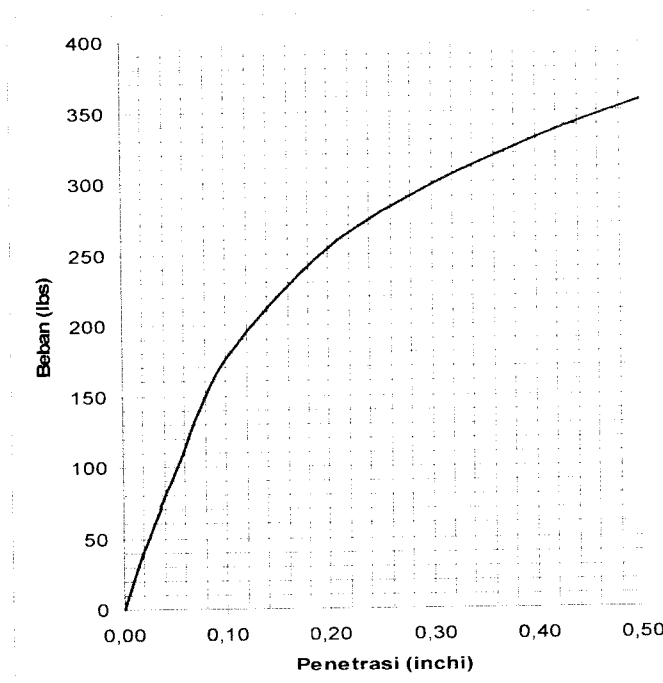
Contoh perhitungan pada tanah asli

Pada menit ke-2 penurunan 0,1 inc pembacaan dial 5,45, beban 175,82 lbs

$$\begin{aligned} \text{Harga CBR} &= \frac{175,82}{3000} \times 100 \% \\ &= 5,86 \% \end{aligned}$$

a. Pada Kondisi Tanah Tanpa Lapisan dan Campuran Geotekstil

Dari pengujian CBR pada tanah asli diperoleh nilai CBR seperti pada Gambar 5.20 dan Tabel 5.12.



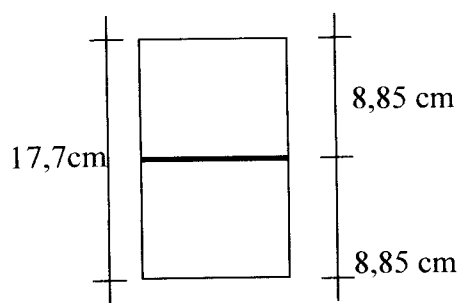
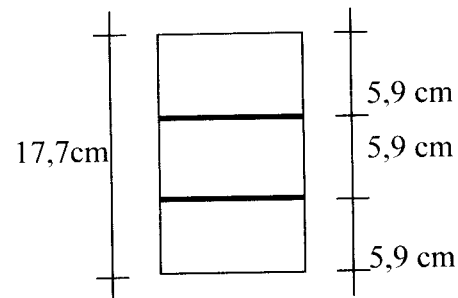
Gambar 5.20 Grafik Hubungan Antara Penetrasi dengan Beban Pada Uji CBR Tanah Asli

Tabel 5.14 Hasil Pengujian CBR Pada Tanah Asli

Sample	I	II	Rata-rata
Nilai CBR (%)	5,70	6,02	5,86

b. Pada Kondisi Tanah Dilapisi Dengan Geotekstil

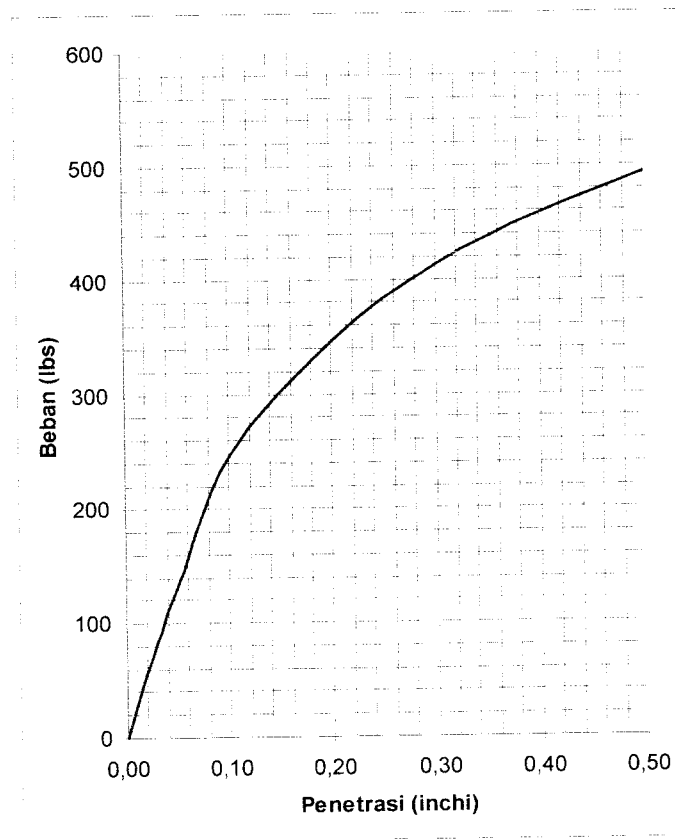
Pada pengujian CBR ini tanah (pada kondisi w optimum) kemudian dilapisi geotekstil dengan variasi 1 lapis dan 2 lapis. Untuk setiap jenis pengujian masing-masing menggunakan dua buah sampel benda uji, hasil yang dipakai adalah rata-rata dari hasil pengujian kedua sampel benda uji tersebut.



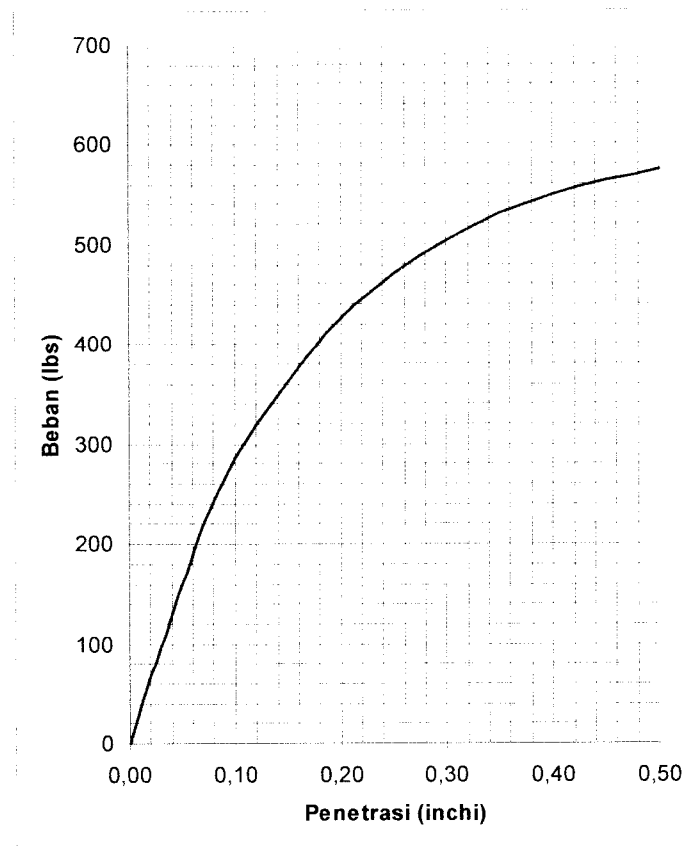
Gambar 5.21 Variasi Geotekstil Satu Lapis

Gambar 5.22 Variasi Geotekstil Dua Lapis

Hasil dari pengujian CBR untuk penambahan geotekstil dengan variasi lapisan 1 lapis dan 2 lapis dapat dilihat pada Gambar 5.23, 5.24 dan Tabel 5.15.



Gambar 5.23 Grafik Hubungan Antara Penetrasi dengan Beban Pada Tanah dilapisi Geotekstil 1 Lapis Pada Uji CBR.



Gambar 5.24 Grafik Hubungan Antara Penetrasi dengan Beban Pada Tanah dilapisi Geotekstil 2 Lapis Pada Uji CBR.

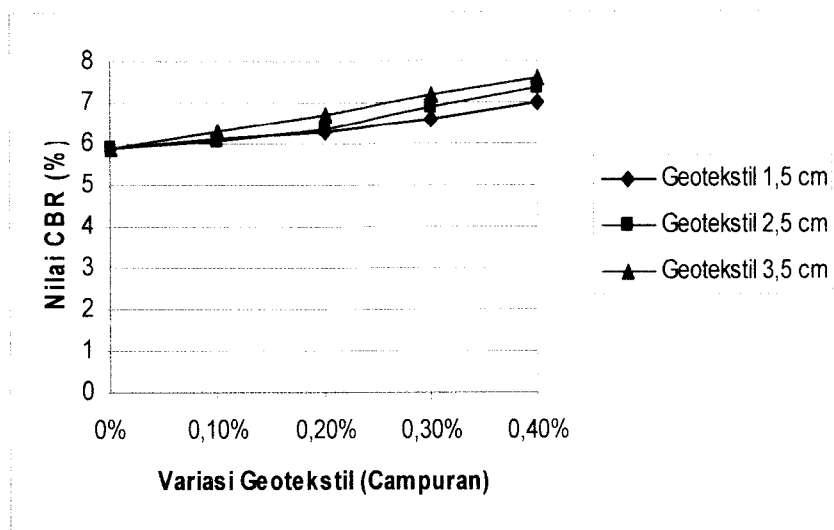
Tabel 5.15 Hasil Pengujian CBR Pada Tanah dilapisi Geotekstil

No	Sample	Nilai CBR (%)
1	Tanah pada w opt	5,86
2	Tanah pada w opt + geotekstil 1 lapis	7,955
3	Tanah pada w opt + geotekstil 2 lapis	9,25

c. Pada Kondisi Tanah Dicampur Dengan Geotekstil

Pada pengujian CBR ini tanah (pada kondisi w optimum) dicampur dengan geotekstil dengan variasi campuran 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%. Dengan panjang 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm. Geotekstil yang telah dipotong-potong dicampur secara merata dengan tanah pada keadaan w optimum dengan

menggunakan alat mixer atau manual. Kemudian tanah campuran tersebut dicetak sample sebanyak dua buah untuk setiap parameter pengujian. Hasil dari pengujian dipresentasikan pada Gambar dan Tabel berikut.



Gambar 5.25 Grafik hubungan nilai CBR (%) dengan prosentase campuran geotekstil pada uji CBR dengan panjang serat geotekstil 1,5 cm, 2,5 cm, 3,5 cm.

Tabel 5.16 Hasil Pengujian CBR Pada Tanah Asli dicampur Geotekstil

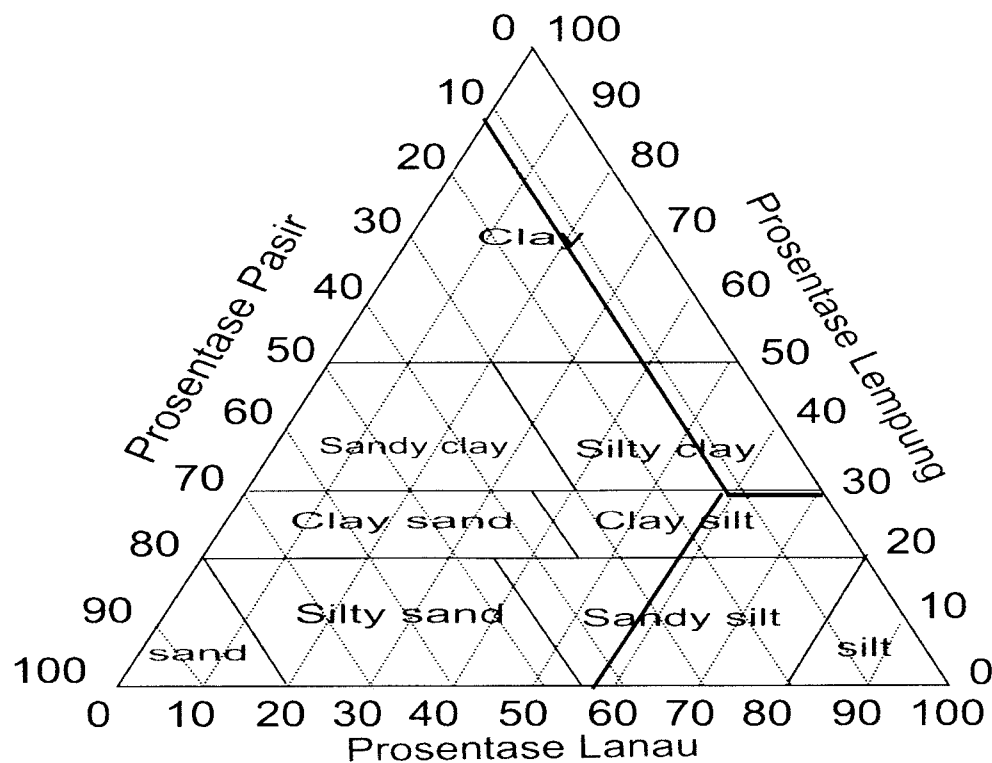
No	Sample	Panjang serat (cm)	Variasi campuran (%)	Nilai CBR (%)
1	Tanah pada w optm	0	0	5,86
2	Tanah pada w optm + geotekstil	1,5	0,1	6,13
			0,2	6,29
			0,3	6,62
			0,4	6,99
3	Tanah pada w optm + geotekstil	2,5	0,1	6,08
			0,2	6,35
			0,3	6,88
			0,4	7,37
4	Tanah pada w optm + geotekstil	3,5	0,1	6,29
			0,2	6,72
			0,3	7,15
			0,4	7,58

BAB VI PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas karakteristik dari tanah lempung Godean berdasarkan hasil dari penelitian Laboratorium yang telah disajikan dalam bab lima. Selain itu juga dibahas pengaruh serat geotekstil yang dipotong dengan panjang 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm, dengan prosentase campuran geotekstil dengan tanah lempung adalah 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4%.

6.1 Sifat-sifat Tanah Asli

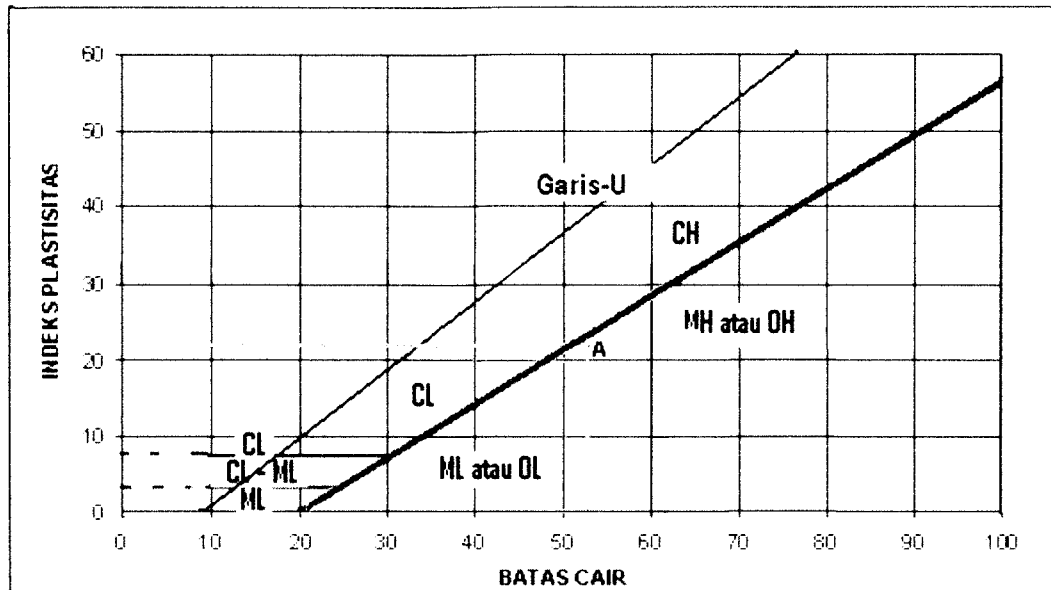
Dari analisis granuler didapat prosentase rata-rata pasir 11,62%, lanau 58,78% dan lempung 29,6%, maka berdasarkan klasifikasi tanah USCS tanah Godean tergolong kedalam *Clay Silt* atau lanau berlempung sedikit pasir.



Gambar 6.1. Sistem Klasifikasi Tanah USCS

6.1.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan *Unified System*

Sesuai dengan hasil pengujian dari tanah Godean didapat hasil Batas Cair 52,71% dan Indeks Plastisitas 23,89%,



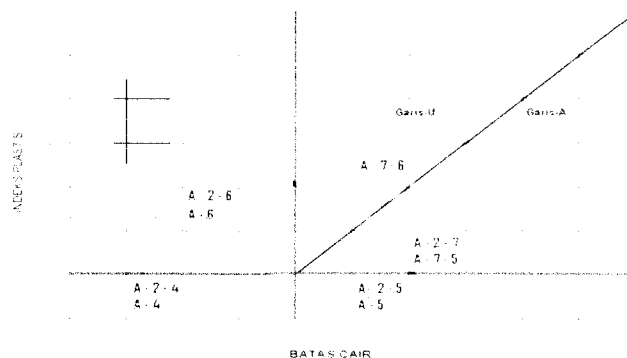
(Sumber: Mekanika Tanah, Braja M. Das 1988)

Gambar 6.2. Grafik plastisitas: Sistem unified. (tanah Godean)

Dengan Melihat Gambar 6.2 didapatkan bahwa sampel tanah yang berasal dari Godean termasuk golongan MH yaitu tanah Lanau tak organik atau pasir halus diatomae,lanau kompressibilitas tinggi.

6.1.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO

Sesuai dengan hasil pengujian analisa saringan dan pengujian batas-batas *Atterberg* pada tanah Godean didapat tanah lolos saringan # 200: 88,38 %; Batas cair: 52,71%;dan Indeks Plastisitas: 23,89%.



(Sumber: Mekanika Tanah, Braja M. Das 1988)

Gambar 6.3. Rentang (range) dari batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI) untuk tanah dalam kelompok A-2, A-4, A-5, A- 6, dan A-7 (Mekanika Tanah, Braja M. Das 1988) (tanah Godean)

Dengan Melihat Tabel 5.4 sampel tanah yang berasal dari Godean termasuk kelompok tanah A-7-6 yaitu tanah berlanau, sedangkan menurut persamaan 6.1

$$\begin{aligned}
 GI &= (F-35)(0,2+0,005(LL-40)) + 0,01 (F-15)(PI-10).....(6.1) \\
 &= (88,38-35) (0,2+0,005(52,71-40)) + 0,01 (88,38-15) (23,89-10) \\
 &= 24,261 \approx 25
 \end{aligned}$$

Dengan :

GI = Indek Kelompok

F = Persen Butiran Lolos Saringan No.200

LL = Batas Cair

PI = Indek Plastisitas

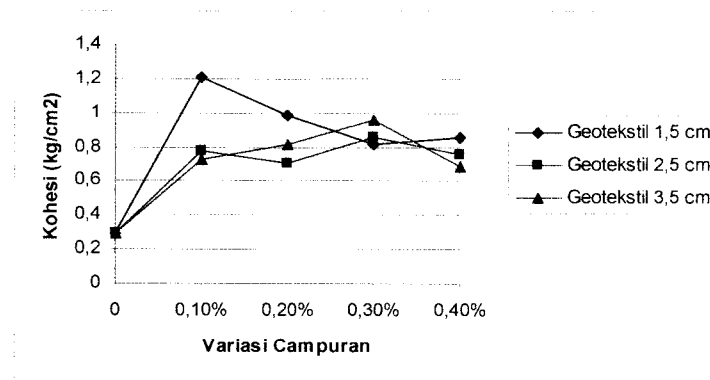
$$\begin{aligned}
 PL &= LL - PI.....(6.2) \\
 &= 52,71 - 23,89 \\
 &= 28,82 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil pengujian analisis distribusi butiran didapat presentase lolos saringan no. 200 sebesar 88,39%, sedangkan menurut AASHTO minimum 36%, dan Batas cair sebesar 52,71% > 41%. Maka tanah dari daerah Godean termasuk A-5 yaitu tanah berlanau.

6.2 Pengaruh Penggunaan Geotekstil Terhadap Kuat Dukung Tanah

Penggunaan perkuatan tanah dengan menggunakan geotekstil juga mampu memberikan peningkatan nilai parameter mekanis tanah.

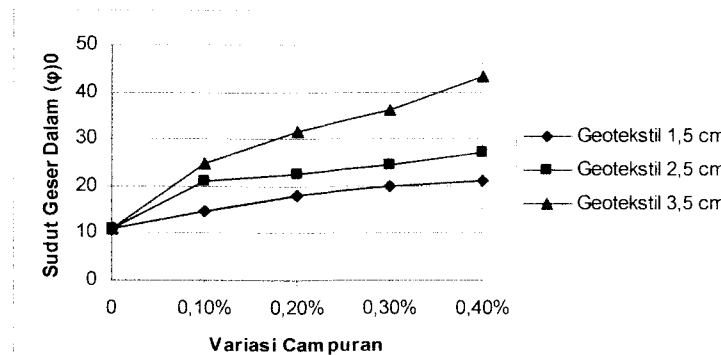
Pada pengujian Triaksial *Unconsolidated Undrain* pada tanah dengan campuran geotekstil dapat dilihat di Gambarl 6.4 .



Gambar 6.4 Grafik hubungan kohesi (c) dengan prosentase campuran geotekstil pada uji triaksial UU dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.

Gambar 6.4 menunjukkan bahwa kohesi kecendrungan naik dengan bertambahnya prosentase geotekstil baik untuk panjang 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm. Hal tersebut disebabkan ikatan yang cukup baik antara tanah dengan geotekstil.

Dari gambar diatas dapat dilihat kohesi maksimum diperoleh pada variasi campuran geotekstil 0,1% pada panjang serat 1,5 cm dengan peningkatan nilai kohesi sebesar 311,26 % dari kohesi tanah asli.

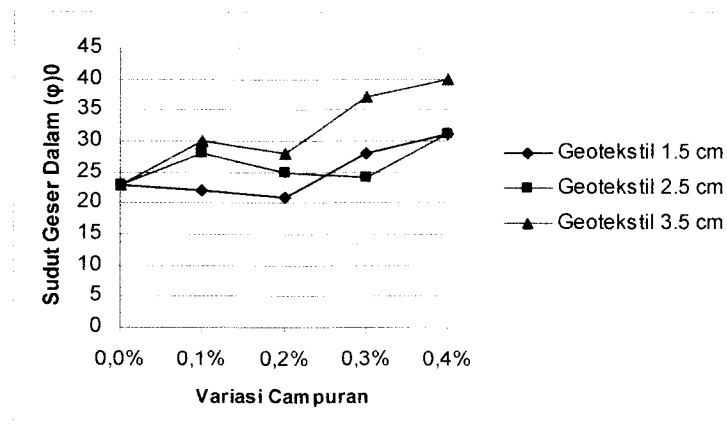


Gambar 6.5 Grafik hubungan sudut geser dalam (ϕ) dengan prosentase campuran geotekstil pada uji triaksial UU dengan panjang serat 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.

Gambar 6.5 menunjukkan bahwa sudut geser dalam semakin bertambah dengan bertambahnya geotekstil, hal tersebut disebabkan gesekan antara tanah dengan geotekstil.

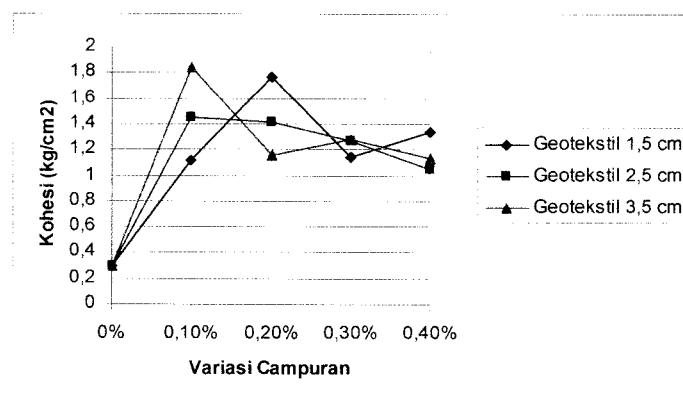
Dari gambar diatas dapat dilihat nilai sudut geser dalam maksimum diperoleh pada variasi campuran geotekstil 0,4% pada panjang serat 3,5 cm dengan peningkatan nilai sudut geser dalam sebesar 298,13 % dari nilai sudut geser dalam tanah asli.

Pada pengujian Tekan Bebas (UCS) tanah dengan campuran geotekstil dapat dilihat pada Tabel 5.4 yang diplotkan dalam Gambar berikut ini.



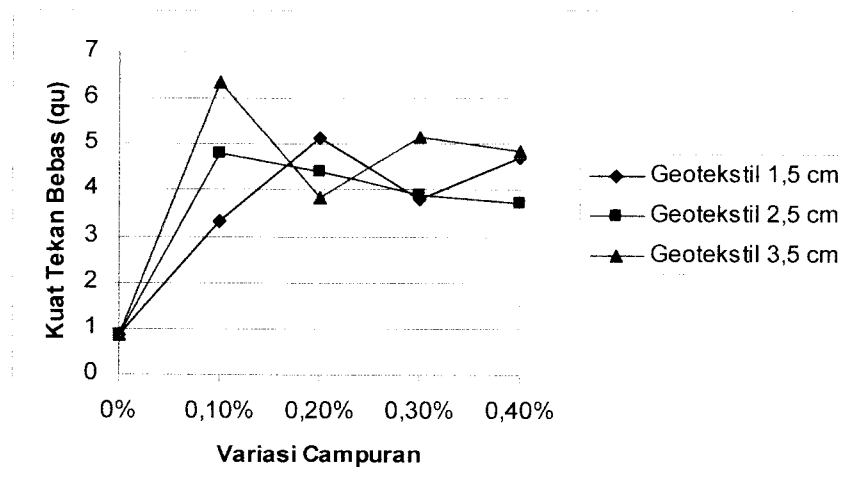
Gambar 6.6 Grafik hubungan nilai sudut geser dalam(ϕ) dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas(UCS) dengan panjang serat geotekstil 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.

Dari gambar diatas dapat dilihat nilai sudut geser dalam maksimum diperoleh pada variasi campuran geotekstil 0,4% pada panjang serat 3,5 cm dengan peningkatan nilai sudut geser dalam sebesar 73,91 % dari nilai sudut geser dalam tanah asli.



Gambar 6.7 Grafik hubungan kohesi dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas (UCS) dengan panjang serat geotekstil 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.

Dari gambar diatas dapat dilihat nilai kohesi maksimum diperoleh pada variasi campuran geotekstil 0,1% pada panjang serat 3,5 cm dengan peningkatan nilai kohesi sebesar 534,78 % dari nilai kohesi tanah asli.

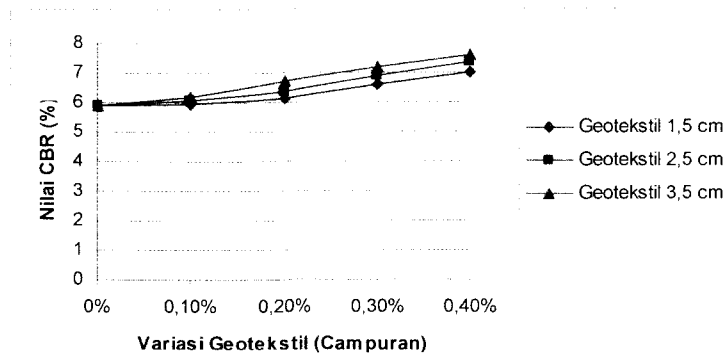


Gambar 6.8 Grafik hubungan nilai kuat tekan bebas(q_u) dengan prosentase campuran geotekstil pada uji Tekan Bebas(UCS) dengan panjang serat geotekstil 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.

Dari gambar diatas dapat dilihat nilai kuat tekan bebas maksimum diperoleh pada variasi campuran geotekstil 0,1% pada panjang serat 3,5 cm dengan peningkatan nilai kuat tekan bebas sebesar 628,41 % dari nilai kuat tekan bebas tanah asli.

Pada pengujian CBR (*California Bearing Ratio*), perkuatan dengan penambahan geotekstil sebanyak 1 dan 2 lapisan mampu memberikan peningkatan nilai CBR, pada penambahan geotekstil 1 lapisan terjadi peningkatan nilai CBR yaitu sebesar 35,75% dari tanah asli. Untuk penambahan geotekstil 2 lapisan juga mengalami peningkatan nilai CBR yaitu sebesar 57,85% dari tanah asli.

Pada pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) tanah dengan campuran geotekstil dapat dilihat pada Tabel 5.11 yang diplotkan dalam Gambar berikut ini.



Gambar 6.9 Grafik hubungan nilai CBR (%) dengan prosentase campuran geotekstil pada uji CBR dengan panjang serat geotekstil 1,5 cm, 2,5 cm dan 3,5 cm.

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa perkuatan dengan penambahan campuran geotekstil dapat memberikan peningkatan nilai CBR, nilai CBR maksimum diperoleh pada variasi campuran geotekstil 0,4% pada panjang serat 3,5 cm dengan peningkatan nilai CBR sebesar 29,35 % dari nilai CBR tanah asli.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisis yang dilakukan oleh peneliti seperti dalam pembahasan bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari pengujian sifat fisik tanah diketahui bahwa tanah Godean, Yogyakarta mempunyai warna coklat dan agak padat. Berdasarkan klasifikasi tanah USCS tanah Godean tergolong kedalam jenis tanah lanau berlempung sedikit pasir, dari sistem AASHTO tanah Godean diklasifikasikan A-5 yaitu tanah lanau, dan dari sistem Unified tanah Godean termasuk golongan MH yaitu tanah lanau tak organik atau pasir halus diatomae, lanau kompressibilitas tinggi.
2. Dari pengujian triaksial dengan penambahan campuran geotekstil 0,1% dengan panjang 1,5 cm terjadi peningkatan nilai kohesi sebesar 310,51% dari tanah asli, untuk sudut geser dalam juga terjadi peningkatan pada panjang serat 3,5 cm dengan variasi campuran geotekstil 0,4% sebesar 298,14%. Pada uji tekan bebas terjadi peningkatan nilai kohesi pada panjang serat 3,5 cm dengan variasi campuran geotekstil 0,1% sebesar 534,95% dari tanah asli, untuk sudut geser dalam juga terjadi peningkatan pada panjang serat geotekstil 3,5 cm dengan variasi campuran 0,4% sebesar 73,91% dari tanah asli, sedangkan pada kuat tekan bebas terjadi peningkatan pada panjang serat geotekstil 3,5 cm dengan variasi campuran 0,1% sebesar 628,06% dari tanah asli. Sedangkan pada pengujian CBR (*California Bearing Ratio*), perkuatan dengan penambahan geotekstil sebanyak 1 dan 2 lapisan terjadi peningkatan nilai CBR sebesar 35,75% dan 57,85% dari tanah asli, sedangkan pada pengujian CBR dengan penambahan campuran geotekstil mampu memberikan peningkatan nilai CBR.

7.2 Saran

1. Bagi para peneliti yang ingin melakukan penelitian lanjutan dapat memakai jenis tanah yang sama dengan variasi persentase dan bahan pencampur yang berbeda.
2. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E. dan Johan K. Hainim., 1986, **SIFAT-SIFAT FISIS DAN GEOTEKNIS TANAH (MEKANIKA TANAH)**, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Braja M. Das., 1994, **MEKANIKA TANAH**, Jilid Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Budi Satiawan dan Fitra Darnella., 2003, Tugas Akhir, **PERBAIKAN PARAMETER MEKANIS TANAH URUG DENGAN CARA STABILISASI DAN PERKUATAN TANAH**, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Craig, R.F., 1989, **MEKANIKA TANAH**, Edisi Keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Dunn, I.S., Anderson, L.R. dan Kiefer, F.W., 1980, **DASAR-DASAR ANALISIS GEOTEKNIK**, Penerbit IKIP Semarang Press, Semarang.
- Fauzi Chabibullah dan Wisnu Chrisna Hidayat., 2004, Tugas Akhir, **PENINGKATAN KUAT DUKUNG PADA PERKUATAN TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN GEOTEKSTIL**, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Hary Christady Hardiyatmo, 1992, **MEKANIKA TANAH**, Jilid 1, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Koerner Robert M, Ph.D, P.E., 1988, **CONSTRUCTION AND GEOTECHNICAL METHODS IN FOUNDATION ENGINEERING**, Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Nugraha Nurwantara., 2002, Tugas Akhir, **PERKUATAN TANAH SECARA MIKRO DENGAN GEOTEKSTIL**, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Terzaghi Karl dan Peck, Ralph B., 1987, **MEKANIKA TANAH DALAM PRAKTEK REKAYASA**, Jilid 1, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.

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

_____ 1994, **GEOTEXTILES AND GEOMEMBRANES IN CIVIL ENGINEERING**, A. A. Balkema, Rotterdam, USA.

_____ 1994, **PERANCANGAN STABILISASI UNTUK STRUKTUR BERBAHAN TANAH (EARTH STRUCTURE) DENGAN GEOTEKSTIL DI ATAS TANAH LUNAK**, Polyfelt, Malaysia.

_____ 2002, **SISTEM BANTALAN TERTUTUP MENANGGULANGI KERUSAKAN JALAN DENGAN GEOTEKSTIL PADA TANAH DASAR BERMASALAH**, PT Tetrasa Geosinindo, Semarang.

LAMPIRAN

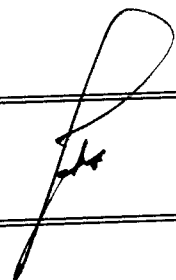
PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Godean, Yogyakarta
 Kode sampel : disturbed
 kedalaman : 1,0 meter
 Penguji : Andri Sukandar

AGREGAT HALUS (lolos #10)

No.	Kedalaman	1	2
1	No pengujian		
2	Berat Picknometer (W1)	19,11	18,40
3	Berat Picknometer + tanah kering (W2)	33,01	34,54
4	Berat Picknometer + tanah + air (W3)	77,29	77,43
5	Berat Picknometer + air (W4)	69,01	68,27
6	Temperatur (t^0)	26,00	26,00
7	Bj pata temperatu (t^0)	0,996550	0,996550
8	Bj pata temperatu ($27,5^0\text{C}$)	0,996410	0,996410
7	Berat tanah kering (Wt)	13,90	16,14
8	$A = Wt + W4$	82,91	84,41
9	$I = A - W3$	5,62	6,98
10	Berat Jenis tanah, $G_s = Wt / I$	2,47	2,31
11	Bret Jenis = $G_s \cdot (Bj\ t^0 / Bj\ t\ 27,5^0\text{C})$	2,4737	2,3126
12	Berat jenis rata-rata	2,39	

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII

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

PENGUJIAN BATAS SUSUT TANAH

PROYEK : Tugas Akhir
Asal sampel : Godean, Yogyakarta
No. sampel : 1 dan 2

DIKERJAKAN : Andri Sukandar
TANGGAL : 22 Maret 2007

			1		2	
1	No Pengujian (kode sampel)		2,7		2,7	
2	Berat jenis tanah		38,12	38,03	38,11	40,99
3	Berat Cawan Susut W1 (gr)		64,77	64,66	64,96	67,27
4	Berat cawan susut + tanah bas W2 (gr)		55,93	55,84	56,07	58,57
5	Berat cawan susut + tanah ker W3 (gr)					
6	Berat air Wa (gr)	= (W2-V	8,84	8,82	8,89	8,70
7	Berat tanah Kering Wo (gr)	= (W3-V	17,81	17,81	17,96	17,58
8	Diameter Cawan D (cm)		4,17	4,20	4,19	4,19
9	Tinggi Cawan t (cm)		1,16	1,22	1,25	1,19
10	Volume tanah kering Vo (Cm ³)	= (1/4πt	15,83	16,89	17,12	16,29
11	Batas Susut Tanah SL (%)	= ((Vo/Wo)-(1/Gs)) x 100%	51,87	57,82	58,27	55,64
12	Batas susut tanah rata-rata SL (%)		54,84		56,95	
			55,899			



LABORATORIUM MEKANIK TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN BATAS CAIR

PROYEK
LOKASI

: Tugas Akhir
 : Godean, Yogyakarta
 Sampel 1

Tanggal : 22 maret 2007
 Dikerjakan : Andri Sukandar

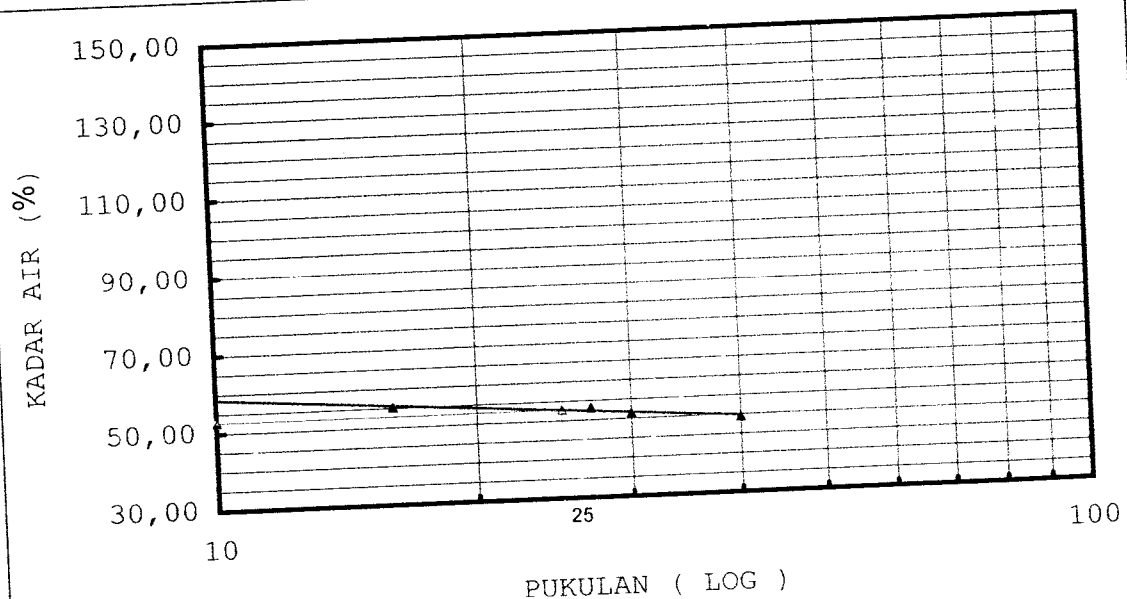
NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN					22,12	21,79	21,84	21,65
2	Berat cawan kosong	21,85	22,02	22,05	22,89	48,22	51,30	38,52	37,43
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	32,52	33,97	39,61	38,61	39,42	41,23	33,02	32,20
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	28,75	29,69	33,56	33,12	8,80	10,07	5,50	5,23
5	Berat air (3) - (4)	3,77	4,28	6,05	5,49	17,30	19,44	11,18	10,55
6	Berat tanah kering (4) - (2)	6,90	7,67	11,51	10,23				
7	(5) KADAR AIR = $\frac{\text{berat air}}{\text{berat tanah kering}} \times 100\%$	54,64	55,80	52,56	53,67	50,87	51,80	49,19	49,57
8	(6) KADAR AIR RATA-RATA =		55,22		53,11		51,33		49,38
9	PUKULAN		16		27		30		40

PENGUJIAN BATAS PLASTIS

NO		1	2
1	NO CAWAN		
2	BERAT CAWAN KOSONG	21,69	22,15
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	41,56	36,16
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	37,08	33,05
5	BERAT AIR (3)-(4)	4,48	3,11
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	15,39	10,90
7	(5) KADAR AIR = $\frac{\text{berat air}}{\text{berat tanah kering}} \times 100\%$	29,11	28,53
8	(6) KADAR AIR RATA-RATA =	28,82	

KESIMPULAN

FLOW INDEX : 5,933
 BATAS CAIR : 52,71
 BATAS PLASTIS : 28,82
 INDEX PLASTISITAS : 23,89



Handwritten signature



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII

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

Kadar Air

PROYEK
Asal Sampel

Tugas Akhir
Godean, Yogyakarta
Clay (disturbed)

DIKERJAKAN :
TANGGAL :

Andri Sukandar
22 Maret 2007

1	NOMOR PERCOBAAN	1		2	
		a	b	a	b
2	Nomor cawan				
3	Berat cawan kosong (w1) gram	21,98	21,83	21,61	21,63
4	Berat cawan + tanah basah (w2) gram	40,57	41,21	40,77	43,89
5	Berat cawan + tanah kering (w3) gram	36,52	36,88	36,35	38,81
8	Kadar air = w %	27,85	28,77	29,99	29,57
9	Kadar air rata-rata %	29,04516438			

DiPeriksa oleh :


DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES. DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII

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

Kadar Air

PROYEK
Asal Sampel

Tugas Akhir
Godean, Yogyakarta
Clay (undisturbed)

DIKERJAKAN : Andri Sukandar
TANGGAL : 22 Maret 2007

1	NOMOR PERCOBAAN	1		2	
		a	b	a	b
2	Nomor cawan				
3	Berat cawan kosong (w1) gram	21,52	21,65	22,02	21,80
4	Berat cawan + tanah basah (w2) gram	35,07	38,67	36,22	37,54
5	Berat cawan + tanah kering (w3) gram	30,34	32,59	31,15	32,05
8	Kadar air = w %	53,59	55,58	55,53	53,56
9	Kadar air rata-rata %	54,56554102			

DiPeriksa oleh:

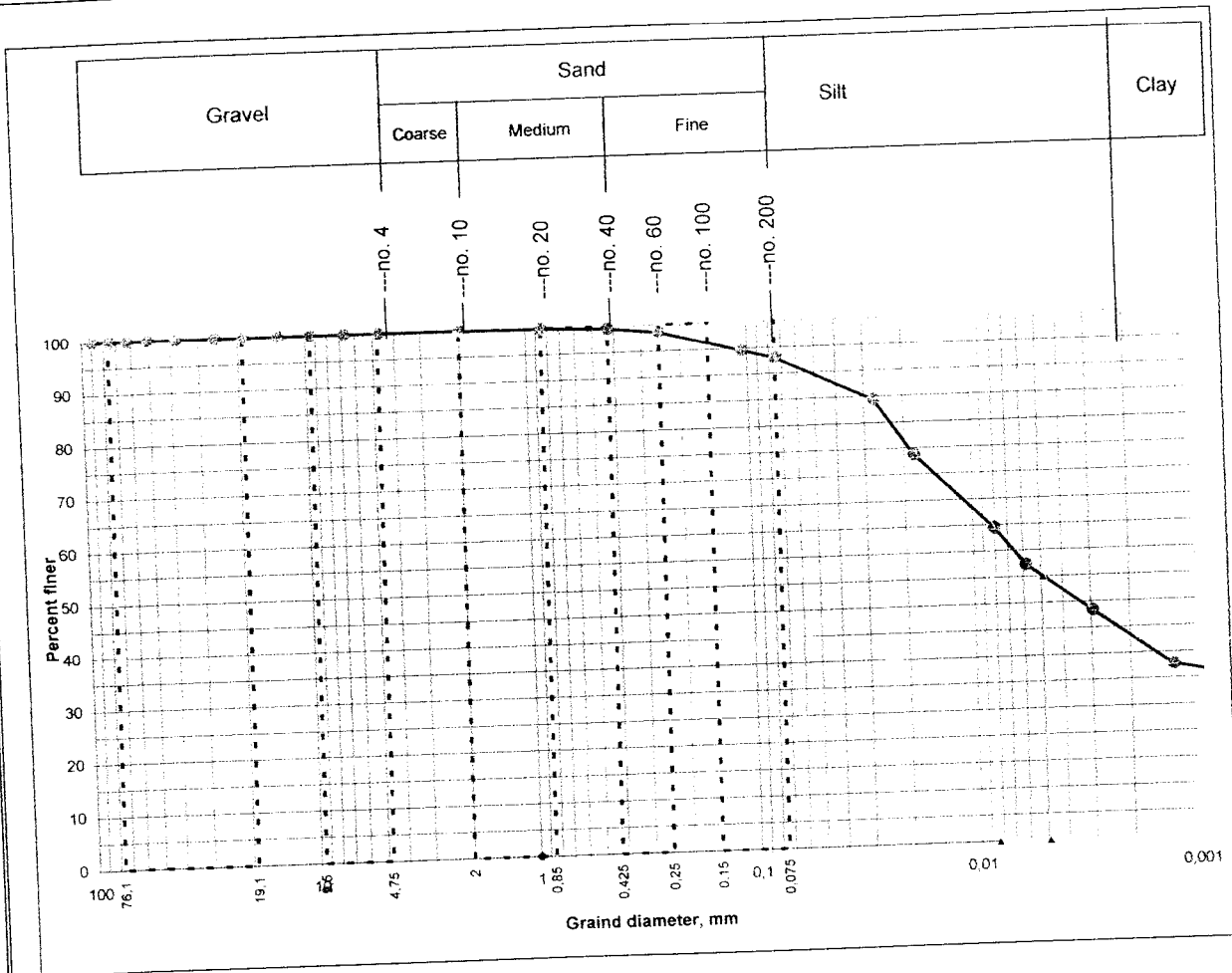
DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES. DEA
Kalab. Mekanika Tanah



SOIL MECHANIC LABORATORY
FACULTY OF ENGINEERING AND PLANNING
INDONESIAN ISLAMIC UNIVERSITY

GRAIN SIZE ANALYSIS
ASTM D1140 - 54

Project : Tugas Akhir
Location : Godean, Yogyakarta
Sample no. : 1
Depth : -
Kode : 1
Tested by : Andri Sukandar
Date : 21 Maret 2007
Berat jenis : 2,39



Finer # 200	92,93 %	D10 (mm)	0,000002
		D30 (mm)	0,00059
Gravel	0,00 %	D60 (mm)	0,00828
Sand	7,07 %	Cu = D60/D10	4577,423
Silt	54,54 %	Cc = D30² / (D10xD60)	327,299
Clay	38,39 %	D50(mm)	0,005

Yogyakarta ; 21 Maret 2007

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES.DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIK TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir
Test no : 1
Depth : 1.00 meter

Location : Godean, Yogyakarta
Date : 21 Maret 2007
Tested by : Andri Sukandar

Soil sample (disturbed/undisturbed)
Mass of soil = 60 gr
Specific Gravity, G = 2.390
K₂ = a/W x 100 = 1.7843084

Hydrometer type = 152 H
Hydr. Correction, a = 1.071
Meniscus correction, m = 1

Sieve Analysis

Sieve No	Opening (mm)	Mass retained (gr)	Mass retained (gr)	% finer by mass e/W x 100%	Remarks
4	4.750	d1 = 0.00	e1 = 60.00	100.00	e7 = W - Sd
10	2.000	d2 = 0.00	e2 = 60.00	100.00	e6 = d7 + e7
20	0.850	d3 = 0.07	e3 = 59.93	99.88	e5 = d6 + e6
40	0.425	d4 = 0.22	e4 = 59.71	99.52	e4 = d5 + e5
60	0.250	d5 = 0.57	e5 = 59.14	98.57	e3 = d4 + e4
140	0.106	d6 = 2.42	e6 = 56.72	94.53	e2 = d3 + e3
200	0.075	d7 = 0.96	e7 = 55.76	92.93	e1 = d2 + e2
		Sd = 4.24			

Hirometer Analysis

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc= R1-R2+Cr	P K2 x R (%)
13.27										
13.29	2	44	-2.0	30	45	8.927	0.0129	0.02717214	47.3	84.40
13.32	5	38	-2.0	30	39	9.909	0.0129	0.01810609	41.3	73.69
13.57	30	30	-2.0	29	31	11.219	0.0131	0.00801012	33.3	59.42
14.27	60	26	-2.0	29	27	11.874	0.0131	0.00582699	29.3	52.28
17.37	250	21	-2.0	27	22	12.693	0.0131	0.00295139	24.3	43.36
13.27	1440	15	-2.0	26	16	13.675	0.0131	0.00127645	18.3	32.65
								0	0	0

Remarks :

Rc = R1 - R2 + Cr (Cr = Temperatur correction factors)

R' = R1 + m (m correctoin for meniscus)

DiPeriksa oleh :

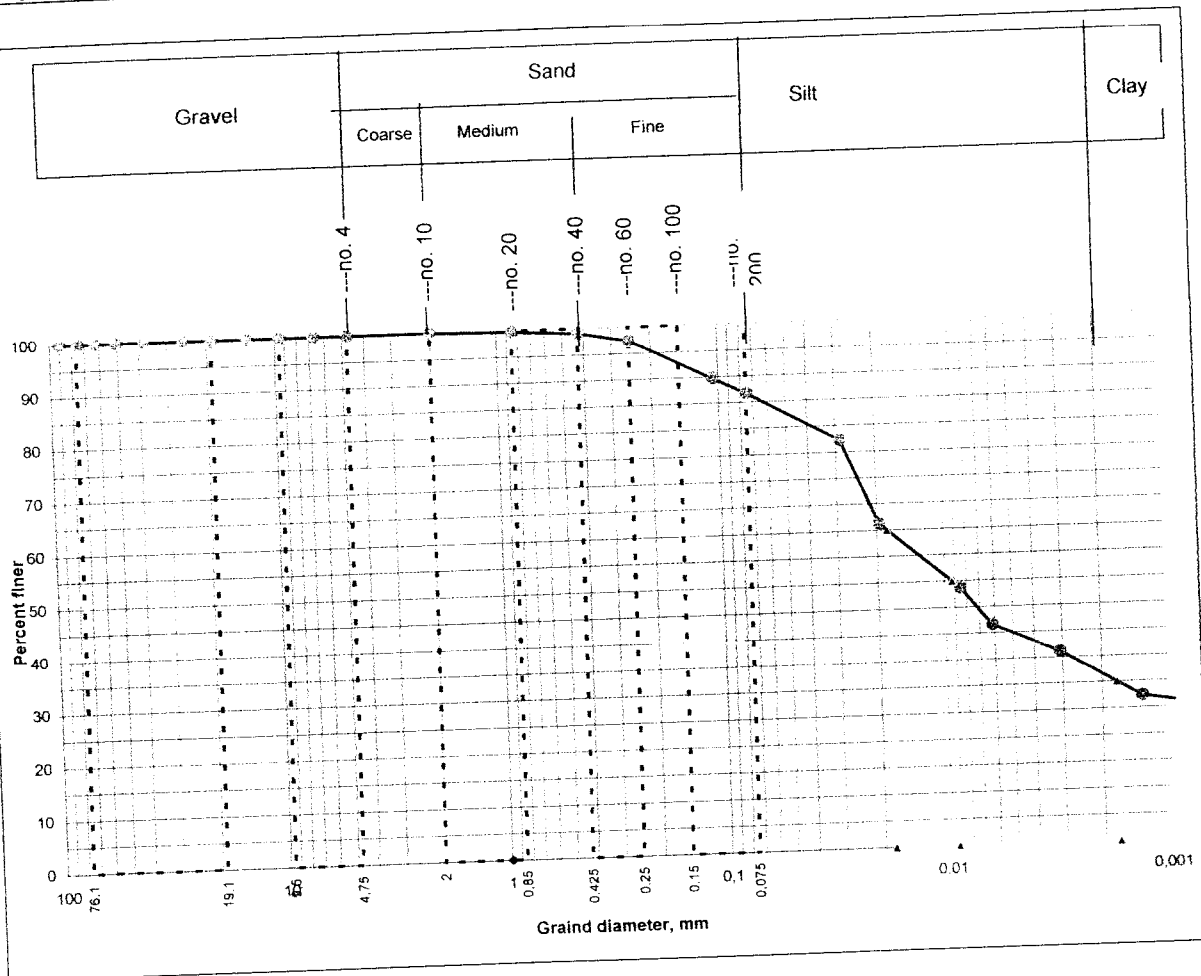
DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



SOIL MECHANIC LABORATORY
FACULTY OF ENGINEERING AND PLANNING
INDONESIAN ISLAMIC UNIVERSITY

GRAIN SIZE ANALYSIS
ASTM D1140 - 54

Project : Tugas Akhir
Location : Godean, Yogyakarta
Sample no. : 2
Depth : -
Kode : 1
Tested by : Andri Sukandar
Date : 21 Maret 2007
Berat jenis : 2,39



Finer # 200	86,68 %	D10 (mm)	0,000003
		D30 (mm)	0,00171
		D60 (mm)	0,01798
Gravel	0,00 %	Cu = D60/D10	5562,088
Sand	13,32 %	Cc = D30² / (D10xD60)	528,242
Silt	55,01 %	D50(mm)	0,009
Clay	31,67 %		

Yogyakarta : 21 Maret 2007

DiPeriksa oleh:

DR.Ir.H Eddy Purwanto, CES.DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir
Test no : 2
Depth : 1.00 meter

Location : Godean, Yogyakarta
Date : 21 Maret 2007
Tested by : Andri Sukandar

Soil sample (disturbed/undisturbed)
Mass of soil = 60 gr
Specific Gravity, G = 2.390
K₂ = a/W x 100 = 1,7843084

Hydrometer type = 152 H
Hydr. Correction, a = 1.071
Meniscus correction, m = 1

Sieve Analysis

Save No	Opening (mm)	Mass retained (gr)	Mass retained (gr)	% finer by mass e/W x 100%	Remarks
4	4,750	d1 = 0.00	e1 = 60.00	100.00	e7 = W - Sd
10	2,000	d2 = 0.00	e2 = 60.00	100.00	e6 = d7 + e7
20	0,850	d3 = 0.13	e3 = 59.87	99.78	e5 = d6 + e6
40	0,425	d4 = 0.41	e4 = 59.46	99.10	e4 = d5 + e5
60	0,250	d5 = 1.02	e5 = 58.44	97.40	e3 = d4 + e4
140	0,106	d6 = 4.63	e6 = 53.81	89.68	e2 = d3 + e3
200	0,075	d7 = 1.80	e7 = 52.01	86.68	e1 = d2 + e2
		Sd = 7.99			

Hirometer Analysis

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc= R1-R2+Cr	P K2 x R (%)
13.27										
13.29	2	40	-2.0	29	41	9.582	0.0131	0.02867011	43.3	77.26
13.32	5	31	-2.0	29	32	11.056	0.0131	0.01947701	34.3	61.20
13.57	30	24	-2.0	28	25	12.202	0.0133	0.00850199	27.3	48.71
14.27	60	20	-2.0	28	21	12.857	0.0133	0.00617105	23.3	41.57
17.37	250	17	-2.0	27	18	13.348	0.0133	0.00308039	20.3	36.22
13.27	1440	12	-2.0	25	13	14.166	0.0133	0.00132227	15.3	27.30
								0	0	0

Remarks :

Rc = R1 - R2 + Cr (Cr = Temperatur correction factors)

R' = R1 + m (m correctoin for meniscus)

DiPeriksa oleh :

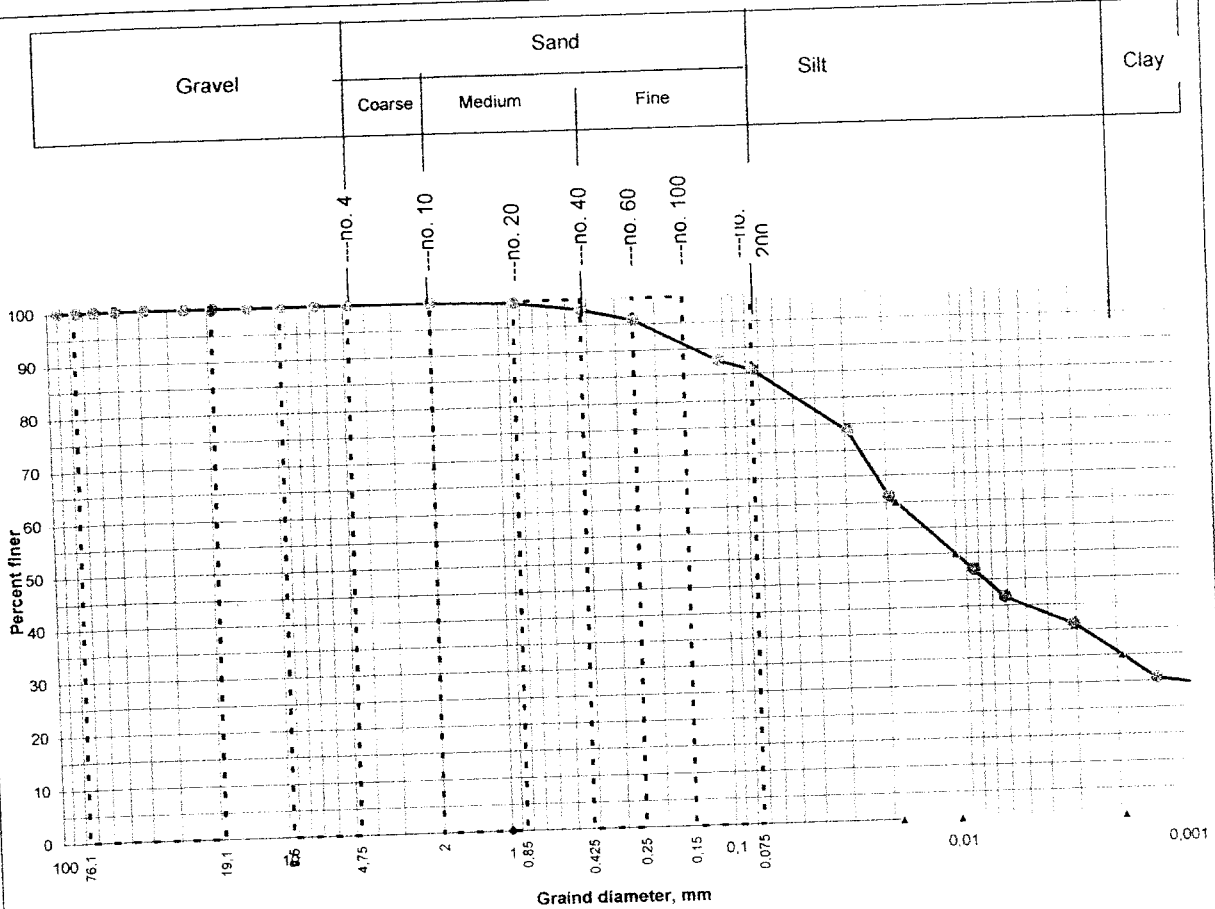
DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



SOIL MECHANIC LABORATORY
FACULTY OF ENGINEERING AND PLANNING
INDONESIAN ISLAMIC UNIVERSITY

GRAIN SIZE ANALYSIS
ASTM D1140 - 54

Project : Tugas Akhir
Location : Godean, Yogyakarta
Sample no. : 3
Depth : -
Kode : 1
Tested by : Andri Sukandar
Date : 21 Maret 2007
Berat jenis : 2,39



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

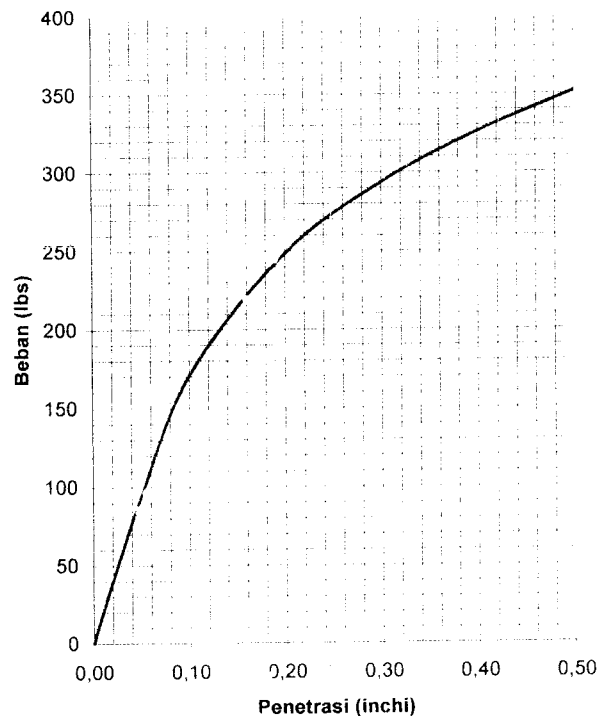
Proyek : Tanah Asli
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandari

Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Artoji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,6	0	51,616	0
1/2	0,025	2,2	0	70,972	0
1	0,038	3,1	0	100,006	0
11/2	0,050	3,7	0	119,362	0
2	0,100	5,3	0	170,978	0
3	0,150	6,4	0	206,464	0
4	0,200	7,7	0	248,402	0
6	0,300	9,1	0	293,566	0
8	0,400	10,1	0	325,826	0
10	0,500	10,9	0	351,634	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		5,70 %		5,52 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7467	
Berat cetakan	3547	
Berat tanah basah	3920	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,846	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07
 DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalah Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

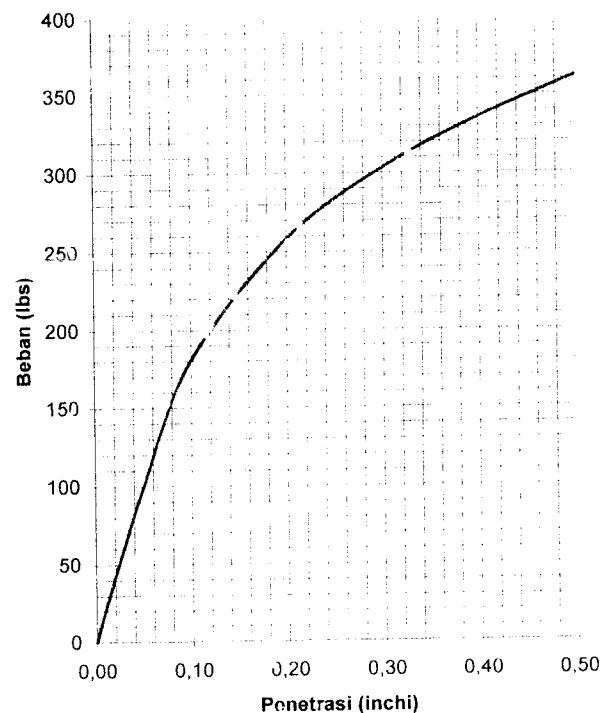
Proyek : Tanah Asli
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standard					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arluji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,7	0	54,842	0
1/2	0,025	2,4	0	77,424	0
1	0,038	3,3	0	106,458	0
11/2	0,050	3,9	0	125,814	0
2	0,100	5,6	0	180,656	0
3	0,150	6,7	0	216,142	0
4	0,200	8	0	258,08	0
6	0,300	9,4	0	303,244	0
8	0,400	10,4	0	335,504	0
10	0,500	11,2	0	361,312	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,02 %		5,74 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7467	
Berat cetakan	3547	
Berat tanah basah	3920	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,846	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07
 DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

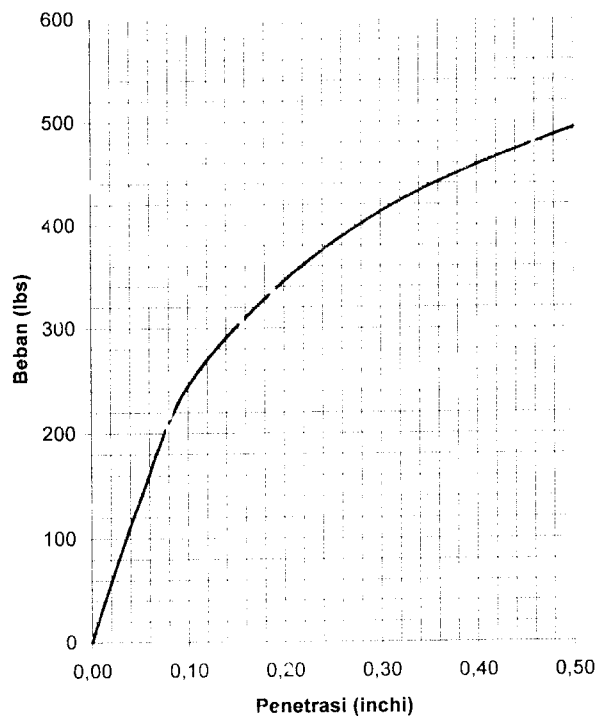
Proyek : Lempung + Geotekstil 1 Lapis
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Di kerjakan : Andri Sukandar

Standard					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arioji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	2	0	64,52	0
1/2	0,025	4	0	129,04	0
1	0,038	5,3	0	170,978	0
11/2	0,050	6,2	0	200,012	0
2	0,100	7,6	0	245,176	0
3	0,150	8,8	0	283,888	0
4	0,200	10,7	0	345,182	0
6	0,300	12,8	0	412,928	0
8	0,400	14,2	0	458,092	0
10	0,500	15,3	0	493,578	0
0					
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		8,17 %		7,67 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7565	
Berat cetakan	3583	
Berat tanah basah	3982	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,876	
Berat isi kering	1,455	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

Proyek : Lempung + Geotekstil 1 Lapis

Lokasi : Godean, Sleman

Sample : 2

Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis

Standard

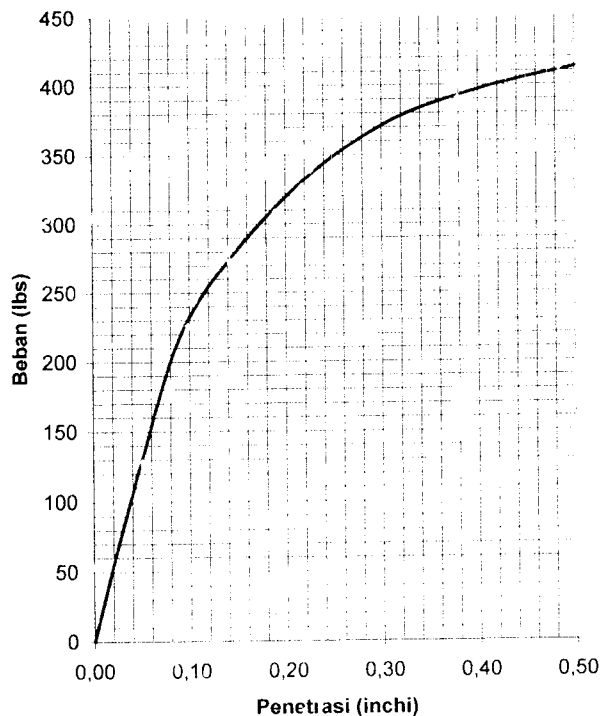
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arlaji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	2,5	0	80,65	0
1/2	0,025	3,3	0	106,458	0
1	0,038	4,4	0	141,944	0
1 1/2	0,050	5,2	0	167,752	0
2	0,100	7,2	0	232,272	0
3	0,150	8,6	0	277,436	0
4	0,200	9,9	0	319,374	0
6	0,300	11,5	0	370,99	0
8	0,400	12,3	0	396,798	0
10	0,500	12,8	0	412,928	0
0					
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,60	28,60
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,22	2,22
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,60	7,60
Kadar Air (1)/(2)x100 %				29,21	29,21
kadar air rata-rata				29,21	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas		7,74 %		7,10 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

Tanggal : 15/06/07

Dikerjakan : Andri Sukandar

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7553	
Berat cetakan	3512	
Berat tanah basali	4041	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,903	
Berat isi kering	1,473	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES.DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

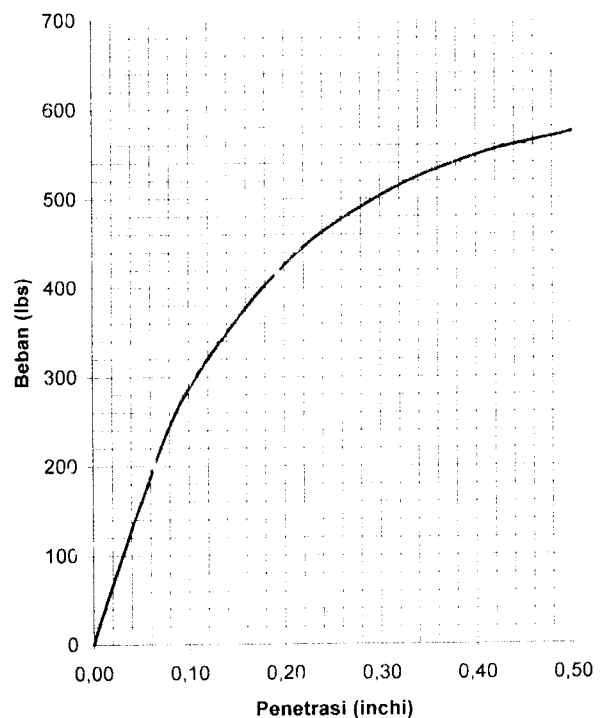
Proyek : Lempung + Geotekstil 2 Lapis
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	3,2	0	103,232	0
1/2	0,025	4,3	0	138,718	0
1	0,038	5,1	0	164,526	0
1 1/2	0,050	6,7	0	216,142	0
2	0,100	8,9	0	287,114	0
3	0,150	11,4	0	367,764	0
4	0,200	13,2	0	425,832	0
6	0,300	15,6	0	503,256	0
8	0,400	17	0	548,42	0
10	0,500	17,8	0	574,228	0
0					
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,60	28,60
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,22	2,22
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,60	7,60
Kadar Air (1)/(2)x100 %				29,21	29,21
kadar air rata-rata				29,21	
Harga C B R					
0,1"					
0,2"					
Atas					
		9,57 %		9,46 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7525	
Berat cetakan	3446	
Berat tanah basah	4079	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,921	
Berat isi kering	1,437	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES. DEA
 Kepala Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

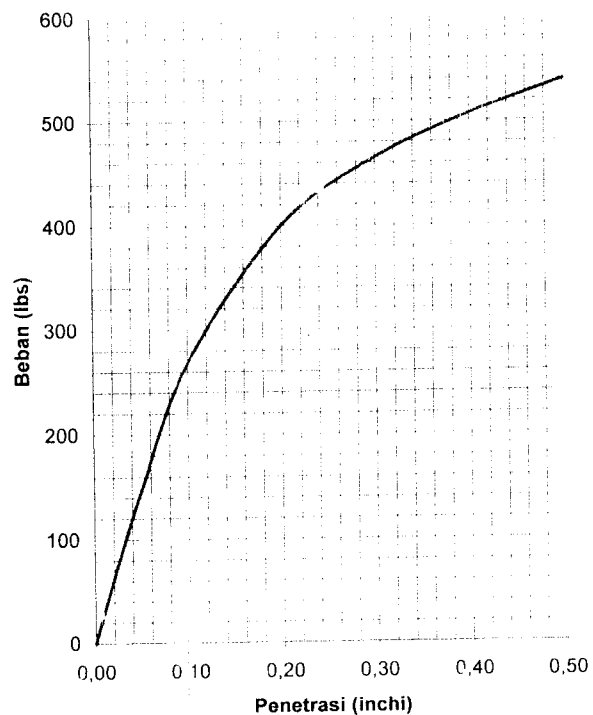
Proyek : Lempung + Geotekstil 2 Lapis
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 2
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standard					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Ariji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	3,8	0	122,588	0
1/2	0,025	4,5	0	145,17	0
1	0,038	5,3	0	170,978	0
11/2	0,050	6,9	0	222,594	0
2	0,100	8,3	0	267,758	0
3	0,150	10,4	0	335,504	0
4	0,200	12,4	0	400,024	0
6	0,300	14,4	0	464,544	0
8	0,400	15,7	0	506,482	0
10	0,500	16,7	0	538,742	0
Kedar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,60	28,60
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,22	2,22
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,60	7,60
Kadar Air (1)/(2)x100 %				29,21	29,21
kadar air rata-rata				29,21	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		8,93 %		8,89 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7707	
Berat cetakan	3736	
Berat tanah basah	3971	
Isi cetakan	2123 06	
Berat isi basah	1,870	
Berat isi kering	1,448	

ATAS



Yogyakarta : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

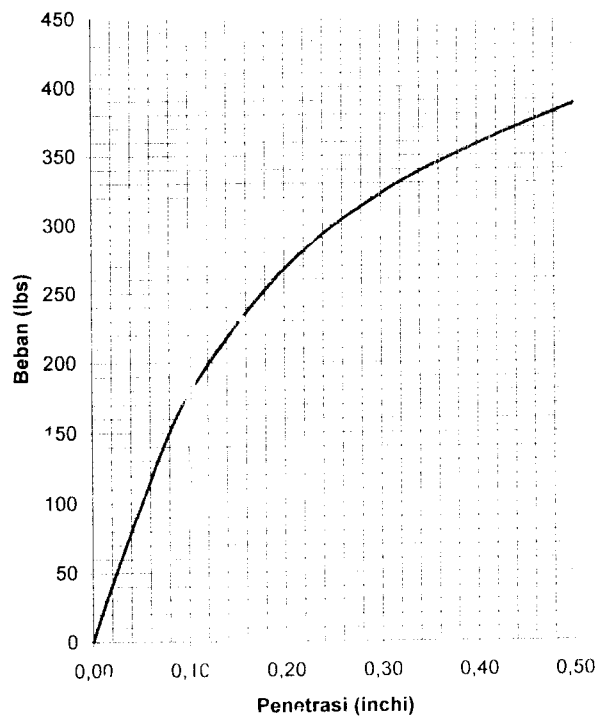
Proyek : Tanah Asli + Geotekstil 0,1% panjang 1,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,5	0	48,39	0
1/2	0,025	2	0	64,52	0
1	0,038	2,8	0	90,328	0
1 1/2	0,050	3,3	0	106,458	0
2	0,100	5,5	0	177,43	0
3	0,150	6,4	0	206,464	0
4	0,200	8,3	0	267,758	0
6	0,300	10	0	322,6	0
8	0,400	11,1	0	358,086	0
10	0,500	12	0	387,12	0
Kadar Air					
		I	II		
Tanah basah + cawan (W2 gr)		30,82	30,82		
Tanah kering + cawan (W3 gr)		28,62	28,62		
Cawan kosong (W1 gram)		21,00	21,00		
Air (W1-W2 gram) ... (1)		2,20	2,20		
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)		7,62	7,62		
Kadar Air (1)/(2)x100 %		28,87	28,87		
kadar air rata-rata		28,37			
		Harga C B R			
		0,1"	0,2"		
Atas		5,91 %	5,95 %		
		0,1"	0,2"		
Bawah		%	%		

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7445	
Berat cetakan	3537	
Berat tanah basah	3908	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,841	
Berat isi kering	1,428	

ATAS



Yogyakarta, 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JALAN KALIURANG KM 14,4 TELP. (0274) 895042 YOGYA.KARTAJA

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

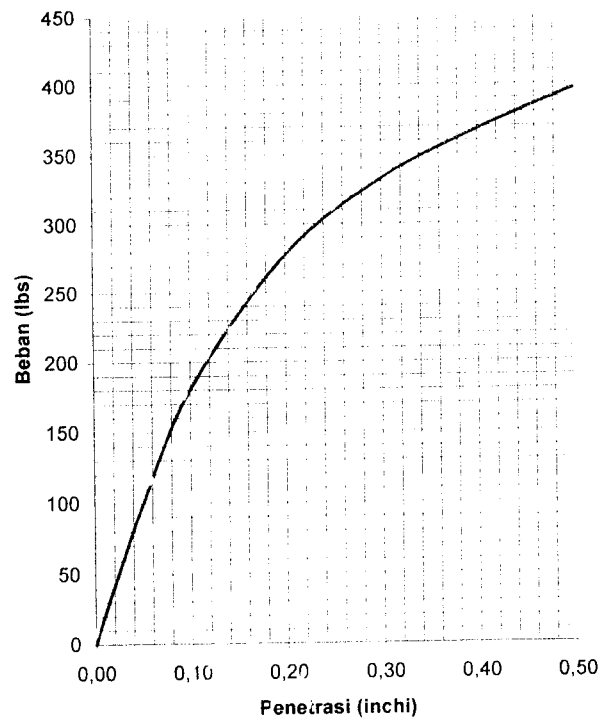
Proyek : Tanah + Geotekstil 0,1% panjang 1,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 2
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arioji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,7	0	54,842	0
1/2	0,025	2,3	0	74,198	0
1	0,038	3,1	0	100,006	0
1 1/2	0,050	3,6	0	116,136	0
2	0,100	5,6	0	180,656	0
3	0,150	6,7	0	216,142	0
4	0,200	8,6	0	277,436	0
6	0,300	10,3	0	332,278	0
8	0,400	11,4	0	367,764	0
10	0,500	12,3	0	396,798	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,02 %		6,17 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7463	
Berat cetakan	3543	
Berat tanah basah	3920	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,846	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07
 DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

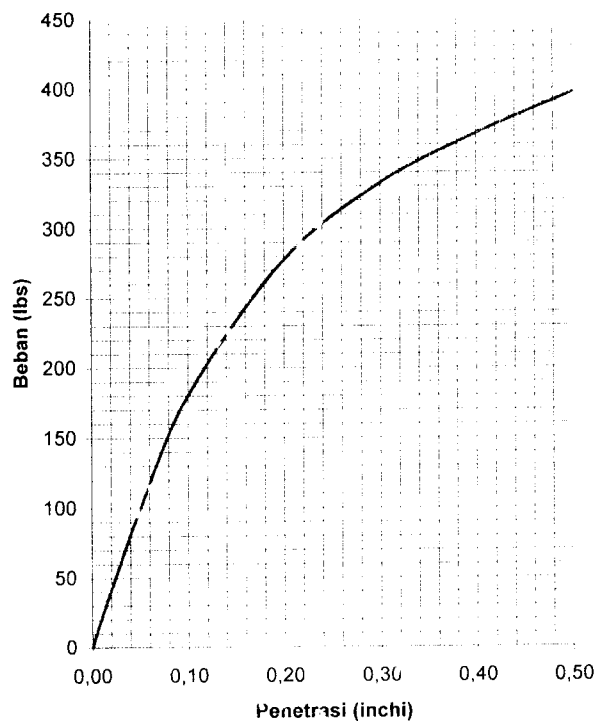
Proyek : Tanah Asli + Geoteksti 0,2% panjang 1,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standard					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,4	0	45,164	0
1/2	0,025	2,1	0	67,746	0
1	0,038	2,8	0	90,328	0
11/2	0,050	3,4	0	109,684	0
2	0,100	5,6	0	180,656	0
3	0,150	6,7	0	216,142	0
4	0,200	8,6	0	277,436	0
6	0,300	10,3	0	332,278	0
8	0,400	11,4	0	367,764	0
10	0,500	12,3	0	396,798	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,02 %		6,17 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7461	
Berat cetakan	3544	
Berat tanah basah	3917	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1 845	
Berat isi kering	1,432	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kepala Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

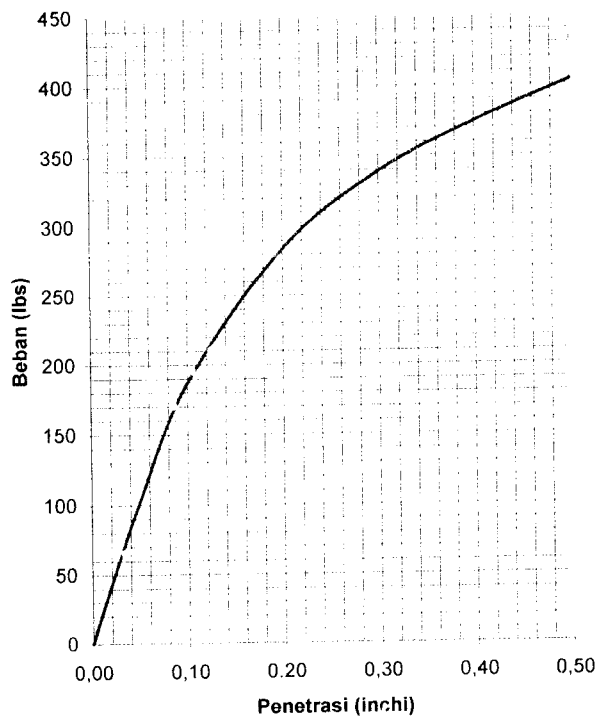
Proyek : Tanah + Geotekstil 0,2% panjang 1,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 2
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Pembangunan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pembangunan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arioji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,6	0	51,616	0
1/2	0,025	2,3	0	74,198	0
1	0,038	3	0	96,78	0
11/2	0,050	3,6	0	116,136	0
2	0,100	5,8	0	187,108	0
3	0,150	6,9	0	222,594	0
4	0,200	8,8	0	283,888	0
6	0,300	10,5	0	338,73	0
8	0,400	11,6	0	374,216	0
10	0,500	12,5	0	403,25	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,24 %		6,31 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7462	
Berat cetakan	3541	
Berat tanah basali	3921	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basali	1,847	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07
 DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES. DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

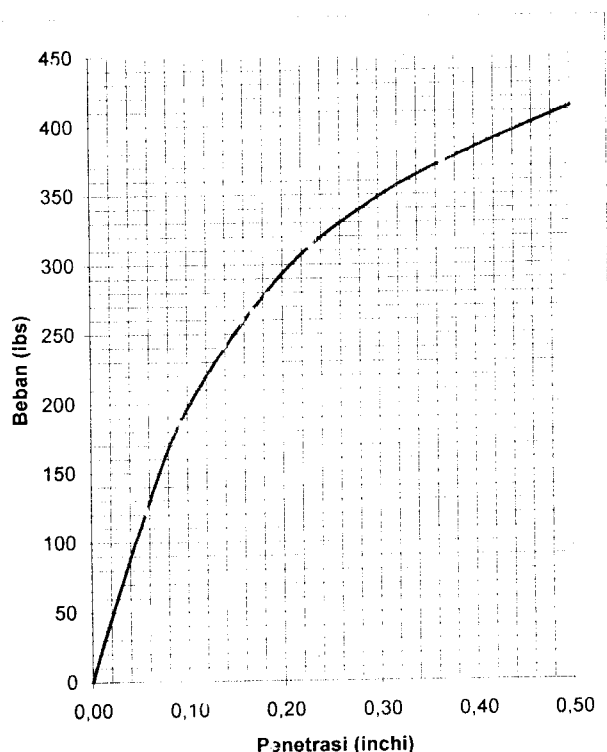
Proyek : Tanah + Geotekstil 0,3% panjang 1,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standard					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,5	0	48,39	0
1/2	0,025	2,3	0	74,198	0
1	0,038	3	0	96,78	0
11/2	0,050	3,6	0	116,136	0
2	0,100	6,1	0	196,786	0
3	0,150	7,2	0	232,272	0
4	0,200	9,1	0	293,566	0
6	0,300	10,8	0	348,408	0
8	0,400	11,9	0	383,894	0
10	0,500	12,8	0	412,928	0
Kadar Air			I	II	
Tanah basah + cawan (W2 gr)			30,82	30,82	
Tanah kering + cawan (W3 gr)			28,62	28,62	
Cawan kosong (W1 gram)			21,00	21,00	
Air (W1-W2 gram) ... (1)			2,20	2,20	
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)			7,52	7,62	
Kadar Air (1)/(2)x100 %			28,87	28,87	
kadar air rata-rata			28,87		
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,56 %		6,52 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Setelah
Berat tanah + cetakan	7461	
Berat cetakan	3530	
Berat tanah basah	3923	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,848	
Berat isi kering	1,434	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

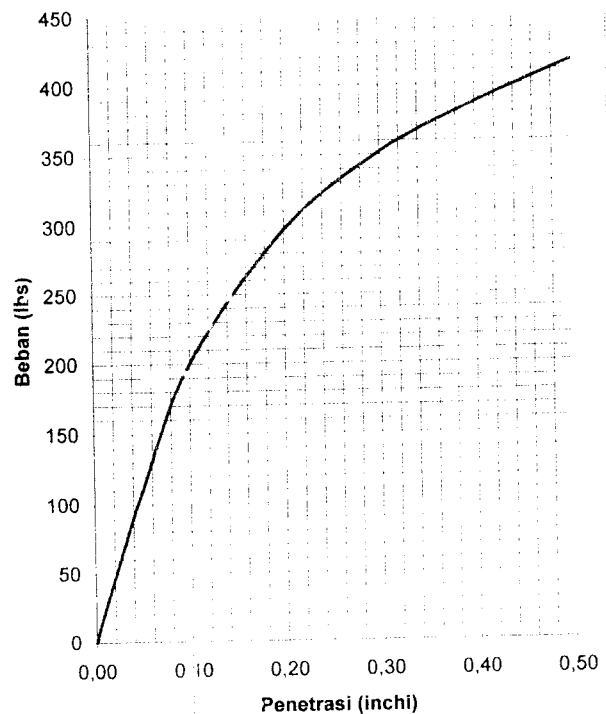
Proyek : Tanah + Geotekstil 0,3% panjang 1,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 2
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standard					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,7	0	54,842	0
1/2	0,025	2,6	0	83,876	0
1	0,038	3,2	0	103,232	0
1 1/2	0,050	3,7	0	119,362	0
2	0,100	6,2	0	200,012	0
3	0,150	7,3	0	235,498	0
4	0,200	9,2	0	296,792	0
6	0,300	10,9	0	351,634	0
8	0,400	12	0	387,12	0
10	0,500	12,9	0	416,154	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
Kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,67 %		6,60 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7459	
Berat cetakan	3536	
Berat tanah basah	3923	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,848	
Berat isi kering	1,434	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07
 DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JALAN KALIURANG KM 14,4 TGLP. (0274) 895042 YOGYAKARTA

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

Proyek : Tanah + Geotekstil 0,4% panjang 1,5 cm

Lokasi : Godean, Sleman

Sample : 1

Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis

Standard

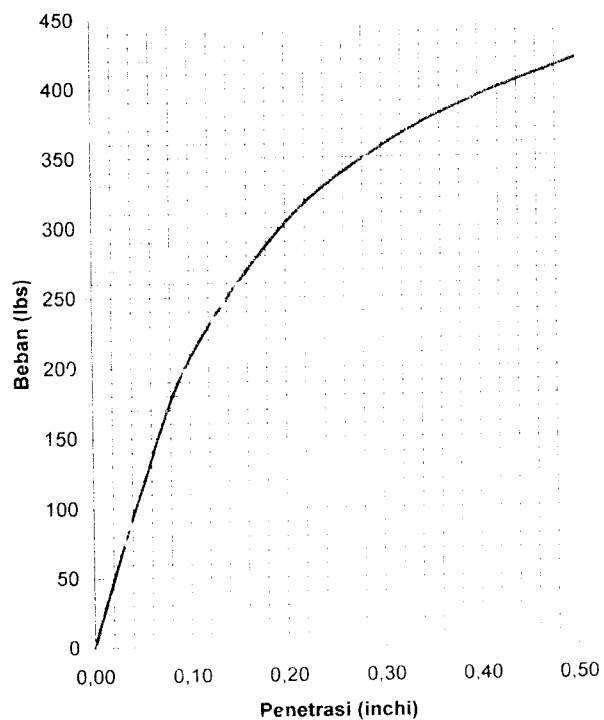
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,8	0	58,068	0
1/2	0,025	2,5	0	80,65	0
1	0,038	3	0	96,78	0
11/2	0,050	3,9	0	125,814	0
2	0,100	6,4	0	206,464	0
3	0,150	7,5	0	241,95	0
4	0,200	9,4	0	303,244	0
6	0,300	11,1	0	358,086	0
8	0,400	12,2	0	393,572	0
10	0,500	13	0	419,38	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,88 %		6,74 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

Tanggal : 15/06/07

Dikerjakan : Andri Sukandar

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7458	
Berat cetakan	3539	
Berat tanah basah	3915	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,846	
Berat isi kering	1,432	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR Ir. A. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABCRATORIUM
SNI-1744-1989-F

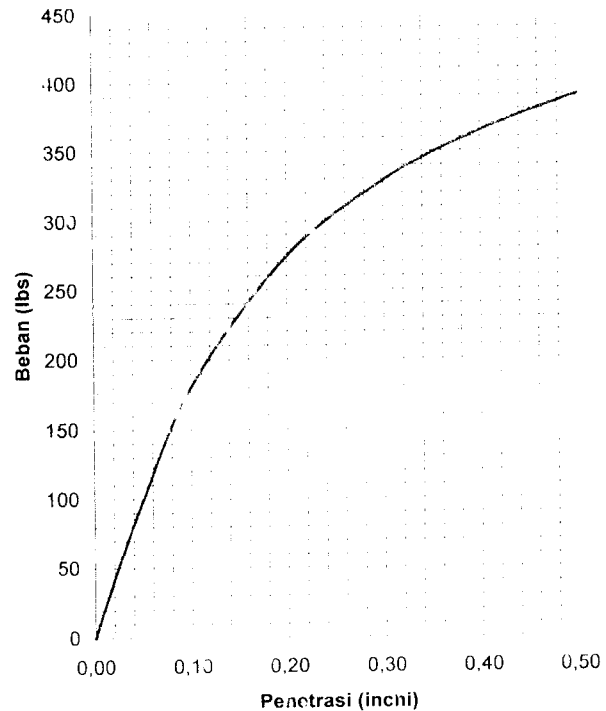
Proyek : Tanah Asli + Geotekstil 0,1% panjang 2,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,4	0	45,164	0
1/2	0,025	2	0	64,52	0
1	0,038	2,5	0	80,65	0
1 1/2	0,050	3,4	0	109,684	0
2	0,100	5,6	0	180,656	0
3	0,150	6,6	0	212,916	0
4	0,200	8,5	0	274,21	0
6	0,300	10,2	0	329,052	0
8	0,400	11,3	0	364,538	0
10	0,500	12,1	0	390,346	0
Kadar Air			I	II	
Tanah basah + cawan (W2 gr)			30,82	30,82	
Tanah kering + cawan (W3 gr)			26,62	28,62	
Cawan kosong (W1 gram)			21,00	21,00	
Air (W1-W2 gram) ... (1)			2,20	2,20	
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)			7,62	7,62	
Kadar Air (1)/(2)x100 %			28,87	28,87	
kadar air rata-rata			28,87		
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,02 %		6,09 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7459	
Berat cetakan	3539	
Berat tanah basah	3920	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,846	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07
 DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES. DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1969-F

Proyek : Tanah Asli + Geotekstil 0,1% panjang 2,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 2
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Angri Sukandar

Pengembangan			
Tanggal			
Jam			
Pembacaan			
Pengembangan			

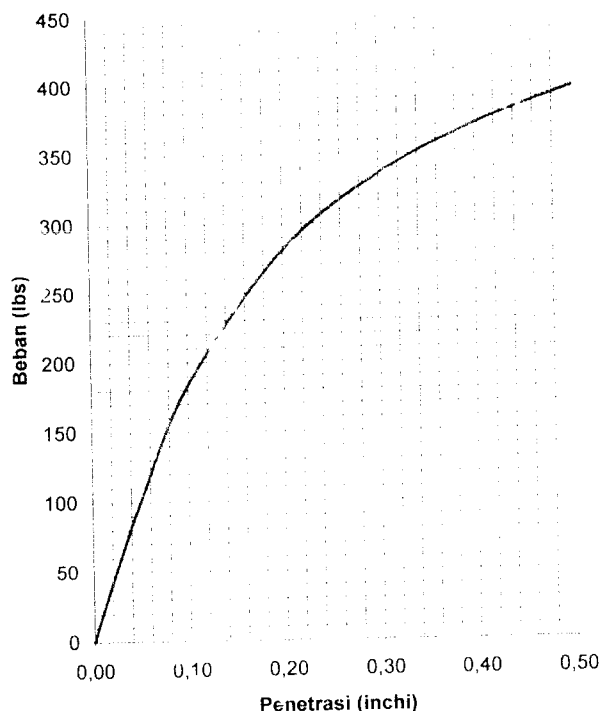
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,6	0	51,616	0
1/2	0,025	2,2	0	70,972	0
1	0,038	2,7	0	87,102	0
1 1/2	0,050	3,6	0	116,136	0
2	0,100	5,7	0	183,882	0
3	0,150	6,8	0	219,368	0
4	0,200	8,7	0	280,662	0
6	0,300	10,4	0	335,504	0
8	0,400	11,5	0	370,99	0
10	0,500	12,3	0	396,798	0

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)	30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)	28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)	21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)	2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %	28,87	28,87
kadar air rata-rata	28,87	

	Harga C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	6,13 %	6,24 %
	0,1"	0,2"
Bawah	%	%

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7462	
Berat cetakan	3535	
Berat tanah basah	3927	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,850	
Berat isi kering	1,435	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR.Ir.H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

Proyek : Tanah + Geotekstil 0,2% panjang 2,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

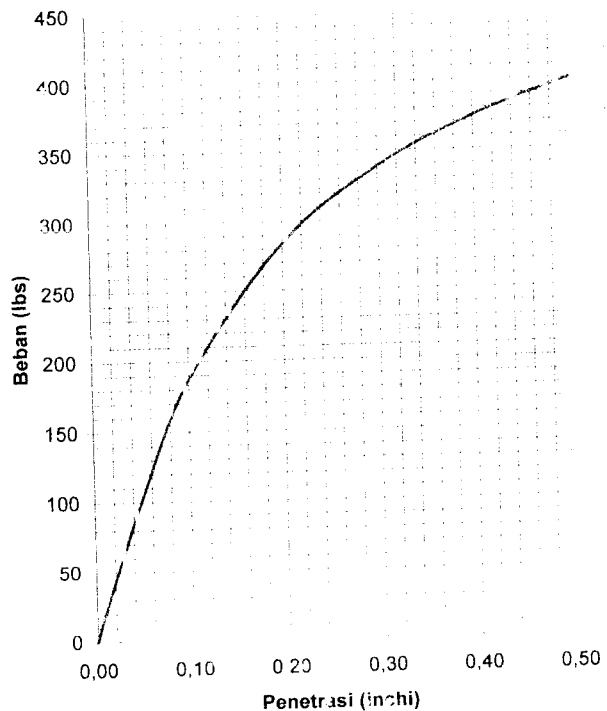
Tanggal : 15/06/07
 Di kerjakan : Andri Sukandar

Standar

Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arlaji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,7	0	54,842	0
1/2	0,025	2,1	0	67,746	0
1	0,038	2,7	0	87,102	0
11/2	0,050	3,6	0	116,136	0
2	0,100	5,8	0	187,108	0
3	0,150	6,9	0	222,594	0
4	0,200	8,8	0	283,888	0
6	0,300	10,5	0	338,73	0
8	0,400	11,6	0	374,216	0
10	0,500	12,4	0	400,024	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,24 %		6,31 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Setelah
Berat tanah + cetakan	7466	
Berat cetakan	3541	
Berat tanah basah	3925	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,849	
Berat isi kering	1,435	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07
 DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

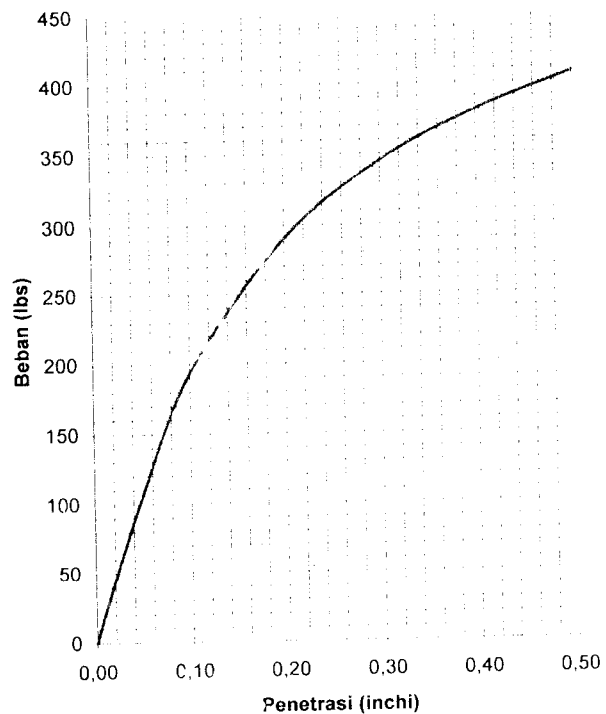
Proyek : Tanah + Geotekstil 0,2% panjang 2,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 2
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandari

Standard					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,6	0	51,616	0
1/2	0,025	2,4	0	77,424	0
1	0,038	2,9	0	93,554	0
1 1/2	0,050	3,8	0	122,588	0
2	0,100	6	0	193,56	0
3	0,150	7,1	0	229,046	0
4	0,200	9	0	290,34	0
6	0,300	10,7	0	345,182	0
8	0,400	11,8	0	380,668	0
10	0,500	12,6	0	406,476	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,45 %		6,45 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7465	
Berat cetakan	3543	
Berat tanah basah	3922	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1 847	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, 15/06/07
 DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

Proyek : Tanah + Geotekstil 0,3% panjang 2,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

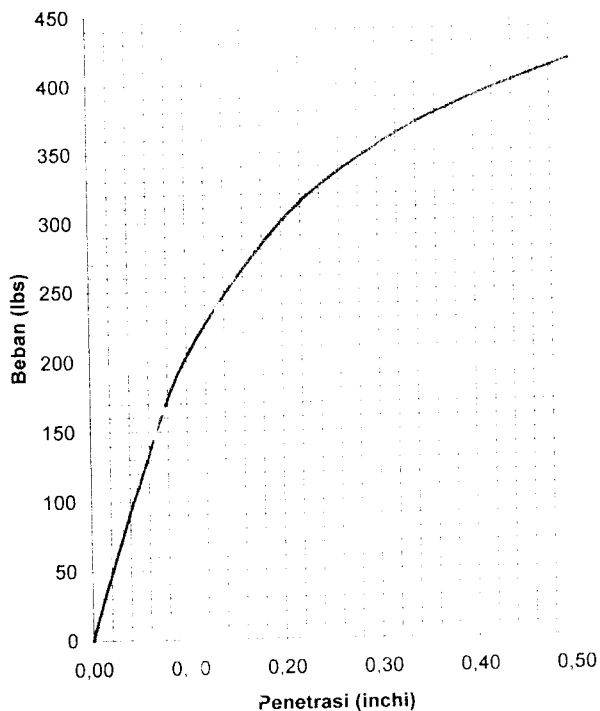
Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standard

Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,6	0	51,616	0
1/2	0,025	2,1	0	67,746	0
1	0,038	2,9	0	93,554	0
1 1/2	0,050	3,8	0	122,588	0
2	0,100	6,3	0	203,238	0
3	0,150	7,4	0	238,724	0
4	0,200	9,3	0	300,018	0
6	0,300	11	0	354,86	0
8	0,400	12,1	0	390,346	0
10	0,500	12,9	0	416,154	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,77 %		6,67 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7461	
Berat cetakan	3541	
Berat tanah basah	3020	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,446	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR.Ir.H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL - FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JALAN KALIURANG KM 14.4 TEI P. (0274) 895042 YOGYAKARTA

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

Proyek : Tanah + Geotekstil 0,3% panjang 2,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 2
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Pengembangan			
Tanggal			
Jam			
Pembacaan			
Pengembangan			

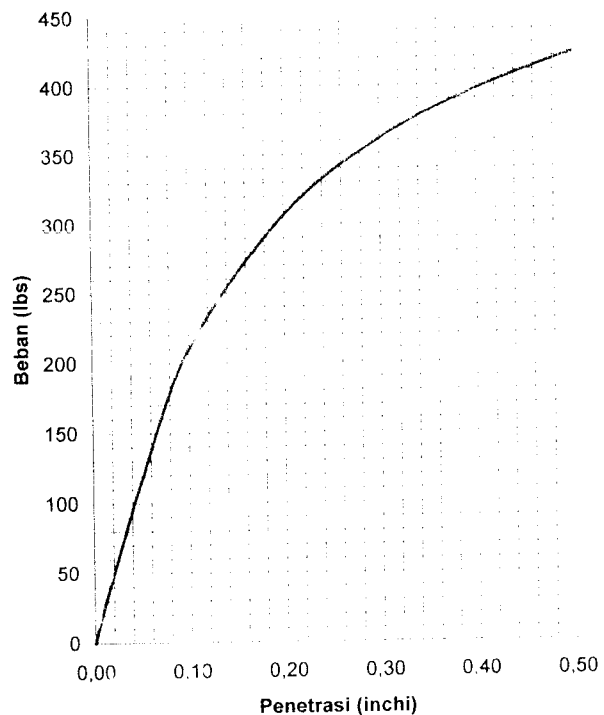
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,8	0	58,068	0
1/2	0,025	2,6	0	83,876	0
1	0,038	3,2	0	103,232	0
1 1/2	0,050	4	0	129,04	0
2	0,100	6,5	0	209,69	0
3	0,150	7,6	0	245,176	0
4	0,200	9,5	0	306,47	0
6	0,300	11,2	0	361,312	0
8	0,400	12,3	0	396,798	0
10	0,500	13,1	0	422,606	0

Kadar Air		I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)		30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)		28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)		21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)		2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)		7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %		28,87	28,87
kadar air rata-rata		28,87	

	Harga C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	6,99 %	6,81 %
	0,1"	0,2"
Bawah	%	%

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7462	
Berat cetakan	3538	
Berat tanah basah	3924	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,848	
Berat isi kering	1,434	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07
 DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JALAN KALIURANG KM 14.4 TELP. (0274) 895042 YOGYAKARTA

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

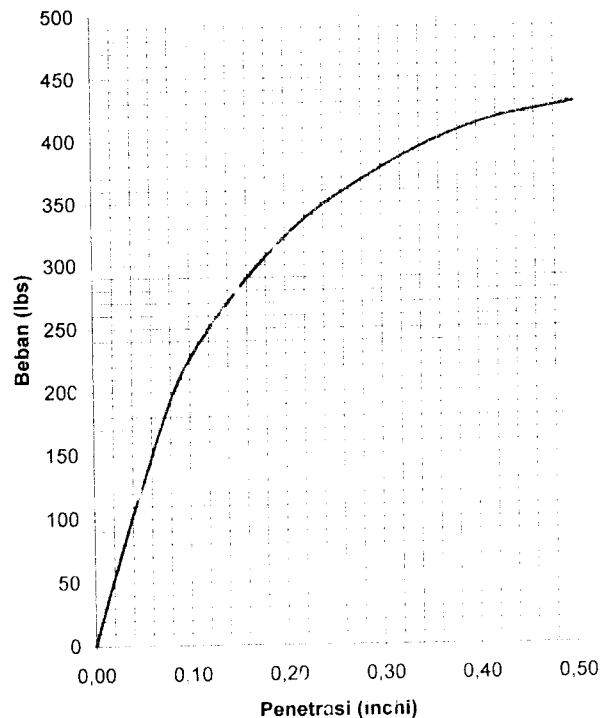
Proyek : Tanah + Geotekstil 0,4% panjang 2,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15.06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standard					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arluji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,7	0	54,842	0
1/2	0,025	2,8	0	90,328	0
1	0,038	3,7	0	119,362	0
11/2	0,050	4,8	0	154,848	0
2	0,100	7	0	225,82	0
3	0,150	8,1	0	261,306	0
4	0,200	10	0	322,6	0
6	0,300	11,7	0	377,442	0
8	0,400	12,8	0	412,928	0
10	0,500	13,3	0	429,058	0
Kadar Air			I	II	
Tanah basah + cawan (W2 gr)			30,82	30,82	
Tanah kering + cawan (W3 gr)			28,62	28,62	
Cawan kosong (W1 gram)			21,00	21,00	
Air (W1-W2 gram) ... (1)			2,20	2,20	
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)			7,62	7,62	
Kadar Air (1)/(2)x100 %			28,87	28,87	
kadar air rata-rata			28,87		
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		7,53 %		7,17 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7465	
Berat cetakan	3541	
Berat tanah basah	3924	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,848	
Berat isi kering	1,434	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07
 DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES. DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

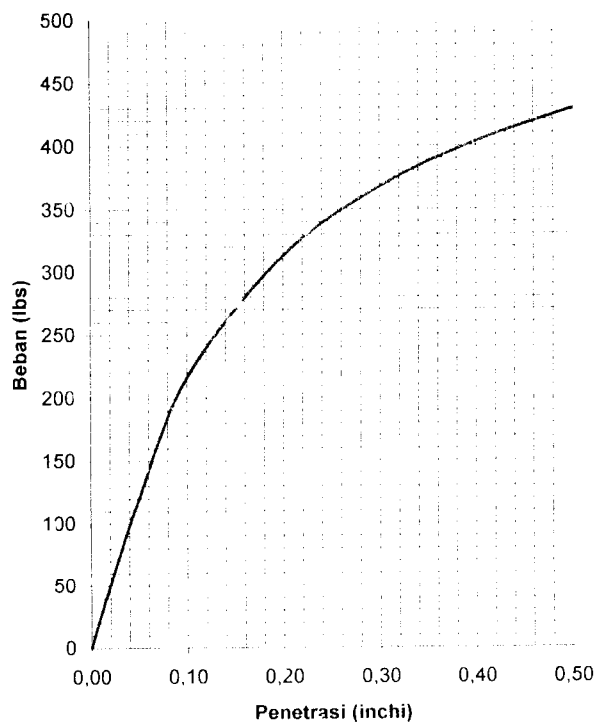
Proyek : Tanah + Geotekstil 0,4% panjang 2,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 2
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standar					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pemoacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,4	0	45,164	0
1/2	0,025	2,5	0	80,65	0
1	0,038	3,2	0	103,232	0
11/2	0,050	4,1	0	132,266	0
2	0,100	6,7	0	216,142	0
3	0,150	7,8	0	251,628	0
4	0,200	9,7	0	312,922	0
6	0,300	11,4	0	367,764	0
8	0,400	12,5	0	403,25	0
10	0,500	13,3	0	429,058	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		7,20 %		6,95 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cr takan	7464	
Berat cetakan	3543	
Berat tanah basah	3921	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,847	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07
 DiPeriksa oleh :

DR Ir H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

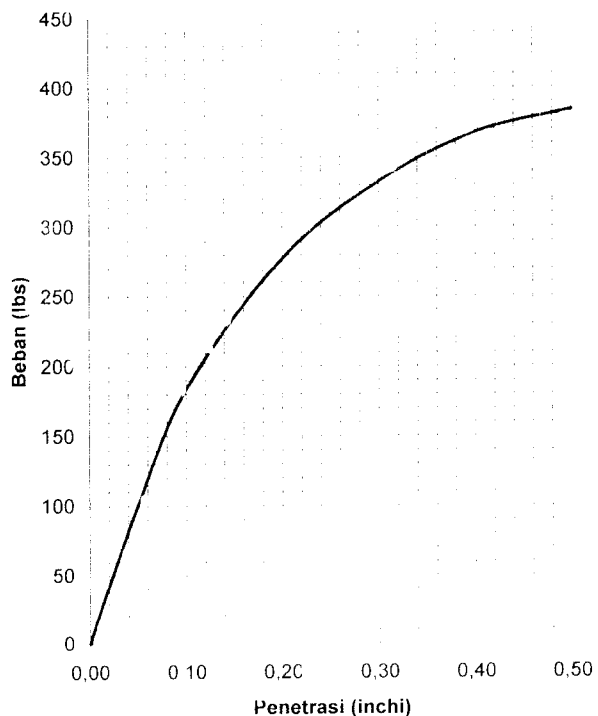
Proyek : Tanah Asli + Geoteksti 0,1% panjang 3,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standard					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,6	0	51,616	0
1/2	0,025	2,1	0	67,746	0
1	0,038	2,8	0	90,328	0
11/2	0,050	3,4	0	109,684	0
2	0,100	5,7	0	183,882	0
3	0,150	6,7	0	216,142	0
4	0,200	8,6	0	277,436	0
6	0,300	10,3	0	332,278	0
8	0,400	11,4	0	367,764	0
10	0,500	11,9	0	383,894	0
Kadar Air				i	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,13 %		6,17 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7461	
Berat cetakan	3541	
Berat tanah basah	3920	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,846	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR.Ir.H. Fdy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

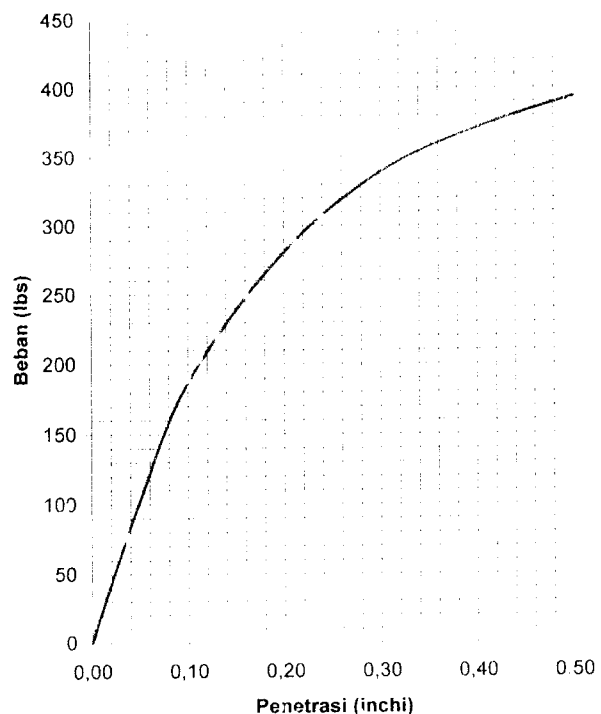
Proyek : Tanah + Geotekstil 0,1% panjang 3,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 2
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,9	0	61,294	0
1/2	0,025	2,7	0	87,102	0
1	0,038	3,4	0	109,684	0
11/2	0,050	4	0	129,04	0
2	0,100	5,8	0	187,108	0
3	0,150	6,8	0	219,368	0
4	0,200	8,7	0	280,662	0
6	0,300	10,5	0	338,73	0
8	0,400	11,5	0	370,99	0
10	0,500	12,2	0	393,572	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,24 %		6,24 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7461	
Berat cetakan	3540	
Berat tanah basah	3921	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,847	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh:

DR.Ir.H. Edy Purwanto CES.DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

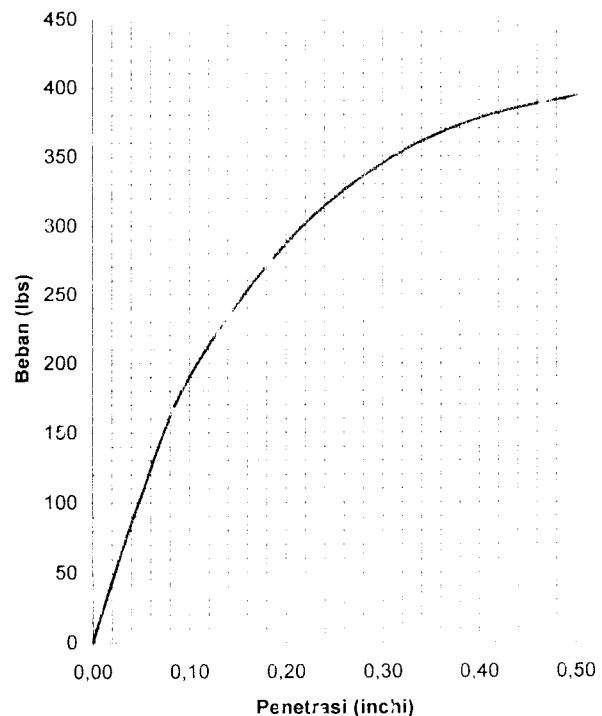
Proyek : Tanah Asli + Geotekstil 0,2% panjang 3,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standar					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,3	0	41,938	0
1/2	0,025	1,6	0	51,616	0
1	0,038	2,3	0	74,198	0
11/2	0,050	3,2	0	103,232	0
2	0,100	5,9	0	190,334	0
3	0,150	7	0	225,82	0
4	0,200	8,9	0	287,114	0
6	0,300	10,7	0	345,182	0
8	0,400	11,7	0	377,442	0
10	0,500	12,2	0	393,572	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,34 %		6,38 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7465	
Berat cetakan	3543	
Berat tanah asal	3922	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,847	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

Proyek : Tanah + Geotekstil 0,2% panjang 3,5 cm

Lokasi : Godean, Sleman

Sample : 2

Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis

Standard

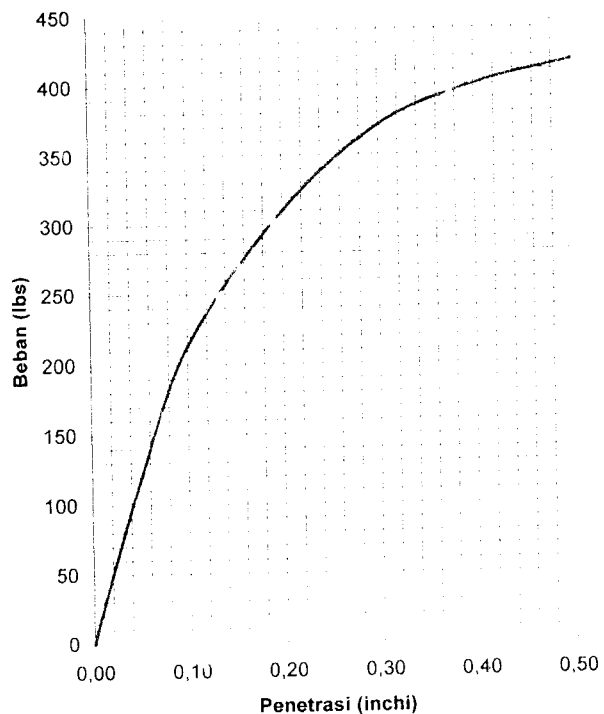
Standar					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,8	0	58,068	0
1/2	0,025	2,3	0	74,198	0
1	0,038	3	0	96,78	0
11/2	0,050	3,9	0	125,814	0
2	0,100	6,6	0	212,916	0
3	0,150	7,7	0	248,402	0
4	0,200	9,6	0	309,696	0
6	0,300	11,5	0	370,99	0
8	0,400	12,4	0	400,024	0
10	0,500	12,9	0	416,154	0
Kadar Air			I	II	
Tanah basah + cawan (W2 gr)			30,82	30,82	
Tanah kering + cawan (W3 gr)			28,62	28,62	
Cawan kosong (W1 gram)			21,00	21,00	
Air (W1-W2 gram) ... (1)			2,20	2,20	
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)			7,62	7,62	
Kadar Air (1)/(2)x100 %			28,87	28,87	
kadar air rata-rata			28,87		
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		7,10 %		6,88 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

Tanggal : 15/06/07

Dikerjakan : Andri Sukandar

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7465	
Berat cetakan	3542	
Berat tanah basal	3923	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,848	
Berat isi kering	1,434	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

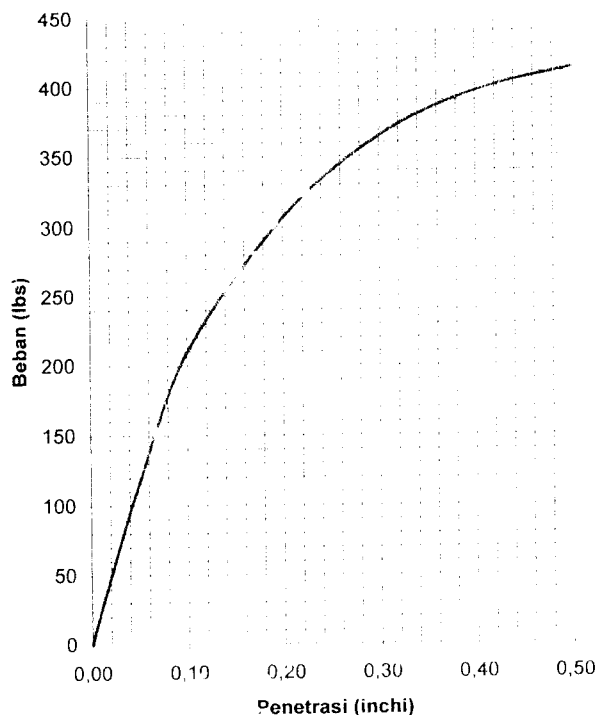
Proyek : Tanah + Geotekstil 0,3% panjang 3,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standard					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,6	0	51,616	0
1/2	0,025	2,2	0	70,972	0
1	0,038	2,9	0	93,554	0
1 1/2	0,050	3,8	0	122,588	0
2	0,100	6,5	0	209,69	0
3	0,150	7,6	0	245,176	0
4	0,200	9,5	0	306,47	0
6	0,300	11,3	0	364,538	0
8	0,400	12,3	0	396,798	0
10	0,500	12,8	0	412,928	0
Kadar Air				I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)				30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)				28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)				21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)				2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)				7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %				28,87	28,87
Kadar air rata-rata				28,87	
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		6,99 %		6,81 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Setelah
Berat tanah + cetakan	7464	
Berat cetakan	3540	
Berat tanah basah	3924	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,848	
Berat isi kering	1,434	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

Proyek : Tanah + Geotekstil 0,3% panjang 3,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 2
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07

Dikerjakan : Andri Sukandar

Pengembangan			
Tanggal			
Jam			
Pembacaan			
Pengembangan			

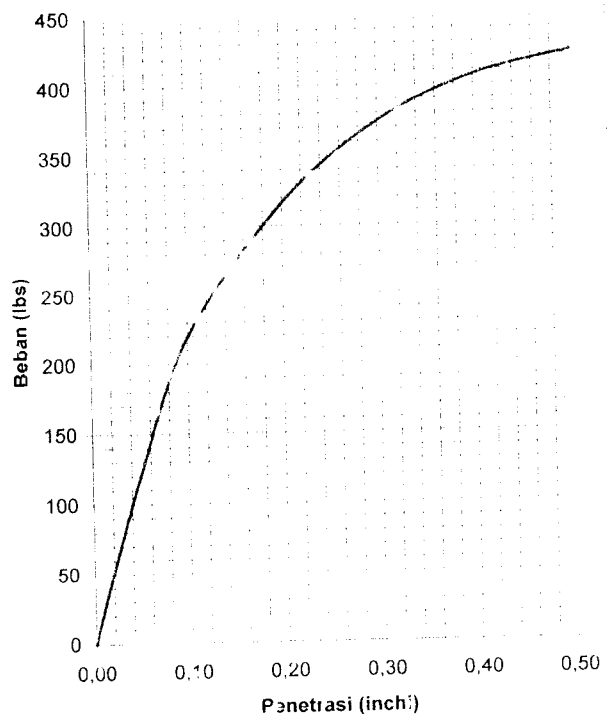
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arluji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,9	0	61,294	0
1/2	0,025	2,5	0	80,65	0
1	0,038	3,2	0	103,232	0
1 1/2	0,050	4,1	0	132,266	0
2	0,100	6,8	0	219,368	0
3	0,150	7,9	0	254,854	0
4	0,200	9,8	0	316,148	0
6	0,300	11,6	0	374,216	0
8	0,400	12,6	0	406,476	0
10	0,500	13,1	0	422,606	0

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W2 gr)	30,82	30,82
Tanah kering + cawan (W3 gr)	28,62	28,62
Cawan kosong (W1 gram)	21,00	21,00
Air (W1-W2 gram) ... (1)	2,20	2,20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	7,62	7,62
Kadar Air (1)/(2)x100 %	28,87	28,87
kadar air rata-rata	28,87	

	Harga C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	7,31 %	7,03 %
	0,1"	0,2"
Bawah	%	%

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7465	
Berat cetakan	3542	
Berat tanah basah	3923	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,848	
Berat isi kering	1,434	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalah Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

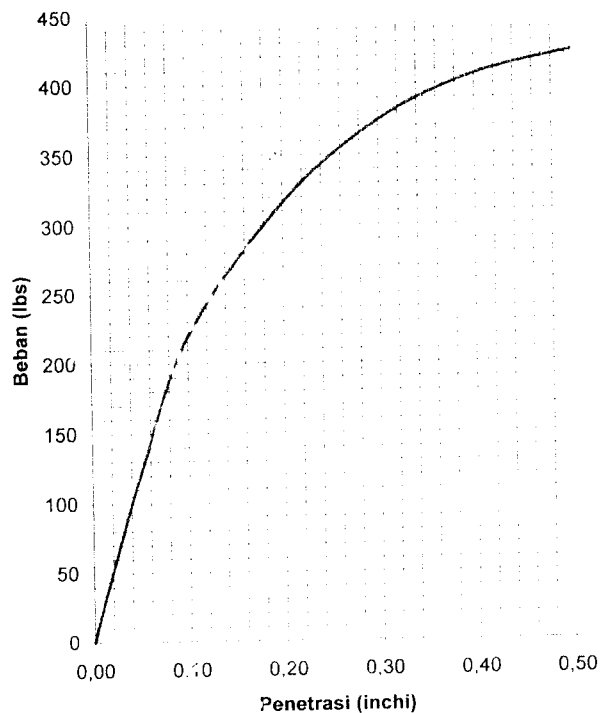
Proyek : Tanah + Geotekstil 0,4% panjang 3,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 1
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Standard					
Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,7	0	54,842	0
1/2	0,025	2,5	0	80,65	0
1	0,038	3,2	0	103,232	0
11/2	0,050	4,1	0	132,266	0
2	0,100	6,8	0	219,368	0
3	0,150	7,9	0	254,854	0
4	0,200	9,8	0	316,148	0
6	0,300	11,6	0	374,216	0
8	0,400	12,6	0	406,476	0
10	0,500	13,1	0	422,606	0
Kadar Air			I	II	
Tanah basah + cawan (W2 gr)			30,82	30,82	
Tanah kering + cawan (W3 gr)			28,62	28,62	
Cawan kosong (W1 gram)			21,00	21,00	
Air (W1-W2 gram) ... (1)			2,20	2,20	
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)			7,62	7,62	
Kadar Air (1)/(2)x100 %			28,87	28,87	
kadar air rata-rata			28,87		
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		7,31 %		7,03 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7462	
Berat cetakan	3541	
Berat tanah basah	3921	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,847	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN C B R LABORATORIUM
SNI-1744-1989-F

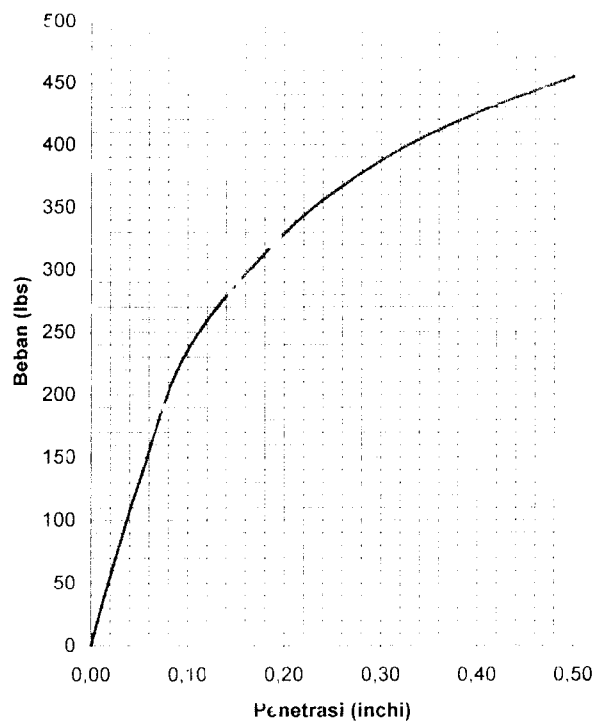
Proyek : Tanah + Geotekstil 0,4% panjang 3,5 cm
 Lokasi : Godean, Sleman
 Sample : 2
 Jumlah Pukulan 56 x 3 lapis
 Standard

Tanggal : 15/06/07
 Dikerjakan : Andri Sukandar

Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penetrasi (inc)	Pembacaan Arloji Beban		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,9	0	61,294	0
1/2	0,025	2,8	0	90,328	0
1	0,038	3,6	0	116,136	0
11/2	0,050	4,4	0	141,944	0
2	0,100	7,3	0	235,498	0
3	0,150	8,4	0	270,984	0
4	0,200	10,2	0	329,052	0
6	0,300	12	0	387,12	0
8	0,400	13,2	0	425,832	0
10	0,500	14,1	0	454,866	0
Kadar Air			I	II	
Tanah basah + cawan (W2 gr)			30,82	30,82	
Tanah kering + cawan (W3 gr)			28,62	28,62	
Cawan kosong (W1 gram)			21,00	21,00	
Air (W1-W2 gram) ... (1)			2,20	2,20	
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)			7,62	7,62	
Kadar Air (1)/(2)x100 %			28,87	28,87	
kadar air rata-rata			28,87		
		Harga C B R			
		0,1"		0,2"	
Atas					
		7,85 %		7,31 %	
		0,1"		0,2"	
Bawah					
		%		%	

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7467	
Berat cetakan	3547	
Berat tanah basah	3920	
Isi cetakan	2123,06	
Berat isi basah	1,846	
Berat isi kering	1,433	

ATAS



Yogyakarta, : 15/06/07

DiPeriksa oleh:

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

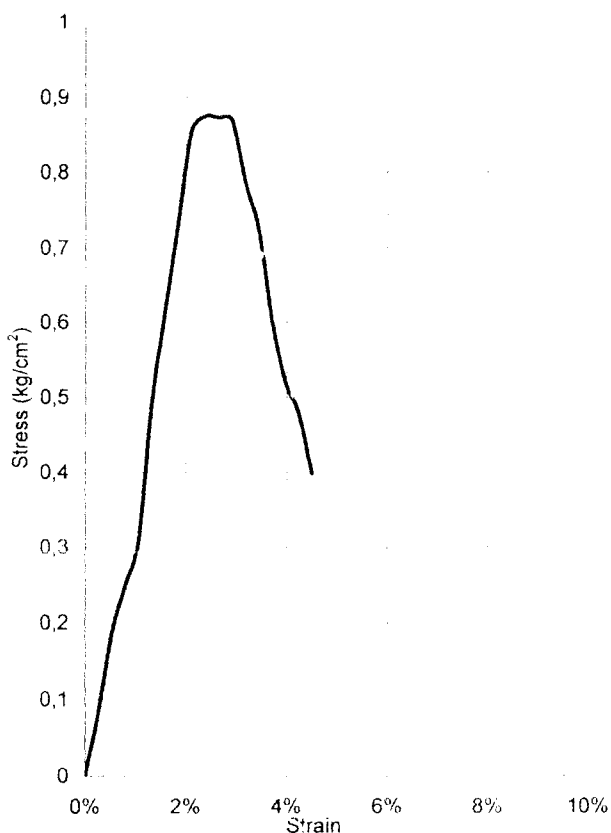
Lempung Asli (1)

Sample data	
diam (cm)	3,94
Area (cm ²)	12,1922
Ht, Lo (cm)	7,55
Vol (cm ³)	92,0045
Wt (gr)	153,45
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,67
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,29085

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	52,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,31
Water Content %	29,72	28,69
Average water content %	29,21	

LRC = 0,5083 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
20	2	0,26%	1,0166	0,08316
40	4,5	0,53%	2,28735	0,186614
60	6	0,79%	3,0498	0,248155
80	7,5	1,06%	3,81225	0,309366
100	12	1,32%	6,0996	0,49366
120	15	1,59%	7,6245	0,615419
140	18	1,85%	9,1494	0,736515
160	21	2,12%	10,6743	0,856948
180	21,5	2,38%	10,92845	0,874977
200	21,5	2,65%	10,92845	0,872603
220	21,5	2,91%	10,92845	0,870228
240	19,5	3,18%	9,91185	0,787123
260	18	3,44%	9,1494	0,724588
280	15	3,71%	7,6245	0,602166
300	13	3,97%	6,6079	0,520442
320	12	4,24%	6,0996	0,479083
340	10	4,50%	5,083	0,398131
360		4,77%		
380		5,03%		
400		5,30%		
420		5,56%		
440		5,83%		
460		6,09%		
480		6,36%		
500		6,62%		
520		6,89%		
540		7,15%		
560		7,42%		



q_u = 0,87498 kg/cm²
 α = 56,5°
 Angle Of Internal friction, ϕ = 23°
 Cohesion = 0,290 kg/cm²

DiPeriksa oleh:

DR. IR. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : -
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

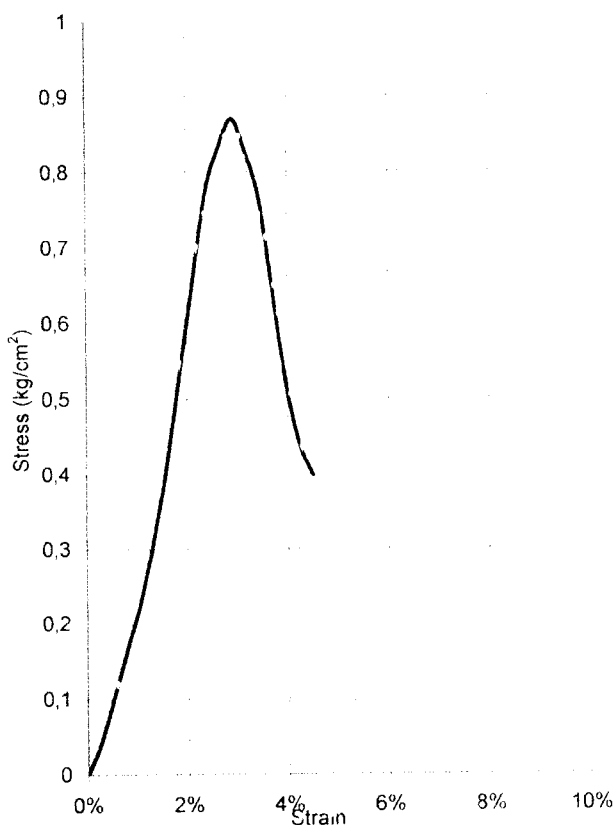
Lempung As i (2)

Sample data	
diam (cm)	3,94
Area (cm ²)	12,1922
Ht,Lo (cm)	7,55
Vol (cm ³)	92,0045
Wt (gr)	152,25
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.65
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,28076

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,70
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,31
Water Content %	29,72	28,69
Average water content %	29,21	

LRC = 0,5083 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
20	1	0,26%	0,5083	0,04158
40	2,5	0,53%	1,27075	0,103674
60	4	0,79%	2,0332	0,165437
80	5,5	1,06%	2,79565	0,226838
100	7,5	1,32%	3,81225	0,308538
120	10	1,59%	5,083	0,410279
140	13	1,85%	6,6079	0,531927
160	16	2,12%	8,1328	0,652913
180	19	2,38%	9,6577	0,773236
200	20,5	2,65%	10,42015	0,832017
220	21,5	2,91%	10,92845	0,870228
240	20,5	3,18%	10,42015	0,827489
260	19	3,44%	9,6577	0,764842
280	16	3,71%	8,1328	0,642311
300	13	3,97%	6,6079	0,520442
320	11	4,24%	5,5913	0,439159
340	10	4,50%	5,083	0,398131
360		4,77%		
380		5,03%		
400		5,30%		
420		5,56%		
440		5,83%		
460		6,09%		
480		6,36%		
500		6,62%		
520		6,89%		
540		7,15%		
560		7,42%		



qu = 0,97023 kg/cm²
α = 53,5 °
Angle Of Internal friction, φ = 23 °
Cohesion = 0,288 kg/cm²
DiPeriksa oleh

DR.Ir.H. Eddy Purwanto, CES, DEA
Kalah Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIK TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 1
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

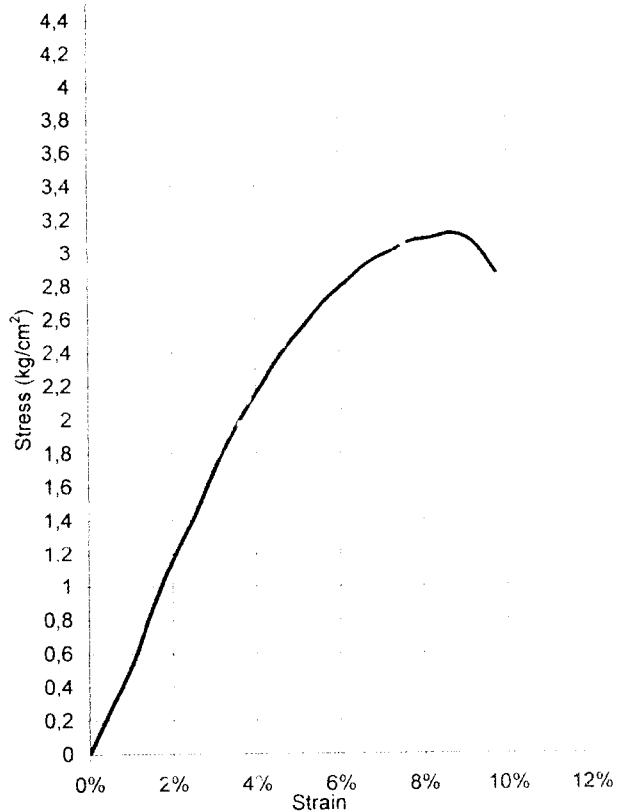
Lempung + geotekstil 0,1%, panjang 1,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,8
Vol (cm ³)	88,4161
Wt (gr)	159,75
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,81
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,39839

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,31
Water Content %	29,72	28,69
Average water content %	29,21	

LRC = 0,5083 kg/div

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lo)	Total load or sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0,00%	0	0
40	6	0,51%	3,0498	0,267535
80	12	1,03%	6,0996	0,532313
120	20	1,54%	10,166	0,882591
160	27	2,05%	13,7241	1,185293
200	33	2,56%	16,7739	1,441106
240	40	3,08%	20,332	1,737602
280	46	3,59%	23,3818	1,987369
320	51	4,10%	25,9253	2,191998
360	56	4,62%	28,4648	2,394029
400	60	5,13%	30,498	2,551241
440	64	5,64%	32,5312	2,706313
480	67	6,15%	34,0561	2,818086
520	70	6,67%	35,581	2,928181
560	72	7,18%	36,5976	2,995294
600	74	7,69%	37,6142	3,061480
640	75	8,21%	38,1225	3,085622
680	76	8,72%	38,6308	3,109296
720	75	9,23%	38,1225	3,051146
760	71	9,74%	36,0893	2,872099
800		10,26%		
840		10,77%		
880		11,28%		
920		11,79%		
960		12,31%		
1000		12,82%		
1040		13,33%		
1080		13,85%		
1120		14,36%		



$\sigma_u = 3,10930 \text{ kg/cm}^2$

$\alpha = 57^\circ$

Angle Of Internal friction, $\phi = 24^\circ$

Cohesion = 1,010 kg/cm²

Diferiksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Ancris Sukandar
Kode : BH

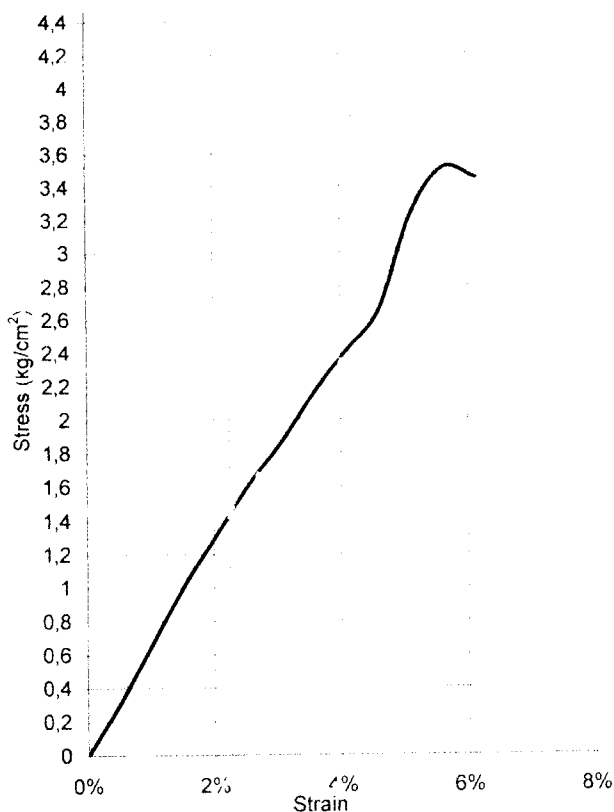
Lempung + Geotekstil 0,1%, panjang 1,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,82
Vol (cm ³)	88,6428
Wt (gr)	160,7
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,81
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,40311

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,31
Water Content %	29,72	28,69
Average water content %	20,21	

LRC = 0,5083 kg/div

Deformation dial reading (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	7	0,51%	3,5581	0,312129
80	15	1,02%	7,6245	0,665409
120	23	1,53%	11,6909	1,015021
160	30	2,05%	15,249	1,317062
200	37	2,56%	18,8071	1,615894
240	43	3,07%	21,8569	1,868073
280	50	3,58%	25,415	2,160716
320	56	4,09%	28,4648	2,407163
360	62	4,60%	31,5146	2,65086
400	76	5,12%	38,6308	3,232018
440	83	5,63%	42,1889	3,510676
480	82	6,14%	41,6806	3,44958
520		6,65%		
560		7,16%		
600		7,67%		
640		8,18%		
680		8,70%		
720		9,21%		
760		9,72%		
800		10,23%		
840		10,74%		
880		11,25%		
920		11,76%		
960		12,28%		
1000		12,79%		
1040		13,30%		
1080		13,81%		
1120		14,32%		



qu = 3,51068 kg/cm²
α = 55 °
Angle Of Internal friction, φ = 20 °
Cohesion = 1,229 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 1
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

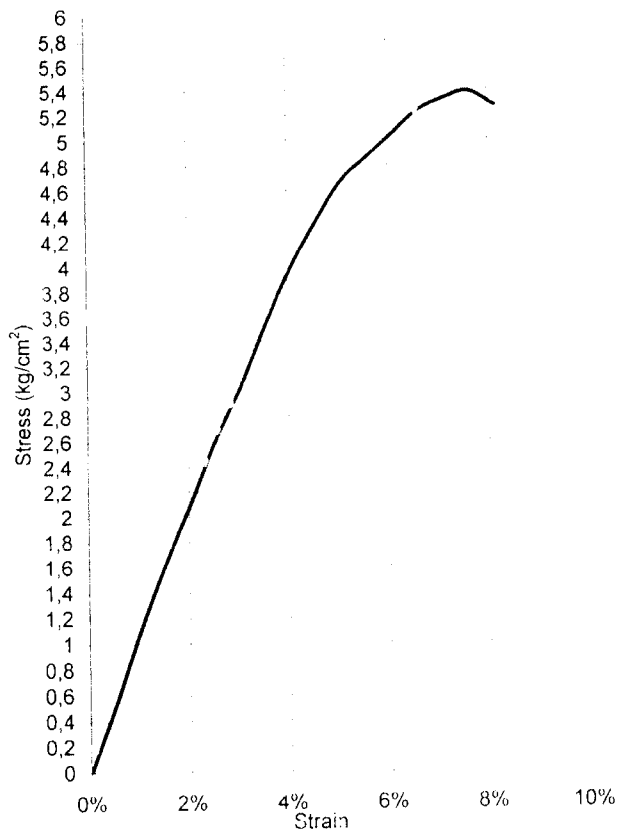
Lempung + Geotekstil 0,2%, panjang 1,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,86
Vol (cm ³)	89,0962
Wt (gr)	163,19
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,83
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,42418

Water Content		
Wt Container (cup) gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,39
Water Content %	29,72	27,49
Average water content %	28,61	

LRC = 0,5083 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	12	0,51%	6,0996	0,535092
80	25	1,02%	12,7075	1,109073
120	37	1,53%	18,8071	1,632989
160	48	2,04%	24,3984	2,107524
200	60	2,54%	30,498	2,620719
240	70	3,05%	35,581	3,04154
280	82	3,56%	41,6806	3,544243
320	93	4,07%	47,2719	3,998479
360	102	4,58%	51,8466	4,362163
400	110	5,09%	55,913	4,679204
440	115	5,60%	58,4545	4,865665
480	120	6,11%	60,996	5,049846
520	125	6,62%	63,5375	5,231745
560	128	7,12%	65,0624	5,328112
600	130	7,63%	66,079	5,381712
640	128	8,14%	65,0624	5,269721
680		8,65%		
720		9,16%		
760		9,67%		
800		10,18%		
840		10,69%		
880		11,20%		
920		11,70%		
960		12,21%		
1000		12,72%		
1040		13,23%		
1080		13,74%		
1120		14,25%		



$q_u = 5,38171 \text{ kg/cm}^2$

$\alpha = 55^\circ$

Angle Of Internal friction $\phi = 20^\circ$

Cohesion = 1,884 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

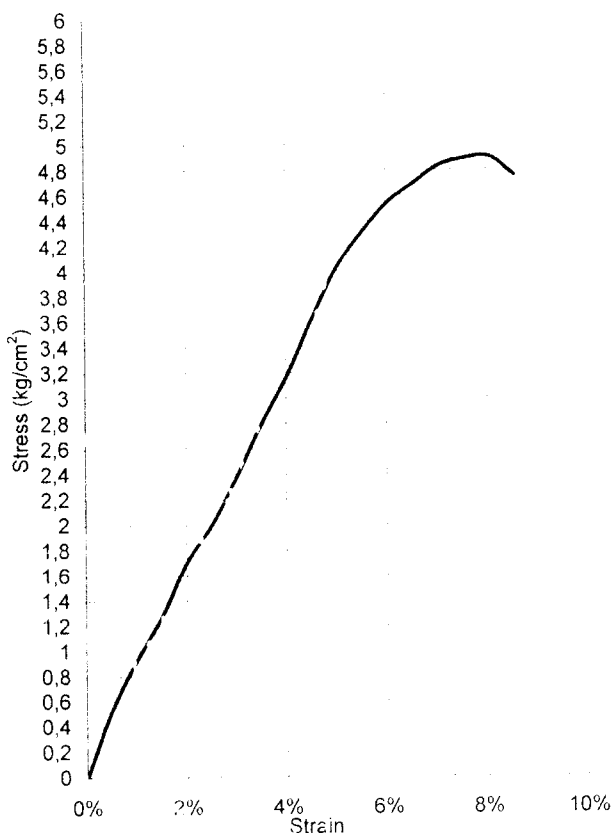
Lempung + Geotekstil 0,2%, Panjang 1,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht,Lo (cm)	7,94
Vol (cm ³)	90,0031
Wt (gr)	163,32
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,81
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,42699

Water Content			
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77	
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76	
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,59	
Water Content %	29,72	24,60	
Average water content %	27,16		

LRC = 0,5083 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	12	0,50%	6,0996	0,53512
80	21	1,01%	10,6743	0,931718
120	29	1,51%	14,7407	1,28011
160	39	2,02%	19,8237	1,712721
200	46	2,52%	23,3818	2,009747
240	55	3,02%	27,9565	2,39054
280	65	3,53%	33,0395	2,810507
320	74	4,03%	37,6142	3,182946
360	85	4,53%	43,2055	3,636894
400	95	5,04%	48,2885	4,043314
440	102	5,54%	51,8466	4,318212
480	108	6,05%	54,8964	4,547839
520	112	6,55%	56,9296	4,690989
560	116	7,05%	58,9628	4,832333
600	118	7,56%	59,9794	4,889006
640	119	8,06%	60,4877	4,90357
680	116	8,56%	58,9628	4,753759
720		9,07%		
760		9,57%		
800		10,08%		
840		10,58%		
880		11,08%		
920		11,59%		
960		12,09%		
1000		12,59%		
1040		13,10%		
1080		13,60%		
1120		14,11%		



qu = 4,90357 kg/cm²

α = 56°

Angle Of Internal friction, φ = 22°

Cohesion = 1,654 kg/cm²

DiFeriksa oleh

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CFS DEA
Kalah. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 1
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

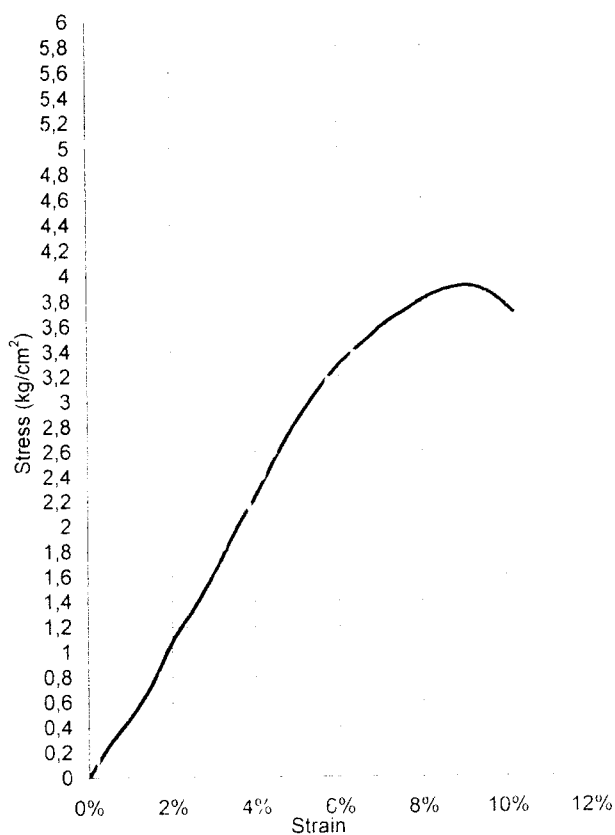
Lempung + Geoteksil 0,3%, Panjang 1,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht,Lo (cm)	7,85
Vol (cm ³)	88,9829
Wt (gr)	161,89
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,82
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,41707

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,303	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,42
Water Content %	29,72	27,05
Average water content %	28,39	

LRC = 0,5083 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	6	0,51%	3,0498	0,267544
80	11	1,02%	5,5913	0,487986
120	17	1,53%	8,6411	0,750277
160	25	2,04%	12,7075	1,097639
200	31	2,55%	15,7573	1,353993
240	38	3,06%	19,3154	1,651055
280	46	3,57%	23,3818	1,988141
320	53	4,08%	26,9399	2,27858
360	61	4,59%	31,0063	2,608585
400	68	5,10%	34,5644	2,892401
440	74	5,61%	37,6142	3,130713
480	79	6,11%	40,1557	3,324206
520	83	6,62%	42,1889	3,473565
560	87	7,13%	44,2221	3,621097
600	90	7,64%	45,747	3,725408
640	93	8,15%	47,2719	3,82835
680	95	8,66%	48,2885	3,888984
720	96	9,17%	48,7968	3,907996
760	95	9,68%	48,2885	3,845592
800	92	10,19%	46,7636	3,703142
840		10,70%		
880		11,21%		
920		11,72%		
960		12,23%		
1000		12,74%		
1040		13,25%		
1080		13,76%		
1120		14,27%		



qu = 3,90800 kg/cm²

α = 58°

Angle Of Internal friction φ = 26°

Cohesion = 1,221 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

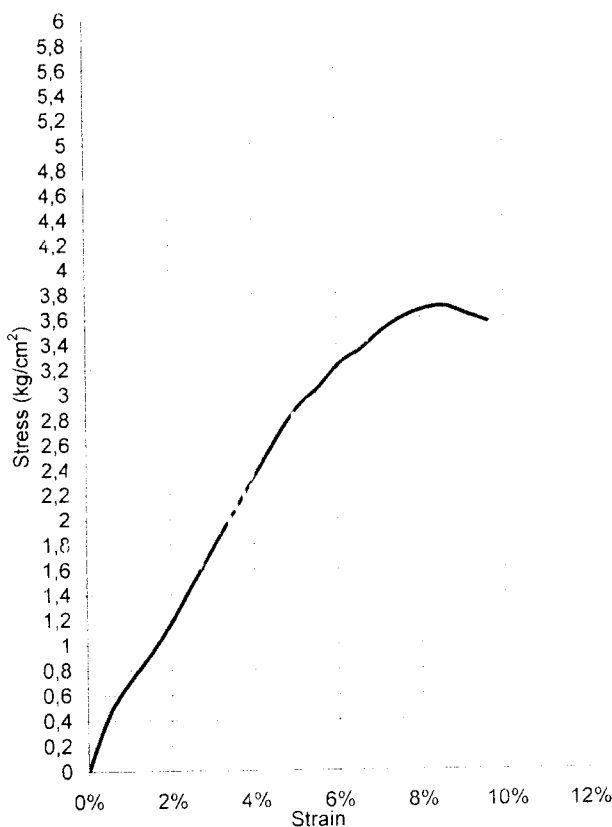
Lempung + Geotekstil 0,3%, Panjang 1,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,9
Vol (cm ³)	89,5497
Wt (gr)	162,37
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,81
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,40333

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,31
Water Content %	29,72	28,69
Average water content %	29,21	

LRC = 0,5083 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	10	0,51%	5,083	0,445922
80	16	1,01%	8,1328	0,709844
120	21	1,52%	10,6743	0,926904
160	27	2,03%	13,7241	1,185607
200	34	2,53%	17,2822	1,485271
240	41	3,04%	20,8403	1,781757
280	48	3,54%	24,3984	2,075067
320	55	4,05%	27,9565	2,3652
360	62	4,56%	31,5146	2,652155
400	68	5,06%	34,5644	2,893384
440	72	5,57%	36,5976	3,047244
480	77	6,08%	39,1391	3,241385
520	80	6,58%	40,664	3,349518
560	84	7,09%	42,6972	3,497931
600	87	7,59%	44,2221	3,603114
640	89	8,10%	45,2387	3,665748
680	90	8,61%	45,747	3,686512
720	89	9,11%	45,2387	3,625354
760	88	9,62%	44,7304	3,564649
800		10,13%		
840		10,63%		
880		11,14%		
920		11,65%		
960		12,15%		
1000		12,66%		
1040		13,16%		
1080		13,67%		
1120		14,18%		



qu = 3,68651 kg/cm²

α = 60 °

Angle Of Internal friction, ϕ = 30 °

Cohesion = 1,064 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 1
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

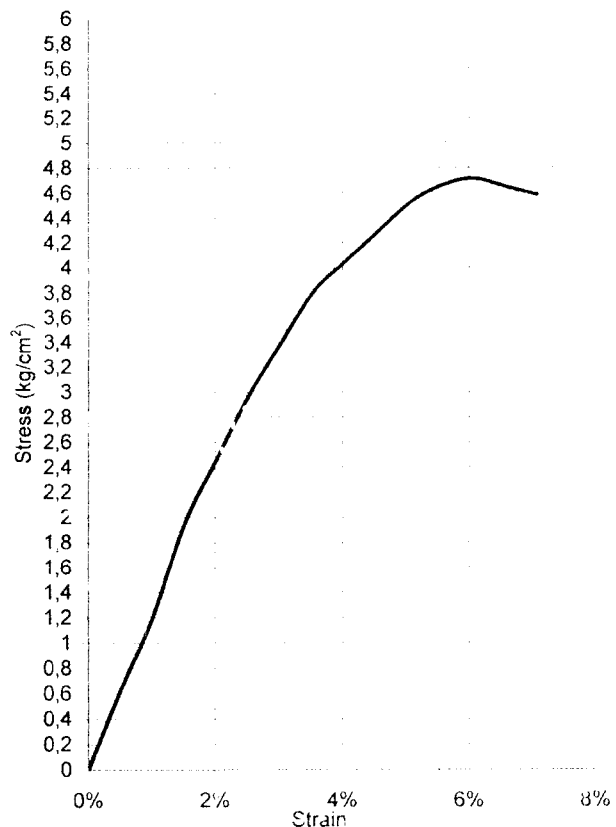
Lempung + Geotekstil 0,4%, Panjang 1,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,92
Vol (cm ³)	89,7764
Wt (gr)	162,08
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,81
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,407

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,43
Water Content %	29,72	26,91
Average water content %	28,31	

LRC = 0,5083 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	14	0,51%	7,1162	0,624298
80	27	1,01%	13,7241	1,197892
120	44	1,52%	22,3652	1,942161
160	56	2,02%	28,4648	2,459165
200	68	2,53%	34,5644	2,970736
240	78	3,03%	39,6474	3,389953
280	88	3,54%	44,7304	3,804643
320	94	4,04%	47,7802	4,042772
360	100	4,55%	50,83	4,278186
400	106	5,05%	53,8798	4,510883
440	110	5,56%	55,913	4,656205
480	112	6,06%	56,9296	4,715512
520	111	6,57%	56,4213	4,618283
560	110	7,07%	55,913	4,581507
600		7,58%		
640		8,08%		
680		8,59%		
720		9,09%		
760		9,60%		
800		10,10%		
840		10,61%		
880		11,11%		
920		11,62%		
960		12,12%		
1000		12,63%		
1040		13,13%		
1080		13,64%		
1120		14,14%		



qu = 4,71551 kg/cm²
α = 30°
Angle Of Internal friction, φ = 30°
Cohesion = 1,361 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

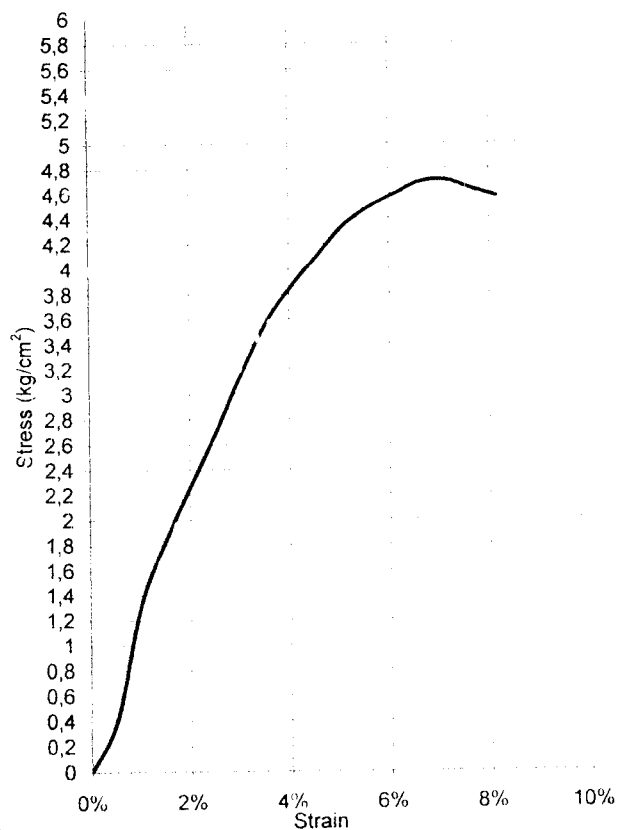
Lempung + Geotekstil 0,4%, Panjang 1,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,86
Vol (cm ³)	89,0962
Wt (gr)	162,7
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,83
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,42316

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,43
Water Content %	23,72	26,91
Average water content %	28,31	

LRC = 0,5083 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	9	0,51%	4,5747	0,401319
80	30	1,02%	15,249	1,330887
120	42	1,53%	21,3486	1,853663
160	52	2,04%	26,4316	2,283151
200	62	2,54%	31,5146	2,708077
240	73	3,05%	37,1059	3,171891
280	83	3,56%	42,1889	3,587466
320	90	4,07%	45,747	3,869495
360	96	4,58%	48,7968	4,105566
400	102	5,09%	51,8466	4,338698
440	106	5,60%	53,8798	4,484874
480	109	6,11%	55,4047	4,586943
520	112	6,62%	56,9296	4,687643
560	113	7,12%	57,4379	4,703724
600	112	7,63%	56,9296	4,636552
640	111	8,14%	56,4213	4,569837
680		8,65%		
720		9,16%		
760		9,67%		
800		10,18%		
840		10,69%		
880		11,20%		
920		11,70%		
960		12,21%		
1000		12,72%		
1040		13,23%		
1080		13,74%		
1120		14,25%		



qu = 4,70372 kg/cm²
 $\alpha = 61^\circ$
 Angle Of Internal friction, $\phi = 32^\circ$
 Cohesion = 1,304 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCCNFIED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 1
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukardar
Kode : BH1

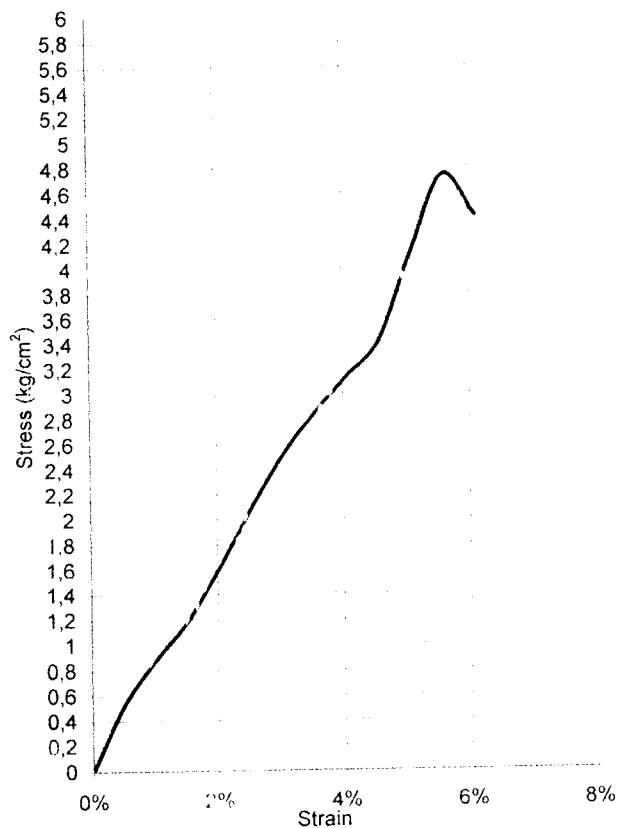
Lempung + Geotekstil 0,1%, Panjang 2,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht,Lo (cm)	7,85
Vol (cm ³)	88,9829
Wt (gr)	159,8
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,80
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,40117

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,45
Water Content %	29,72	26,61
Average water content %	28,17	

LRC = 0,5083 kg/div

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/L ₀)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0,00%	0	0
40	12	0,51%	6,0996	0,535089
80	20	1,02%	10,166	0,887247
120	27	1,53%	13,7241	1,191617
160	37	2,04%	18,8071	1,624506
200	48	2,55%	24,3984	2,096506
240	58	3,06%	29,4814	2,520032
280	66	3,57%	33,5478	2,85255
320	73	4,08%	37,1059	3,138421
360	80	4,59%	40,664	3,421095
400	97	5,10%	49,3051	4,125926
440	112	5,61%	56,9236	4,738377
480	105	6,11%	53,3715	4,418249
520		6,62%		
560		7,13%		
600		7,64%		
640		8,15%		
680		8,66%		
720		9,17%		
760		9,68%		
800		10,19%		
840		10,70%		
880		11,21%		
920		11,72%		
960		12,23%		
1000		12,74%		
1040		13,25%		
1080		13,76%		
1120		14,27%		



qu = 4,73833 kg/cm²
α = 58 °
Angle Of Internal friction, φ = 26 °
Cohesion = 1,480 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Andri Sukandar
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

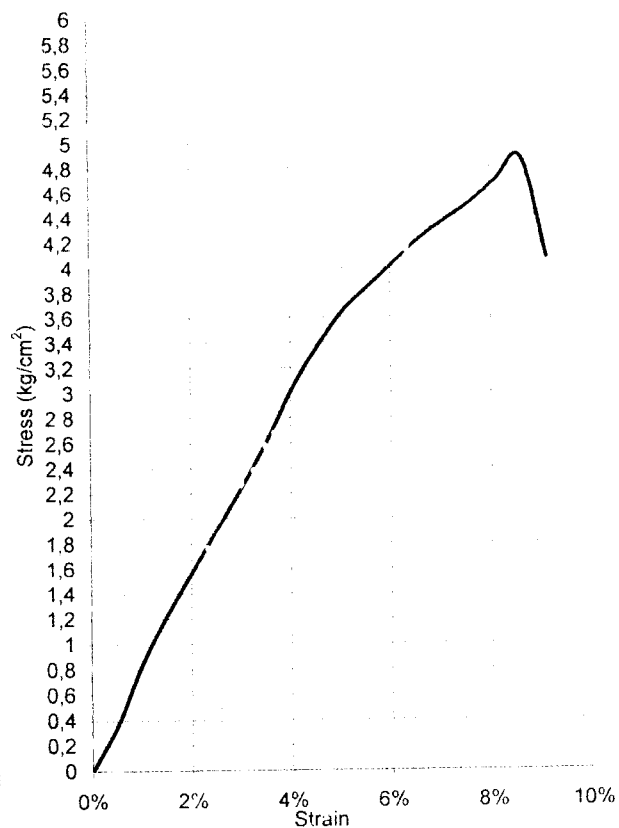
Lempung + Geotekstil 0,1%, Panjang 2,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht,Lo (cm)	7,89
Vol (cm ³)	89,4363
Wt (gr)	163,51
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,83
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,42643

Water Content			
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77	
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76	
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,45	
Water Content %	29,72	26,61	
Average water content %	28,17		

LRC = 0,5083 kg/div

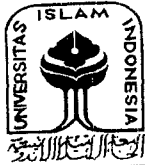
Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lo)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0,00%	0	0
40	8	0,51%	4,0664	0,356735
80	19	1,01%	9,6577	0,842928
120	28	1,52%	14,2324	1,235848
160	36	2,03%	18,2988	1,580766
200	44	2,53%	22,3652	1,922052
240	52	3,04%	26,4316	2,2597
280	61	3,55%	31,0063	2,636942
320	71	4,06%	36,0893	3,053095
360	79	4,56%	40,1557	3,379155
400	86	5,07%	43,7138	3,659033
440	91	5,58%	46,2553	3,85109
480	96	6,08%	48,7968	4,040876
520	101	6,59%	51,3383	4,228389
560	105	7,10%	53,3715	4,371991
600	109	7,60%	55,4047	4,513777
640	114	8,11%	57,9462	4,694927
680	119	8,62%	60,4877	4,873806
720	100	9,13%	50,83	4,072914
760		9,63%		
800		10,14%		
840		10,65%		
880		11,15%		
920		11,66%		
960		12,17%		
1000		12,67%		
1040		13,18%		
1080		13,69%		
1120		14,20%		



qu = 4,87381 kg/cm²
α = 60 °
Angle Of Internal friction, φ = 30 °
Cohesion = 1,407 kg/cm²

DiPeriksa oleh

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
Kaiab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 1
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

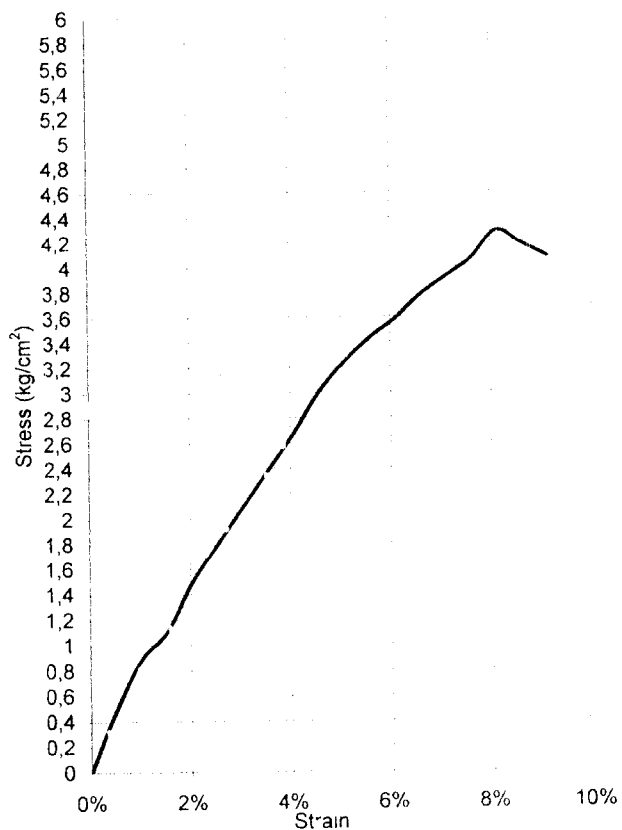
Lempung + Geotekstil 0,2%, Panjang 2,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht,Lo (cm)	7,89
Vol (cm ³)	89,4363
Wt (gr)	161,88
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,81
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,4098

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,42
Water Content %	29,72	27,05
Average water content %	28,39	

LRC = 0,5083 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	11	0,51%	5,5913	0,490511
80	20	1,01%	10,166	0,887293
120	25	1,52%	12,7075	1,103436
160	34	2,03%	17,2822	1,492947
200	41	2,53%	20,8403	1,791003
240	48	3,04%	24,3984	2,085877
280	55	3,55%	27,9565	2,37757
320	62	4,06%	31,5146	2,666083
360	70	4,56%	35,531	2,994168
400	76	5,07%	38,6308	3,233564
440	81	5,58%	41,1723	3,427894
480	85	6,08%	43,2055	3,577859
520	90	6,59%	45,747	3,767371
560	94	7,10%	47,7802	3,913973
600	98	7,60%	49,8134	4,058258
640	104	8,11%	52,8632	4,283092
680	102	8,62%	51,8466	4,177548
720	100	9,13%	50,83	4,072914
760		9,63%		
800		10,14%		
840		10,65%		
880		11,15%		
920		11,66%		
960		12,17%		
1000		12,67%		
1040		13,18%		
1080		13,69%		
1120		14,20%		



qu = 4,28309 kg/cm²
 α = 55°
 Angle Of Internal friction, ϕ = 20°
 Cohesion = 1,500 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

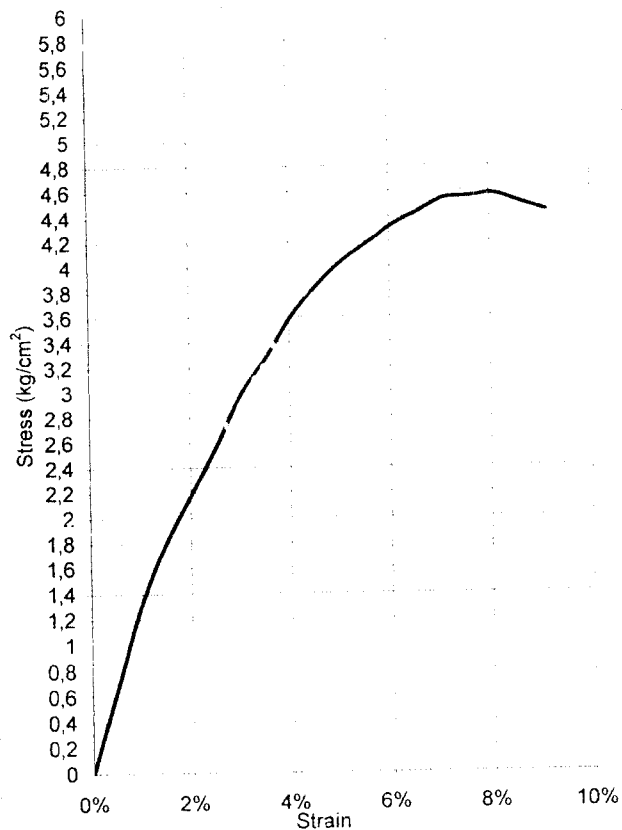
Lempung + Geotekstil 0,2%, Panjang 2,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,9
Vol (cm ³)	89,5497
Wt (gr)	162,55
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,82
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,41384

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,42
Water Content %	29,72	27,05
Average water content %	28,39	

LRC = 0,5083 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	15	0,51%	7,6245	0,668882
80	30	1,01%	15,249	1,330557
120	41	1,52%	20,8403	1,80967
160	50	2,03%	25,415	2,195568
200	59	2,53%	29,9897	2,577381
240	69	3,04%	35,0727	2,998567
280	76	3,54%	38,6308	3,285523
320	84	4,05%	42,6972	3,612305
360	90	4,56%	45,747	3,849903
400	95	5,06%	48,2885	4,042228
440	99	5,57%	50,3217	4,189361
480	103	6,08%	52,3549	4,335878
520	106	6,58%	53,8798	4,438111
560	109	7,09%	55,4047	4,538982
600	110	7,59%	55,913	4,555662
640	111	8,10%	56,4213	4,571888
680	110	8,61%	55,913	4,505737
720	109	9,11%	55,4047	4,44004
760		9,62%		
800		10,13%		
840		10,63%		
880		11,14%		
920		11,65%		
960		12,15%		
1000		12,66%		
1040		13,16%		
1080		13,67%		
1120		14,18%		



qu = 4,57189 kg/cm²
 $\alpha = 50^\circ$
 Angle Of Internal friction, $\psi = 30^\circ$
 Cohesion = 1,320 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 1
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

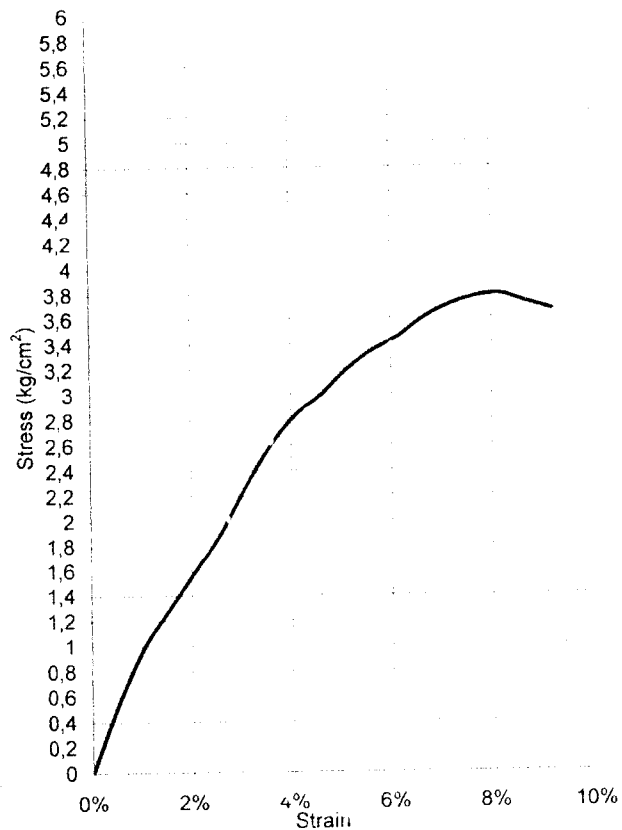
Lempung + Geotekstil 0,3%, Panjang 2,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht,Lo (cm)	7,82
Vol (cm ³)	88,6428
Wt (gr)	162,18
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,83
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,42912

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,47
Water Content %	20,72	26,32
Average water content %	28,02	

LRC = 0,5083 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	12	0,51%	6,0996	0,535078
80	22	1,02%	11,1826	0,975933
120	29	1,53%	14,7407	1,279809
160	36	2,05%	18,2988	1,580475
200	43	2,56%	21,8569	1,877931
240	52	3,07%	26,4316	2,259066
280	60	3,58%	30,498	2,592859
320	66	4,09%	33,5478	2,837014
360	70	4,60%	35,581	2,992907
400	75	5,12%	38,1225	3,189492
440	79	5,63%	40,1557	3,341487
480	82	6,14%	41,6806	3,44958
520	86	6,65%	43,7138	3,598136
560	89	7,16%	45,2387	3,703249
600	91	7,67%	46,2553	3,765606
640	92	8,18%	46,7636	3,785895
680	91	8,70%	46,2553	3,723882
720	90	9,21%	45,747	3,662327
760		9,72%		
800		10,23%		
840		10,74%		
880		11,25%		
920		11,76%		
960		12,28%		
1000		12,79%		
1040		13,30%		
1080		13,81%		
1120		14,32%		



qu = 3,78589 kg/cm²
 α = 59°
 Angle Of Internal friction, ϕ = 28°
 Cohesion = 1,137 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. Hedy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKAL TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan: Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

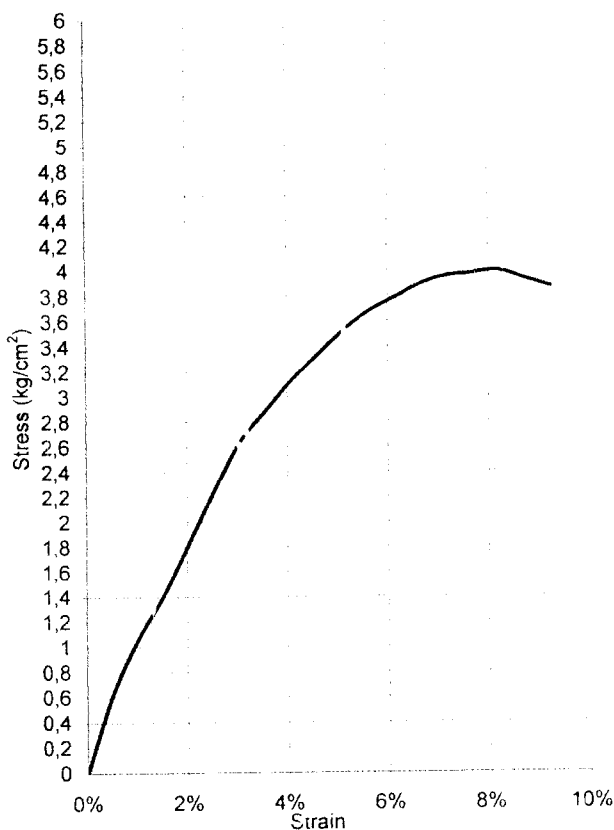
Lempung + Geotekstil 0,3%, Panjang 2,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,8
Vol (cm ³)	88,4161
Wt (gr)	161,74
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,83
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,41581

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,31
Water Content %	29,72	28,69
Average water content %	29,21	

LRC = 0,5083 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	14	0,51%	7,1162	0,624249
80	24	1,03%	12,1992	1,064626
120	32	1,54%	16,2656	1,412146
160	42	2,05%	21,3486	1,843788
200	52	2,56%	26,4316	2,270834
240	61	3,08%	31,0063	2,649843
280	67	3,59%	34,0561	2,895083
320	73	4,10%	37,1059	3,137566
360	78	4,62%	39,6474	3,33454
400	83	5,13%	42,1889	3,529216
440	87	5,64%	44,2221	3,679303
480	90	6,15%	45,747	3,785489
520	93	6,67%	47,2719	3,890297
560	95	7,18%	48,2885	3,952124
600	96	7,69%	48,7968	3,971661
640	97	8,21%	49,3051	3,990738
680	96	8,72%	48,7968	3,927531
720	95	9,23%	48,2885	3,864785
760		9,74%		
800		10,26%		
840		10,77%		
880		11,28%		
920		11,79%		
960		12,31%		
1000		12,82%		
1040		13,33%		
1080		13,85%		
1120		14,36%		



qu = 3,99074 kg/cm²
α = 55°
Angle Of Internal friction, φ = 20°
Cohesion = 1,397 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 1
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

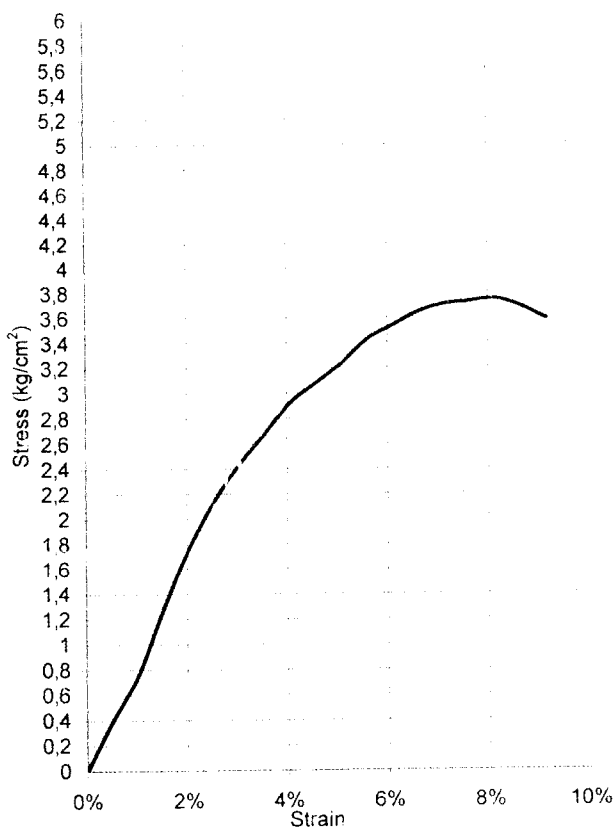
Lempung + Geotekstil 0,4%, Panjang 2,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,86
Vol (cm ³)	89,0962
Wt (gr)	161,34
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,81
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,41287

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,45
Water Content %	29,72	26,61
Average water content %	28,17	

LRC = 0,5083 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	9	0,51%	4,5747	0,401319
80	17	1,02%	8,6411	0,75417
120	29	1,53%	14,7407	1,27991
160	40	2,04%	20,332	1,75627
200	49	2,54%	24,9067	2,140254
240	56	3,05%	28,4648	2,433232
280	62	3,56%	31,5146	2,679794
320	68	4,07%	34,5644	2,923619
360	72	4,58%	36,5976	3,079174
400	76	5,09%	38,6308	3,232905
440	81	5,60%	41,1723	3,427121
480	84	6,11%	42,6972	3,534892
520	87	6,62%	44,2221	3,641294
560	89	7,12%	45,2387	3,704703
600	90	7,63%	45,747	3,725801
640	91	8,14%	46,2553	3,746443
680	90	8,65%	45,747	3,684745
720	88	9,16%	44,7304	3,58279
760		9,67%		
800		10,18%		
840		10,69%		
880		11,20%		
920		11,70%		
960		12,21%		
1000		12,72%		
1040		13,23%		
1080		13,74%		
1120		14,25%		



qu = 3,74644 kg/cm²
 $\alpha = 60^\circ$
 Angle Of Internal friction, $\phi = 30^\circ$
 Cohesion = 1,082 kg/cm²
 DiPeriksa oleh:

DR. Ir H Ely Purwanto, CES, DEA
 Klab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Andri Sukandar
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

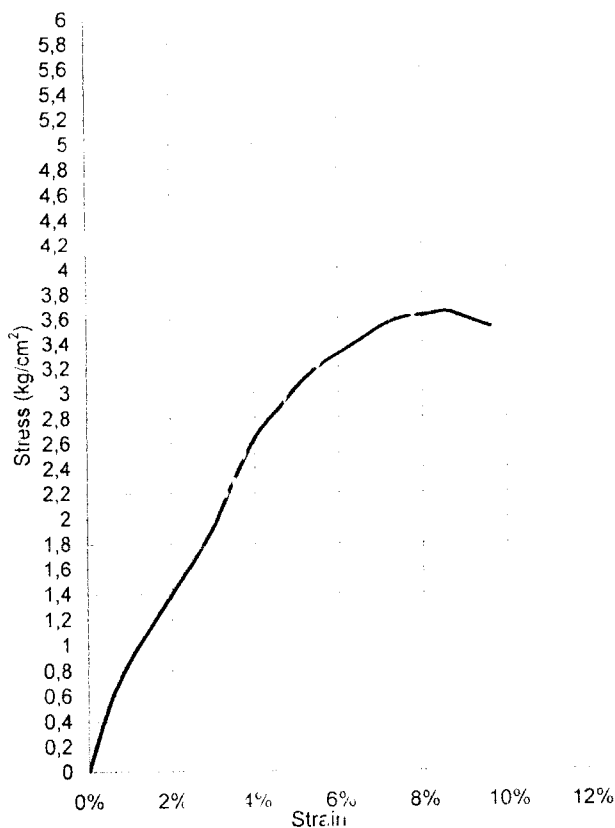
Lempung + Geotekstil 0,4%, Panjang 2,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,89
Vol (cm ³)	89,4363
Wt (gr)	161,01
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,80
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,40462

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,45
Water Content %	29,72	26,61
Average water content %	28,17	

LRC = 0,5083 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	12	0,51%	6,0996	0,535102
80	20	1,01%	10,166	0,887293
120	26	1,52%	13,2158	1,147573
160	32	2,03%	16,2656	1,405127
200	38	2,53%	19,3154	1,659954
240	45	3,04%	22,8735	1,95551
280	54	3,55%	27,4482	2,334342
320	62	4,06%	31,5146	2,666083
360	67	4,56%	34,0561	2,865866
400	72	5,07%	36,5976	3,063376
440	76	5,58%	38,6308	3,216295
480	79	6,08%	40,1557	3,325304
520	82	6,59%	41,6806	3,432949
560	85	7,10%	43,2055	3,539231
600	87	7,60%	44,2221	3,602739
640	88	8,11%	44,7304	3,624155
680	89	8,62%	45,2387	3,645116
720	88	9,13%	44,7304	3,584164
760	87	9,63%	41,2221	3,523667
800		10,14%		
840		10,65%		
880		11,15%		
920		11,66%		
960		12,17%		
1000		12,67%		
1040		13,18%		
1080		13,69%		
1120		14,20%		



qu = 3,64512 kg/cm²
α = 61°
Angle Of Internal friction, φ = 32°
Cohesion = 1,010 kg/cm²

Diperiksa oleh:

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 1
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH-1

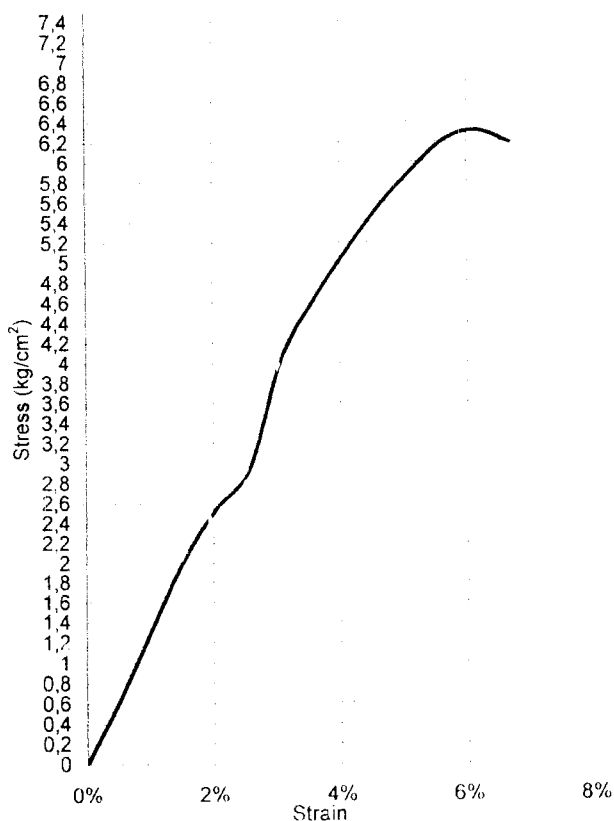
Lempung + Teotekstil 0,1%, Panjang 3,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,8
Vol (cm ³)	88,4161
Wt (gr)	162,95
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,84
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,4404

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,200	32,73
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,48
Water Content %	29,72	26,18
Average water content %	27,95	

LRC = 0,5083 kg/div

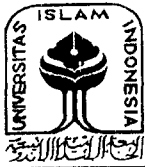
Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/L ₀)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0,00%	0	0
40	14	0,51%	7,1162	0,624249
80	30	1,03%	15,249	1,330782
120	46	1,54%	23,3818	2,02996
160	58	2,05%	29,4814	2,546194
200	67	2,56%	34,0561	2,925882
240	93	3,08%	47,2719	4,039924
280	107	3,59%	54,3881	4,623491
320	119	4,10%	60,4877	5,114663
360	130	4,62%	66,079	5,557567
400	139	5,13%	70,6537	5,910374
440	147	5,64%	74,7201	6,216753
480	150	6,15%	76,245	6,309149
520	148	6,67%	75,2284	6,19101
560		7,18%		
600		7,69%		
640		8,21%		
680		8,72%		
720		9,23%		
760		9,74%		
800		10,26%		
840		10,77%		
880		11,28%		
920		11,79%		
960		12,31%		
1000		12,82%		
1040		13,33%		
1080		13,85%		
1120		14,36%		



qu = 6,30915 kg/cm²
α = 60 °
Angle Of Internal friction, φ = 30 °
Cohesion = 1,821 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalah Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

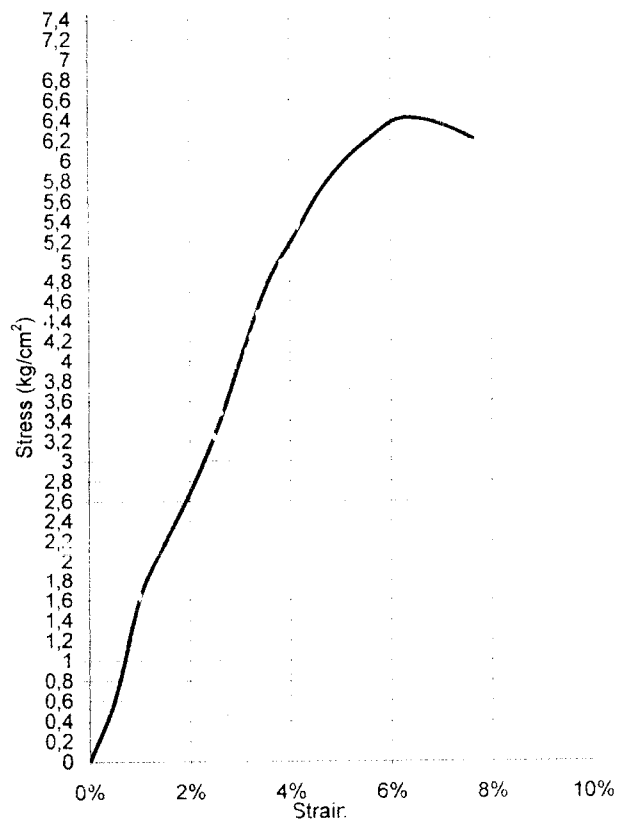
Lempung + Geotekstil 0,1%, Panjang 3,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht,Lo (cm)	7,85
Vol (cm ³)	88,9829
Wt (gr)	162,9
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,83
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,43079

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,48
Water Content %	29,72	26,18
Average water content %	27,95	

LRC = 0,5083 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	14	0,51%	7,1162	0,62427
80	37	1,02%	18,8071	1,641406
120	50	1,53%	25,415	2,206698
160	62	2,04%	31,5146	2,722146
200	76	2,55%	38,6306	3,319467
240	94	3,06%	47,7802	4,08419
280	111	3,57%	56,4213	4,79747
320	122	4,08%	62,0126	5,245033
360	133	4,59%	67,6039	5,687571
400	141	5,10%	71,6703	5,997479
440	147	5,61%	74,7201	6,21912
480	152	6,11%	77,2616	6,395941
520	153	6,62%	77,7699	6,403078
560	152	7,13%	77,2616	6,326514
600	150	7,64%	76,245	6,209014
640		8,15%		
680		8,66%		
720		9,17%		
760		9,68%		
800		10,19%		
840		10,70%		
880		11,21%		
920		11,72%		
960		12,23%		
1000		12,74%		
1040		13,25%		
1080		13,76%		
1120		14,27%		



qu = 6,40308 kg/cm²
α = 60 °
Angle Of Internal friction, φ :: 30 °
Cohesion = 1,848 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalah Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 1
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Ar dri Sukandar
Kode : BH1

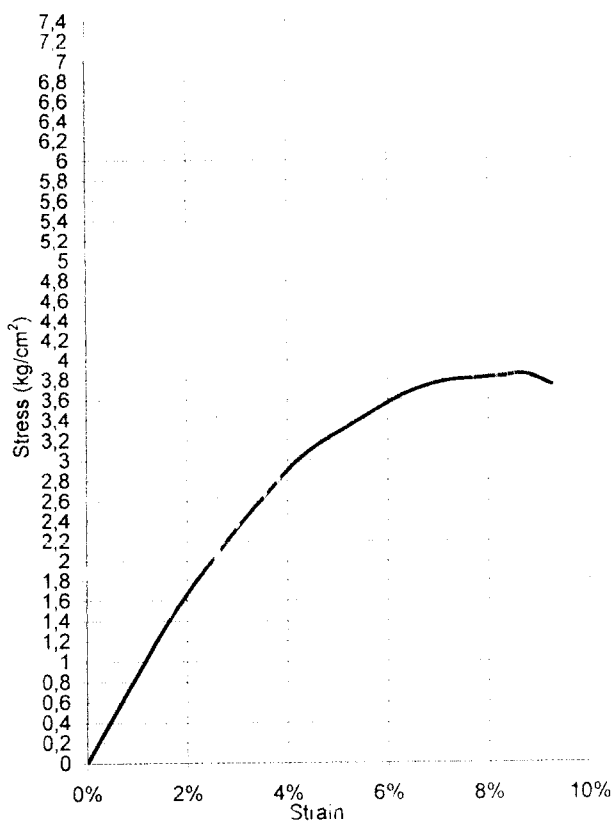
Lempung + Geotekstil 0,2%, Panjang 3,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,77
Vol (cm ³)	88,0761
Wt (gr)	160,89
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,83
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,42282

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,42
Water Content %	29,72	27,05
Average water content %	28,39	

LRC = 0,5083 kg/niv

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/L ₀)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0,00%	0	0
40	10	0,51%	5,083	0,445884
80	20	1,03%	10,163	0,887153
120	30	1,54%	15,249	1,323807
160	39	2,06%	19,8237	1,711951
200	47	2,57%	23,8901	2,052276
240	55	3,09%	27,9565	2,388909
280	62	3,60%	31,5146	2,678647
320	69	4,12%	35,0727	2,965155
360	74	4,63%	37,6142	3,162947
400	78	5,15%	39,6474	3,31592
440	82	5,66%	41,6806	3,467048
480	86	6,18%	43,7138	3,61633
520	89	6,69%	45,2387	3,721946
560	91	7,21%	46,2553	3,784589
600	92	7,72%	46,7636	3,80493
640	93	8,24%	47,2719	3,824851
680	94	8,75%	47,7802	3,84429
720	92	9,27%	45,7636	3,741269
760		9,78%		
800		10,30%		
840		10,81%		
880		11,33%		
920		11,84%		
960		12,36%		
1000		12,87%		
1040		13,38%		
1080		13,90%		
1120		14,41%		



qu = 3,84429 kg/cm²
α = 50°
Angle Of Internal friction, φ = 26°
Cohesion = 1,201 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, C.E.S. DEA
Kalab. Meknika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

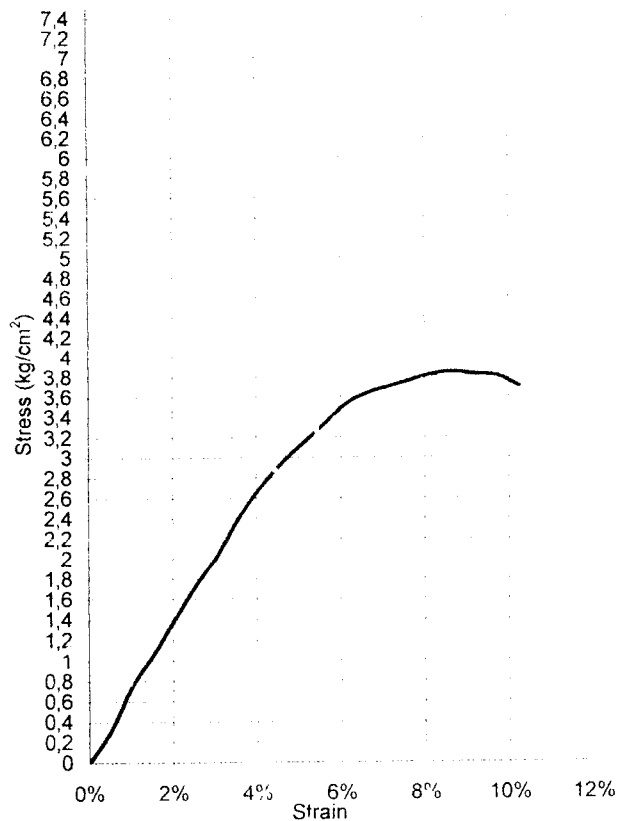
Lempung + Geotekstil 0,2%, Panjang 3,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht,Lo (cm)	7,8
Vol (cm ³)	88,4161
Wt (gr)	160,83
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,82
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,41681

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,42
Water Content %	23,72	27,05
Average water content %	28,39	

LRC = 0,5083 kg/div

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/L ₀)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0,00%	0	0
40	7	0,51%	3,5581	0,312125
80	17	1,03%	8,6411	0,75411
120	24	1,54%	12,1992	1,05911
160	32	2,05%	16,2656	1,404791
200	40	2,56%	20,332	1,746795
240	47	3,08%	23,8901	2,041682
280	56	3,59%	28,4648	2,419771
320	63	4,10%	32,0229	2,707763
360	69	4,62%	35,0727	2,949786
400	74	5,13%	37,6142	3,14653
440	79	5,64%	40,1557	3,340976
480	84	6,15%	42,6972	3,533123
520	87	6,67%	44,2221	3,63931
560	89	7,18%	45,2387	3,702517
600	91	7,69%	46,2553	3,764804
640	93	8,21%	47,2719	3,826171
680	94	8,72%	47,7802	3,845708
720	94	9,23%	47,7802	3,824103
760	94	9,74%	47,7802	3,802498
800	92	10,26%	46,7636	3,700440
840		10,77%		
880		11,28%		
920		11,79%		
960		12,31%		
1000		12,82%		
1040		13,33%		
1080		13,85%		
1120		14,36%		



qu = 3,84571 kg/cm²
α = 60°
Angle Of Internal friction, φ = 30°
Cohesion = 1,110 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. I. Hedy Purwanto CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 1
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

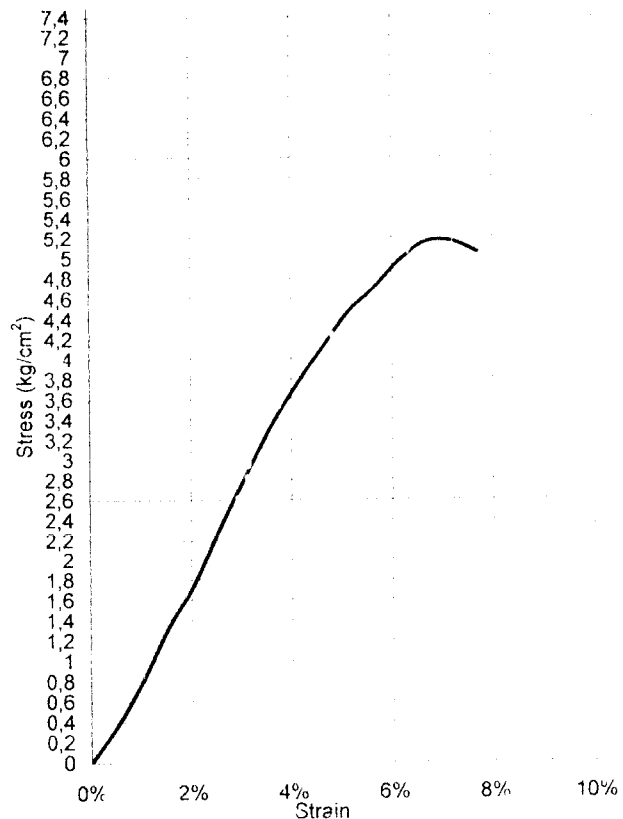
Lempung + Geotekstil 0,3%, Panjang 3,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht, Lo (cm)	7,8
Vol (cm ³)	88,4161
Wt (gr)	161,51
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,83
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,42524

Water Content			
Wt Container (cup), gr		22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr		32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr		29,94	30,45
Water Content %		29,72	26,61
Average water content %		28,17	

LRC = 0,5083 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	8	0,51%	4,0664	0,356714
80	18	1,03%	9,1494	0,798469
120	30	1,54%	15,249	1,323887
160	40	2,05%	20,332	1,755989
200	53	2,56%	26,9399	2,314504
240	65	3,08%	33,0395	2,823603
280	77	3,59%	39,1391	3,327185
320	87	4,10%	44,2221	3,739291
360	96	4,62%	48,7968	4,10405
400	105	5,13%	53,3715	4,464671
440	111	5,64%	56,4213	4,694283
480	118	6,15%	59,9794	4,963197
520	123	6,67%	62,5209	5,145232
560	124	7,18%	63,0292	5,158562
600	122	7,69%	62,0126	5,047319
640		8,21%		
680		8,72%		
720		9,23%		
760		9,74%		
800		10,26%		
840		10,77%		
880		11,28%		
920		11,79%		
960		12,31%		
1000		12,82%		
1040		13,33%		
1080		13,85%		
1120		14,36%		



qu = 5,15856 kg/cm²
α = 62 °
Angle Of Internal friction, φ = 34 °
Cohesion = 1,371 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR Ir. h. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

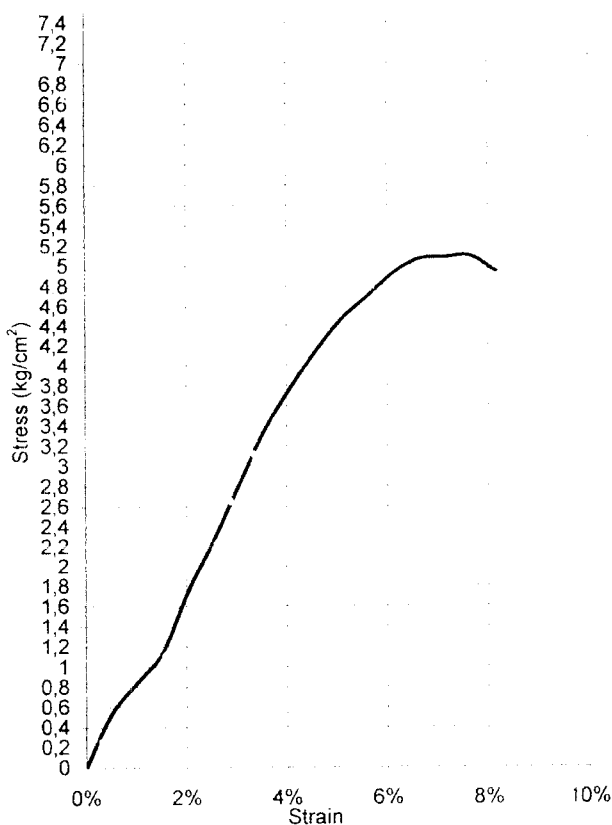
Lempung + Geotekstil 0,3%, Panjang 3,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht,Lo (cm)	7,84
Vol (cm ³)	88,8695
Wt (gr)	161,58
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,82
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,41859

Water Content	
Wt Container (cup), gr	22,00
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94
Water Content %	29,72
Average water content %	28,17

LRC = 0,5083 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	12	0,51%	6,0996	0,535085
80	19	1,02%	9,6577	0,842873
120	26	1,53%	13,2158	1,14746
160	40	2,04%	20,332	1,756177
200	52	2,55%	26,4316	2,271139
240	65	3,06%	33,0395	2,82406
280	78	3,57%	39,6474	3,371036
320	88	4,08%	44,7304	3,783097
360	97	4,59%	49,3051	4,147824
400	105	5,10%	53,3715	4,465902
440	111	5,61%	56,4213	4,695714
480	117	6,12%	59,4711	4,922783
520	121	6,63%	61,5043	5,063414
560	122	7,14%	62,0126	5,077363
600	123	7,65%	62,5209	5,090854
640	120	8,16%	60,996	4,939247
680		8,67%		
720		9,18%		
760		9,69%		
800		10,20%		
840		10,71%		
880		11,22%		
920		11,73%		
960		12,24%		
1000		12,76%		
1040		13,27%		
1080		13,78%		
1120		14,29%		



qu = 5,09085 kg/cm²
α = 65 °
Angle Of Internal friction, φ = 40 °
Cohesion = 1,187 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalah Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Boring No. : 2
 Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
 Tested by : Andri Sukandar
 Kode : BH1

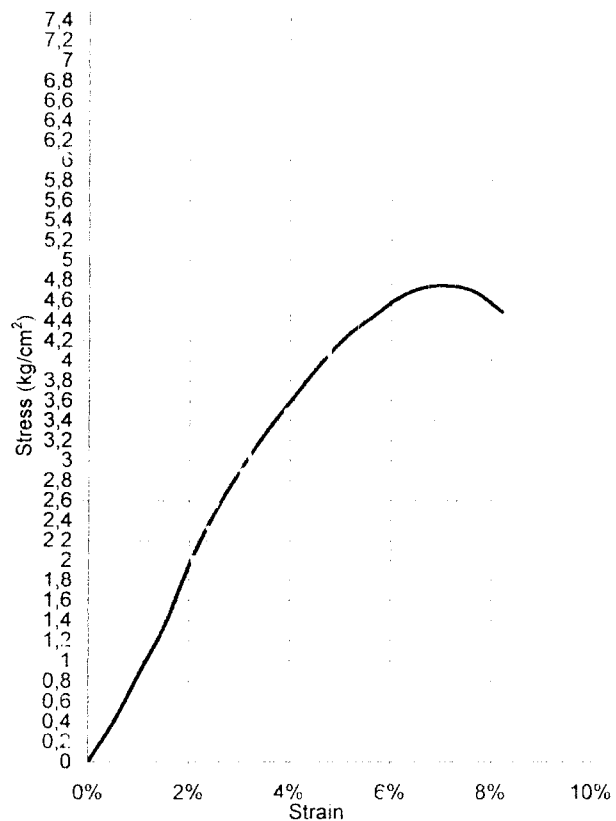
Lempung + Geotekstil 0,4%, Panjang 3,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht,Lo (cm)	7,8
Vol (cm ³)	88,4161
Wt (gr)	160,84
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.82
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,41933

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,45
Water Content %	29,72	25,61
Average water content %	28,17	

LRC = 0,5083 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	9	0,51%	4,5747	0,401303
80	20	1,03%	10,166	0,887188
120	31	1,54%	15,7573	1,368017
160	46	2,05%	23,3818	2,019387
200	58	2,56%	29,4814	2,532853
240	68	3,08%	34,5644	2,953923
280	77	3,59%	39,1391	3,327185
320	85	4,10%	43,2055	3,65333
360	93	4,62%	47,2719	3,975798
400	100	5,13%	50,83	4,252068
440	105	5,64%	53,3715	4,440538
480	110	6,15%	55,913	4,626709
520	113	6,67%	57,4379	4,72692
560	114	7,18%	57,9462	4,742549
600	113	7,69%	57,4379	4,674976
640	109	8,21%	55,4047	4,484437
680		8,72%		
720		9,23%		
760		9,74%		
800		10,26%		
840		10,77%		
880		11,28%		
920		11,79%		
960		12,31%		
1000		12,82%		
1040		13,33%		
1080		13,85%		
1120		14,36%		



qu = 4,74255 kg/cm²

α = 65 °

Angle Of Internal friction, φ = 40 °

Cohesion = 1,106 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR.Ir.H. Eddy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Keterangan : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Boring No. : 2
Depth : 1,00

Date : 26 Mei 2007
Tested by : Andri Sukandar
Kode : BH1

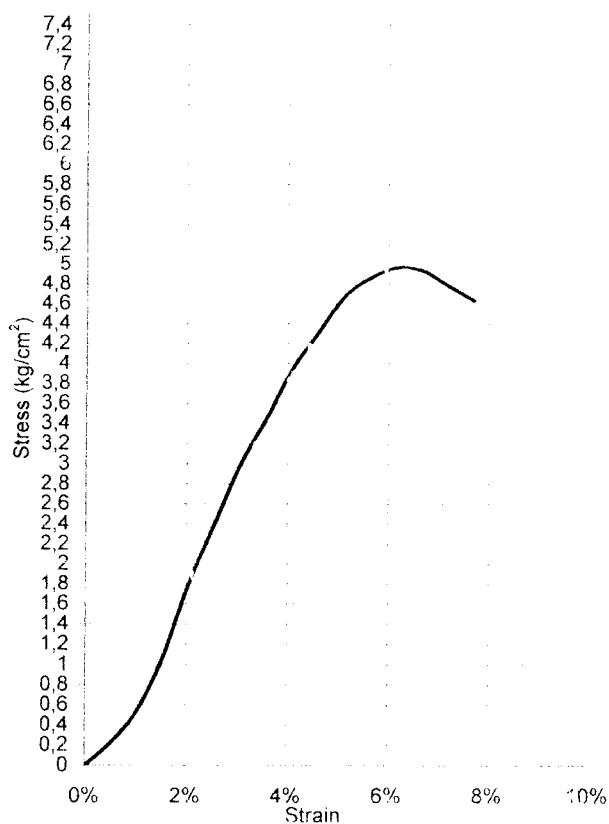
Lempung + Geotekstil 0,4%, Panjang 3,5 cm

Sample data	
diam (cm)	3,8
Area (cm ²)	11,3411
Ht,Lo (cm)	7,8
Vol (cm ³)	88,4161
Wt (gr)	160,92
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1,82
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1,42004

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,00	21,77
Wt of Cup + Wet soil, gr	32,300	32,76
Wt of Cup + Dry soil, gr	29,94	30,45
Water Content %	29,72	26,61
Average water content %	28,17	

LRC = 0,5083 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	5	0,51%	2,5415	0,222946
80	12	1,03%	6,0996	0,532313
120	24	1,54%	12,1992	1,05911
160	41	2,05%	20,8403	1,799889
200	55	2,56%	27,9565	2,401844
240	69	3,08%	35,0727	2,997363
280	80	3,59%	40,664	3,456816
320	92	4,10%	46,7636	3,954193
360	101	4,62%	51,3383	4,317802
400	110	5,13%	55,913	4,677274
440	115	5,64%	58,4545	4,863446
480	118	6,15%	59,9794	4,963197
520	118	6,67%	59,9794	4,936076
560	115	7,18%	58,4545	4,784151
600	112	7,69%	56,9296	4,633604
640		8,21%		
680		8,72%		
720		9,23%		
760		9,74%		
800		10,26%		
840		10,77%		
880		11,28%		
920		11,79%		
960		12,31%		
1000		12,82%		
1040		13,33%		
1080		13,85%		
1120		14,36%		



qu = 4,96320 kg/cm²
 $\alpha = 55^\circ$
Angle Of Internal friction, $\phi = 20^\circ$
Cohesion = 1,738 kg/cm²

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah

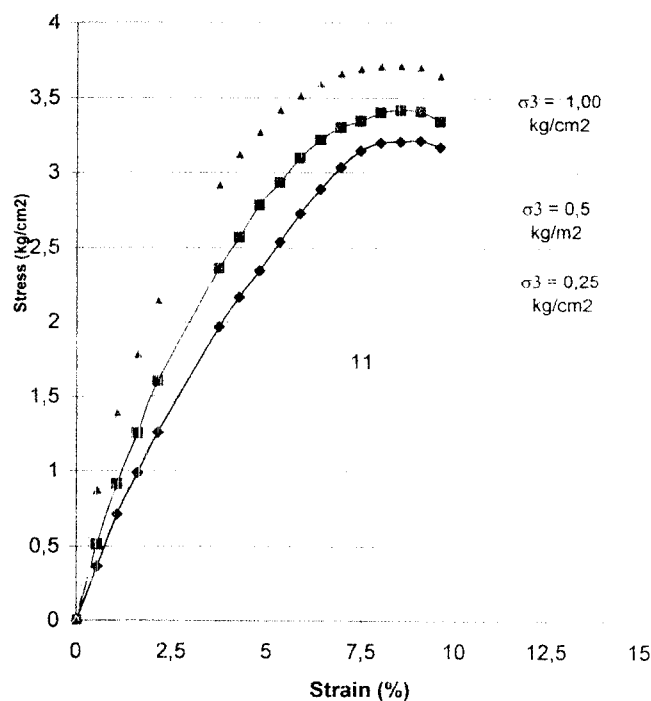


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXU(U))

Project : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,1%, Panjang 1,5 m
Sample No. : disturbed
Date : 14 April 2007
Tested by : Andri Sukandar

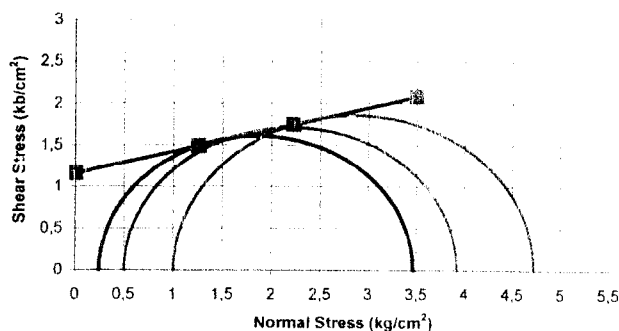


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	161,45	161,94	162,18

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,90	21,52
Wt of Cup + Wet soil, gr	34,33	35,72
Wt of Cup + Dry soil, gr	31,78	32,65
Water Content %	28,72	27,58
Average water content %	28,15	

vd gram/cm³	1,7539159	1,7592391	1,76189
vd gram/cm³	1,3686465	1,3728004	1,37487

σ₃	0,25	0,5	1
Δσ = P/A	3,2140447	3,4185489	3,71581
τ₁ = Δσ + σ₃	3,4640447	3,9185489	4,71581
(σ₁ + σ₃)/2	1,8570223	2,2092745	2,85791
(τ₁ - σ₃)/2	1,6070223	1,7092745	1,85791
Angle of shearing resistance (φ)			11,8136
Apparent cohesion (kg/cm²)			1,15809



DiPeriksa oleh:

R. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kaiap. Mekanika Tanah

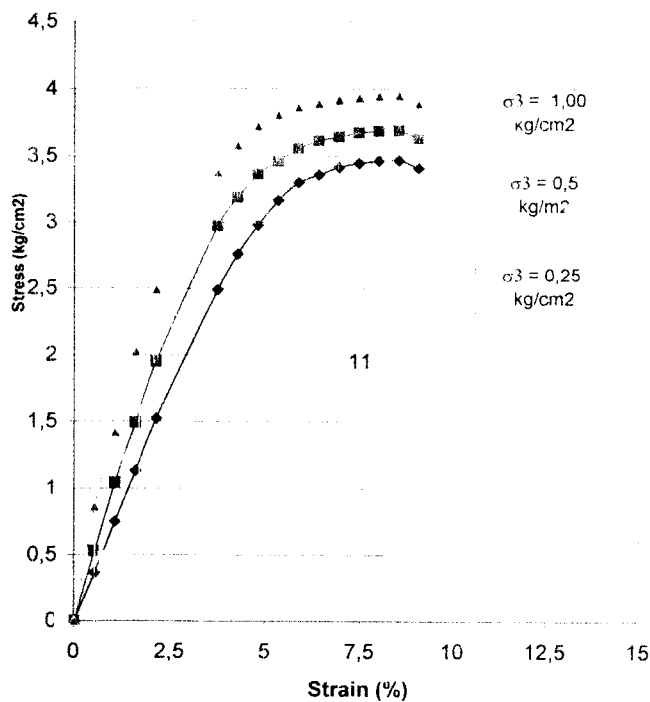


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

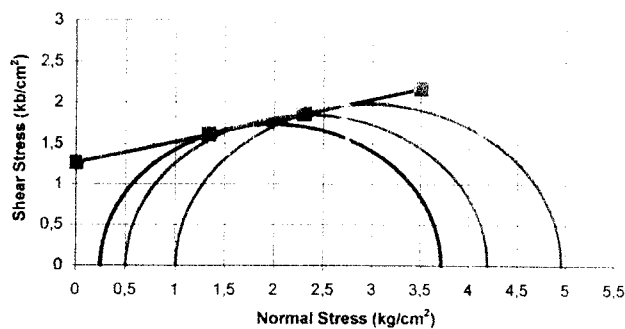
Project : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,1%, Panjang 1,5 cm
Sample No. : disturbed
Date : 14 April 2007
Tested by : Andri Sukandar



Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	160,95	161,17	161,24
Water Content :			
Wt Container (cup), gr	22,90	21,52	
Wt of Cup + Wet soil, gr	34,33	35,72	
Wt of Cup + Dry soil, gr	31,78	32,65	
Water Content %	28,72	27,58	
Average water content %	28,15		

γ_d gram/cm³	1,7489187	1,7508741	1,75163
γ_d gram/cm³	1,364747	1,3662729	1,36687

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	3,4680931	3,6910419	3,95115
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	3,7180931	4,1910419	4,95115
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,9840465	2,345521	2,97557
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,7340465	1,845521	1,97557
Angle of shearing resistance (ϕ)	14,443		
Apparent cohesion (kg/cm²)	1,26408		



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
Kalab. Mekanika Tanah



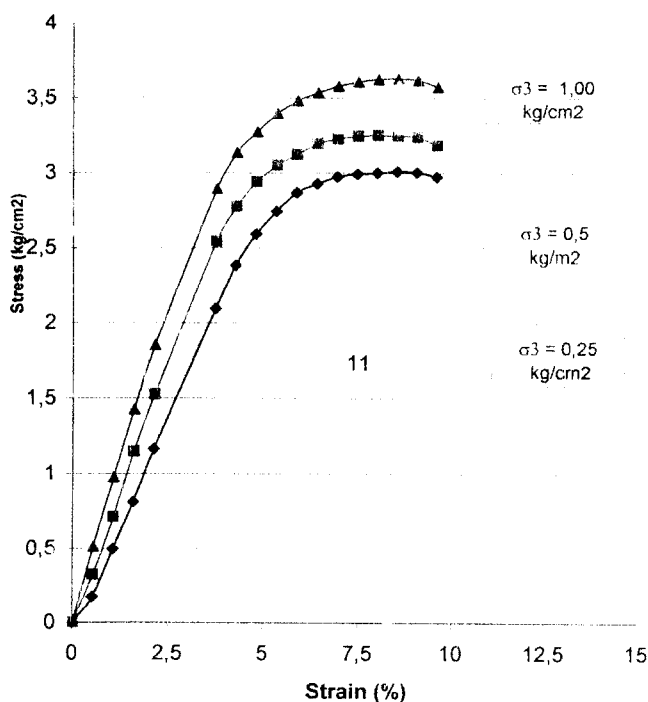
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,2%, Panjang 1,5 cm Tested by : Andri Sukandar

Sample No. : 1
 Date : 14 April 2007

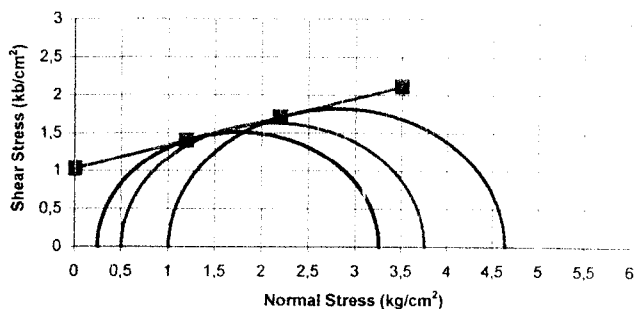


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	159,65	160,56	160,99

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21,66	20,53
Wt of Cup + Wet soil, gr	35,03	34,04
Wt of Cup + Dry soil, g.	32,08	31,14
Water Content %	28,31	27,33
Average water content %	27,82	

γ_d gram/cm³	1,7343616	1,7442474	1,74892
γ_c gram/cm³	1,3568588	1,3645928	1,36825

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\tau = P/A$	3,0098094	3,2514717	3,62911
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	3,2598094	3,7514717	4,62911
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,7549047	2,1257359	2,81456
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,5049047	1,6257359	1,81456
Angle of shearing resistance (ϕ)	17,1681		
Apparent cohesion (kg/cm²)	1,02733		



DiPeriksa/cleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES. DEA
 Kepala Mekanika Tanah

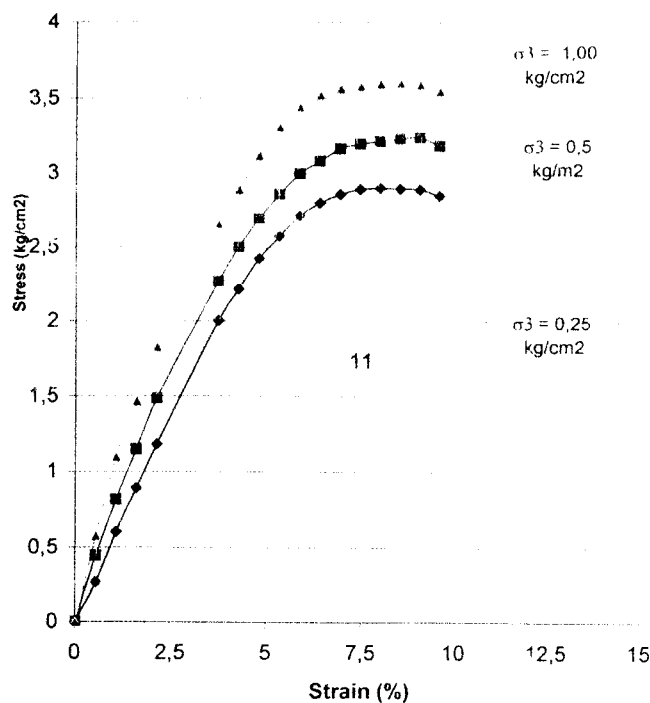


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (UU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W_{optm}) + Geotekstil 0,2%, Panjang 1,5 cm
 Sample No. : disturbed
 Date : 14 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar

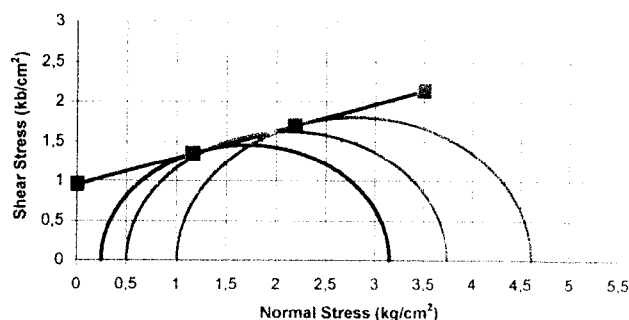


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	160,65	161,56	162,99

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21,66	20,53
Wt of Cup + Wet soil, gr	35,03	34,04
Wt of Cup + Dry soil, gr	32,08	31,14
Water Content %	28,31	27,33
Average water content %	27,82	

γ gram/cm³	1,7452251	1,7551109	1,77065
γ_d gram/cm³	1,3653577	1,3730918	1,38525

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	2,9026548	3,2386734	3,60434
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	3,1526548	3,7386734	4,60434
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,7013274	2,1193367	2,80217
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,4513274	1,6193367	1,80217
Angle of shearing resistance (ϕ)	18,6916		
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,95399		



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kepala Mekanika Tanah

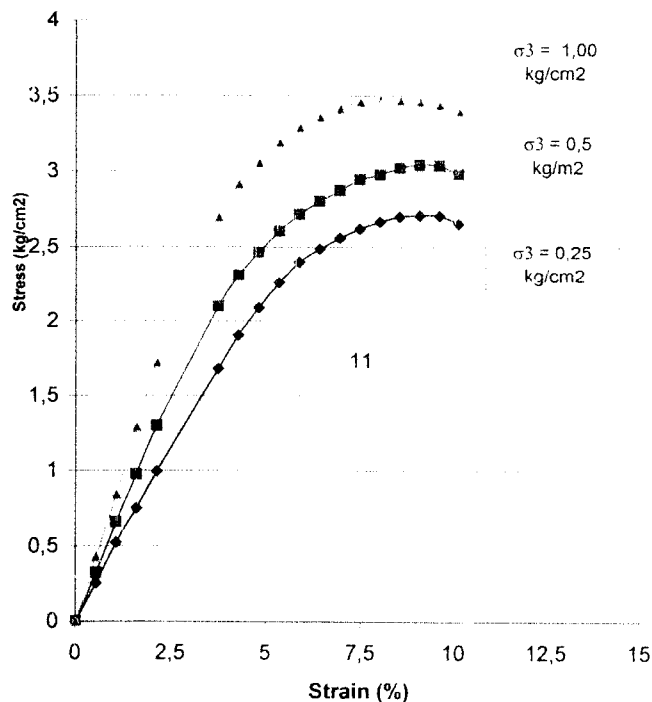


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (UUUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay(W optm)+Geotekstil 0,3%, Panjang 1,5 cm
 Sample No. : disturbed
 Date : 14 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar

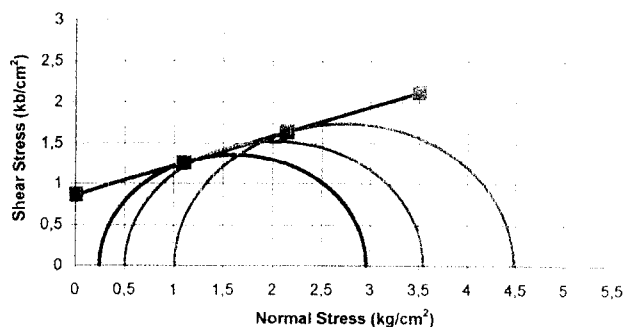


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	160,21	160,47	161,28

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21,97	21,96
Wt of Cup + Wet soil, gr	36,37	35,55
Wt of Cup + Dry soil, gr	33,28	32,52
Water Content %	27,32	28,69
Average water content %	28,01	

γ_d gram/cm³	1,7404452	1,7432697	1,75207
γ_o gram/cm³	1,3596477	1,3618542	1,36873

σ_3	0,25	0,5	1
$\sigma_1 = P/A$	2,7091564	3,0416438	3,47571
$\sigma_1 = \sigma_3 + \sigma_d$	2,9591564	3,5416438	4,47571
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,6045782	2,0208219	2,73786
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,3545782	1,5208219	1,73786
Angle of shearing resistance (ϕ)	19,8196		
Apparent cohesion (c) (kg/cm²)	0,86052		



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kepala Mekanika Tanah



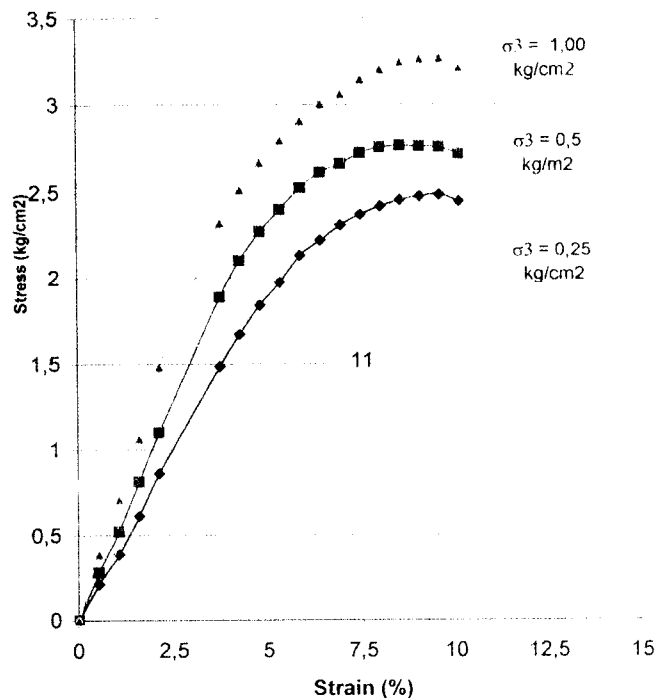
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,3%, Panjang 1,5 cm

Sample No. : disturbed
 Date : 14 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar



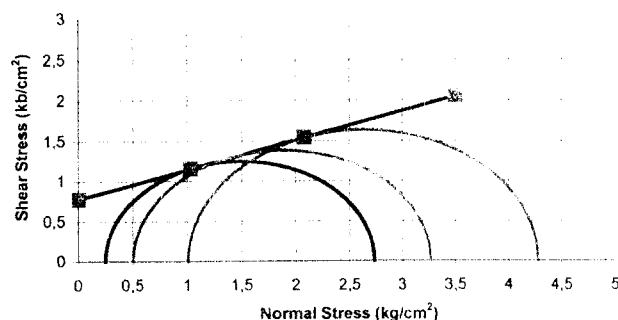
Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	160,21	160,47	161,28

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21,97	21,96
Wt of Cup + Wet soil, gr	36,37	35,55
Wt of Cup + Dry soil, gr	33,28	32,52
Water Content %	27,32	28,69
Average water content %	28,01	

γ_d gram/cm³	1,7404452	1,7432697	1,75207
γ_d gram/cm³	1,3596477	1,3618542	1,36873

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	2,4852576	2,7620884	3,26879
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2,7352576	3,2620884	4,26879
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,4926288	1,8810442	2,63439
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,2426288	1,3810442	1,63439

Angle of shearing resistance (ϕ)	20,1034
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,7762



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kepala Mekanika Tanah

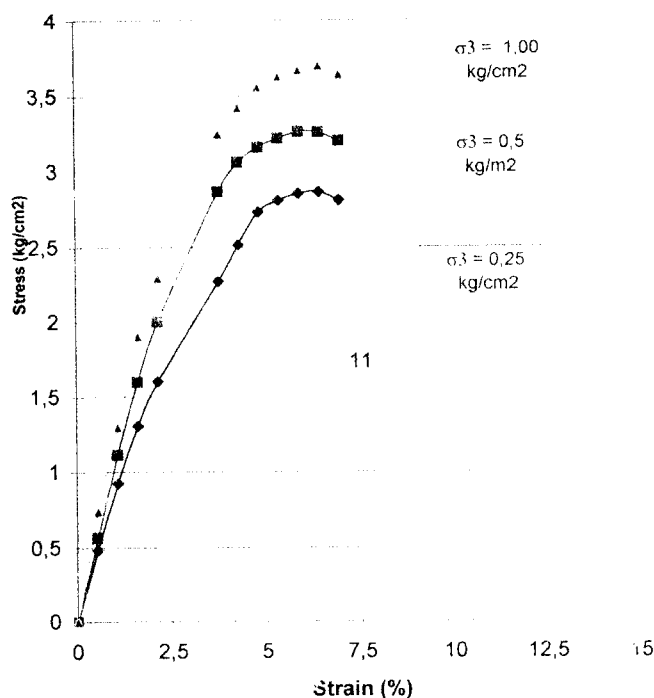


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,4%, Panjang 1,5 cm
 Sample No. : disturbed
 Date : 14 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar

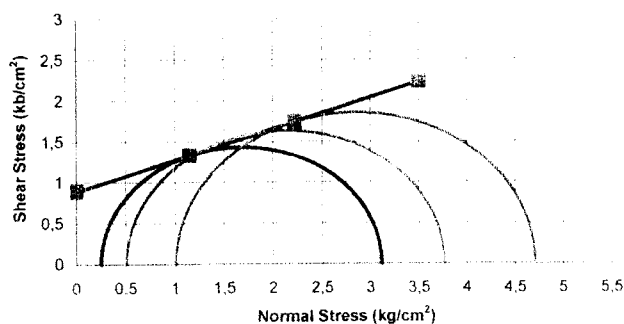


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	159,95	160,22	160,33

Water Content		
V/t Container (cup), gr	22,04	21,62
Wt of Cup + Wet soil, gr	38,06	39,50
Wt of Cup + Dry soil, gr	34,64	35,48
Water Content %	27,14	29,00
Average water content %	28,07	

γ _d gram/cm³	1,7376206	1,7405538	1,74175
γ _d gram/cm³	1,3567361	1,3590263	1,35996

σ ₃	0,25	0,5	1
Δσ = P/A	2,8640627	3,202603	3,70047
σ ₁ = Δσ + σ ₃	3,1140627	3,762603	4,70047
(σ ₁ + σ ₃)/2	1,6820313	2,1313015	2,85024
(σ ₁ - σ ₃)/2	1,4320313	1,6313015	1,85024
Angle of shearing resistance (°)	20,9747		
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,88859		



DiPeriksa oleh :

DR. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kepala Mekanika Tanah



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

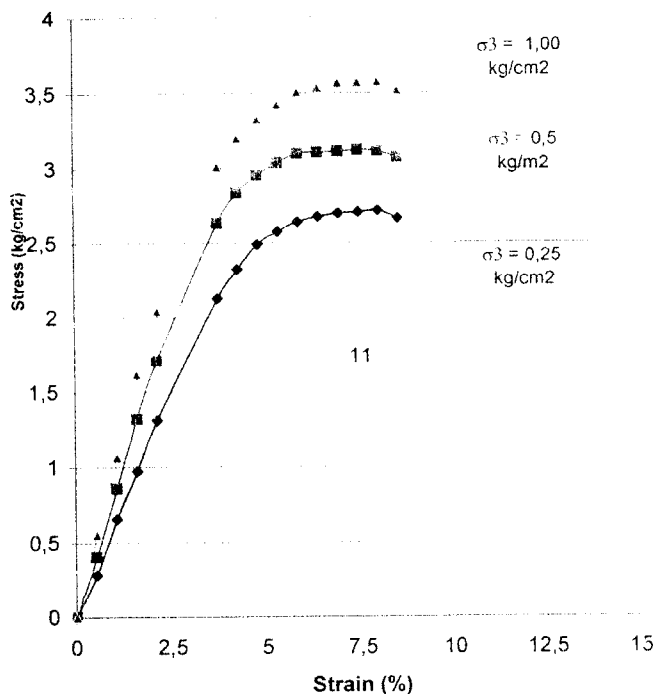
Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman

Sample No. : disturbed
Date : 14 April 2007

Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,4%, Panjang 1,5 cm Tested by : Andri Sukandar

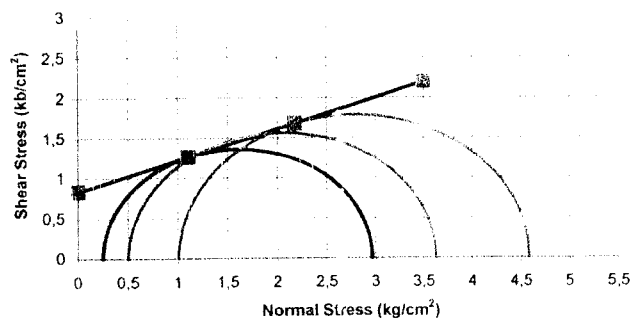


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	159,95	160,22	160,33

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,04	21,62
Wt of Cup + Wet soil, gr	38,06	39,50
Wt of Cup + Dry soil, gr	34,64	35,48
Water Content %	27,14	29,00
Average water content %	28,07	

γ_d gram/cm³	1,7376206	1,7403538	1,74175
γ_{sat} gram/cm³	1,3567361	1,3590263	1,35996

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	2,7157886	3,1198319	3,57537
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2,9657886	3,6198319	4,57537
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,6078943	2,0599159	2,78769
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,3578943	1,5599159	1,78769
Angle of shearing resistance (°)	21,3432		
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,82949		



Di Periksa oleh

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES. DEA
Kaiab Mekanika Tanah



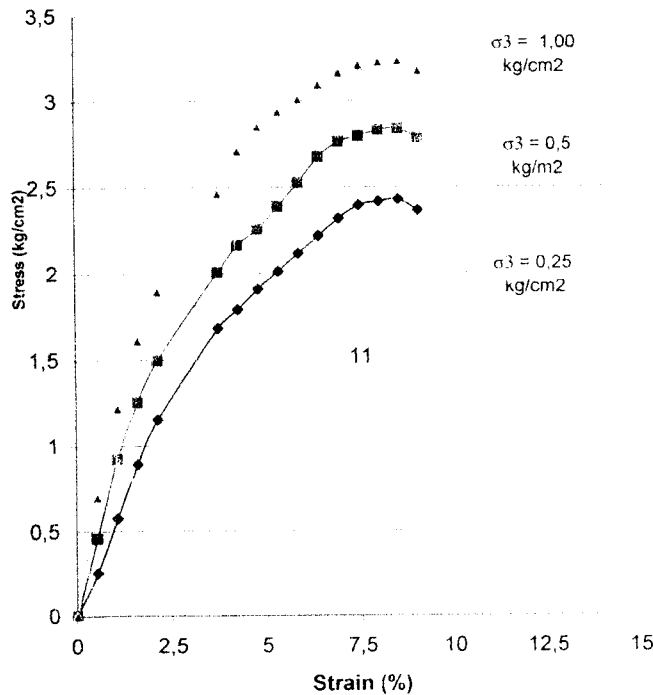
LABORATORIUM MEKANIK TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,1%, Panjang 2,5 cm

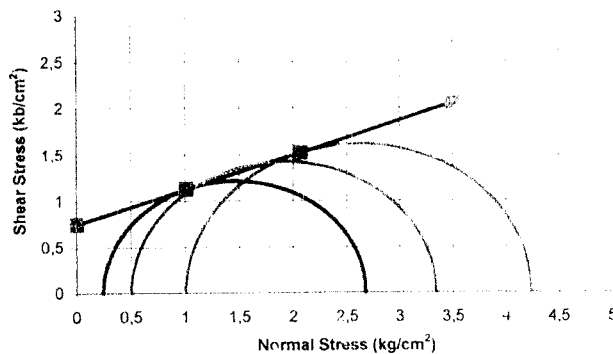
Sample No. : disturbed
 Date : 16 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar



Piece No.	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm ²	12,19	12,19	12,19
V cm ³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	160,65	161,62	161,97
Water Content			
Wt Container (cup), gr	21,66	20,53	
Wt of Cup + Wet soil, gr	35,03	34,04	
Wt of Cup + Dry soil, gr	32,08	31,14	
Water Content %	28,31	27,33	
Average water content %	27,82		

ρ_d gram/cm ³	1,7452251	1,7557627	1,75566
ρ_w gram/cm ³	1,3653577	1,3736017	1,37658

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/\Delta$	2,4276652	2,8364047	3,23276
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2,6776652	3,3364047	4,23276
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,4638326	1,9182024	2,61638
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,2138326	1,4182024	1,61638
Angle of shearing resistance (ϕ)	20,4629		
Apparent cohesion (kg/cm ²)	0,7489		



Diperiksa oleh :

DR. Ir. J. Edy Furwanto, CES, DEA
 Kepala Mekanika Tanah



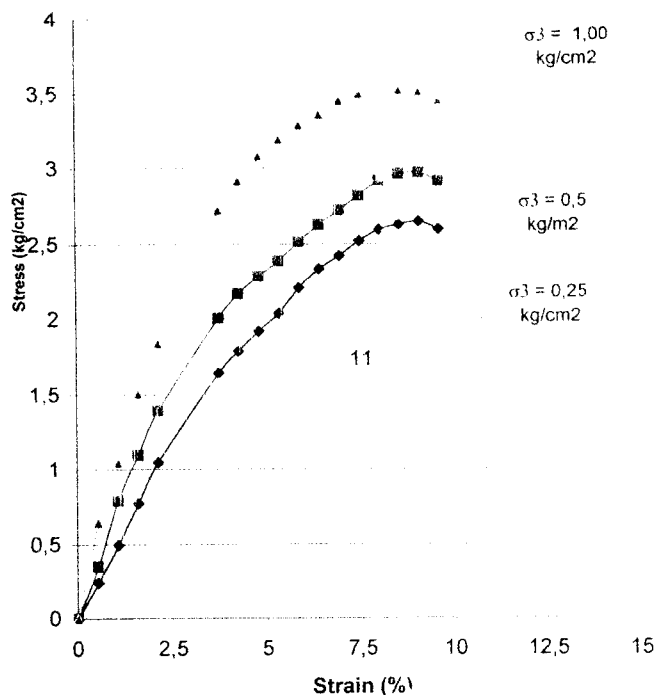
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geoteksti 0,1%, Panjang 2,5 cm

Sample No. : disturbed
 Date : 16 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar



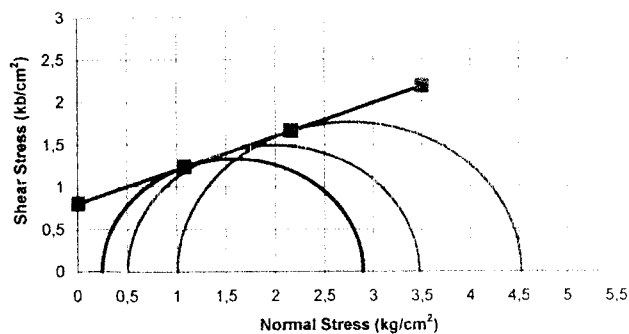
Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	160,65	161,62	161,97

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21,66	20,53
Wt of Cup + Wet soil, gr	35,03	34,04
Wt of Cup + Dry soil, gr	32,08	31,14
Water Content %	28,31	27,33
Average water content %	27,82	

γd gram/cm³	1,7452251	1,7557627	1,75956
γt gram/cm³	1,3653577	1,3736017	1,37658

σ3	0,25	0,5	1
Δσ = P/A	2,6475847	2,9677577	3,51764
σ1 = Δσ + σ3	2,8975847	3,4677577	4,51764
(σ1 + σ3)/2	1,5737924	1,9838789	2,75862
(σ1 - σ3)/2	1,3237924	1,4838789	1,75882

Angle of shearing resistance (α)	21,5079
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,80263



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



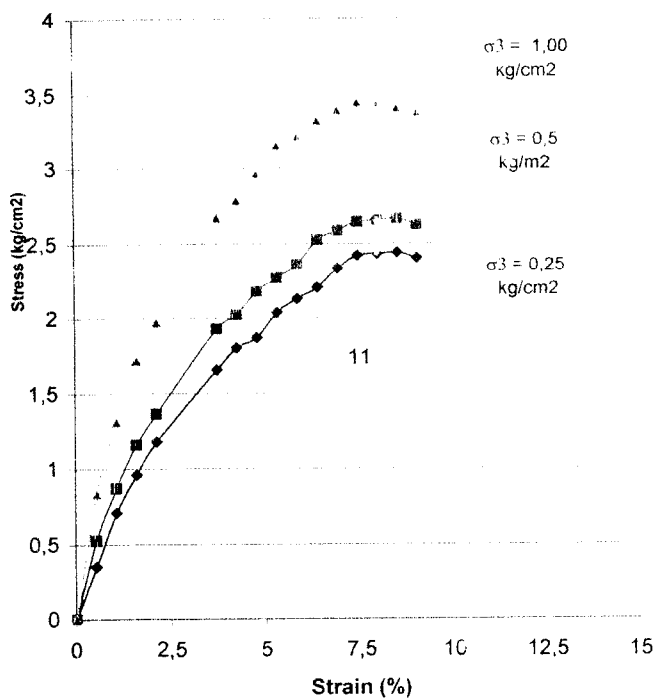
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm)+Geotekstil 0,2%, Panjang 2,5 cm

Sample No. : disturbed
 Date : 16 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar

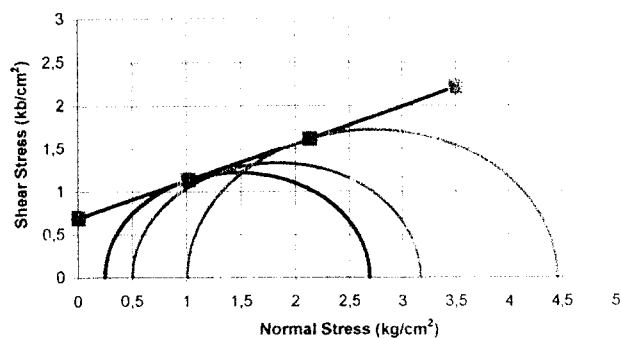


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm ²	12,19	12,19	12,19
V cm ³	92,05	92,05	92,05
W _i gram	159,46	160,87	161,32

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21,49	21,78
Wt of Cup + Wet soil, gr	35,06	39,23
Wt of Cup + Dry soil, gr	32,12	35,58
Water Content %	27,66	26,45
Average water content %	27,05	

γ _d gram/cm ³	1,7322975	1,7476151	1,7525
γ _d gram/cm ³	1,3634402	1,3754963	1,37934

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	2,4400512	2,6630001	3,4456
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2,6900512	3,1630001	4,4456
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,4700256	1,8315	2,7228
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,2200256	1,3315	1,7228
Angle of shearing resistance (°)	23,5204		
Apparent cohesion (kg/cm ²)	0,6903		



DiFeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



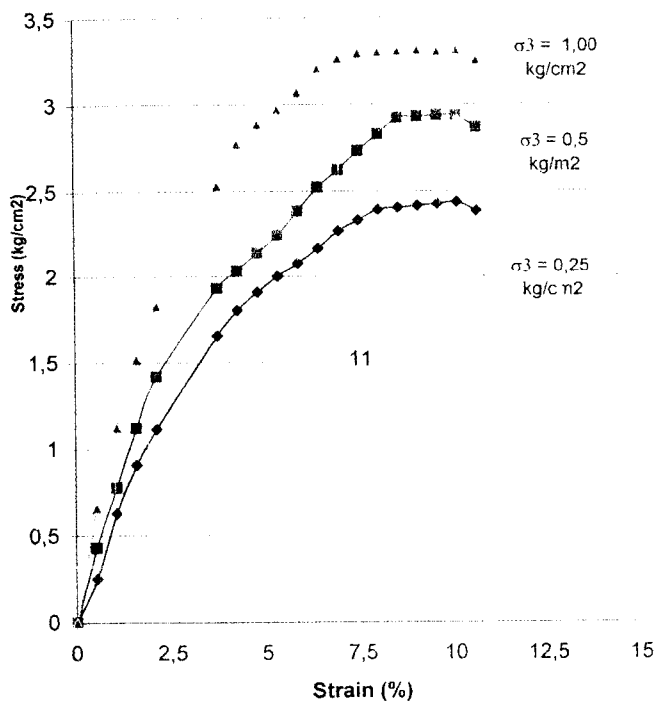
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,2%, Panjang 2,5 cm

Sample No. : disturbed
 Date : 16 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar

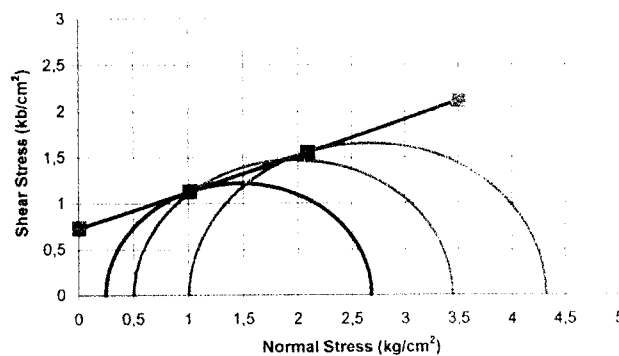


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	158,46	158,87	159,02

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21,49	21,78
Wt of Cup + Wet soil, gr	35,06	39,23
Wt of Cup + Dry soil, gr	32,12	35,58
Water Content %	27,66	26,45
Average water content %	27,05	

γ_d gram/cm³	1,721434	1,725888	1,72752
γ_d gram/cm³	1,3548899	1,3583955	1,35908

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	2,4341898	2,9382356	3,31256
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2,6841898	3,4382356	4,31256
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,4670949	1,9691178	2,65628
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,2170949	1,4691178	1,65628
Angle of shearing resistance (ϕ)	21,6395		
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,72732		



DiPeriksa oleh :

Dr. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



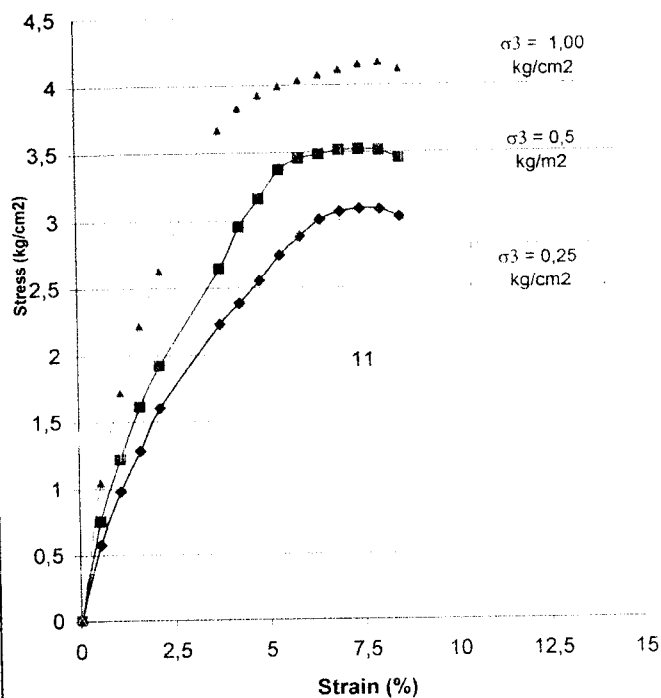
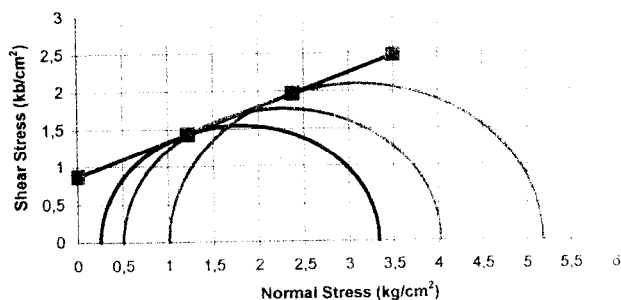
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,3%, Panjang 2,5 cm

Sample No. : disturbed
 Date : 16 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar



Piece No.	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	159,57	160,46	160,98

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,04	21,62
Wt of Cup + Wet soil, gr	38,06	39,50
Wt of Cup + Dry soil, gr	34,64	35,43
Water Content %	27,14	29,00
Average water content %	28,07	

ρ _d gram/cm³	1,7334925	1,743161	1,74881
ρ _w gram/cm³	1,3535128	1,361062	1,36547

σ ₃	0,25	0,5	1
Δσ = P/A	3,0822435	3,5207741	4,17334
σ ₁ = Δσ + σ ₃	3,3322435	4,0207741	5,17334
(σ ₁ + σ ₃)/2	1,7911218	2,2603871	3,08667
(σ ₁ - σ ₃)/2	1,5411218	1,7603871	2,08667

Angle of shearing resistance (°)	24,6495
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,87191

DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kepala Mekanika Tanah



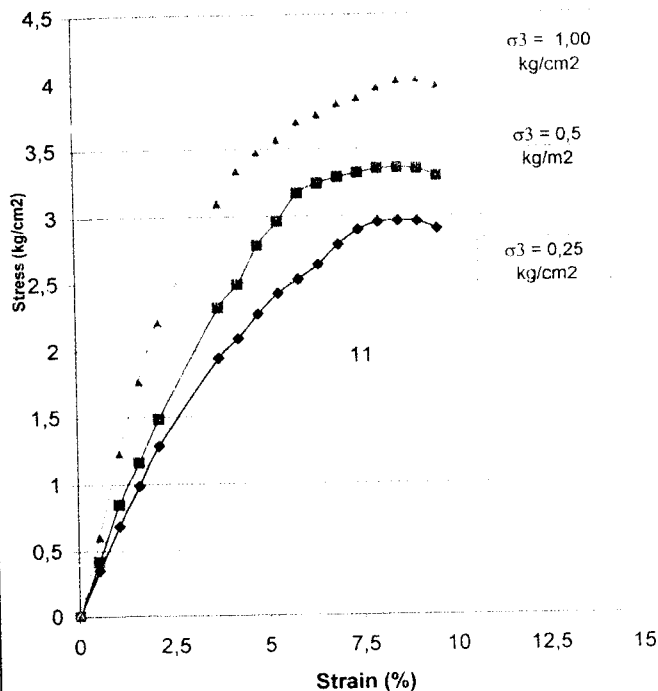
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay(W optm)+Geotekstil 0,3%, Panjang 2,5 cm

Sample No. : disturbed
 Date : 16 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar

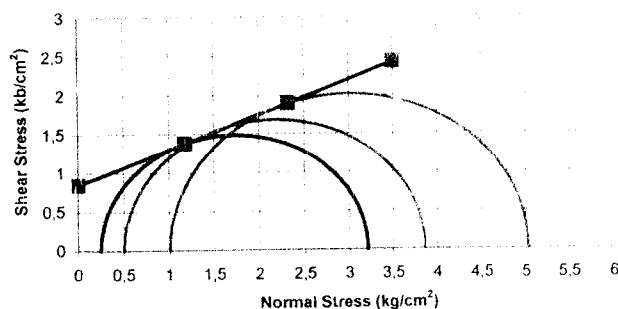


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	159,57	160,46	160,98

Water Content		
Vt Container (cup), gr	22,04	21,62
Wt of Cup + Wet soil, gr	38,06	39,50
Wt of Cup + Dry soil, gr	34,64	35,48
Water Content %	27,14	29,00
Average water content %	28,07	

γ_d gram/cm³	1,7334925	1,743161	1,74881
γ_d gram/cm³	1,3535128	1,361062	1,36547

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	2,9602652	3,3566187	4,02063
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	3,2102652	3,8566187	5,02063
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,7301326	2,1783093	3,01032
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,4801326	1,6783093	2,01032
Angle of shearing resistance (o)	24,2501		
App.ren cohesion (kg/cm²)	0,84275		



DiPeriksa oleh :

[Signature]
 DR. Ir. Eay Purwanto, CES, DEA
 Kepala Mekanika Tanah

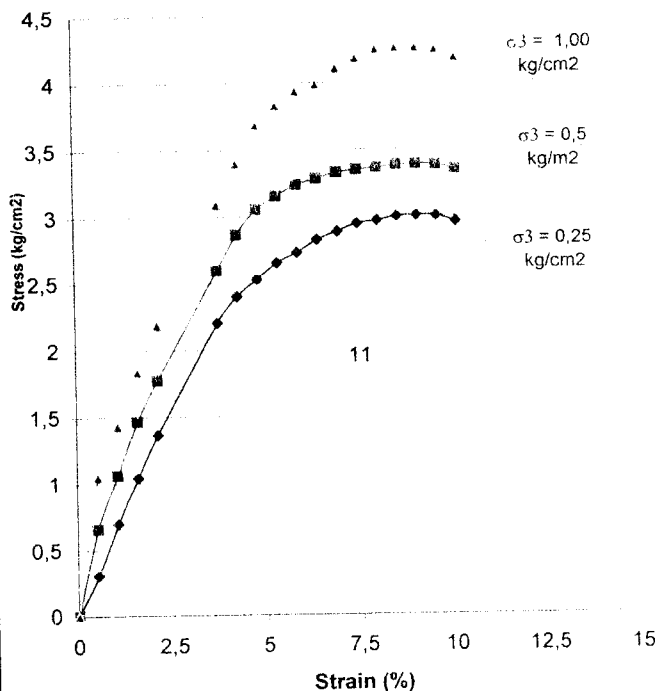


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

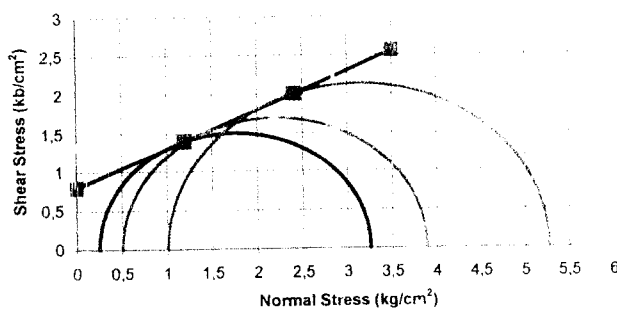
Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,4%, Panjang 2,5 cm
 Sample No. : disturbed
 Date : 16 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar



Piece No	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm ²	12,19	12,19	12,19
V cm ³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	159,58	59,80	160,54
Water Content			
Wt Container (cup), gr	21,97	21,96	
Wt of Cup + Wet soil, gr	36,37	35,55	
Wt of Cup + Dry soil, gr	33,28	32,52	
Water Content %	27,32	28,69	
Average water content %	28,01		

ρ _d gram/cm ³	1,7336011	1,7353911	1,74403
ρ _w gram/cm ³	1,3543011	1,3561682	1,36245

σ ₃	0,25	0,5	1
Δσ = P/A	3,0047008	3,3864456	4,2608
σ ₁ = Δσ + σ ₃	3,2547008	3,8864456	5,2608
(σ ₁ + σ ₃)/2	1,7523504	2,1932228	3,1304
(σ ₁ - σ ₃)/2	1,5023504	1,6932228	2,1304
Angle of shearing resistance (φ)	26,6733		
Apparent cohesion (kg/cm ²)	0,79536		



DiPeriksa oleh

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

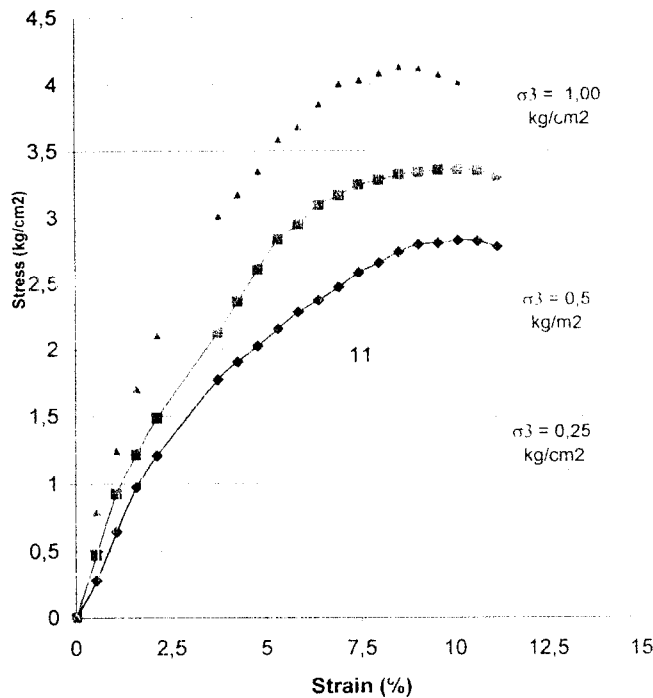


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (UUUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,4%, Panjang 2,5 cm
 Sample No. : disturbed
 Date : 16 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar

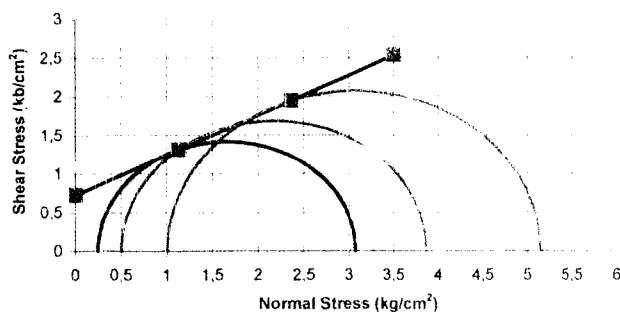


Piece No.	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A, cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	159,58	159,80	160,54

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21,97	21,96
Wt of Cup + Wet soil, gr	36,37	35,55
Wt of Cup + Dry soil, gr	33,28	32,52
Water Content %	27,32	28,69
Average water content %	28,01	

γ_d gram/cm³	1,7336011	1,7359911	1,74403
γ_d gram/cm³	1,3543011	1,3561682	1,36245

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	2,8236602	3,3591819	4,13694
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	3,0736602	3,8591819	5,13694
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,6618301	2,179591	3,06847
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,4118301	1,679591	2,06847
Angle of shearing resistance (o)	27,3313		
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,72348		



DiPeriksa oleh :

D.R. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

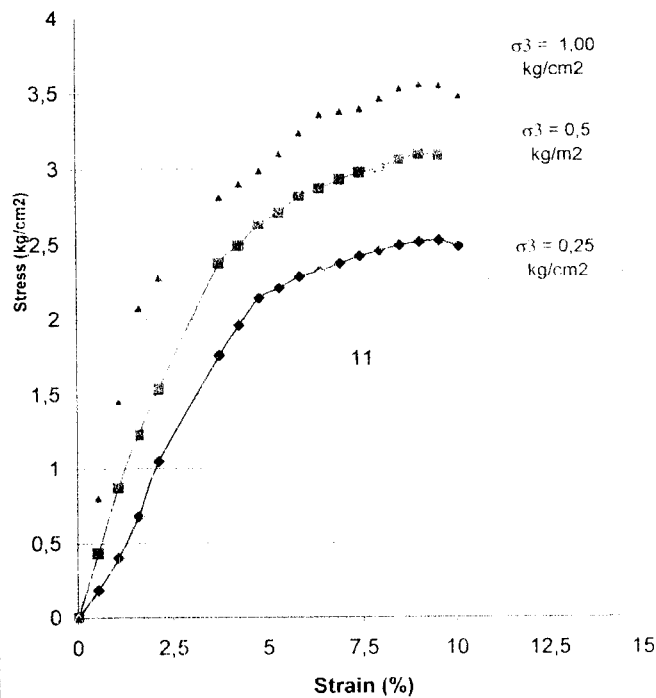


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895320 Yogyakarta 55584.

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (UU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,1%, Panjang 3,5 cm
 Sample No. : disturbec
 Date : 20 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar

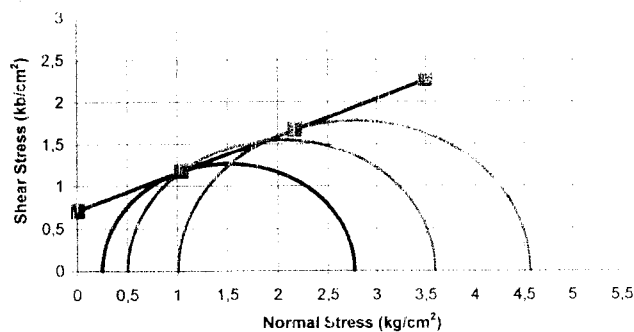


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	159,59	160,23	160,49

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22,04	21,62
Wt of Cup + Wet soil, gr	38,06	39,50
Wt of Cup + Dry soil, gr	34,54	35,48
Water Content %	27,14	29,00
Average water content %	26,07	

γ_d gram/cm³	1,7337098	1,7406624	1,74349
γ_d gram/cm³	1,3536825	1,3591111	1,36132

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	2,5219855	3,0909012	3,55885
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2,7719855	3,5909012	4,55885
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,5109928	2,0454506	2,77942
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,2609928	1,5454506	1,77942
Angle of shearing resistance (ϕ)	23,9513		
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,70781		



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES. DEA
 Kalah. Mekanika Tanah

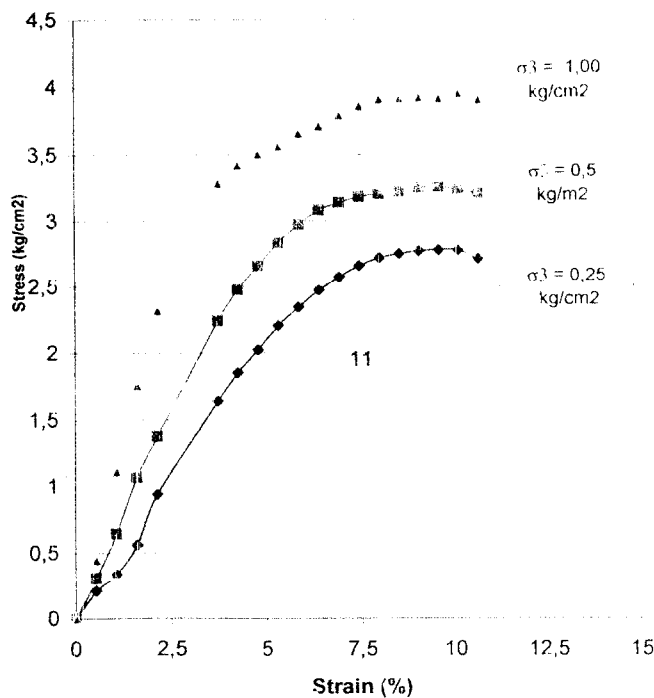


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895333 Yogyakarta 55584.

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

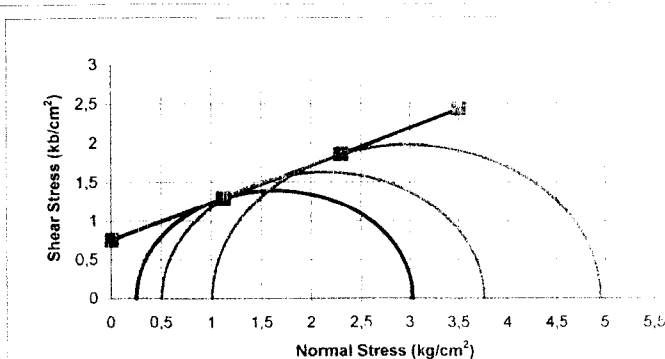
Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,1%, Panjang 3,5 cm
 Sample No. : disturbed
 Date : 20 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar



Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt grain	160,34	161,23	162,79
Water Content			
Wt Container (cup), g	22,04	21,62	
Wt of Cup + Wet soil, gr	38,06	39,50	
Wt of Cup + Dry soil, gr	34,64	35,48	
Water Content %	27,14	29,00	
Average water content %	28,07		

sd gram/cm³	1,7418574	1,751526	1,76847
yd gram/cm³	1,3600442	1,3675934	1,38083

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	2,7790811	3,2565444	3,94947
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	3,0290811	3,7565444	4,94947
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1,6395406	2,1282722	2,97474
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,3895406	1,6282722	1,97474
Angle of shearing resistance (ϕ)			25,6697
Apparent cohesion (kg/cm²)			0,75054



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. Hedy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah

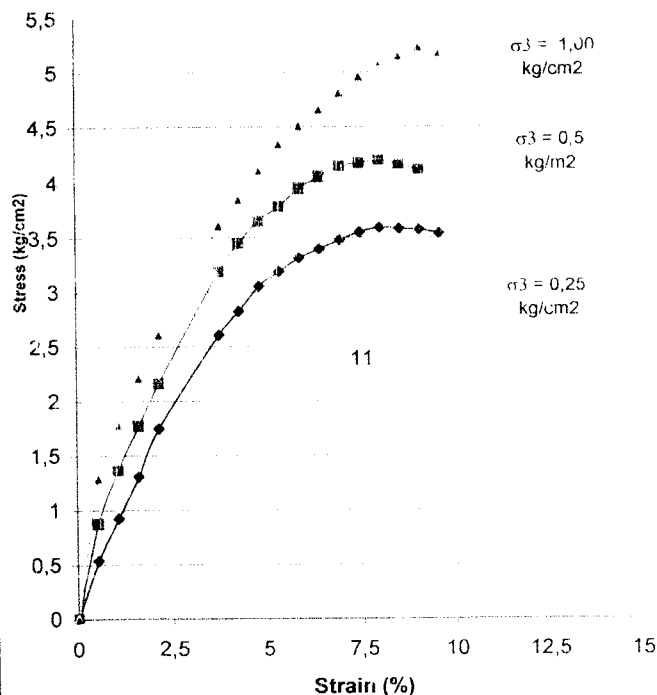


LABORATORIUM MEKANIK TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

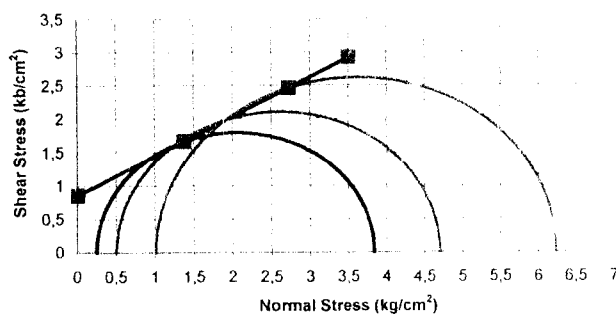
Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,2%, Panjang 3,5 cm
 Sample No. : disturbed
 Date : 20 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar



Piece No	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	160,01	160,08	161,89
Water Content			
Wt Container (cup), gr	21,49	21,78	
Wt of Cup + Wet soil, gr	35,06	39,23	
Wt of Cup + Dry soil, gr	32,12	35,58	
Water Content %	27,66	26,45	
Average water content %	27,05		
γd gram/cm³	1,7382725	1,7390329	1,7587
γd gram/cm³	1,3681429	1,3687415	1,38422
σ₃	0,25	0,5	1
Δσ = P/μ	3,5878309	4,1982604	5,2336
σ₁ = Δσ + σ₃	3,8378309	4,6982604	6,2336
(σ₁ + σ₃)/2	2,0439154	2,5991302	3,6168
(σ₁ - σ₃)/2	1,7939154	2,0991302	2,6168
Angle of shearing resistance (°)	30,5172		
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,85462		



DiPeriksa oleh :

DR Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
 Kalao, Mekanika Tanah

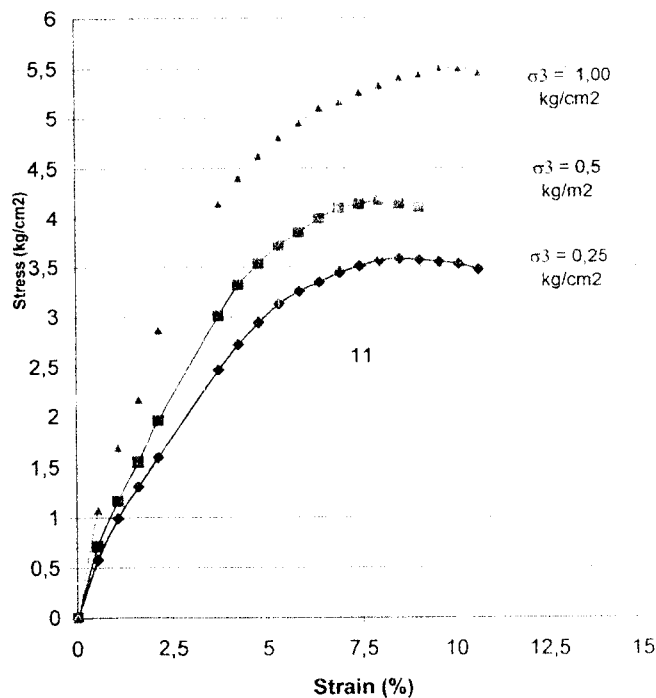


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
Location : Godean, Sleman
Description of soil : Clay(W optm)+Geotekstil 0,2%, Panjang 3,5 cm
Sample No. : disturbed
Date : 20 April 2007
Tested by : Andri Sukandar

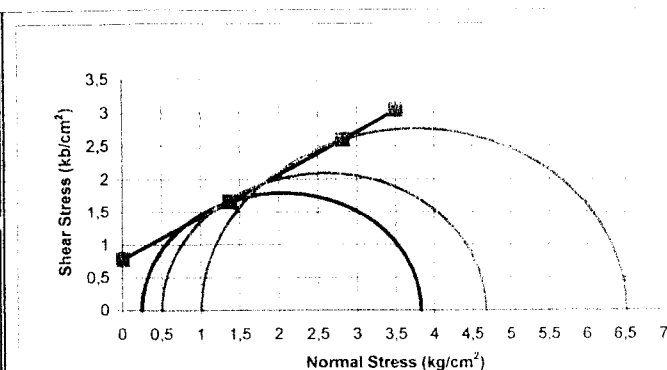


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	161,31	162,28	163,89

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21,49	21,78
Wt of Cup + Wet soil, gr	35,06	39,23
Wt of Cup + Dry soil, gr	32,12	35,58
Water Content %	27,66	26,45
Average water content %	27,05	

ρ_d gram/cm³	1,752395	1,7629327	1,78042
ρ_u gram/cm³	1,3792584	1,3875523	1,40132

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	3,5795675	4,1733449	5,50919
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	3,8295675	4,6733449	6,50919
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	2,0397838	2,5866725	3,7546
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	1,7897838	2,0866725	2,7546
Angle of shearing resistance (ϕ)	32,7711		
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,77797		



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
Kulab Mekanika Tanah



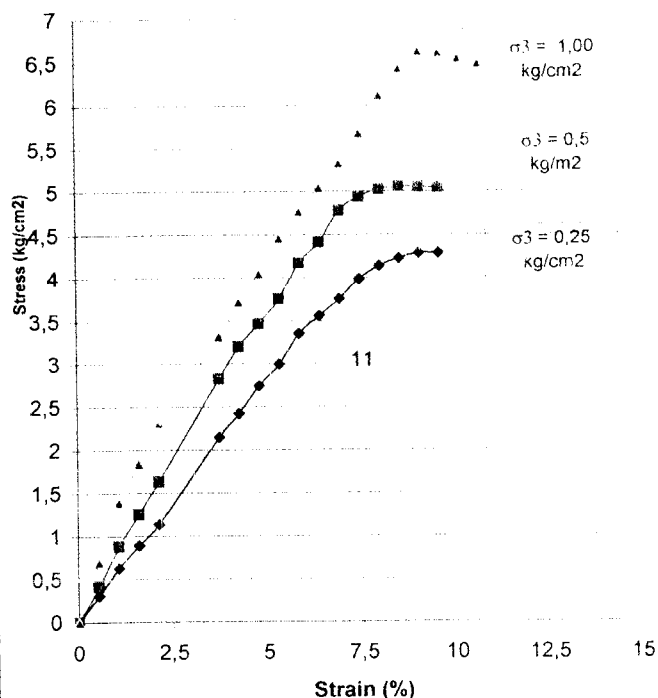
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,3%, Panjang 3,5 cm

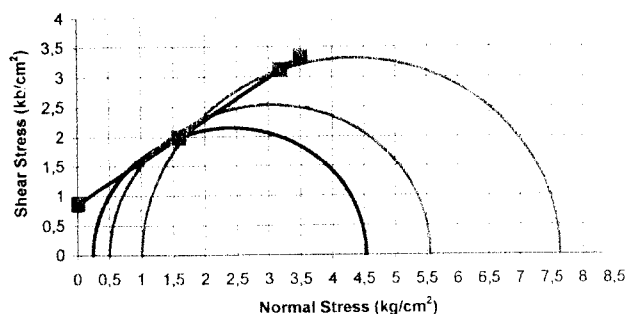
Sample No. : disturbed
 Date : 20 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar



Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	159,21	159,76	160,87
Water Content			
Wt Container (cup), gr	21,66	20,53	
Wt of Cup + Wet soil, gr	35,03	34,04	
Wt of Cup + Dry soil, gr	32,08	31,14	
Water Content %	28,31	27,33	
Average water content %	27,82		

ρ_s gram/cm³	1,7295816	1,7355566	1,74762
ρ_d gram/cm³	1,3531192	1,3577936	1,36723

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	4,2853929	5,0535071	6,62512
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	4,5353929	5,5535071	7,62512
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	2,3326965	3,0267535	4,31256
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	2,1126965	2,5267535	3,31256
Angle of shearing resistance (ϕ)	35,3153		
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,86023		



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Eddy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



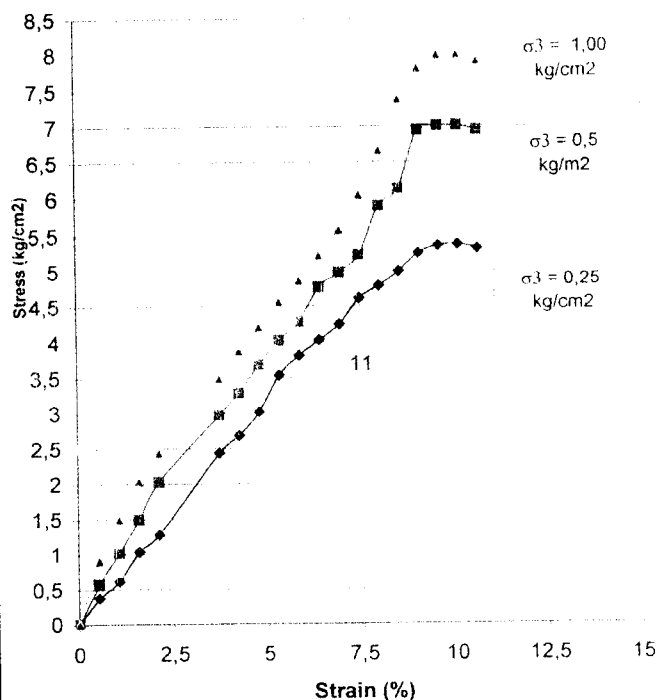
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895.30 Yogyakarta 55584.

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geoteksil 0,3%, Panjang 3,5 cm

Sample No. : disturbed
 Date : 20 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar

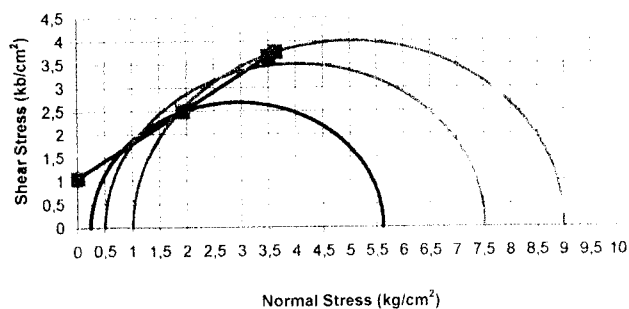


Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	159,56	160,45	162,76

Water Content		
Wt. Container (cup), gr	21,66	20,53
Wt of Cup + Wet soil, gr	35,03	34,04
Wt of Cup + Dry soil, gr	32,08	31,14
Water Content %	28,31	27,33
Average water content %	27,82	

γ_d gram/cm³	1,7333839	1,7430524	1,76836
γ_{sat} gram/cm³	1,3560938	1,3636579	1,38346

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	5,3673885	7,0104666	7,99631
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	5,6173885	7,5104666	8,99631
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	2,9336942	4,0052333	4,99816
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	2,6836942	3,5052333	3,99816
Angle of shearing resistance (ϕ)	36,6973		
Apparent cohesion (c) (kg/cm²)	1,05106		



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



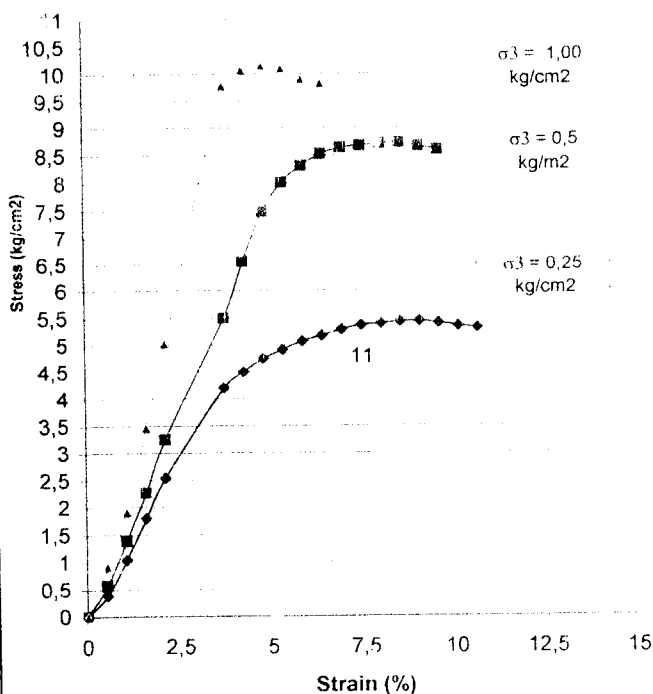
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay (W optm) + Geotekstil 0,4%, Panjang 3 5 cm

Sample No. : disturbed
 Date : 20 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar



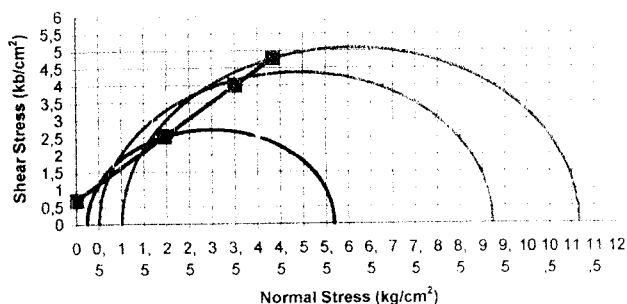
Piece No :	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	162,34	163,56	164,12

Water Content		
Wt of container (cup), gr	21,97	21,96
Wt of Cup + Wet soil, gr	36,37	35,55
Wt of Cup + Dry soil, gr	33,28	32,52
Water Content %	27,32	28,69
Average water content %	28,01	

γ _d gram/cm³	1,7635845	1,776838	1,78292
γ _d gram/cm³	1,3777243	1,388078	1,39283

σ ₃	0,25	0,5	1
Δσ = P/A	5,4306272	8,7197769	10,1557
σ ₁ = Δσ + σ ₃	5,6806272	9,2197769	11,1557
(σ ₁ + σ ₃)/2	2,9653136	4,8598885	6,07785
(σ ₁ - σ ₃)/2	2,7153136	4,3598885	5,07785

Angle of shearing resistance (φ)	43,2872
Apparent cohesion (kg/cm²)	0,68258



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA
 Kalah. Mekanika Tanah



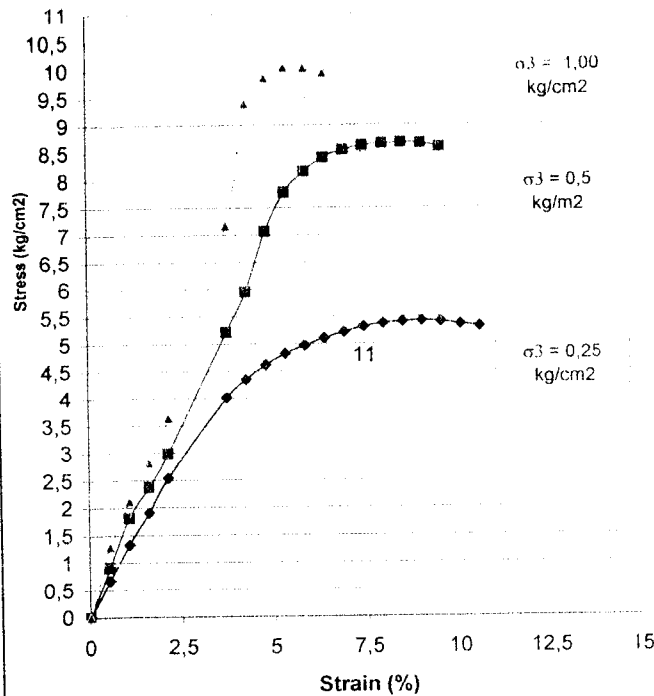
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Godean, Sleman
 Description of soil : Clay(W optm)+ Geotekstil 0,4%, Panjang 3,5 cm

Sample No. : disturbed
 Date : 20 April 2007
 Tested by : Andri Sukandar

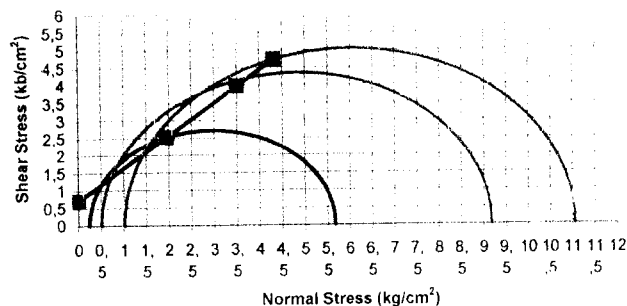


Piece No.	1	2	3
H cm	7,55	7,55	7,55
D cm	3,94	3,94	3,94
A cm²	12,19	12,19	12,19
V cm³	92,05	92,05	92,05
Wt gram	160,12	160,24	161,41

Water Content		
Wt Container (cup), gr	21,97	21,96
Wt of Cup + Wet soil, gr	36,37	35,55
Wt of Cup + Dry soil, gr	33,28	32,52
Water Content %	27,32	28,69
Average water content %	28,01	

γ_d gram/cm³	1,7394674	1,7407711	1,75348
γ gram/cm³	1,3588839	1,3599023	1,36983

σ_3	0,25	0,5	1
$\Delta\sigma = P/A$	5,4183129	8,6702327	10,0479
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	5,6683129	9,1702327	11,0479
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	2,9591564	4,8351164	6,02397
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	2,7091564	4,3351164	5,02397
Angle of shearing resistance (o)	43,0917		
Apperen cohesion (kg/cm²)	0,67298		



DiPeriksa oleh :

DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES. DEA
 Kalab. Mekanika Tanah



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FM-UII-AA-FPU-09

UNTUK MAHASISWA

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NAMA MAHASISWA	NO. MHS.	BIDANG STUDI
ANDRI SUKANDAR	01511304	TEKNIK SIPIL

PERIODE KE : 3 (Maret 2007 - Ags 2007)

No.	Kegiatan	BULAN KE:					
		MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS
1	Pendaftaran						
2	Penentuan Dosen Pembimbing						
3	Pembuatan Proposal						
4	Seminar Proposal						
5	Konsultasi Penyusunan TA						
6	Sidang-Sidang						
7	Pendadaran						

Dosen Pembimbing I : EDY PURWANTO, Ir. CES. DEA. DR. H
Dosen Pembimbing II: EDY PURWANTO, Ir. CES. DEA. DR. H

JUDUL TUGAS AKHIR

Perkuatan Mikro Tanah Lempung Dengan Geotekstil Untuk Lapangan Olah Raga



Jogyakarta,
an. Dekan

3/1/2007

Ir. H. Faisol AM, MS. P

Catatan:

Seminar :

Sidang :

Pendadaran :



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FM-UII-AA-FPU-09

UNTUK DOSEN

KARTU PRESENSI KONSULTASI TUGAS AKHIR MAHASISWA

PERIODE KE : 3 (Maret 2007 - Ags 2007)

NAMA MAHASISWA	NO. MHS.	BIDANG STUDI
ANDRI SUKANDAR	01511304	TEKNIK SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

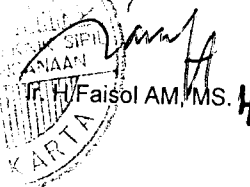
Perkuatan Mikro Tanah Lempung Dengan Geotekstil Untuk Lapangan Olah Raga

Dosen Pembimbing I : EDY PURWANTO, Ir. CES. DEA. DR. H
Dosen Pembimbing II: EDY PURWANTO, Ir. CES. DEA. DR. H



Jogyakarta, 3/1/2007

an. Dekan



Catatan:
Seminar :
Sidang :
Pendadaran :

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	KONSULTASI KE :	TAN TANG
	03/08 '07	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki sesuai koreksi - Laporan TA minimal 60 halaman - Tambahkan hasil uji analisis distribusi batuan tanah - Pada bab pemukiman, sisipkan tanah menurut USCS, AA840, & Certified 	
	10/08 '07	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki sesuai koreksi 	
	19/08 '07	<ul style="list-style-type: none"> - Tambahkan uji lab. untuk tanah yg tidak mampu by geotekstil. pd uji COR. 	
	24/08 '07	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki Hasil uji Laboratorium - Tambahkan Hitungan untuk mendapatkan berat geser tanah 	
	31/08 '07	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki tulisan pada & abstraksi 	
	3/09 '07	<ul style="list-style-type: none"> - See untuk maju Sifat TA 	
	14/09 '07	<ul style="list-style-type: none"> - see untuk maju berdasarkan TA 	
	29/09 '07	<ul style="list-style-type: none"> - see digital 	