

PERPUSTAKAAN FTSP UIN	
HADIWATELI	
TGL. TERIMA :	6 September 2005
NO. JUDUL :	021051
NO. INV. :	D20020652081
NO. INDUK :	

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SERAT KARUNG PLASTIK DAN SERABUT
KELAPA TERHADAP PARAMETER KUAT GESER TANAH
LEMPUNG**

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia dalam memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil



Disusun Oleh :

Dhiny Firmania

00511080

Azimah Hermuntarsih

00511138

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

2005

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH SERAT KARUNG PLASTIK DAN SERABUT KELAPA TERHADAP PARAMETER KUAT GESER TANAH LEMPUNG

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia dalam memenuhi sebagian
persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

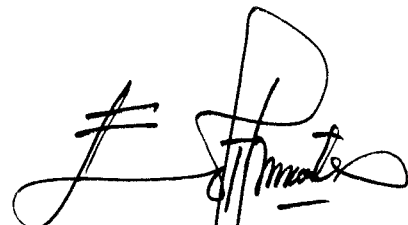
Oleh :

Nama : Dhiny Firmania
No. Mhs : 00 511 080

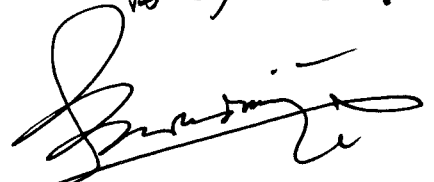
Nama : Azimah Hermuntarsih
No. Mhs : 00 511 138

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

DR. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA
Dosen Pembimbing I


Tanggal : 15-07-2005 .

Ir. H. Ibnu Sudarmadji, MS
Dosen Pembimbing II


Tanggal : 07/10/05
7

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan inayah-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam penyusun sampaikan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat, serta seluruh pengikutnya.

Tugas akhir dengan judul ***“Pengaruh Serat Karung Plastik dan Serabut Kelapa terhadap Parameter Kuat Geser Tanah”*** ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh jenjang kesarjanaan strata satu Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir tentunya tidak terlepas dari hambatan dan rintangan, namun berkat bimbingan, dorongan, dan bantuan dari berbagai pihak akhirnya dapat diselesaikan Tugas Akhir dengan baik.

Dalam kesempatan ini tidak lupa penyusun ucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Ir.H. Widodo, MSCE, Ph. D. selaku dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. H Munadhir, MS, selaku ketua jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak DR. Ir. Edy Purwanto, CES DEA, selaku dosen pembimbing I.

4. Bapak Ir. H. Ibnu Sudarmadji, MS, selaku dosen pembimbing II.
5. Bapak Ir. Akhmad Marzuko, MT, selaku dosen penguji.
6. Bapak Ir. H. Halim Hasmar, MT, selaku kepala Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
7. Bapak Sugiyono, selaku Laboran Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
8. Ayah, Ibu, Kakak, Adik serta keluarga yang selalu memberikan dukungannya baik materiil maupun moril.
9. All my friends makasih atas dukungan kalian selama ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini terdiri dari tujuh bab dengan sistematis penyusunan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan,

Bab II Tinjauan Pustaka,

Bab III Landasan Teori,

Bab IV Metode Penelitian,

Bab V Hasil Penelitian,

Bab VI Pembahasan,

Bab VII Kesimpulan dan Saran.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu diharapkan segala kritik serta saran yang sifatnya membangun.

Akhir kata semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan rahmat-Nya kepada kita semua, sehingga sebagai hamba-Nya dapat selalu berkreasi untuk mencapai hal yang lebih baik dari apa yang telah di dapat hari ini. Amin.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Mei 2005

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian oleh Sakti P Sianipar, 2000	6
2.2 Penelitian oleh Ronald dan Rudy Chandra, 2004	7
2.3 Penelitian oleh Widi Wahyudi, 1999	8
2.4 Penelitian oleh Ujang S dan Mariza, 2004	9
2.5 Penelitian oleh Yulianta dan Agus Supripta, 1998	10

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Tanah	12
3.2 Klasifikasi Tanah	13
3.2.1 Klasifikasi tanah dengan cara <i>Unified System</i>	13
3.2.2 Klasifikasi tanah berdasarkan USCS	16
3.2.3 Klasifikasi tanah dengan cara AASHTO.....	17
3.3 Tanah Lempung	20
3.3.1 Sifat-sifat fisik tanah lempung	20
3.4 Pemadatan Tanah	26
3.5 CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	27
3.5.1 Percobaan CBR di laboratorium	29
3.5.2 Percobaan CBR di lapangan	29
3.6 Triaksial UU	30
3.7 Perkuatan Tanah	32
3.8 Serabut Kelapa	33
3.9 Serat Karung Plastik	35
3.10 Kapasitas Dukung Tanah	36

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian	41
4.2 Bahan Penelitian	41
4.2.1 Tanah Lempung	41
4.2.2 Serat Karung Plastik	41
4.2.3 Serabut Kelapa	41
4.2.4 Air	42
4.3 Pengujian Laboratorium	42
4.3.1 Pengujian fisik tanah lempung	42
4.3.2 Pengujian mekanis tanah lempung	42
4.4 Pengujian yang Dilaksanakan dan Variasi Sampel	43

BAB V	HASIL PENELITIAN	
5.1	Sifat dan Karakteristik Tanah	47
5.1.1	Sifat Fisik Tanah	47
5.1.2	Sifat Mekanik Tanah	48
5.2	Hasil Uji Tanah Asli + Serat Karung Plastik	49
5.2.1	Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	49
5.2.2	Pengujian Triaksial UU	52
5.3	Hasil Uji Tanah Asli + Serabut Kelapa	55
5.3.1	Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	55
5.3.2	Pengujian Triaksial UU	57
BAB VI	PEMBAHASAN	
6.1	Klasifikasi Tanah	61
6.1.1	Klasifikasi tanah berdasarkan Analisa Distribusi Butiran	61
6.1.2	Klasifikasi tanah berdasarkan <i>Unified System</i>	61
6.1.3	Klasifikasi tanah berdasarkan USCS	62
6.1.4	Klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO	63
6.2	Hasil Uji <i>Atterberg</i>	64
6.3	Nilai CBR dan Parameter Geser	64
6.3.1	Pengaruh serat karung plastik	64
6.3.2	Pengaruh serabut kelapa	70
6.4	Kapasitas Dukung Tanah	76
6.4.1	Kapasitas dukung tanah karung plastik	76
6.4.2	Kapasitas dukung tanah serabut kelapa	78
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1	Kesimpulan	81
7.2	Saran	84
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Klasifikasi tanah berdasarkan <i>Unified System</i>	14
Tabel 3.2 Klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO	19
Tabel 3.3 Berat jenis dari beberapa tanah	22
Tabel 3.4 Nilai indeks plastisitas tanah dan macam tanah	25
Tabel 3.5 Hubungan uji tekan bebas (qu) tanah lempung dengan konsistensi..	25
Tabel 3.6 Hubungan antara nilai penetrasi dengan beban standar untuk pemeriksaan CBR	28
Tabel 3.7 Nilai-nilai faktor kapasitas dukung tanah Terzaghi	39
Tabel 4.1 Sampel tanah asli	43
Tabel 4.2 Sampel tanah asli + serat karung plastik	44
Tabel 4.3 Sampel tanah asli + serabut kelapa	44
Tabel 4.4 Jumlah benda uji yang digunakan	45
Tabel 5.1 Data sifat tanah lempung asli	49
Tabel 5.2 Hasil uji CBR tak terendam tanah asli dan serat karung plastik	50
Tabel 5.3 Hasil uji CBR terendam tanah asli dan serat karung plastik	51
Tabel 5.4 Hasil uji Triaksial UU tanah asli dan serat karung plastik	53
Tabel 5.5 Hasil uji CBR tak terendam tanah asli dan serabut kelapa	55
Tabel 5.6 Hasil uji CBR terendam tanah asli dan serabut kelapa	56
Tabel 5.7 Hasil uji Triaksial UU tanah asli dan serabut kelapa	58
Tabel 5.8 Rekapitulasi hasil uji Triaksial dan CBR	60
Tabel 6.1 Hasil uji CBR terendam dan tak terendam tanah asli + serat karung plastik	66
Tabel 6.2 Hasil uji Triaksial UU tanah asli + serat karung plastik	68
Tabel 6.3 Hasil uji CBR terendam dan tak terendam tanah asli + serabut kelapa	71
Tabel 6.4 Hasil uji Triaksial UU tanah asli dan serabut kelapa	74
Tabel 6.5 Kapasitas dukung tanah serat karung plastik	76
Tabel 6.6 Kapasitas dukung tanah serabut kelapa	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Klasifikasi berdasarkan <i>Unified Soil Classification System</i> (USCS)	17
Gambar 3.2 Bagian-bagian tanah a. elemen tanah dalam keadaan asli b. tiga fase elemen	21
Gambar 3.3 Hubungan berat volume kering dan air	27
Gambar 3.4 Koreksi grafik CBR	29
Gambar 3.5 Alat uji Triaksial UU	31
Gambar 3.6 Macam keruntuhan geser pada pondasi	37
Gambar 4.1 Flow Chart	46
Gambar 5.1 Grafik analisis butiran tanah	48
Gambar 5.2 Grafik pengaruh serat karung plastik terhadap CBR tanah asli tak terendam	50
Gambar 5.3 Grafik pengaruh serat karung plastik terhadap CBR tanah asli terendam	51
Gambar 5.4 Grafik pengaruh serat karung plastik terhadap nilai kohesi (c_u) tanah asli berdasar uji triaksial	54
Gambar 5.5 Grafik pengaruh serat karung plastik terhadap sudut gesek internal (ϕ_u) tanah asli berdasar uji triaksial	54
Gambar 5.6 Grafik pengaruh serabut kelapa terhadap CBR tanah asli tak terendam	56
Gambar 5.7 Grafik pengaruh serabut kelapa terhadap CBR tanah asli terendam	57
Gambar 5.8 Grafik pengaruh serabut kelapa terhadap nilai kohesi (c_u) tanah asli berdasar uji triaksial	59
Gambar 5.9 Grafik pengaruh serabut kelapa terhadap sudut gesek internal (ϕ_u) tanah asli berdasar uji triaksial	59
Gambar 6.1 Diagram <i>Cassagrande</i>	62
Gambar 6.2 <i>Unified Soil Classification System</i> (USCS)	63

Gambar 6.3	Grafik perbandingan nilai CBR terendam dan tak terendam pada tanah asli dan serat karung plastik 1 cm	66
Gambar 6.4	Grafik perbandingan nilai CBR terendam dan tak terendam pada tanah asli dan serat karung plastik 4,5 cm	67
Gambar 6.5	Grafik perbandingan nilai kohesi (c_u) penambahan serat karung plastik 1 cm dan 4,5 cm	68
Gambar 6.6	Grafik perbandingan sudut gesek internal (ϕ_u) penambahan serat karung plastik 1 cm dan 4,5 cm	69
Gambar 6.7	Grafik perbandingan hasil uji CBR tak terendam dan terendam pada tanah asli dan serabut kelapa 1 cm	72
Gambar 6.8	Grafik perbandingan hasil uji CBR tak terendam dan terendam pada tanah asli dan serabut kelapa 4,5 cm	72
Gambar 6.9	Grafik perbandingan nilai kohesi (c_u) untuk penambahan serabut kelapa 1 cm dan 4,5 cm	75
Gambar 6.10	Grafik perbandingan sudut gesek internal (ϕ_u) untuk penambahan serabut kelapa 1 cm dan 4,5 cm	75
Gambar 6.11	Grafik hubungan kadar serat dengan kapasitas dukung tanah serat karung plastik 1 cm	77
Gambar 6.12	Grafik hubungan kadar serat dengan kapasitas dukung tanah serat karung plastik 4,5 cm	77
Gambar 6.13	Grafik hubungan kadar serat dengan kapasitas dukung tanah serabut kelapa 1 cm	79
Gambar 6.14	Grafik hubungan kadar serat dengan kapasitas dukung tanah serabut kelapa 4,5 cm	79

DAFTAR NOTASI

A	: Luas area (m^2)
B	: Lebar pondasi (m)
c	: Kohesi tanah (Kg/cm^2)
Df	: Kedalaman pondasi (m)
Gs	: Berat jenis.
LL	: Batas cair (%)
PI	: Indeks plastisitas (%)
PL	: Batas plastis (%)
σ	: Tegangan (Kg/cm^2)
τ	: Kuat geser tanah (Kg/cm^2)
w	: Kadar air (%)
γ	: Berat volume tanah (kN/m^3)
γ_k	: Berat volume kering (kN/m^3)
γ_w	: Berat volume air (kN/m^3)
\emptyset	: Sudut gesek dalam ($^{\circ}$)
qu	: Kapasitas dukung ultimit (kN/m^2)

ABSTRAKSI

Kebutuhan jalan sebagai akses masuk suatu daerah sangat diperlukan, apalagi daerah tersebut merupakan desa wisata. Maka untuk memajukan daerah tersebut diperlukan jalan masuk yang tertata sehingga diharapkan dengan adanya jalan akan berdiri bangunan-bangunan yang bisa menambah keindahan daerah tersebut. Satu permasalahan muncul ketika daerah tersebut bertanah lempung, sehingga jalan yang akan dibangun berdiri di atas tanah lempung. Untuk itu diperlukan perbaikan tanah, yaitu dengan perkuatan.

Penelitian mengenai perbaikan parameter mekanis tanah asal Kasongan dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia mulai tanggal 30 Desember sampai 2 Februari 2005. Penelitian tersebut meliputi perbaikan tanah dengan cara perkuatan yang dilakukan dengan menggunakan serat karung plastik dan serabut kelapa.

Penambahan serat karung plastik 1 cm nilai CBR tak terendam mengalami peningkatan dari tanah asli sebesar 20,80 % dan nilai CBR terendam mengalami kenaikan sebesar 24,07 %, sedangkan pada penambahan serat karung plastik 4,5 cm nilai CBR tak terendam mengalami penurunan dari tanah asli sebesar 9,16 % dan nilai CBR terendam mengalami kenaikan sebesar 8,94 %. Untuk penambahan serabut kelapa 1 cm nilai CBR tak terendam mengalami kenaikan dari tanah asli sebesar 45,80 %, nilai CBR terendam mengalami kenaikan sebesar 55,28 %. Penambahan serabut kelapa 4,5 cm nilai CBR tak terendam mengalami kenaikan sebesar 58,30 %, nilai CBR terendam mengalami kenaikan sebesar 73,17 %.

Pada penambahan serat karung plastik 1 cm nilai kohesinya mengalami penurunan dari tanah asli sebesar 40,28 %, sudut geseknya mengalami kenaikan sebesar 115,59 %, sedangkan untuk serat karung plastik 4,5 cm nilai kohesinya mengalami penurunan sebesar 23,12 %, sudut geseknya mengalami kenaikan sebesar 70,61 %. Untuk penambahan serabut kelapa 1 cm, nilai kohesinya mengalami penurunan sebesar 13,16 %, sudut geseknya mengalami kenaikan sebesar 292,14 %. Pada penambahan serabut kelapa 4,5 cm nilai kohesinya mengalami penurunan sebesar 35,90 %, sudut geseknya mengalami kenaikan sebesar 190,97 %.

Nilai kapasitas dukung tanah untuk serat karung plastik 1 cm mengalami penurunan dari tanah asli sebesar 2,39 % dan untuk serat karung plastik 4,5 cm juga mengalami penurunan sebesar 5,63 %. Pada penambahan serabut kelapa 1 cm nilai kapasitas dukungnya mengalami kenaikan sebesar 127,04 %, begitu juga untuk serabut kelapa 4,5 cm juga mengalami kenaikan sebesar 36,4 %.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Tanah dalam pekerjaan Teknik Sipil selalu diperlukan baik sebagai bahan konstruksi maupun pendukung beban. Terkadang dihadapkan pada satu pilihan untuk membangun suatu bangunan yang telah ditentukan lokasinya, karena pertimbangan lingkungan, pengaturan zona dan pertimbangan ekonomi lainnya, sedangkan lokasi bangunan tersebut memiliki kondisi tanah yang secara geoteknis kurang menguntungkan, seperti tanah lempung. Alternatif untuk mengatasi hal ini yang paling mudah adalah memindahkan lokasi proyek ke tempat lain, akan tetapi karena pertimbangan tertentu sehingga lokasi tidak bisa dipindahkan, maka alternatif lain adalah stabilisasi tanah, baik stabilisasi fisik maupun mekanis.

Daerah Kasongan merupakan daerah kawasan wisata yang sering dikunjungi wisatawan asing maupun domestik. Daerah penghasil gerabah ini sudah terkenal baik di Indonesia maupun Mancanegara. Oleh karena itu Kasongan disebut sebagai desa wisata. Dengan demikian, untuk mengembangkan atau menata daerah Kasongan diperlukan pemikiran yang dapat memajukan daerah tersebut. Sebagaimana telah diketahui bahwa tanah Kasongan adalah tanah lempung, hal ini menjadi satu pertimbangan tersendiri dalam pembangunan jalan sebagai akses masuk ke daerah tersebut. Dengan adanya jalan masuk yang

nyaman dan tertata diharapkan dapat menarik minat para pengembang untuk mengembangkan daerah tersebut, sehingga diharapkan akan berdiri bangunan-bangunan yang dapat menambah keindahan dan kerapian Kasongan sebagai desa wisata.

Perkembangan industri konstruksi memungkinkan membuat elemen-elemen konstruksi perkuatan tanah yang menjadikan pelaksanaan pekerjaan menjadi cepat dan mudah. Perkembangan lebih lanjut adalah membuat bahan perkuatan tanah dengan geosintetik. Tanah merupakan salah satu bahan konstruksi yang relatif murah, dan tersedia di lapangan. Selain itu, tanah juga memiliki peranan penting sebagai dasar fondasi bangunan yang dirancang mampu mendukung beban di atasnya dengan baik.

Kuat dukung tanah yang tinggi dan sifat-sifat tanah yang baik merupakan faktor yang sangat diharapkan dalam perencanaan bangunan fisik. Langkah paling awal dilakukan sebelum tahap tersebut adalah uji tanah di lokasi (*site investigation*), sehingga diperoleh karakteristik fisis, dan mekanis serta kuat dukung tanahnya. Kondisi tanah yang ideal jarang dijumpai dilapangan karena pada umumnya tanah bersifat heterogen dan anisotropis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara memanfaatkan tanah asli daerah Kasongan tepatnya didesa Gedongan, Bangunjiwo, Bantul agar dapat mendukung perkembangan yang ada?

2. Bagaimana pengaruh penggunaan serat karung plastik dan serabut kelapa untuk perbaikan sifat tanah dan efektifitas pemakaian serat karung plastik dan serabut kelapa tersebut dalam mengatasi masalah pada tanah lempung?
3. Bagaimana pengaruh serat karung plastik dan serabut kelapa untuk usaha perbaikan tanah sebagai bahan alternatif timbunan pada tanah?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Memanfaatkan tanah asli Kasongan untuk pembangunan jalan sebagai akses masuk dengan cara mengetahui nilai CBR tanah lempung sebelum dan sesudah pencampuran serat karung plastik dan serabut kelapa.
2. Pengaruh penggunaan serat karung plastik dan serabut kelapa untuk perbaikan sifat tanah dengan mengetahui nilai kohesi dan sudut geseknya.
3. Pengaruh serat karung plastik dan serabut kelapa untuk usaha perbaikan tanah sebagai bahan alternatif timbunan pada tanah dengan mengetahui pengaruh kapasitas dukung tanah sebelum dan sesudah pencampuran.

1.4 Batasan Masalah

1. Tanah lempung yang digunakan dari desa Gedongan, Kasongan, Bangunjiwo, Bantul, Yogyakarta.
2. Serat karung plastik yang digunakan dari bekas karung beras yang diambil dari pasar Bantul.

3. Serabut kelapa yang digunakan dari dusun Ngrukem, Pendowoharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta.
4. Air PDAM yang digunakan diambil dari Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
5. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium dengan uji hubungan serat sintetis dan serat alami yang berasal dari :
 - a. Karung plastik yang diurai dan dipotong-potong dengan variasi panjang 1 cm, dan 4,5 cm menggunakan campuran 0,1%; 0,2%; dan 0,3% terhadap berat kering tanah lempung.
 - b. Serabut kelapa yang berupa serat-serat dengan variasi panjang 1cm, dan 4,5 cm menggunakan campuran 0,1%; 0,2%; dan 0,3% terhadap berat kering tanah lempung.
6. Pengujian terhadap karakteristik kekuatan serat tidak dilakukan dalam penelitian ini, yang dilakukan hanya pengujian parameter kuat geser campuran tanah lempung dengan serat karung plastik dan serabut kelapa, berupa uji Triaksial UU.
7. Dalam hitungan kapasitas dukung pondasi, ditentukan pondasi berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 1 m x 1 m dengan kedalaman pondasi (D_f) = 1,5 m ini menggunakan metode Terzaghi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui efektivitas pemakaian serat karung plastik dan serabut kelapa dalam mengatasi masalah pada tanah lempung yang berhubungan dengan daya dukung tanah lempung.
2. Memperluas pemanfaatan serat karung plastik dan serabut kelapa di bidang konstruksi, yaitu pembangunan gedung dan jalan raya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada tinjauan pustaka ini dilakukan pencarian dan pengambilan data-data penelitian sebelumnya. Dimana diharapkan nanti tidak terjadi penduplikasian serta diketahui batas-batas penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan. Tinjauan pustaka ini dilakukan dengan cara pencarian penelitian-penelitian terdahulu.

Pada penelitian ini dicantumkan beberapa penelitian yang pernah dilakukan dan dipergunakan sebagai tinjauan pustaka antara lain :

2.1 Penelitian oleh Sakti P Sianipar, 2000

Uji yang dilaksanakan pada penelitian ini terdiri dari dua tahapan yaitu uji tanah asli dan uji tanah tercampur ijuk. Uji tanah asli ini bertujuan menentukan karakteristik dari tanah yang akan dijadikan bahan uji, sedangkan uji tanah tercampur ijuk bertujuan mengamati pengaruh penambahan ijuk terhadap tanah asli. Pada awal penelitian ini tanah diambil dari daerah Grabag, Magelang dengan cara menggali sehingga benda uji merupakan tanah yang sudah terusik. Tanah ini dikeringkan dengan jalan menjemur hingga mencapai kondisi kering udara. Selanjutnya tanah disaring dengan saringan no. 4 (4.75 mm), dan dimasukkan ke dalam kantong plastik sebanyak 2,5 kg tiap kantong. Ijuk diperoleh dari Godean, sebelum dipotong diangin-anginkan dahulu hingga kering udara selanjutnya

dipilih bagian yang seratnya baik, berwarna hitam yang berdiameter kira-kira 0,5 mm. Serat ini dipotong kecil-kecil dengan ukuran 25 mm panjangnya. Pada penelitian pokok, proses pencampuran bahan-bahan dilakukan dalam keadaan kering udara pencampuran dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan tangan sampai diperoleh campuran yang relatif homogen. Serat ijuk dicampur terlebih dahulu dengan tanahnya hingga merata, kemudian penambahan air dilakukan sedikit demi sedikit sambil terus diaduk sampai mencapai kadar air rencana yaitu kadar air optimum. Pada proses pencampuran ini, serat-serat ijuk sering menggumpal setelah ditambah air sehingga harus diperhatikan dengan seksama agar tidak terjadi penumpukan serat. Demikian juga pada saat pengisian tanah kedalam silinder uji harus diperhatikan agar penumpukan serat tidak terjadi didasar silinder. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian CBR. Hasil yang diperoleh pada CBR tak terendam mengalami peningkatan sedangkan pada CBR terendam mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan ijuk belum mampu mengurangi penurunan CBR.

2.2 Penelitian oleh Ronald dan Rudy Chandra W, 2004

Penelitian ini meliputi perbaikan tanah dengan cara stabilisasi tanah menggunakan kapur karbit, sedangkan perbaikan tanah dengan cara perkuatan dilakukan dengan menggunakan serat geotekstil. Proporsi campuran pada setiap berat kering tanah yang dicampur dengan prosentase geotekstil 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4% dengan variasi panjang 1 cm dan 3 cm. sedangkan kapur karbit

dengan proporsi campuran pada setiap berat kering tanah sebesar 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%.

Penelitian ini menggunakan pengujian kuat tekan bebas, tanah asli yang telah diberi serat geotekstil parameter mekanismenya mengalami peningkatan dan terjadi kenaikan dengan nilai kohesi secara maksimum dari $0,49 \text{ kg/cm}^2$ pada tanah asli menjadi $0,79 \text{ kg/cm}^2$, pada penggunaan serat geotekstil 0,4% dengan panjang 3 cm atau meningkat sebesar 61,22% dari tanah asli sedangkan sudut gesek dalam tidak mengalami peningkatan. Tanah lempung yang digunakan berasal dari Godean, pencampuran antara tanah lempung dengan kapur karbit akan merubah sifat-sifat tanah yang akan mempengaruhi nilai dari batas cair, batas plastis, indeks plastisitas dan batas susut. Peningkatan kadar aditif kapur karbit akan menaikkan batas cair tanah dan batas plastis tanah tetapi akan menurunkan selisih antara nilai batas cair terhadap nilai batas plastis yang berupa indeks plastisitas. Hal ini mengakibatkan turunnya potensi pengembangan dari tanah tersebut yang akan memberikan efek positif yaitu berkurangnya besar perubahan volume kembang susut akibat perubahan cuaca.

2.3 Penelitian oleh Widi Wahyudi, 1999

Penelitian ini menggunakan uji triaksial dengan metode *unconsolidated undrained* untuk memperoleh parameter kuat geser tanah yaitu kohesi tanah (c_u) dan sudut geser internal tanah (ϕ_u). Untuk pengujian ini dipergunakan bahan serat rafia yang dalam istilah ilmiahnya disebut *polypropylene*. Secara umum penelitian ini tidak mengalami kesulitan yang berarti pembuatan benda uji untuk

pengujian triaksial, benda uji diambil dari hasil pemadatan standar dengan kadar air optimum yang telah diperoleh dari pengujian pemadatan sebelumnya. Dalam satu silinder pemadatan (*mould*) didapatkan tiga benda uji dengan cara menekan silinder cetakan kedalam tanah yang telah dipadatkan secara bersamaan, kemudian dari silinder cetakan tersebut tanah uji dikeluarkan dengan cara didorong dan selanjutnya dimasukkan kedalam cetakan standar untuk uji triaksial dengan tujuan agar diperoleh perbandingan diameter dan tinggi yang sesuai dengan yang disyaratkan. Untuk penambahan serat yang masih berupa lembaran yang dibuat berbentuk lingkaran dengan diameter 25 mm, diperlukan alat cetakan benda uji khusus. Untuk dapat dibandingkan, maka benda uji jenis kedua (penambahan serat berupa lembaran) harus mempunyai parameter yang sama dengan benda uji jenis pertama. Oleh karena itu benda uji jenis kedua dicetakan dengan kepadatan dan kadar air optimum yang sama untuk setiap variasi kadar serat dengan benda uji jenis pertama. Hasil yang diperoleh mengalami kenaikan pada kohesi sebesar 20,9%, dan untuk sudut gesek internal mengalami kenaikan sebesar 85,27%.

2.4 Penelitian oleh Ujang Sadikin dan Mariza Stella, 2004

Penelitian ini menggunakan tiga pengujian yaitu pengujian CBR, tekan bebas dan Triaksial UU. Lempung yang digunakan berasal dari Salaman, Magelang yang menurut penelitian batas atterberg merupakan lempung dengan plastisitas tinggi. Penelitian ini memberikan pengaruh pada peningkatan kuat dukung tanah yang ditunjukkan pada nilai CBR dan parameter geser tanah.

Penambahan serat ijuk pada tanah asli dengan variasi panjang 3 cm dan 5 cm serta menggunakan variasi campuran 0,3%, 0,5% dan 0,7% memberikan peningkatan pada nilai CBR dan parameter geser. Penambahan ijuk 0,5% untuk tiap variasi panjang didapat nilai CBR yang maksimum, sedangkan pada pengujian tekan bebas dan triaksial UU akan mencapai nilai kohesi dan sudut gesek dalam (ϕ) pada penambahan serat ijuk 0,5% dan 0,7%. Variasi penambahan kapur yang digunakan antara lain 2%, 4%, 6% dan 8%. Pada pengujian CBR dan tekan bebas, nilai CBR, sudut gesek dalam serta nilai kohesi akan mengalami peningkatan pada penambahan ijuk 4% sedangkan untuk pengujian triaksial nilai kohesi mengalami peningkatan pada penambahan 6% serta pada penambahan 4% sudut gesek dalam mengalami kenaikan. Secara umum tanah Salaman, Magelang memenuhi persyaratan subgrade jalan sesuai peraturan dari AASHTO.

2.5 Penelitian oleh Yulianta dan Agus Supripta, 1998

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mekanik dari penggunaan bahan geotekstil untuk stabilisasi tanah lempung. Pengujian dilakukan dilaboratrium yaitu proctor standar, tekan bebas, geser langsung, dan CBR untuk mengetahui pengaruh lapisan geotekstil serta variasi jumlah lapisan geotekstil terhadap daya dukung serta kuat gesernya. Lempung yang digunakan berasal dari daerah Godean, Yogyakarta merupakan tanah yang secara fisik dan teknis kurang memenuhi persyaratan untuk pekerjaan bangunan. Sifat-sifat tanahnya antara lain kekuatannya rendah dan pengembangannya cukup besar sehingga menimbulkan kerusakan pada bangunan. Jenis geotekstil yang

digunakan adalah jenis woven. Pengujian yang dilakukan pada kondisi UU dan tidak dilakukan penjenahan benda uji. Penggunaan geotekstil sebagai perkuatan tanah menurut hasil penelitian kuat tekan bebas menunjukkan peningkatan nilai kuat tekan bebas, kohesi, sudut gesek dalam, sudut pecah dan nilai penetrasi CBR. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemakaian geotekstil maka daya dukung tanah menjadi lebih besar dibanding tanah asli. Jumlah lapisan geotekstil sangat berpengaruh terhadap daya dukung tanah kohesif. Semakin banyak lapisan geotekstil yang dipasang akan semakin besar bhdaya dukung tanahnya dengan perbandingan tidak linier.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

Tanah merupakan himpunan mineral, bahan organik dan endapan – endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*). Ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik atau oksida–oksida yang mengendap diantara partikel-partikel dapat berisi air, udara ataupun keduanya.

Proses penghancuran dalam pembentukan tanah dari batuan terjadi secara fisis/kimiawi. Proses secara fisis antara lain berupa erosi akibat tiupan angin, pengikisan oleh air dan *gletsyer* atau perpecahan akibat pembekuan dan pencairan es dalam batuan. Tanah yang terjadi akibat penghancuran tersebut diatas tetap mempunyai komposisi yang sama dengan batuan aslinya.

Proses kimiawi menghasilkan perubahan pada susunan mineral bahan asalnya. Pelapukan kimiawi menghasilkan pembentukan kelompok-kelompok partikel kristal berukuran koloid (< 0.002 mm) yang dikenal sebagai mineral lempung (*clay mineral*).

Fungsi tanah sangat penting pada berbagai macam pekerjaan bangunan karena tanah berfungsi sebagai pendukung beban/pondasi yang ada di atasnya.

Oleh karena itu tanah yang akan dipergunakan sebagai pendukung konstruksi harus dipersiapkan terlebih dahulu sebelum dipergunakan.

3.2 Klasifikasi Tanah

Di alam, jenis dan sifat tanah sangat bervariasi yang ditentukan oleh :

- Perbandingan banyaknya fraksi-fraksi (kerikil, pasir, lanau, dan lempung) serta gradasinya.
- Sifat plastis butir halus

Klasifikasi tanah bertujuan membagi tanah dalam beberapa golongan tanah dengan kondisi dan sifat yang mirip diberi simbol nama yang sama.

Ada tiga (3) cara klasifikasi yang umum digunakan yaitu :

- Klasifikasi tanah dengan cara *Unified System*
- Klasifikasi tanah berdasarkan USCS
- Klaifikasi tanah dengan cara AASHTO

3.2.1 Klasifikasi Tanah dengan cara *Unified System*

Klasifikasi berdasarkan *Unified system*, tanah dikelompokkan menjadi tanah berbutir kasar (kerikil dan pasir) jika lebih dari 50% tertahan saringan no. 200, dan tanah berbutir halus jika lebih dari 50% lolos saringan no. 200. Selanjutnya tanah diklasifikasikan dalam sejumlah kelompok dan sub kelompok. Sistem klasifikasi berdasarkan *Unified System* dapat dilihat dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Klasifikasi Tanah berdasarkan Unified System

Divisi Utama	Simbol Kelompok	Nama Janis	Kriteria Klasifikasi
Tanah berbatu kasar 50% butiran tertahan saringan no. 200 (0,075 mm)	Pasir lebih dari 50% fraksi kasar tertahan saringan no. 4 (4,75 mm)	Kerikil banyak kandungan butiran halus	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} \text{ antara } 1 \text{ dan } 3$ <p>Tidak memenuhi kedua criteria untuk GW</p>
		Kerikil bersih (sedikit tau tak ada butiran halus)	<p>Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$</p> <p>Batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$</p> <p>Bila batas Atterberg berada didaerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol</p>
Pasir lebih dari 50% fraksi kasar tertahan saringan no. 4 (4,75 mm)	Pasir barsih (sedikit atau tak ada butiran halus)	Kerikil gradasi baik dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} \text{ antara } 1 \text{ dan } 3$ <p>Tidak memenuhi kedua criteria untuk GW</p>
		Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.	<p>Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$</p> <p>Batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$</p> <p>Bila batas Atterberg berada didaerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol</p>
Pasir banyak kandungan	Pasir lebih dari 50% fraksi kasar tertahan saringan no. 4 (4,75 mm)	Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lanau	<p>Klasifikasi berdasarkan butiran halus: kurang dari 50% lolos saringan no. 200; GM, GP, SW, SP, Lebih dari 12% lolos saringan no. 200; GM, GC, SM, SC, 5% -12% lolos saringan no. 200; batasan klasifikasi yang mempunyai symbol dobel.</p>
		Kerikil berlempung, campuran kerikil-pasir-lempung	
Pasir banyak kandungan	Pasir lebih dari 50% fraksi kasar tertahan saringan no. 4 (4,75 mm)	Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.	<p>Klasifikasi berdasarkan butiran halus: kurang dari 50% lolos saringan no. 200; GM, GP, SW, SP, Lebih dari 12% lolos saringan no. 200; GM, GC, SM, SC, 5% -12% lolos saringan no. 200; batasan klasifikasi yang mempunyai symbol dobel.</p>
		Pasir gradasi buruk, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.	
	SM	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau	Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$

	butiran halus	SC	Pasir berlanau, campuran pasir-lempung		Batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$	arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai simbol
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan n. 200 (0,075 mm)	Lanau dan lempung batas cair 50% atau kurang	ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung.			
		CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ('clean clays')			
		OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah			
		MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatomac, lanau elastis			
Tanah dengan kadar organik tinggi	Lanau dan lempung batas cair > 50%	CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ('fat clays')			
		OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi.			
		PF	Gambut ('peat'), dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi			Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488

Simbol-simbol yang digunakan antara lain :

- G : Kerikil (*gravel*),
- S : Pasir (*sand*),
- C : Lempung (*clay*),
- M : Lanau (*silt*),
- O : Lanau atau lempung organik (*organic silt or clay*),
- Pt : Tanah gambut dan tanah organik tinggi (*peat and highly organic soil*),
- W : Gradasi baik (*well-graded*),
- P : Gradasi buruk (*poorly-graded*),
- H : Plastisitas tinggi (*high-plasticity*),
- L : Plastisitas rendah (*low-plasticity*),

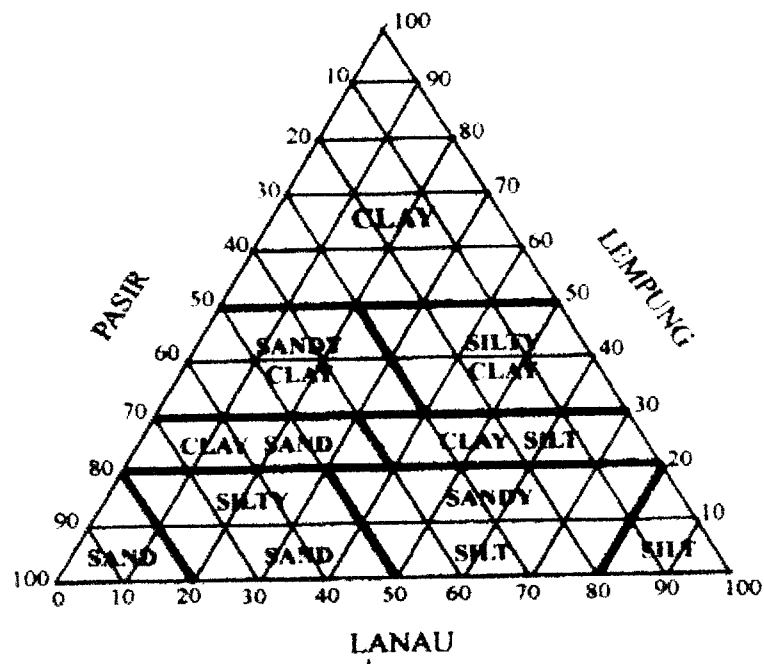
Menurut Soedarmono dan Purnomo (1997), tanah-tanah berbutir halus kemudian diklasifikasikan atas dasar plastisitasnya dan kadar persenyawaan organiknya. Dalam hal ini ukuran butir bukan merupakan dasar yang menentukan pembagiannya. Tanah berbutir kasar dibagi menjadi dua yaitu pasir (*sand*) dan kerikil (*gravel*).

3.2.2 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 sistem klasifikasi tanah berdasarkan tekstur, sistem ini didasarkan pada ukuran batas dari butiran tanah, yaitu :

- Pasir : butiran dengan diameter 2.0 sampai 0.05 mm
 Lanau : butiran dengan diameter 0.05 sampai 0,002 mm
 Lempung : butiran dengan diameter lebih kecil dari 0.002 mm



Gambar 3.1 Klasifikasi berdasarkan Unified Soil Classification System (USCS)

3.2.3 Klasifikasi tanah dengan cara AASHTO

Sistem klasifikasi AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials Classification*) berguna untuk menentukan kualitas tanah guna perencanaan timbunan jalan, subbase dan subgrade. Karena sistem ini ditujukan untuk maksud-maksud dalam lingkup tersebut, penggunaan sistem ini dalam prakteknya harus dipertimbangkan terhadap maksud aslinya.

Sistem klasifikasi AASHTO membagi tanah ke dalam 7 (tujuh) kelompok, A-1 sampai A-7 termasuk sub kelompok. Tanah-tanah dalam tiap kelompok nya dievaluasi terhadap indeks kelompoknya yang dihitung dengan rumus-rumus empiris. Pengujian yang digunakan hanya analisis saringan dan batas-batas Atterberg. Sistem klasifikasi AASHTO dapat dilihat dalam Tabel 3.2.

Pada sistem ini tanah dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu :

- Bahan granular, jika yang lolos ayakan # 200 < 35% (kelompok A-1 sampai A-3)
- Bahan lanau lempung, jika lolos ayakan # 200 > 35%..

Indeks kelompok (*group index*) digunakan untuk mengevaluasi lebih lanjut tanah-tanah dalam kelompoknya. Indeks kelompok dapat dihitung dengan persamaan

$$GI = (F-35)[0,2 + 0,005(LL-40)] + 0,01(F-15)(PI-10) \quad \dots\dots\dots (3.1)$$

dengan

GI : Indeks kelompok (*group index*)

LL : Batas cair (%)

PI : Indeks plastisitas (%)

F : Persen material lolos saringan no.200 (0,075 mm).

Indeks kelompok yang diperoleh, nilainya dibulatkan ke angka utuh terdekat. Jika negatif dianggap nol. Khusus kelompok A-2-6 dan A-2-7 nilai indeks kelompok dihitung dari rumus diatas dari bagian PI saja. Makin rendah indeks kelompok bahan tersebut makin baik untuk *subgrade*.

Tabel 3.2 Klasifikasi tanah sistem AASHTO

Klasifikasi umum	Material granuler (<35% lolos saringan no. 200)				Tanah-tanah lanau-lempung (>35% lolos saringan no. 200)			
	A-1 A-1-a A-1-b	A-3	A-2 A-2-4 A-2-5 A-2-6 A-2-7		A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Klasifikasi kelompok	50maks 30maks 15maks	— 51min 10maks	— — 35maks	— — 35maks	— 51min 10maks	— 51min 10maks	— 51min 10maks	— 51min 10maks
Analisis saringan (% lolos)								
2,00 mm (no. 10)	—	—	—	—	—	—	—	—
0,425 mm (no. 40)	—	—	—	—	—	—	—	—
0,075 mm (no. 200)	—	—	—	—	—	—	—	—
Sifat fraksi lolos Saringan no. 40								
Batas cair (LL)	—	—	40 maks	41 min	40maks	41 min	40maks	41 min
Indeks plastis (PI)	6 maks	np	10maks	10 maks	10maks	10maks	11 min	11 min
Indeks kelompok (GI)	0	0	0	4 maks	8 maks	12 maks	16 maks	20 maks
Tipe material yang Pokok pada umumnya	Pecahan batu, Kerikil dan pasir	Pasir halus	Kerikil berlanau atau Berlempung dan pasir		Tanah berlanau	Tanah berlempung		
Penilaian umum Sebagai Tanah dasar	Sangat baik sampai baik				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 = non plastis

3.3 Tanah Lempung

Reaksi kimia yang mengakibatkan pelapukan tanah menghasilkan kelompok partikel berukuran koloid dengan diameter lebih kecil dari 0,002 mm disebut mineral lempung. Lempung mempunyai permukaan khusus, sehingga mempunyai sifat sangat dipengaruhi oleh gaya-gaya permukaan. Terdapat 15 macam mineral yang diklasifikasikan sebagai mineral lempung.

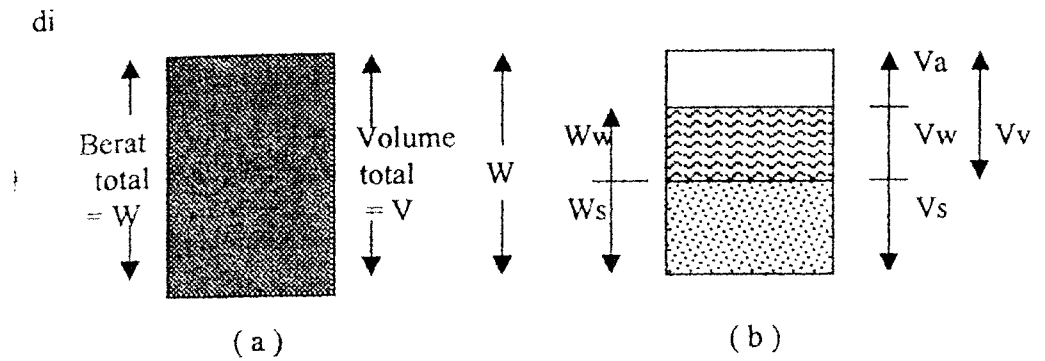
Sifat yang khas dari tanah lempung yaitu dalam keadaan kering akan bersifat keras, dan jika basah akan bersifat lunak plastis dan kohesif, mengembang dan menyusutnya cepat sehingga mempengaruhi perubahan volume yang besar yaitu pengaruh air. Lempung akan dipengaruhi oleh air, karena pada tanah lempung permukaan spesifik menjadi besar, variasi kadar air akan mempengaruhi plastisitas tanah.

Lempung terdiri dari butir-butir yang sangat halus dan menunjukkan sifat-sifat plastisitas dan kohesif. kohesi menunjukkan kenyataan bahwa bagian-bagian itu melekat satu sama lainnya, sedangkan plastisitas adalah sifat yang menunjukkan bahwa bahan tersebut berubah-ubah tanpa perubahan isi atau tanpa kembali ke bentuk aslinya.

3.3.1 Sifat-sifat fisik tanah lempung

a. Kadar air (w)

Kadar air (w) atau *water content* didefinisikan sebagai perbandingan antara berat air dan berat butiran padat dari volume tanah yang diselidiki. Adapun bagian-bagian tanah dapat digambarkan dalam bentuk diagram fase, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2 berikut :



Gambar 3.2 Bagian-bagian tanah. (a) elemen tanah dalam keadaan asli .

(b) tiga fase elemen tanah

Adapun nilai kadar air (*water content*) dapat dihitung dengan rumus :

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

dengan.

w = kadar air (%)

W_w = massa air (gram)

W_s = massa butiran tanah (gram)

b. Berat jenis

Berat jenis dalam mekanika tanah didefinisikan sebagai rasio antara berat unit zat padat (partikel) dengan berat unit air, seperti yang ditunjukkan dalam persamaan berikut,

$$G_s = \frac{W_s}{V_s \cdot \rho_w} \quad \dots\dots\dots (3.3)$$

dengan,

G_s = Berat jenis

W_s = Berat butiran padat (gram)

V_s = Volume butiran padat (cm^3)

γ_w = Berat volume air pada temperature 4^0C (gram/cm^3)

Menurut Hardiyatmo (1992), berat jenis berbagai tanah berkisar antara 2,65 sampai 2,75. Berat jenis 2,67 biasanya digunakan untuk tanah-tanah tak berkohesi, sedangkan untuk tanah kohesif tak organik berkisar antara 2,68 sampai 2,72. Nilai-nilai berat jenis dari berbagai jenis tanah diberikan dalam tabel 3.3

Tabel 3.3 Berat jenis dari beberapa jenis tanah

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

Sumber : Hardiyatmo, 1992

c. Berat Volume

Berat volume dalam mekanika tanah didefinisikan sebagai perbandingan antara berat tanah total termasuk air yang terkandung didalamnya dengan volume tanah total.

$$\gamma = \frac{W}{V} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3.4)$$

dengan.

W : Berat tanah (gram)

V : Volume tanah (gram/cm³)

d. Batas-batas konsistensi

Apabila tanah berbutir halus mengandung mineral lempung, maka tanah tersebut dapat diremas-remas (*remoulded*) tanpa menimbulkan retakan. Sifat kohesif ini disebabkan karena adanya air yang terserap disekeliling permukaan dari pertikel lempung (Das, 1985).

Atterberg (1991), memberikan cara untuk menggambarkan batas-batas konsistensi dari tanah berbutir halus dengan mempertimbangkan kandungan airnya. Batas-batas tersebut adalah sebagai berikut :

a) Batas Cair (*Liquid Limit*)/ LL

Kadar air tanah pada batas antara tanah keadaan cair dengan keadaan plastis. Dalam uji laboratorium batas cair di definisikan sebagai kadar air pada 25 kali pukulan akan menutup celah (*groove*) standar yang dibuat pada tanah sepanjang 12.7 mm.

b) Batas Plastis (*Plastic Limit*)/ PL

Kadar air tanah pada batas antara tanah keadaan plastis dengan keadaan semi padat. Percobaan batas plastis ditetapkan bahwa tanah yang digulung hingga diameter 3 mm mulai tampak retak-retak rambut dan tidak putus atau terpisah.

c) Batas Susut (*Shrinkage Limit*)/ SL

Kadar air tanah pada batas antara tanah keadaan semi padat dengan keadaan padat dimana tidak terjadi pengurangan volume lagi meskipun kadar airnya berkurang. Percobaan batas susut dilaksanakan di laboratorium dengan menggunakan cawan susut dan cawan porselen. Tanah cair dengan kadar air diatas batas cair $\pm 10\%$ dimasukkan kedalam cawan susut kemudian dikeringkan dalam oven. Batas susut dinyatakan dalam persamaan :

$$SL = \left\{ \frac{(m_1 - m_2)}{m_2} - \frac{(V_1 - V_2)\gamma_w}{m_2} \right\} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

dengan :

- m_1 : massa tanah basah (gram)
- m_2 : massa tanah kering (gram)
- V_1 : volume tanah basah (cm^3)
- V_2 : volume tanah kering (cm^3)
- γ_w : berat volume air (gram/cm^3)

d) Indeks Plastisitas (*Plasticity index*)

Indeks plastisitas (PI) merupakan interval kadar air dimana tanah masih bersifat plastis. Oleh karena itu indeks plastisitas menunjukkan sifat keplastisitan tanah. Indeks Plastisitas (*Plasticity index*) adalah selisih batas cair dan batas plastis

$$PI = LL - PL \quad \dots\dots\dots (3.6)$$

dengan,

LL : Batas Cair (%)

PL : Batas Plastis (%)

PI : Indeks Plastisitas (%)

Tabel 3.4 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah

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

Sumber : Hardiyatmo, 1992

e) Batas Kohesi (*Cohesion Limit*)

Kadar air dimana butiran tanah tidak dapat melekat lagi yaitu dimana pengambilan tanah tidak dapat menghasilkan lempengan-lempengan yang bersatu. Batas ini juga lebih banyak berguna untuk ahli pertanian dibandingkan untuk sarjana tanah.

Tabel 3.5 Hubungan uji tekan bebas (q_u) tanah lempung dengan konsistensi

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

Sumber : Hardiyatmo, 1992

3.4 Pemadatan Tanah

Pemadatan (*Compaction*) adalah proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antar partikel sehingga terjadi reduksi volume udara, tidak terjadi perubahan volume air yang cukup berarti pada tanah ini.

Derajat kepadatan tanah diukur berdasarkan satuan berat volume kering (*dry density*), yaitu masa partikel padat per satuan volume tanah. Umumnya makin tinggi derajat pemadatan, maka makin tinggi kekuatan geser dan makin rendah kompresibilitas tanah. Kerapatan kering setelah pemadatan tergantung pada kadar air dan besarnya energi yang diberikan alat pemadat.

Hubungan berat volume tanah kering (γ_d) dengan berat volume tanah (γ_b) dan kadar air (w) dinyatakan :

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + w} \dots\dots\dots (3.7)$$

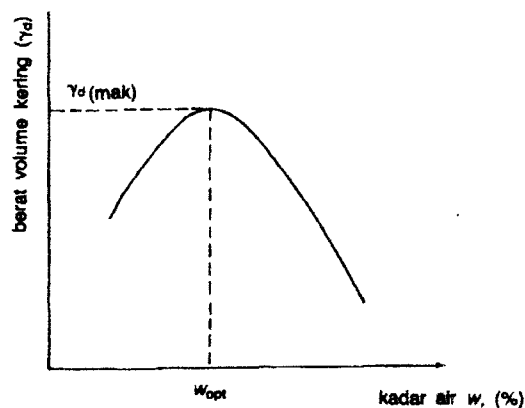
dengan,

γ_d : Berat volume tanah kering (gram/cm³)

γ_b : Berat volume tanah (gram/cm³)

w : Kadar air (%)

Setelah dilakukan pemadatan kerapatan butiran, kadar air dan kerapatan keringnya ditentukan. Proses ini diulangi sedikitnya lima kali dengan kadar air yang berbeda untuk jenis tanah yang sama. Dengan menggambarkan hubungan antara berat volume kering dengan kadar air, akan diperoleh kurva seperti Gambar 3.3 :



Gambar 3.3 Hubungan berat volume kering dan kadar air

Kurva ini menunjukkan bahwa untuk suatu metode tertentu akan diperoleh suatu nilai kadar air tertentu, yaitu dikenal sebagai kadar air optimum (W_{opt}) yang akan menghasilkan nilai berat volume kering maksimum. Pada nilai kadar air yang rendah, sebagian tanah cenderung menjadi kaku dan sukar untuk dipadatkan. Dengan menambah kadar air tanah menjadi lebih mudah dibentuk dan dipadatkan sehingga akan menghasilkan berat volume tanah kering yang lebih tinggi. Akan tetapi pada kadar air yang tinggi berat volume kering menjadi berkurang sejalan dengan bertambahnya kadar air, yang mana air tersebut akan mengisi dan volume tanah bertambah secara proposional.

3.5 CBR (*California Bearing Ratio*)

Pengujian CBR dimaksudkan untuk menentukan kekuatan tanah atau campuran agregat yang dipadatkan pada kadar air tertentu. Uji ini dikembangkan oleh California State Highway Departement, Amerika Serikat, 1930. CBR (*California Bearing Ratio*) adalah perbandingan antara beban

penetrasi suatu bahan (dapat berupa tanah ataupun material perkerasan jalan) dengan bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Biasanya pengujian CBR dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerasan material perkerasan jalan raya.

Prinsip pengujian CBR adalah dengan menembus sampel tanah dengan kepadatan tertentu dalam suatu tabung dengan menggunakan alat penekan standar. Alat penembus atau penetrasi yang digunakan adalah sebuah piston berpenampang bulat dengan luas 3 in² dan kecepatan konstan sebesar 0.05 in per menit dan diukur beban yang diperlukan.

$$\text{CBR} = \frac{\text{Beban hasil penetrasi}}{\text{Beban terhadap bahan standar}} \times 100\% \quad \dots \quad (3.8)$$

Tabel 3.6 Hubungan antara nilai penetrasi dengan beban standar untuk pemeriksaan CBR

Penetrasi		Beban		Tekanan (lb/m ²)
(in)	(mm)	(kN)	(lbs)	
0.1	2	11,5	3000	1000
	2,5	13,24		
	4	17,6		
0.2	5	19,96	4500	1500
	6	22,2		
	8	26,3		
	10	30,3		
	12	33,5		

Sumber : Praktikum Mek-Tanah, 1990

Untuk mendapatkan design CBR, harus memperhitungkan dua faktor yaitu :

- Kadar air tanah serta berat isi kering pada waktu dipadatkan.
- Perubahan pada kadar air yang mungkin akan terjadi setelah pemadatan selesai.

Test CBR dapat dilakukan dengan 2 (dua) macam yaitu:

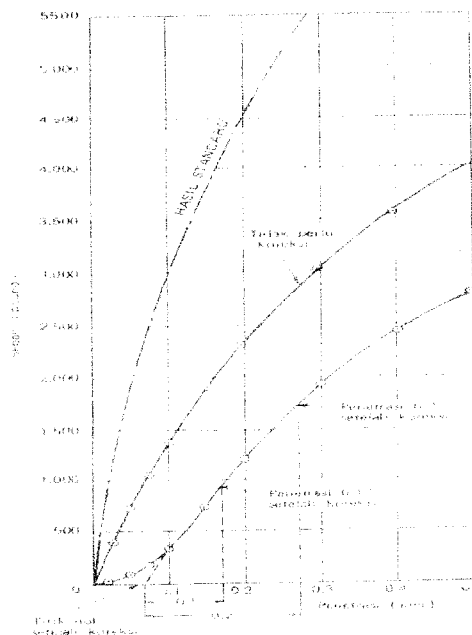
- Percobaan CBR di laboratorium
- Percobaan CBR di lapangan

3.5.1 Percobaan CBR di laboratorium

CBR laboratorium biasanya digunakan antara lain untuk perencanaan pembangunan jalan baru dan lapangan terbang. Untuk menentukan nilai CBR laboratorium harus disesuaikan dengan peralatan dan data hasil pengujian *compaction standard/modified* dibuat mendekati \pm kadar air optimum.

3.5.2 Percobaan CBR di lapangan

CBR lapangan pada umumnya diperlukan untuk perencanaan lapis tambahan (*overlay*). Pengujian ini dimaksudkan untuk mencari nilai CBR langsung ditempat (*in place*).

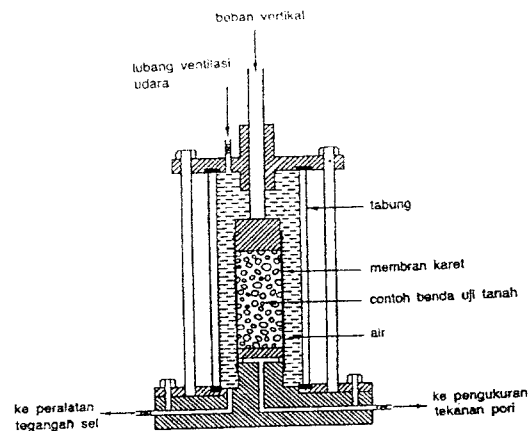


Gambar 3.4 Koreksi grafik CBR

3.6 Triaksial UU (*Unconsolidated Undrained*)

Pengujian Triaksial dengan menggunakan benda uji dengan ukuran diameter kira-kira 4 cm dan tinggi 7.50 cm. Benda uji dimasukkan kedalam selubung karet tipis dan diletakkan kedalam tabung kaca. Biasanya ruang didalam tabung diisi dengan air atau udara. Benda uji ditekan oleh tegangan sel (σ_3), yang berasal dari tekanan cairan didalam tabung. Kadang kala udara dapat digunakan sebagai media untuk penerapan tegangan selnya (tegangan kekang atau *confining pressure*). Alat pengujian dihubungkan dengan pengatur drainase kedalam maupun keluar dari benda uji. Untuk menghasilkan kegagalan geser pada benda uji, gaya aksial dikerjakan melalui bagian atas benda uji.

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



Gambar 3.5 Alat uji Triaksial UU

Pada uji Triaksial *Unconsolidated Undrained* benda uji pada umumnya berupa tanah lempung mula-mula dibebani dengan penerapan tegangan sel, kemudian dibebani dengan beban normal, melalui penerapan tegangan deviator ($\Delta\sigma$) sampai mencapai keruntuhan. Pada penerapan tegangan deviator selama penggeseran, air tidak diijinkan keluar dari benda uji. Jadi selama pengujian katup drainasi ditutup. Karena pada pengujian air tidak diijinkan mengalir keluar, beban normal ditransfer kebutiran tanahnya. Keadaan tanpa drainase ini menyebabkan adanya kelebihan tekanan pori (*excess pore pressure*) dengan tidak ada tahanan geser hasil perlawanan dari butiran tanah.

3.7 Perkuatan Tanah

Konsep perkuatan tanah atau tanah bertulang (*reinforced earth*) pertama kali diperkenalkan oleh Vidal pada tahun 1969. Hingga saat ini system penulangan tanah banyak digunakan untuk konstruksi, antara lain dinding penahan tanah, pangkal jembatan, timbunan badan jalan, penahan galian dan perbaikan stabilitas lereng alam.

Keuntungan menggunakan sistem tanah bertulang antara lain :

- a. Merupakan struktur yang fleksibel.
- b. Tidak mempunyai resiko besar bila terjadi deformasi struktur.
- c. Mudah dalam pelaksanaan pembangunan.
- d. Biaya lebih ekonomis.

Struktur tanah bertulang (*reinforced earth*) terdiri atas tanah dan tulangan. Kerjasama antara tanah dan tulangan dalam mendukung beban akan terjadi bila terdapat gesekan antara keduanya. Dengan gesekan ini tanah mentransfer gaya-gaya yang bekerja pada tulangan.

Tanah yang dikenai gaya luar maka bagian dalam tanah akan mengalami deformasi gaya geser (*shear deformation*) dan akan menyebabkan meningkatnya kemampuan dan regangan tarik. Timbulnya gesekan dan tegangan pemampatan menyebabkan tahanan geser yang akan menstabilkan tanah. Tahanan geser ini harus mampu menahan gaya yang menyebabkan kelongsoran, apabila terjadi peningkatan tegangan pada bidang gelincir untuk mengimbangi deformasi pada bidang geser, perkuatan ditempatkan pada arah bidang tarik yang akan menghaikan gaya tarik pada perkuatan.

Ada dua jenis perkuatan tanah, yaitu :

a. Perkuatan secara makro (*Macro Reinforcement*)

Konstruksi perkuatan tanah ini menggunakan geotekstil berupa lembaran, yang memanfaatkan kuat geser bahan dengan tanah untuk melawan gaya-gaya yang bekerja.

b. Perkuatan secara mikro (*Micro Reinforcement*)

Konstruksi perkuatan tanah ini menggunakan geotekstil berupa strip dengan ukuran-ukuran tertentu diletakan pada sebuah tacing beton dengan ukuran tertentu dimana suatu tacing beton tersebut ditahan oleh strip.

Adapun tujuan dari perkuatan tanah antara lain :

- a. Memperkuat tanah sehingga stabilitas struktur terpenuhi.
- b. Lereng timbunan bisa dibuat secara vertikal.
- c. Membentuk suatu struktur secara fleksibel.
- d. Memanfaatkan tanah asli sebagai bahan bangunan.

3.8 Serabut Kelapa

Pohon kelapa (*cocos nucifera*) merupakan pohon yang menghasilkan bahan-bahan industri yang sudah lama dikenal. Di Indonesia, tanaman kelapa banyak terdapat dan tersebar hampir di seluruh wilayah nusantara, khususnya di daerah pantai atau mendekati pantai.

Pohon kelapa diantaranya ada 2 macam, yaitu kelapa *hybrida* yang ditandai dengan pohon yang pendek dan kelapanya berwarna kuning dan kelapa biasa yang pohonnya tinggi yang sering dijumpai. Kelapa biasa inilah yang

dipakai dalam penelitian ini, yang mana batang pohonnya bersih (pelepah daun dan tapasnya mudah diambil), sehingga pelepah daun yang sudah tua terkadang jatuh sendiri dari pohonnya. Semua bagian pohon kelapa dapat diambil manfaatnya, mulai dari bagian-bagian fisik pohon maupun hasil-hasil produksinya. Hampir semua bagian fisik pohon kelapa dapat dimanfaatkan, misalnya batang (untuk berbagai macam peralatan dan bangunan), daun muda atau janur (untuk dekorasi atau bungkus makanan seperti ketupat), daun yang sudah tua (untuk bahan bakar memasak).

Pohon kelapa dapat berbuah jika sudah berumur lebih dari 5 tahun. Buah kelapa yang dihasilkan tergantung tempatnya, jika tempat tersebut cocok maka buahnya pun juga akan banyak. Dalam penelitian ini serabut kelapa yang dipakai adalah serabut kelapa yang berasal dari kelapa yang sudah tua. Hal ini dikarenakan, jika kelapa masih muda maka serabut kelapa masih basah dan mudah membusuk. Sehingga yang dipakai adalah serabut yang sudah tua yang sudah kering dan keras.

Serabut kelapa merupakan helaian benang-benang atau serat-serat yang berwarna coklat, berdiameter < 0.5 mm dan bersifat kaku/liat (tidak mudah putus). Serabut kelapa mempunyai kelemahan yaitu tidak tahan api, sehingga mudah terbakar. Penggunaan dan pemanfaatan serabut kelapa antara lain pada peralatan rumah tangga yang menggunakan serabut kelapa sebagai bahan bakunya. Keberadaan peralatan ini sangat penting bagi kehidupan rumah tangga, misal sapu, keset. Ada juga yang memanfaatkan serabut kelapa sebagai media menanam anggrek.

3.9 Serat Karung Plastik

Serat karung plastik yang digunakan adalah serat karung plastik yang berasal dari karung plastik yang dipotong kemudian diurai satu per satu. Selain mudah didapat juga murah, dan selama ini serat karung plastik belum dimanfaatkan secara optimal. Serat karung plastik merupakan geosintetik yang berupa polimer sintesis yaitu masuk dalam *polypropylene*. Bahan-bahan buatan manusia ini sangat tahan terhadap pengaruh lingkungan biologis dan degradasi kimia yang biasanya terjadi di alam.

Ada tiga jenis serat sintesis, yaitu :

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

Serat karung plastik yang digunakan berupa serat yang diurai bukan lembaran. Secara properties, pada penelitian ini tidak dilakukan. Karena fokus utama dari penelitian ini bukan properties serat, tetapi bagaimana pengaruhnya pada kuat geser tanah lempung.

Serat karung plastik belum banyak digunakan, tetapi jika serat plastik rafia sudah banyak dimanfaatkan orang. Jadi dalam hal ini yang dipakai bukan rafia tapi serat karung plastik beras. Dari segi fisik, serat karung plastik lebih tebal dan kuat jika dibandingkan dengan rafia. Sehingga tidak mudah patah.

3.10 Kapasitas Dukung Tanah

Bila tanah mengalami pembebanan seperti beban fondasi, tanah akan mengalami distorsi dan penurunan. Jika beban itu berangsur-angsur ditambah, penurunannya pun juga bertambah. Akhirnya pada suatu saat terjadi kondisi dimana pada beban yang tetap, fondasi mengalami penurunan yang sangat besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa keruntuhan kapasitas dukung telah terjadi. Kapasitas dukung ultimit (*ultimate bearing capacity* / q_u) di definisikan sebagai beban maksimum persatuan luas dimana tanah masih dapat mendukung beban dengan tanpa mengalami keruntuhan. Bila dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$q_u = \frac{P_u}{A} \dots\dots\dots (3.9)$$

dengan,

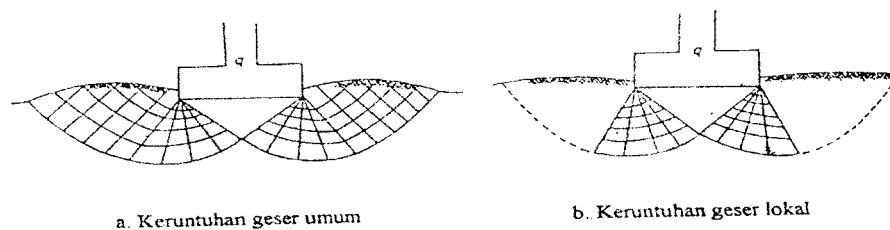
q_u : kapasitas dukung ultimit atau daya dukung batas (kN/m²)

P_u : beban ultimit atau beban batas (kN)

A : luas area beban (m²)

Dari pengamatan kelakuan tanah selama pembebanan hingga tercapainya keruntuhan diperoleh kenampakan sebagai berikut ini :

1. Terjadi perubahan bentuk tanah yang berupa pengembangan kolom tanah tepat di bawah dasar fondasinya kearah lateral dan penurunan permukaan di sekitar fondasinya,
2. Terdapat retakan lokal atau geseran tanah di sekeliling fondasinya,
3. Suatu butiran tanah terbentuk di lokasi tepat dibawah fondasinya yang mendesak tanah bergerak ke bawah maupun ke samping,
4. Umumnya pada saat keruntuhan terjadi zona geser melebar dan dalam batas tertentu dan suatu permukaan geser berbentuk lingkaran berkembang yang disusul dengan gerakan fondasi turun kebawah. Permukaan tanah di sekitar fondasi selanjutnya mengembang ke atas yang diikuti oleh retakan dan gerakan muka tanah sekitar fondasinya. Keadaan ini menunjukkan keruntuhan geser telah terjadi (Hardiyatmo, 1992).



Gambar 3.6 Macam keruntuhan geser pada fondasi

Analisis keruntuhan daya dukung dilakukan dengan menganggap bahwa tanah berkelakuan sebagai bahan yang bersifat plastis. Konsep ini pertama kali

diperkenalkan oleh Prandl, yang kemudian dikembangkan oleh Terzaghi (1943), Meyerhof (1955), DeBeer dan Vesic (1958).

Cara pendekatan yang digunakan untuk analisisnya yaitu menganggap fondasi berbentuk memanjang tak terhingga, dengan lebar (B) yang terletak di atas tanah yang homogen, dibebani dengan beban terbagi rata (q).

Terzaghi (1943) dalam Hardiyatmo, 1992 memberikan parameter kapasitas dukung tanah berupa N_c , N_q , N_γ yang merupakan faktor kapasitas dukung akibat pengaruh kohesi dan beban terbagi merata yang keduanya merupakan fungsi dari sudut gesek internal (ϕ), sehingga persamaan umumnya dapat ditulis menjadi :

$$q_u = \alpha c N_c + q N_q + \beta \gamma B N_\gamma \quad \dots\dots\dots (3.10)$$

dengan,

c : Kohesi (kN/m^2)

γ : Berat volume tanah (kN/m^3)

N_γ, N_c, N_q : Faktor kapasitas dukung tanah.

B : Lebar pondasi (m)

Nilai-nilai dari N_γ , N_c , N_q diberikan dalam tabel 3.7

Tabel 3.7 Nilai-nilai faktor kapasitas dukung tanah Terzaghi

ϕ (°)	Keruntuhan Geser Umum			Keruntuhan Geser Lokal		
	N_c	N_q	N_γ	N_c	N_q	N_γ
0	5,7	1	0	5,7	1	0
5	7,3	1,6	0,5	6,7	1,4	0,2
10	9,6	2,7	1,2	8	1,9	0,5
15	12,9	4,4	2,5	9,7	2,7	0,9
20	17,7	7,4	5	11,8	3,9	1,7
25	25,1	12,7	9,7	14,8	5,6	3,2
30	37,2	22,5	19,7	19	8,3	5,7
34	52,6	36,5	35	23,7	11,7	9
35	57,8	41,4	42,4	25,2	12,6	10,1
40	95,7	81,3	100,4	34,9	20,5	18,8
45	172,3	173,3	297,5	51,2	35,1	37,7
48	258,3	287,9	780,1	66,8	50,5	60,4
50	347,6	415,1	1153,2	81,3	65,6	87,1

Sumber : Hardiyatmo, 1992

Hitungan kapasitas dukung yang telah dikemukakan di atas adalah analisis untuk fondasi bentuk memanjang. Untuk bentuk fondasi lain, Terzaghi memberikan factor bentuk yang didasarkan pada analisis fondasi memanjang, sebagai berikut :

1. Untuk fondasi memanjang

$$q_u = cN_c + qN_q + 0,5 \gamma BN_\gamma \dots\dots\dots (3.11)$$

2. Untuk fondasi berbentuk bujur sangkar

$$q_u = 1,3cN_c + qN_q + 0,4 \gamma BN_\gamma \dots\dots\dots (3.12)$$

3. Untuk fondasi berbentuk lingkaran

$$q_u = 1,3 cN_c + qN_q + 0,3 \gamma BN_\gamma \dots\dots\dots (3.13)$$

dengan.

c : kohesi tanah (kN/m^2)

$q = D_f \gamma$: Tekanan overburden pada dasar fondasi (kN/m^2)

γ : berat volume tanah (kN/m^3)

D_f : kedalaman fondasi (m)

B : lebar atau diameter fondasi (m)

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban dari permasalahan yang diajukan.

4.2 Bahan Penelitian

1. Tanah Lempung

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah yang berasal dari desa Gedongan, Kasongan, Bangunjiwo, Bantul, Yogyakarta.

2. Serat Karung Plastik

Serat sintetis yang digunakan adalah jenis *polypropylene* yang berasal dari karung plastik yang di urai dan dipotong – potong dengan variasi panjang 1 cm dan 4.5 cm. Serat karung plastik diambil dari pasar Bantul, Yogyakarta.

3. Serabut Kelapa

Serabut kelapa (*Cocos Nucifera*) yang digunakan diambil dari kelapa yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda, yang diurai dengan

variasi panjang 1 cm dan 4,5 cm. Serabut kelapa diambil dari dusun Ngrukem, Pendowoharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta.

4. Air

Air yang digunakan adalah air PDAM yang diambil dari Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

4.3 Pengujian Laboratorium

4.3.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah Lempung

Pekerjaan laboratorium pada pengujian sifat fisik tanah lempung meliputi :

- a. Pemeriksaan warna,
- b. Pemeriksaan ukuran butiran agregat.

4.3.2 Pengujian Sifat Mekanis Tanah Lempung

Pekerjaan laboratorium pada pengujian sifat mekanis lempung meliputi :

- a. Pengujian Kadar Air Tanah (ASTM D 2216 - 71)
- b. Pengujian Berat Jenis Tanah (ASTM D 854 - 72)
- c. Pengujian Berat Volume Tanah
- d. Pengujian Batas Cair Tanah (ASTM D 423 – 66)
- e. Pengujian Batas Plastis Tanah (ASTM D 424 – 74)
- f. Pengujian Batas Susut Tanah (ASTM D 427 – 74)
- g. Pengujian Analisis Hidrometer (ASTM D 421-72)
- h. Pengujian Analisis Saringan (ASTM D 422-72)
- i. Pengujian Kepadatan Tanah (*Proctor Standard*) (ASTM D 698-70)

- j. Pengujian Triaksial UU (ASTM D 2850-70)
- k. Pengujian CBR Laboratorium (ASTM D 1883-73)

4.4 Pengujian yang Dilaksanakan dan Variasi Sampel

Pengujian dan variasi sampel yang dilaksanakan pada uji laboratorium adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Sampel Tanah Asli

Uji yang dilaksanakan	Sampel Tanah Asli
Sifat – sifat tanah	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian kadar air tanah • Pengujian berat jenis • Pengujian berat volume • Batas plastis dan batas cair • Batas susut • Indeks plastisitas • Analisis hidrometer • Analisis saringan
Daya Dukung	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian Kepadatan Tanah • Pengujian CBR tak terendam • Pengujian CBR terendam • Pengujian Triaksial UU

Tabel 4.2 Sampel Tanah Asli + Serat Karung Plastik

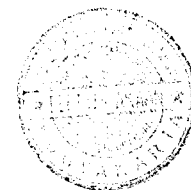
Uji yang dilaksanakan	Sampel Tanah Asli + Serat Karung Plastik
Kadar air yang digunakan	Optimum dari tanah asli
Variasi serat karung plastik yang digunakan	0,1% ; 0,2% dan 0,3% dengan variasi panjang 1 cm dan 4,5 cm
Daya dukung	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian CBR tak terendam • Pengujian CBR terendam • Pengujian Triaksial UU

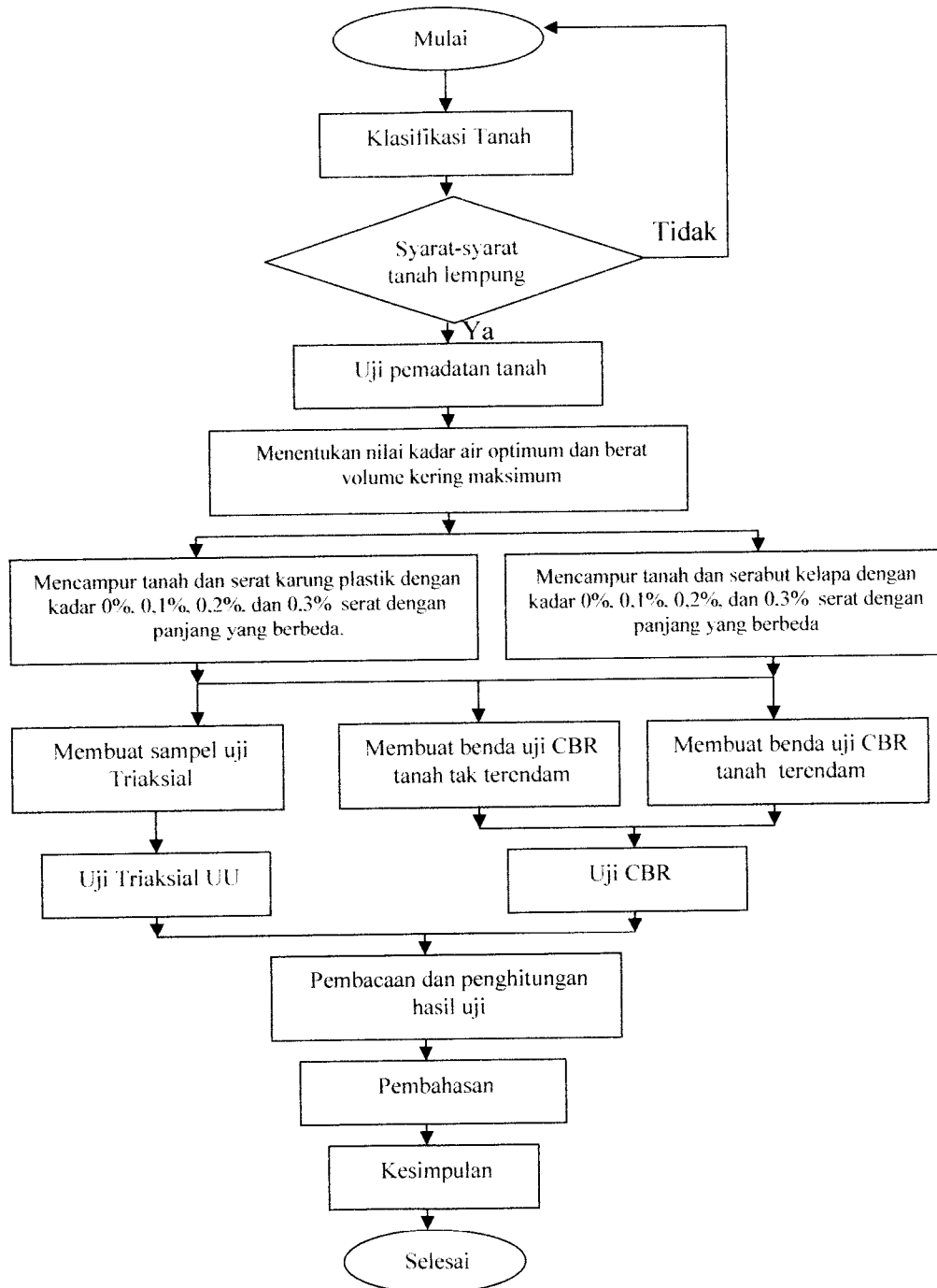
Tabel 4.3 Sampel Tanah Asli + Serabut Kelapa

Uji yang dilaksanakan	Sampel Tanah Asli + Serabut Kelapa
Kadar air yang digunakan	Optimum dari tanah asli
Variasi serabut kelapa yang digunakan	0,1% ; 0,2% dan 0,3% dengan variasi panjang 1 cm dan 4,5 cm
Daya dukung	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian CBR tak terendam • Pengujian CBR terendam • Pengujian Triaksial UU

Tabel 4.4 Jumlah Benda Uji yang Digunakan

Variasi Sampel		Jenis Pengujian			
Campuran	Variasi yang digunakan (%)	Pengujian pemadatan (W_{opt}) dengan penambahan air	Pengujian CBR tak terendam	Pengujian CBR terendam	Pengujian Triaksial UU
Tanah Asli	-	5	1	1	3
Tanah Asli + Serat Karung Plastik (panjang 1 cm)	0.1	-	1 x 3	1 x 3	3 x 3
	0.2				
	0.3				
Tanah Asli + Serat Karung Plastik (panjang 4.5 cm)	0.1	-	1 x 3	1 x 3	3 x 3
	0.2				
	0.3				
Tanah Asli + Serabut Kelapa (panjang 1 cm)	0.1	-	1 x 3	1 x 3	3 x 3
	0.2				
	0.3				
Tanah Asli + Serabut Kelapa (panjang 4.5 cm)	0.1	-	1 x 3	1 x 3	3 x 3
	0.2				
	0.3				
Jumlah		5	13	13	39





Gambar 4.1 Flow Chart

BAB V

HASIL PENELITIAN LABORATORIUM

Dari hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium dengan menggunakan tanah lempung yang diambil dari desa Gedongan, Kasongan, Bangunjiwo, Bantul maka diperoleh hasil penelitian yang meliputi tanah lempung asli, tanah lempung yang dicampur dengan serabut kelapa dan tanah lempung yang dicampur dengan serat karung plastik.

5.1 Sifat dan Karakteristik Tanah

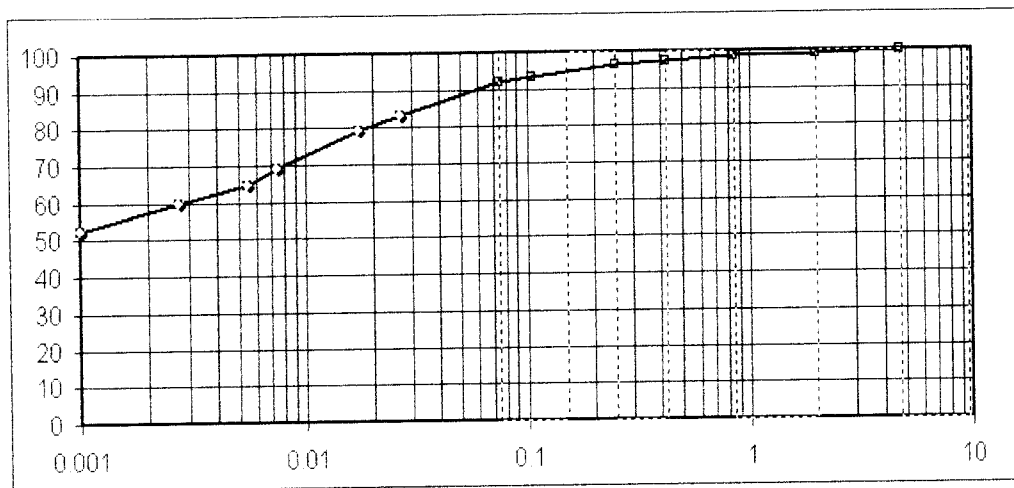
Sifat tanah dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

- Sifat fisik tanah
- Sifat mekanik tanah

5.1.1 Sifat fisik tanah

Hasil penelitian laboratorium menunjukkan bahwa sifat fisik dari tanah lempung Gedongan, Kasongan adalah sebagai berikut secara visual warna coklat tua. Pengujian awal yang dilakukan adalah uji analisis granuler yang terdiri dari dua pengujian yaitu analisis hidrometer dan analisis saringan. Berdasarkan pengujian analisis granuler didapat tanah yang lolos saringan no. 200 adalah 55,36 gram dari berat total tanah 60 gram atau sebesar 92,267%, serta didapat presentase

pasir (*sand*) sebesar 7,73%, lanau (*silt*) sebesar 35,35% dan lempung (*clay*) sebesar 56,92%. Maka dapat disimpulkan bahwa tanah desa Gedongan, Kasongan, Bangunjiwo, Bantul yang diambil sebagai penelitian merupakan jenis tanah lempung tak organik.



Gambar 5.1 Grafik Analisis Butiran Tanah

5.1.2 Sifat mekanik tanah

Pengujian sifat mekanik tanah lempung asli dari laboratorium adalah berat jenis (G_s), batas cair (LL), batas plastis (PL), indeks plastisitas (PI), batas susut (SL). Untuk nilai CBR diperoleh dari pengujian CBR tak terendam dan CBR rendaman 4 hari. Nilai kohesi (c) dan sudut gesek internal (ϕ) didapat melalui uji Triaksial UU. Hasil pengujian dapat dilihat dari Tabel 5.1

Tabel 5.1 Data Sifat Tanah lempung Asli

No.	Sifat Mekanik Tanah	Hasil Pengujian
1.	Berat jenis	2,69
2.	Batas cair (%)	64,89
3.	Batas plastis (%)	43,72
4.	Indeks plastisitas (%)	21,17
5.	Batas susut (%)	19,93
6.	Berat volume tanah (KN/m ³)	17,5
7.	Lolos saringan no. 200 (%)	92,267
8.	CBR tak terendam (%)	10,96
9.	CBR terendam (%)	1,23
10.	Kohesi (c) Triaksial tipe UU (kg/cm ²)	1,1667
11.	Sudut gesek (ϕ) Triaksial tipe UU (⁰)	6,7487
12.	Kadar air optimum (%)	37,41
13.	Berat volume kering maksimum (gr/cm ³)	1,29126

5.2 Hasil Uji Tanah Asli + Serat Karung Plastik

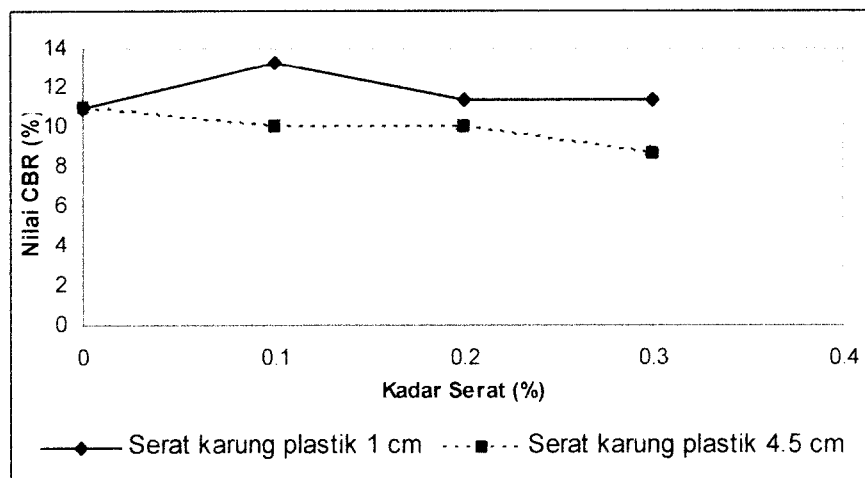
5.2.1 Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Pada pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) sampel tanah yang diuji adalah CBR tak terendam dan CBR terendam 4 hari. Sampel tanah yang dibuat adalah campuran tanah asli dan serat karung plastik dengan panjang 1 cm, serta campuran tanah asli dan serat karung plastik dengan panjang 4,5 cm.

Hasil uji CBR tak terendam diperlihatkan dalam Tabel 5.2 dan ditunjukkan pada Gambar 5.2. Sedangkan CBR terendam diperlihatkan dalam Tabel 5.3 dan ditunjukkan pada Gambar 5.3

Tabel 5.2 Hasil uji CBR tak terendam Tanah Asli dan Serat Karung Plastik

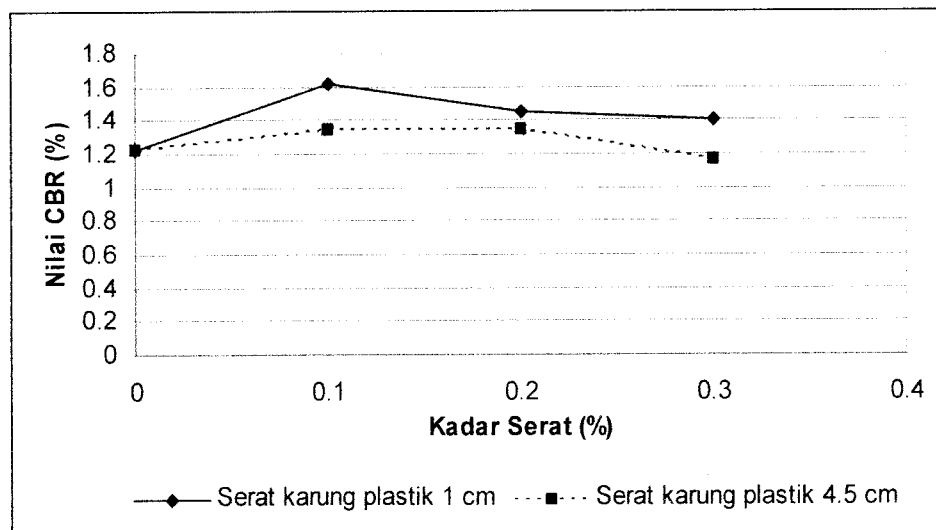
Jenis Penambahan	Kadar Serat (%)	Nilai CBR (%)
Tanah Asli	0	10,96
Serat karung plastik 1 cm	0,1	13,24
	0,2	11,41
	0,3	11,41
Serat karung plastik 4.5 cm	0,1	10,04
	0,2	10,04
	0,3	8,83



Gambar 5.2 Grafik pengaruh serat karung plastik terhadap CBR tanah asli tak terendam

Tabel 5.3 Hasil Uji CBR terendam Tanah Asli dan Serat Karung Plastik

Jenis Penambahan	Kadar Serat (%)	Nilai CBR (%)
Tanah asli	0	1,23
Serat karung plastik 1 cm	0,1	1,62
	0,2	1,45
	0,3	1,40
Serat karung plastik 4.5 cm	0,1	1,34
	0,2	1,34
	0,3	1,17



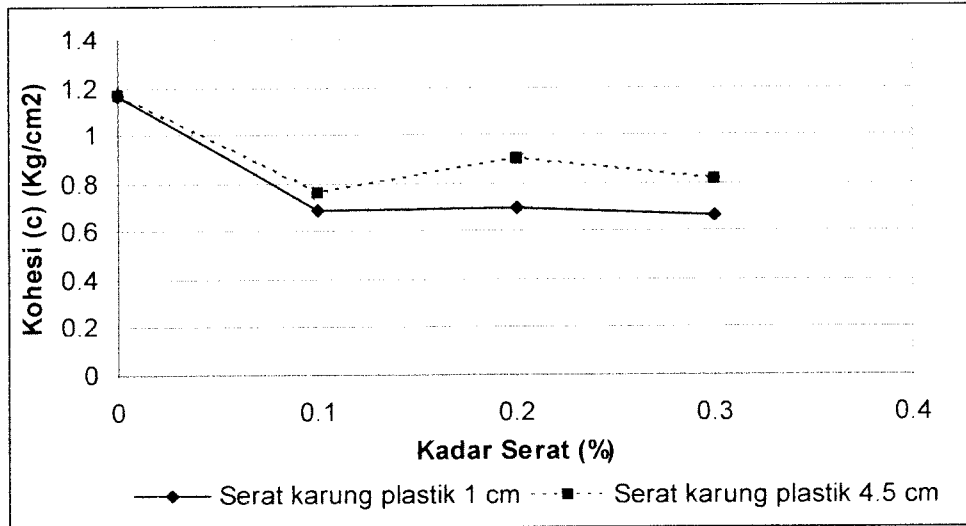
Gambar 5.3 Grafik pengaruh serat karung plastik terhadap CBR tanah asli terendam

5.2.2 Pengujian Triaksial UU

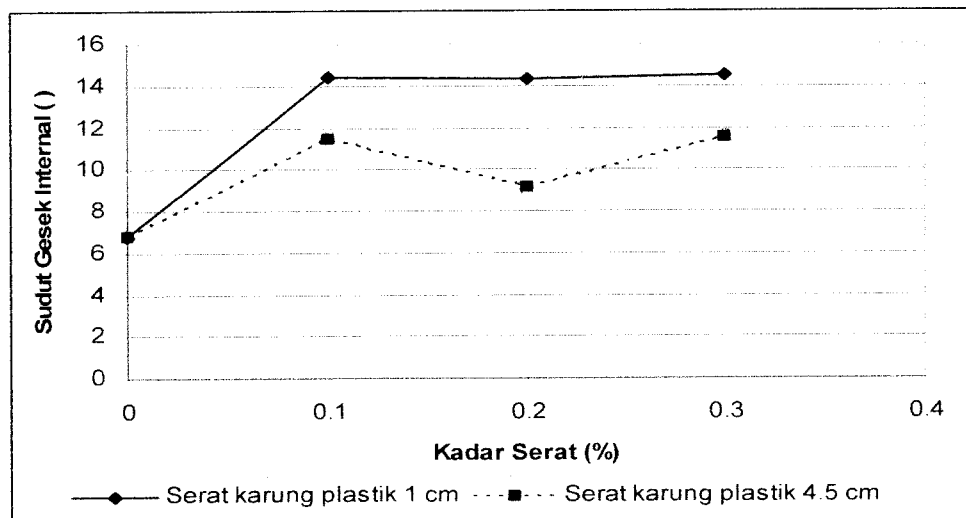
Pada pengujian triaksial UU digunakan sampel uji dalam tiga tekanan sel, yaitu $0,5 \text{ kg/cm}^2$, 1 kg/cm^2 , dan 2 kg/cm^2 . Sampel ini berupa tanah asli dengan serat karung plastik 1 cm, dan tanah asli dengan serat karung plastik 4,5 cm. Dari pengujian ini didapatkan nilai kohesi (c) dan sudut gesek internal (ϕ_{uu}) yang diperlihatkan pada Tabel 5.4 dan peningkatan kohesi dari tanah asli akibat penambahan serat karung plastik dapat dilihat pada Gambar 5.4, sedangkan peningkatan sudut gesek dapat dilihat pada Gambar 5.5

Tabel 5.4 Hasil Uji Triaksial UU Tanah Asli dan Serat Karung Plastik

Jenis Penambahan	Kadar Serat (%)	Tekanan Sel (Kg/cm ²)	Tegangan Deviator (kg/cm ²)	Kohesi (Kg/cm ²)	Sudut Gesek Internal (°)
Tanah asli	0	0,5	2.8100	1,1667	6,7487
		1	2.9023		
		2	3,2423		
Serat karung plastik 1 cm	0,1	0,5	2,1143	0,6893	14,4536
		1	2,4336		
		2	3,1096		
	0,2	0,5	2,1509	0,6968	14,3676
		1	2,5442		
		2	3,1160		
0,3	0,5	2,0773	0,6646	14,5494	
	1	2,3845			
	2	3,0605			
Serat karung plastik 4,5 cm	0,1	0,5	2,1386	0,7607	11,4646
		1	2,4336		
		2	2,8761		
	0,2	0,5	2,3230	0,8970	9,1829
		1	2,5811		
		2	2,8761		
	0,3	0,5	2,2861	0,8123	11,5141
		1	2,5074		
		2	2,9867		



Gambar 5.4 Grafik pengaruh serat karung plastik terhadap nilai koheesi (c) tanah asli berdasar uji Triaksial



Gambar 5.5 Grafik pengaruh serat karung plastik terhadap sudut gesek internal (ϕ) tanah asli berdasar uji Triaksial

5.3 Hasil Uji Tanah Asli + Serabut Kelapa

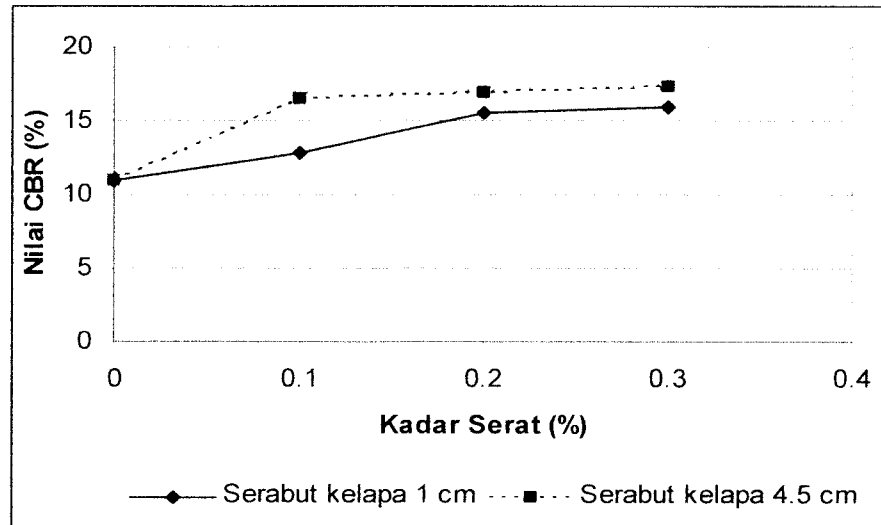
5.3.1 Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Pada pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) sampel tanah yang diuji adalah CBR tak terendam dan CBR terendam 4 hari. Sampel tanah yang dibuat adalah campuran tanah asli dan serabut kelapa dengan panjang 1 cm, serta campuran tanah asli dan serabut kelapa dengan panjang 4.5 cm.

Hasil uji CBR tak terendam diperlihatkan dalam Tabel 5.5 dan ditunjukkan pada Gambar 5.6. Sedangkan CBR terendam diperlihatkan dalam Tabel 5.6 dan ditunjukkan pada Gambar 5.7

Tabel 5.5 Hasil Uji CBR tak terendam Tanah Asli dan Serabut Kelapa

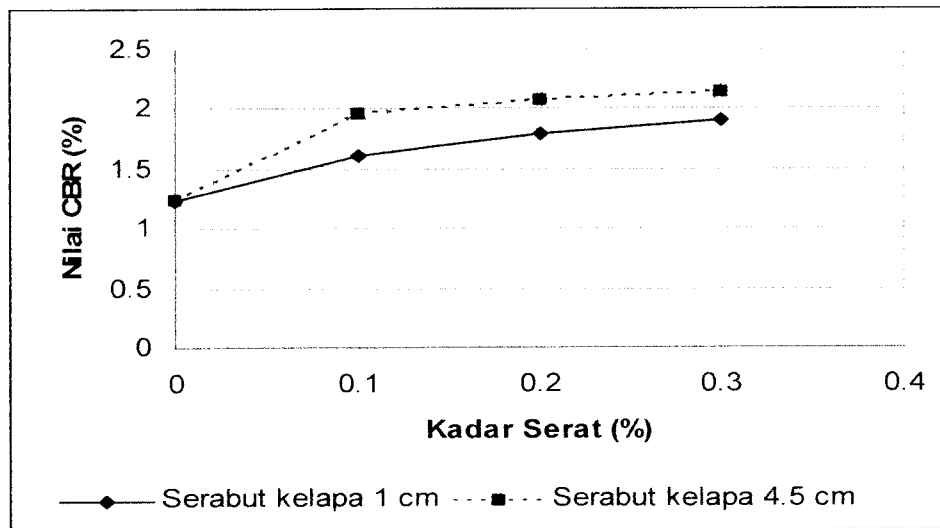
Jenis Penambahan	Kadar Serat (%)	Nilai CBR (%)
Tanah asli	0	10,96
Serabut kelapa 1 cm	0,1	12,78
	0,2	15,52
	0,3	15,98
Serabut kelapa 4,5 cm	0,1	16,44
	0,2	16,89
	0,3	17,35



Gambar 5.6 Grafik pengaruh serabut kelapa terhadap nilai CBR tanah asli tak terendam

Tabel 5.6 Hasil Uji CBR terendam Tanah Asli dan Serabut Kelapa

Jenis Penambahan	Kadar Serat (%)	Nilai CBR (%)
Tanah asli	0	1,23
Serabut kelapa 1 cm	0,1	1,62
	0,2	1,79
	0,3	1,91
Serabut kelapa 4,5 cm	0,1	1,96
	0,2	2,07
	0,3	2,13



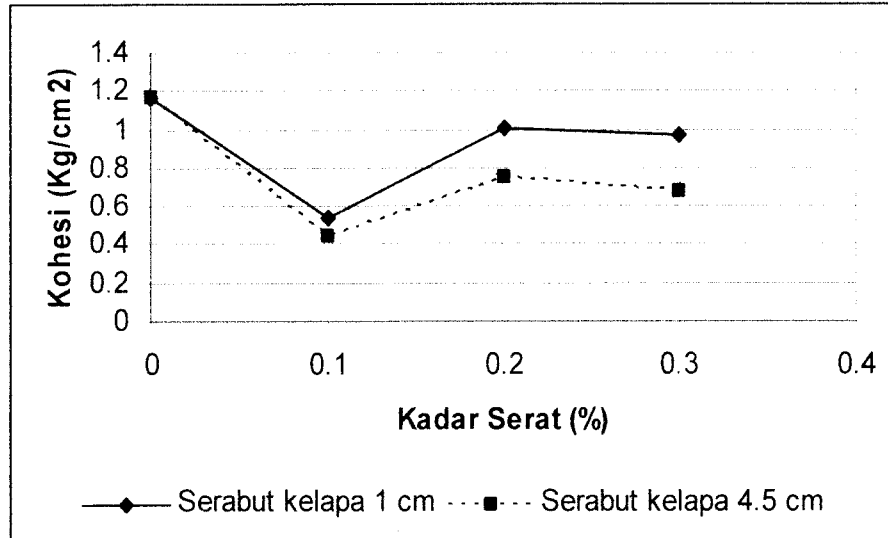
Gambar 5.7 Grafik pengaruh serabut kelapa terhadap nilai CBR tanah asli terendam

5.3.2 Pengujian Triaksial UU

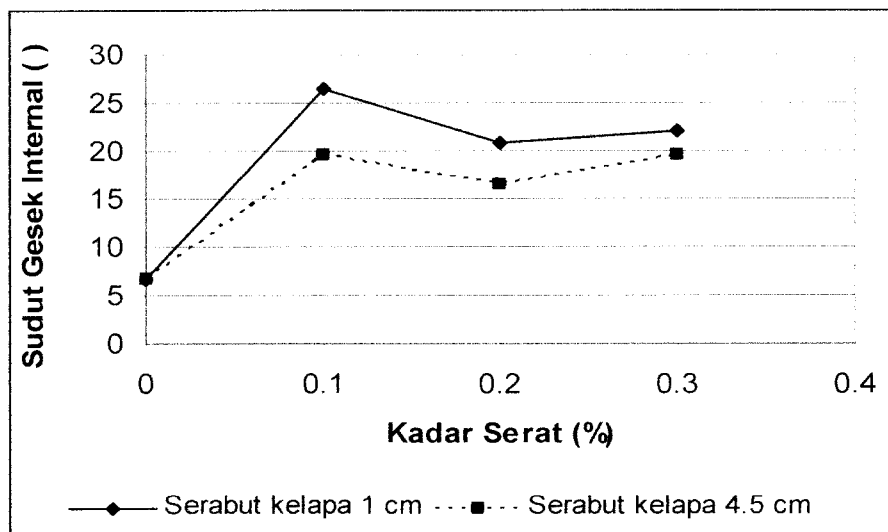
Hasil pengujian triaksial UU tanah asli dan serabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 5.7, dan untuk peningkatan nilai kohesi (c) dapat dilihat pada Gambar 5.8 sedangkan untuk sudut gesek internal (ϕ_{uu}) dapat dilihat pada Gambar 5.9

Tabel 5.7 Hasil Uji Triaksial UU Tanah Asli dan Serabut Kelapa

Jenis Penambahan	Kadar Serat (%)	Tekanan Sel (Kg/cm ²)	Tegangan Deviator (kg/cm ²)	Kohesi (Kg/cm ²)	Sudut Gesek Internal (°)
Tanah asli	0	0,5	2.8100	1.1667	6.7487
		1	2.9023		
		2	3.2423		
Serabut kelapa 1 cm	0,1	0,5	2.5499	0,5363	26,4644
		1	3,4183		
		2	5,0050		
	0,2	0,5	3,5242	1,0131	20,8516
		1	4,1399		
		2	5,1927		
0,3	0,5	3,4910	0,9739	22,0446	
	1	4,2039			
	2	5,2989			
Serabut Kelapa 4,5 cm	0,1	0,5	1,8191	0,4423	19,5315
		1	2,3617		
		2	3,2767		
	0,2	0,5	2,4007	0,7478	16,5129
		1	2,8687		
		2	3,6477		
0,3	0,5	2,4399	0,6805	19,6367	
	1	3,0781			
	2	3,9815			



Gambar 5.8 Grafik pengaruh serabut kelapa terhadap nilai kohesi (c) tanah asli berdasarkan uji triaksial UU



Gambar 5.9 Grafik pengaruh serabut kelapa terhadap nilai sudut gesek internal (ϕ_{uu}) tanah asli berdasarkan uji triaksial UU

Tabel 5.8 Rekapitulasi Hasil Uji Triaksial dan CBR

Jenis Penambahan	Pengujian Triaksial			Pengujian CBR	
	Kadar Serat (%)	Kohesi (c) (Kg/cm ²)	Sudut Gesek Internal (ϕ_{int}) (°)	CBR tak terendam (%)	CBR terendam (%)
Tanah Asli	0	1,1667	6,7487	10,96	1,23
	0,1	0,6893	14,4536	13,24	1,62
	0,2	0,6968	14,3676	11,41	1,45
Serat Karung Plastik 1 cm	0,3	0,6646	14,5494	11,41	1,40
	0,1	0,7607	11,4646	10,04	1,34
	0,2	0,8970	9,1829	10,04	1,34
Serat Karung Plastik 4,5 cm	0,3	0,8123	11,5141	8,83	1,17
	0,1	0,5363	26,4644	12,78	1,62
	0,2	1,0131	20,8512	15,52	1,79
Serabut Kelapa 1 cm	0,3	0,9739	22,0446	15,98	1,91
	0,1	0,4423	19,5315	16,44	1,96
	0,2	0,7478	16,5129	16,89	2,07
Serabut Kelapa 4,5 cm	0,3	0,6805	19,6367	17,35	2,13

BAB VI

PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas karakteristik lempung Gedongan, Kasongan, Bangunjiwo, Bantul, Yogyakarta berdasarkan dari hasil penelitian laboratorium yang disajikan pada Bab V.

6.1 Klasifikasi Tanah

6.1.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Analisa Distribusi Butiran

Berdasarkan analisis granuler didapat tanah yang lolos saringan no. 200 dengan ukuran 0,075 mm, hasil yang diperoleh fraksi halus 92,267 % (lempung 56,92 %, lanau 35,35 %) dan fraksi kasar (pasir 7,73 %).

6.1.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan *Unified System*

Dari pengujian batas-batas *Atterberg* diperoleh :

Batas Cair (LL) : 64,89%

Batas Plastis (PL) : 43,72%

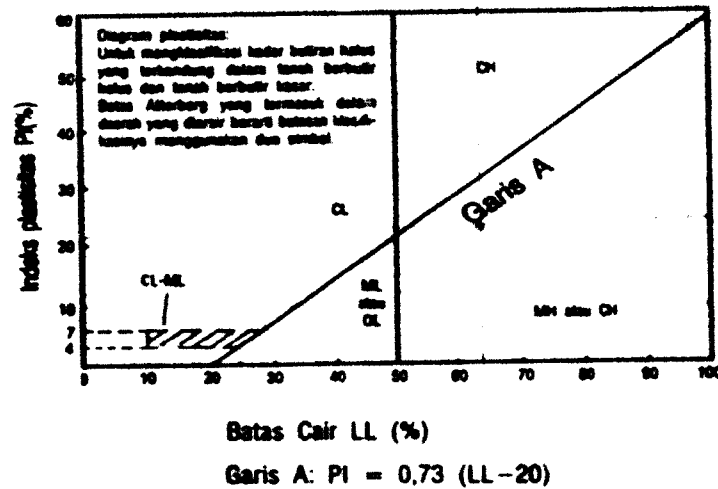
Batas Susut (SL) : 19,93%

Indeks Plastisitas (PI) : 21,17%

Untuk garis A : $PI = 0,73 (LL-20)$

$$= 0,73 (64,89 - 20)$$

$$= 32,769 \%$$

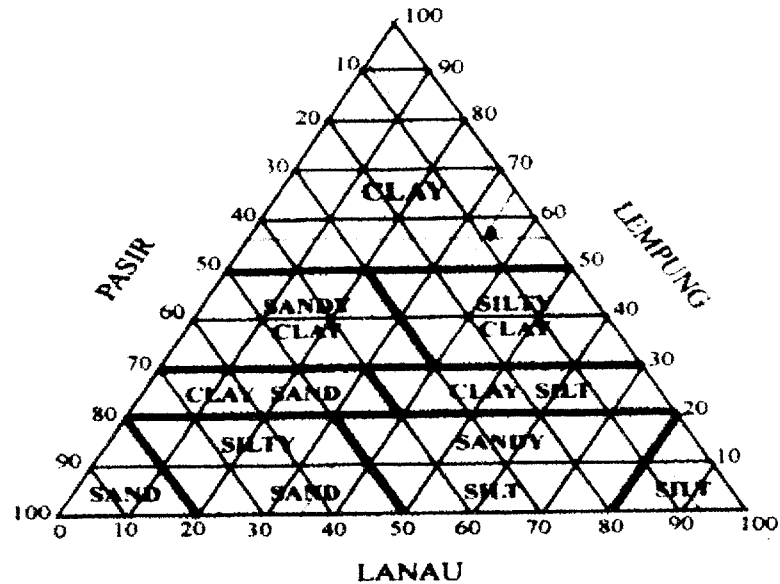


Gambar 6.1 Diagram *Cassagrande*

Dari hasil diatas kemudian diplotkan dalam diagram *cassagrande* diperoleh jenis tanah lanau tak organik dengan plastisitas tinggi atau termasuk dalam kelompok MH.

6.1.3 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS

Dari kurva gradasi butiran tanah dapat ditentukan banyaknya fraksi kasar dan fraksi halus. Sebagai batasan digunakan saringan no. 200 dengan ukuran 0,075 mm, hasil yang diperoleh adalah fraksi halus sebesar 92,267 % (lempung 56,92 %, lanau 35,35 %) dan fraksi kasar (pasir 7,73 %). Dari hasil analisa distribusi butiran tersebut, kemudian diplotkan pada gambar grafik USCS untuk lempung, lanau, dan pasir. Dari tiga komponen tersebut ditarik garis pada grafik USCS, maka kemudian didapat satu titik yang menunjukkan jenis tanah tersebut.



Gambar 6.2 *Unified Soil Classification System (USCS)*

Berdasarkan ketentuan yang terdapat dalam klasifikasi USCS, maka tanah uji termasuk jenis tanah lempung.

6.1.4 Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO

Dengan menggunakan tabel 3.2 Klasifikasi tanah sistem AASHTO pada hal. 19 didapatkan :

F : 92,267% > 35% lolos saringan no.200, maka tanah termasuk berbutir halus (lanau,lempung)

LL : 64,89%, kemungkinan dapat dikelompokkan A-5 (41% min.), A-7-5 atau A-7-6 (41% minimum).

PI : 21,17%, jadi tanah termasuk dalam kelompok A-7-5 atau A-7-6.

Untuk membedakan keduanya, dihitung $PL = LL - PI$

$$= 64,89\% - 21,17\%$$

$$= 43,72\%$$

PL > 30%, jika dihitung indeks kelompok, yaitu :

$$\begin{aligned} GI &= (92,267-35) [0,2 + 0,005 (64,89-40)] + 0,01 (92,267-15) (21,17-10) \\ &= 27,2 \\ &= 27 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

Mengingat PL > 30%, maka tanah diklasifikasikan A-7-5.

Dari empat parameter diatas didapat tiga parameter yang sesuai dengan AASHTO, yaitu material yang lolos saringan no. 200, batas cair dan batas plastis. Untuk *group indeks* (GI) tidak sesuai karena pada tabel AASHTO nilai maksimum GI adalah 20, sedangkan hasil yang diperoleh adalah 27,2. Hal ini disebabkan karena pada saat pengujian batas plastis benda uji tidak langsung dimasukkan kedalam oven sehingga mempengaruhi kadar airnya. Oleh karena itu hasil GI diabaikan. Dari hasil tersebut tanah uji diklasifikasikan dalam kelompok A-7-5.

6.2 Hasil Uji *Atterberg*

Dari hasil uji *Atterberg* didapatkan batas cair tanah (LL) 64,89 %, berarti batas cair tanah > 50 %, indeks plastisitas (PI) tanah adalah 21,17 % > 17 % dengan memplotkan pada diagram, maka tanah termasuk lempung dengan plastisitas tinggi.

6.3 Nilai CBR dan Parameter Geser Tanah

6.3.1 Pengaruh Serat Karung Plastik

Serat karung plastik yang ditambahkan pada lempung mempunyai 2 variasi panjang, yaitu 1 cm dan 4,5 cm. Pengujian untuk nilai CBR dilakukan

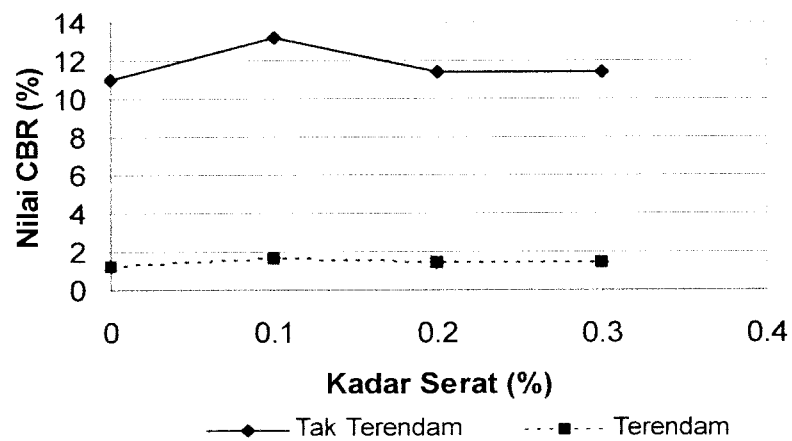
dengan 2 cara, yaitu CBR tak terendam dan CBR terendam. Hasil uji CBR tak terendam mengalami peningkatan dari tanah asli yaitu 10,96 % menjadi 13,24 % untuk penambahan serat karung plastik 1 cm, dan pada kadar 0,1 % sampai 0,3 % mengalami penurunan dari 13,24 % menjadi 11,41 %. Untuk penambahan serat karung plastik 4,5 cm mengalami penurunan dari tanah asli, yaitu 10,96 % menjadi 10,04 %, sedangkan untuk kadar serat 0,1 % sampai 0,3 % juga mengalami penurunan dari 10,04 % menjadi 8,67 %.

Hasil uji CBR tanah terendam pada penambahan serat karung plastik 1 cm mengalami kenaikan dari tanah asli, yaitu dari 1,23 % menjadi 1,62 %. Sedangkan untuk kadar serat 0,1 % sampai 0,3 % mengalami penurunan dari 1,62 % menjadi 1,40 %. Untuk penambahan serat karung plastik 4,5 cm mengalami kenaikan dari tanah asli sebesar 1,23 % menjadi 1,34 %. Untuk kadar serat 0,1 % sampai 0,3 % mengalami penurunan sebesar 1,34 % menjadi 1,17 %.

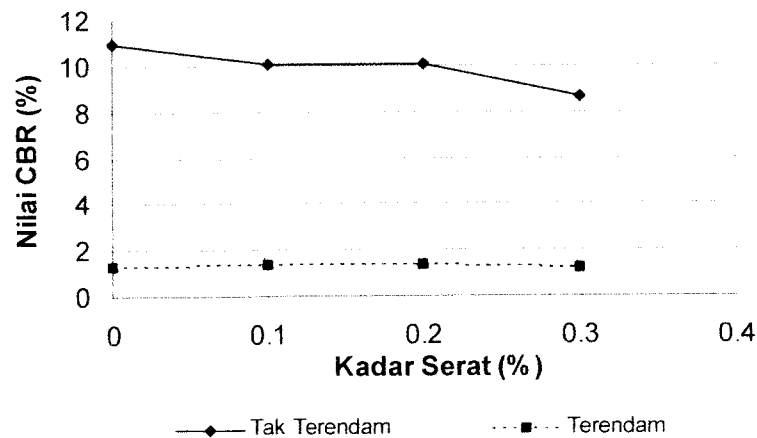
Hasil uji nilai CBR terendam lebih kecil dari hasil uji CBR tak terendam. Hal ini dapat dilihat dalam Tabel 6.1. Untuk perbedaan hasil uji CBR karung plastik 1 cm terendam dan tak terendam dapat dilihat pada Gambar 6.3. Sedangkan untuk perbedaan hasil uji CBR karung plastik 4,5 cm terendam dan tak terendam dapat dilihat pada Gambar 6.4.

Tabel 6.1 Hasil Uji CBR Tanah Terendam dan Tak Terendam Tanah Asli dan Serat Karung Plastik

Jenis Penambahan	Kadar Serat (%)	Nilai CBR (%)	
		Tak Terendam	Terendam
Tanah Asli	0	10,96	1,23
Serat karung plastik 1 cm	0,1	13,24	1,62
	0,2	11,41	1,45
	0,3	11,41	1,40
Serat karung plastik 4,5 cm	0,1	10,04	1,34
	0,2	10,04	1,34
	0,3	8,83	1,17



Gambar 6.3 Grafik Perbandingan Nilai CBR terendam dan tak terendam pada tanah asli dan serat karung platik 1 cm



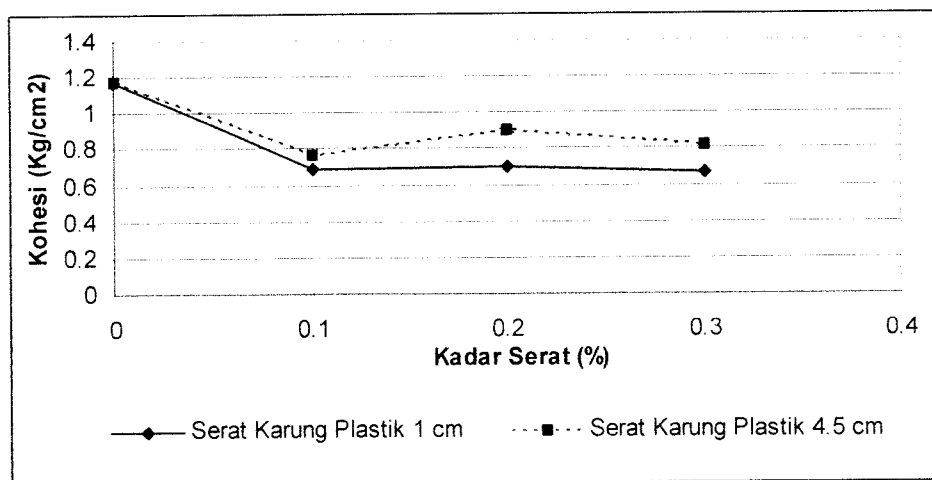
Gambar 6.4 Grafik Perbandingan Nilai CBR terendam dan tak terendam pada tanah asli dan serat karung plastik 4.5 cm

Pada pegujian Triaksial UU untuk tanah dan serat karung plastik 1 cm, nilai kohesinya mengalami penurunan dari tanah asli yaitu dari 1.1667 kg/cm^2 menjadi 0.6893 kg/cm^2 , sedangkan sudut geseknya mengalami kenaikan dari 6.7487^0 menjadi 14.4536^0 . Sedangkan untuk penambahan kadar serat 0,1 % sampai 0,3 % nilai kohesinya mengalami penurunan yaitu dari 0.6893 kg/cm^2 menjadi $0,6646 \text{ kg/cm}^2$. Untuk sudut geseknya mengalami kenaikan yaitu dari 14.4536^0 menjadi $14,5493^0$. Pada penambahan serat karung plastik 4,5 cm, nilai kohesinya mengalami penurunan dari tanah asli yaitu dari 1.1667 kg/cm^2 menjadi $0,7607 \text{ kg/cm}^2$, sedang sudut geseknya mengalami kenaikan dari 6.7487^0 menjadi $11,4646^0$. Untuk penambahan kadar serat 0,1 % sampai 0,3 % nilai kohesinya mengalami kenaikan yaitu dari $0,7607 \text{ kg/cm}^2$ menjadi $0,8123 \text{ kg/cm}^2$, sedangkan sudut gesek internalnya mengalami kenaikan yaitu dari $11,4646^0$ menjadi $11,5141^0$.

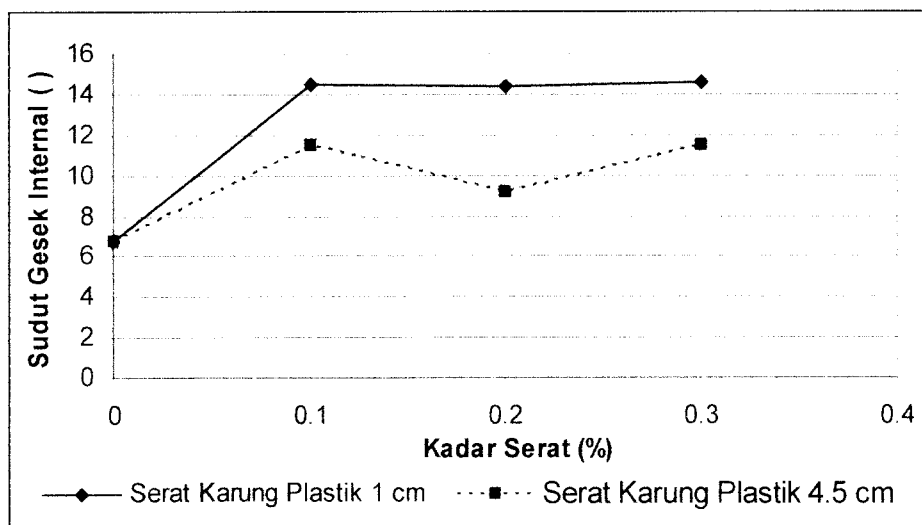
Hasil uji Triaksial untuk tanah asli + serat karung plastik kenaikan/penurunan nilai kohesinya dan sudut geseknya dapat dilihat pada Tabel 6.2. Sedangkan perbandingan nilai kohesi antara penambahan serat karung plastik 1 cm dan 4.5 cm dapat dilihat pada Gambar 6.5 dan untuk perbandingan nilai kohesinya dapat dilihat pada Gambar 6.6

Tabel 6.2 Hasil Uji Triaksial UU Tanah Asli + Serat Karung Plastik

Jenis penambahan	Kadar Serat (%)	Kohesi (C_{uu}) (kg/cm^2)	Sudut Gesek ($^{\circ}$)
Tanah Asli	0	1,1667	6,7487
Serat Karung Plastik 1 cm	0,1	0,6893	14,4536
	0,2	0,6968	14,3676
	0,3	0,6646	14,5494
Serat Karung Plastik 4.5 cm	0,1	0,7607	11,4646
	0,2	0,8970	9,1829
	0,3	0,8123	11,5141



Gambar 6.5 Grafik Perbandingan Nilai Kohesi Penambahan Serat Karung Plastik 1 cm dan 4.5 cm



Gambar 6.6 Grafik Perbandingan Sudut Gesek Internal (ϕ_{uu}) Penambahan Serat Karung Plastik 1 cm dan 4.5 cm

Jika dilihat pada tabel diatas sebenarnya pada penambahan serat karung plastik 1 cm untuk kadar serat 0,1 % dan 0,2 % nilai kohesinya mengalami kenaikan yaitu sebesar $0,6893 \text{ kg/cm}^2$ menjadi $0,6968 \text{ kg/cm}^2$, tetapi pada kadar serat 0,3 % mengalami penurunan kembali yaitu sebesar $0,6646 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan untuk sudut gesek pada kadar serat 0,1 % dan 0,2 % mengalami penurunan yaitu sebesar $11,4646^0$ menjadi $9,1826^0$, sedangkan pada kadar serat 0,3 % mengalami kenaikan yaitu sebesar $14,5493^0$.

Pada penambahan serat karung plastik 4,5 cm untuk kadar serat 0,1 % dan 0,2 % nilai kohesinya mengalami kenaikan, yaitu dari $0,7607 \text{ kg/cm}^2$ menjadi $0,8970 \text{ kg/cm}^2$, tetapi pada 0,3 % mengalami penurunan jika dibandingkan dengan 0,2 % yaitu $0,8123 \text{ kg/cm}^2$. Untuk sudut gesek pada kadar serat 0,1 % dan 0,2 % mengalami penurunan dari $11,4646^0$ menjadi $9,1826^0$ dan pada 0,3 % mengalami kenaikan sebesar $11,5141^0$.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai kohesi pada penambahan serat karung plastik 1 cm, lebih kecil dari nilai kohesi penambahan serat karung plastik 4,5 cm. Sedangkan sudut geseknya pada penambahan serat karung plastik 1 cm lebih besar dari penambahan serat karung plastik 4,5 cm. Perbedaan ini disebabkan karena pada tanah yang diperkuat dengan serat karung plastik, beban yang diterima butiran tanah ditransfer ke serat melalui gesekan antara tanah dan serat, sehingga semakin banyak serat karung plastik dalam tanah akan mengakibatkan perlawanan geser yang diberikan semakin meningkat. Jadi semakin panjang serat yang dipakai perlawanan geser yang diberikan juga semakin meningkat.

6.3.2 Pengaruh Serabut Kelapa

Seperti pada penambahan serat karung plastik, pada penambahan serabut kelapa juga terdapat 2 variasi penambahan yaitu 1 cm dan 4,5 cm dan untuk pengujian CBR juga dilakukan 2 macam, yaitu CBR terendam dan CBR tak terendam. Hasil uji CBR tak terendam mengalami peningkatan baik pada penambahan serabut kelapa 1 cm dan 4,5 cm.

Pada penambahan serabut kelapa 1 cm tak terendam mengalami kenaikan dari tanah asli yaitu dari 10,96 % menjadi 12,78 %. Sedangkan pada kadar serat 0,1 % sampai 0,3 % mengalami kenaikan dari 12,78 % menjadi 15,98 %. Pada penambahan serabut kelapa 4,5 cm, hasil uji CBR tak terendam mengalami kenaikan dari tanah asli yaitu dari 10,96 % menjadi 16,44 %. Sedangkan pada kadar serat 0,1 % sampai 0,3 % mengalami kenaikan dari 16,44 % menjadi 17,35 %. Hasil uji CBR terendam pada penambahan serabut

kelapa 1 cm mengalami kenaikan dari tanah asli yaitu dari 1,23 % menjadi 1,62 %. Sedangkan pada kadar serat 0,1 % sampai 0,3 % juga mengalami kenaikan dari 1,62 % menjadi 1,91 %. Untuk penambahan serabut kelapa 4,5 cm mengalami kenaikan dari tanah asli yaitu dari 1,23 % menjadi 1,96 %. Untuk penambahan serat 0,1 % sampai 0,3 % mengalami kenaikan dari 1,96 % menjadi 2,13 %.

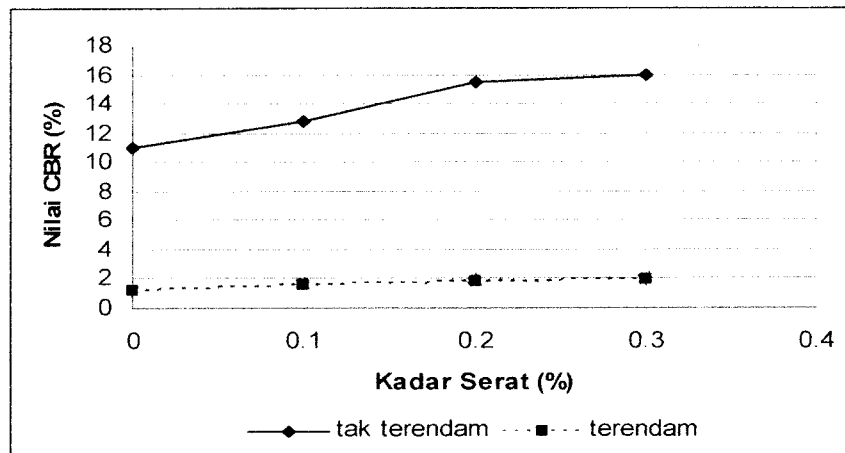
Prosentase kenaikan nilai CBR tanah + serabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 6.3. Sedangkan untuk penurunan nilai CBR terendam dan tak terendam pada tanah asli dan serabut kelapa 1 cm dapat dilihat pada Gambar 6.7. Untuk penurunan nilai CBR terendam dan tak terendam pada tanah asli dan serabut kelapa 4,5 cm dapat dilihat pada Gambar 6.8

Tabel 6.3 Prosentase kenaikan nilai CBR Tanah dan Serabut Kelapa

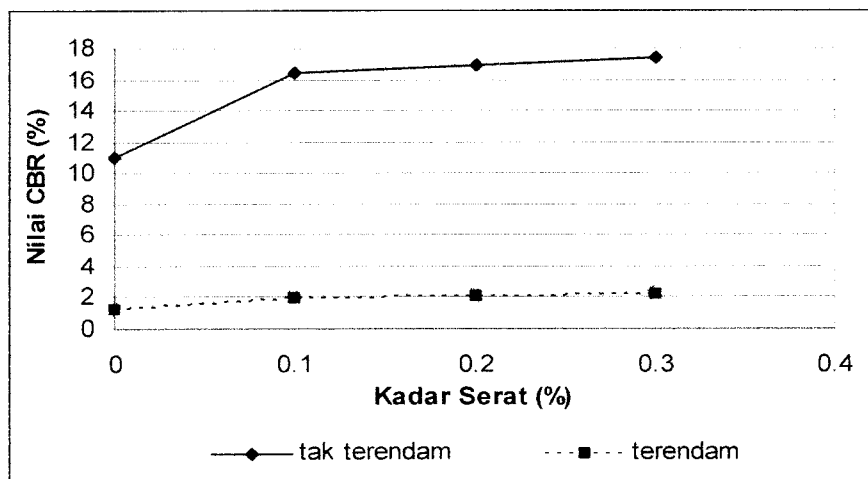
Jenis Penambahan	Kadar Serat (%)	Nilai CBR (%)	
		Tak Terendam	Terendam
Tanah Asli	0	10,96	1,23
Serabut kelapa 1 cm	0,1	12,78	1,62
	0,2	15,52	1,79
	0,3	15,98	1,91
Serabut kelapa 4,5 cm	0,1	16,44	1,96
	0,2	16,89	2,07
	0,3	17,35	2,13

Pada tabel tersebut dapat kita lihat terjadi kenaikan nilai CBR terendam dan tak terendam dengan penambahan serabut kelapa baik pada penambahan 1 cm

maupun 4.5 cm. Sedangkan selisih antara CBR terendam dan tak terendam juga besar, hal ini dapat dilihat nilai perbandingannya.



Gambar 6.7 Grafik perbandingan hasil uji CBR tak terendam dan terendam pada tanah asli dan serabut kelapa 1 cm



Gambar 6.8 Grafik perbandingan hasil uji CBR tak terendam dan terendam pada tanah asli dan serabut kelapa 4.5 cm

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan antara nilai CBR tak terendam dan terendam. Penambahan serabut kelapa belum mampu

mengurangi perbedaan nilai CBR. Nilai CBR terendam sangat kecil dan mengalami penurunan yang tajam jika dibandingkan dengan nilai CBR tak terendam. Dalam hal ini perendaman mengakibatkan melemahnya ikatan antar butiran sehingga air bisa mengisi pori-pori tanah, dan bila ditekan bagian ini lebih lembek, licin dan mudah menurun.

Pada pengujian triaksial UU untuk tanah asli dan serabut kelapa 1 cm, nilai kohesinya mengalami penurunan terhadap tanah asli sebesar $1,1667 \text{ kg/cm}^2$ menjadi $0,5363 \text{ kg/cm}^2$, sedangkan untuk penambahan serat 0,1%-0,3% mengalami kenaikan, yaitu dari $0,5363 \text{ kg/cm}^2$ menjadi $0,9739 \text{ kg/cm}^2$. Untuk gesek internal (ϕ_{uu}) pada penambahan serabut kelapa 4,5 cm mengalami kenaikan yaitu dari $6,7487^0$ menjadi $26,4644^0$, sedangkan pada penambahan serat 0,1%-0,3% mengalami penurunan yaitu dari $26,4644^0$ menjadi $22,0446^0$.

Pada pengujian triaksial UU untuk tanah asli dan serabut kelapa 4,5 cm, nilai kohesinya mengalami penurunan terhadap tanah asli sebesar $1,1667 \text{ kg/cm}^2$ menjadi $0,4423 \text{ kg/cm}^2$, sedangkan untuk penambahan serat 0,1%-0,3% mengalami kenaikan, yaitu dari $0,4423 \text{ kg/cm}^2$ menjadi $0,6805 \text{ kg/cm}^2$. Untuk gesek internal (ϕ_{uu}) pada penambahan serabut kelapa 4,5 cm mengalami kenaikan yaitu dari $6,7487^0$ menjadi $19,5315^0$, dan untuk penambahan serat 0,1%-0,3% mengalami kenaikan yaitu dari $19,5315^0$ menjadi $19,6367^0$.

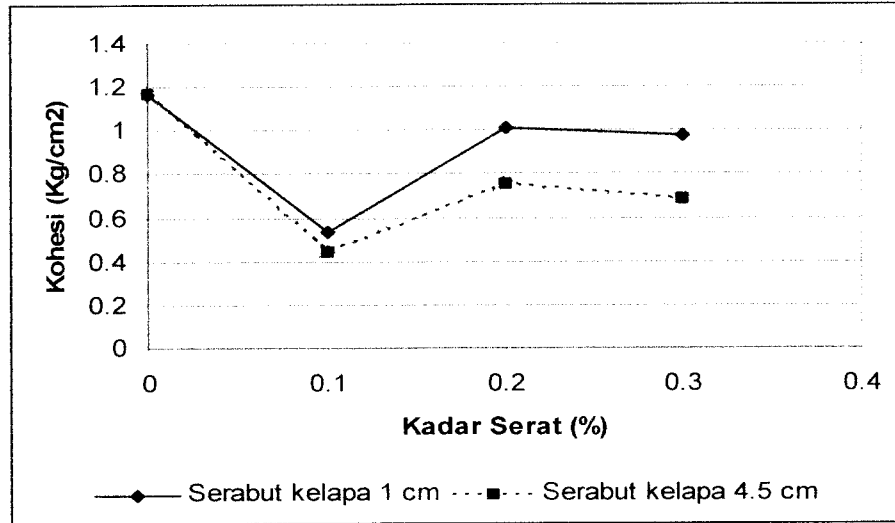
Hasil uji Triaksial untuk tanah + serabut kelapa kenaikan/penurunan nilai kohesinya dan sudut geseknya dapat dilihat pada Tabel 6.4. Sedangkan perbandingan nilai kohesinya untuk penambahan serabut kelapa 1 cm dan 4,5 cm

dapat dilihat pada Gambar 6.9. Dan untuk perbandingan nilai sudut gesek internal dapat dilihat pada Gambar 6.10.

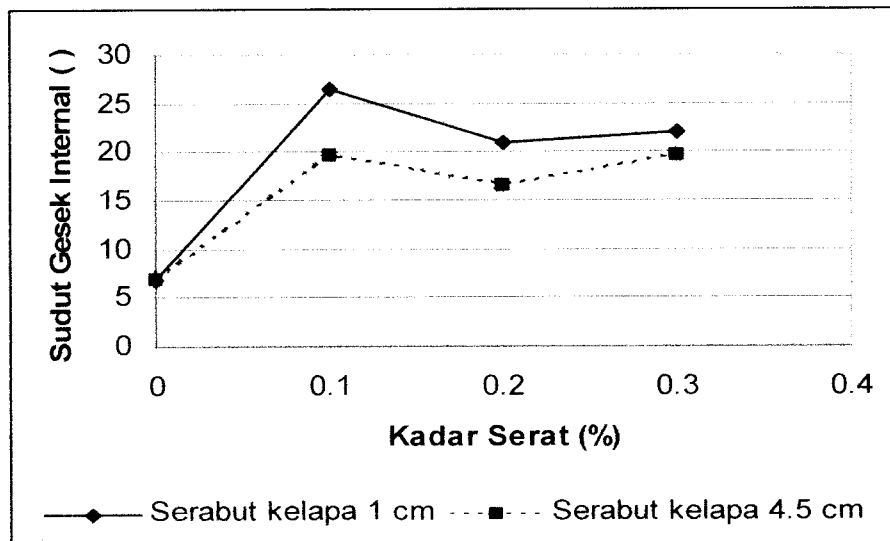
Tabel 6.4. Hasil Uji Triaksial UU Tanah Asli dan Serabut Kelapa

Jenis Penambahan	Kadar Serat (%)	Kohesi (c) (kg/cm ²)	Sudut Gesek (°)
Tanah asli	0	1,1667	6,7487
Serabut kelapa 1 cm	0,1	0,5363	26,4644
	0,2	1,0131	20,8512
	0,3	0,9739	22,0446
Serabut Kelapa 4,5 cm	0,1	0,4423	19,5315
	0,2	0,7478	16,5129
	0,3	0,6805	19,6367

Jika kita lihat pada tabel diatas, sebenarnya pada penambahan serabut kelapa 1 cm nilai kohesinya pada kadar serat 0,2 % ke 0,3 % mengalami penurunan yaitu dari 1,0131 kg/cm² menjadi 0,9739 kg/cm². Sedangkan sudut geseknya dari 0,2 % ke 0,3 % mengalami kenaikan, yaitu dari 20,8512⁰ menjadi 22,0446⁰. Pada penambahan serabut kelapa 4,5 cm nilai kohesinya pada kadar serat 0,2 % ke 0,3 % mengalami penurunan yaitu dari 0,7478 kg/cm² menjadi 0,6805 kg/cm². Dan sudut geseknya dari 0,2 % ke 0,3 % mengalami kenaikan yaitu dari 16,5129⁰ menjadi 19,6367⁰.



Gambar 6.9 Grafik perbandingan nilai kohesi untuk penambahan serabut kelapa 1 cm dan 4,5 cm



Gambar 6.10 Grafik perbandingan sudut gesek internal untuk penambahan serabut kelapa 1 cm dan 4,5 cm

Dari kedua grafik diatas dapat disimpulkan bahwa nilai kohesi maupun sudut gesek internal lebih besar pada penambahan serabut kelapa 1 cm daripada penambahan 4,5 cm. Hal ini disebabkan karena semakin panjang serabut kelapa akan menghalangi ikatan antar butiran tanah, sehingga pada serabut kelapa dengan panjang 4,5 cm lebih rendah dari 1 cm.

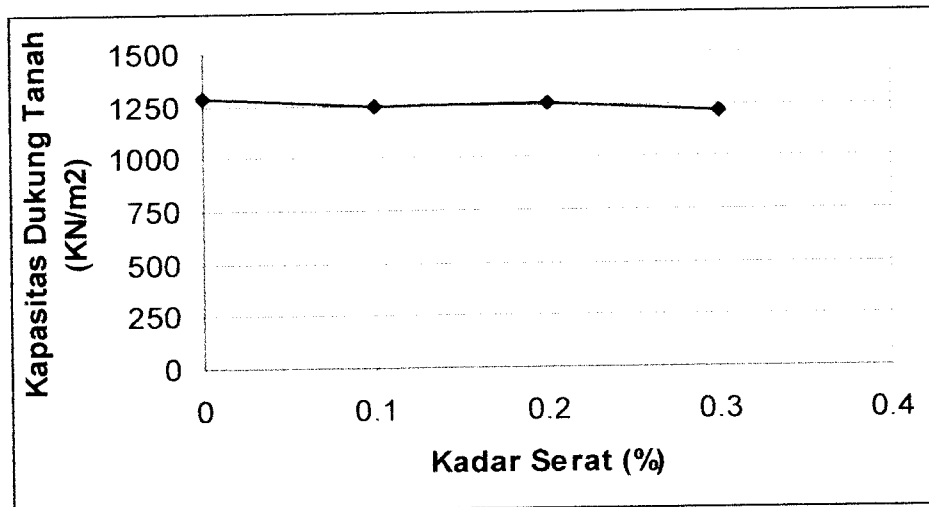
6.4 Kapasitas Dukung Tanah

6.4.1 Kapasitas Dukung Tanah Serat Karung Plastik

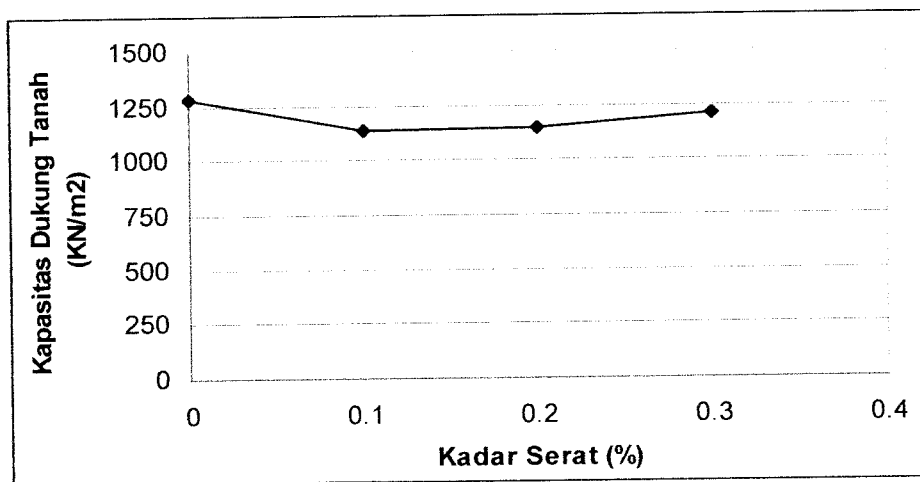
Dari nilai – nilai kohesi (C_{uu}) dan sudut gesek internal tanah (ϕ_{uu}) yang didapat pada pengujian triaksial, kemudian dimasukkan dalam rumus kapasitas dukung tanah menurut teori Terzaghi pada suatu bujur sangkar dengan ketentuan ukuran 1 m x 1 m dan kedalaman 1,5 m. Hasil kapasitas dukung tanah karung plastik dapat dilihat pada Tabel 6.5. Untuk kapasitas dukung tanah karung plastik 1 cm dapat dilihat pada Gambar 6.11, sedangkan untuk serat karung plastik 4,5 cm dapat dilihat pada Gambar 6.12

Tabel 6.5 Kapasitas Dukung Tanah Serat Karung Plastik

Kadar (%)	Kohesi (C_{uu}) Kg/cm ²		Sudut Gesek Internal (ϕ_{uu}) (°)		Kapasitas Dukung Tanah (KN/m ²)	
	1 cm	4,5 cm	1 cm	4,5 cm	1 cm	4,5 cm
0	1.1667	1.1667	6,7487	6,7487	1285,480	1285,480
0,1	0,6893	0,7607	14,4536	11,4646	1248,578	1138,367
0,2	0,6968	0,8970	14,3676	9,1829	1254,805	1148,098
0,3	0,6646	0,8123	14,5493	11,5141	1214,842	1213,158



Gambar 6.11 Grafik hubungan kadar serat dengan kapasitas dukung tanah Serat karung plastik 1 cm



Gambar 6.12 Grafik hubungan kadar serat dengan kapasitas dukung tanah Serat karung plastik 4,5 cm

Dari kedua variasi penambahan serat karung plastik, kapasitas dukung tanah mengalami penurunan. Pada penambahan serat karung plastik dengan panjang 1 cm mengalami penurunan dari tanah asli, yaitu dari 1285,480 KN/m²

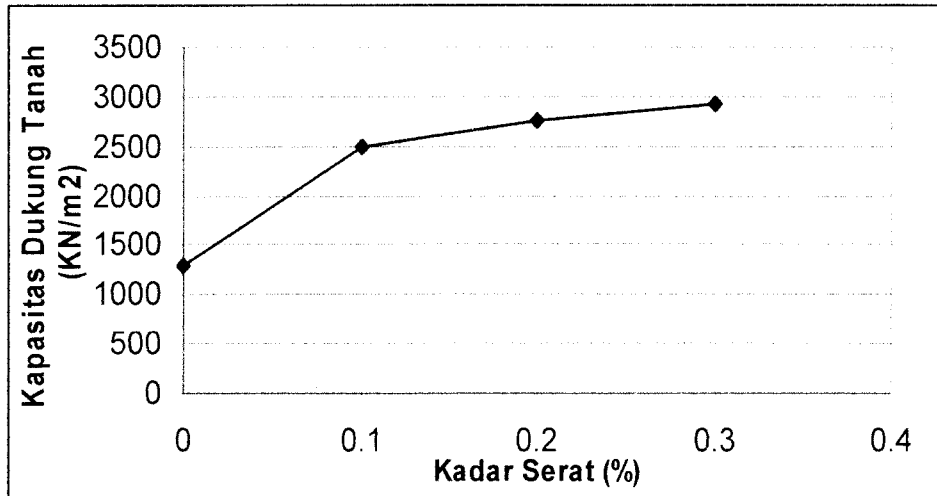
menjadi 1248,578 KN/m². Begitu juga pada kadar serat 0,1% sampai 0,3% mengalami penurunan, yaitu dari 1248,578 KN/m² menjadi 1214,842 KN/m². Pada penambahan serat karung plastik 4,5 cm mengalami penurunan dari tanah asli, yaitu dari 1285,480 KN/m² menjadi 1138,367 KN/m². Tetapi pada kadar serat 0,1% sampai 0,3% mengalami kenaikan, yaitu dari 1138,367 KN/m² menjadi 1213,158 KN/m². Dari hasil diatas menunjukkan bahwa serat karung plastik belum mampu memperbaiki daya dukung tanah.

6.4.2 Kapasitas Dukung Tanah Serabut Kelapa

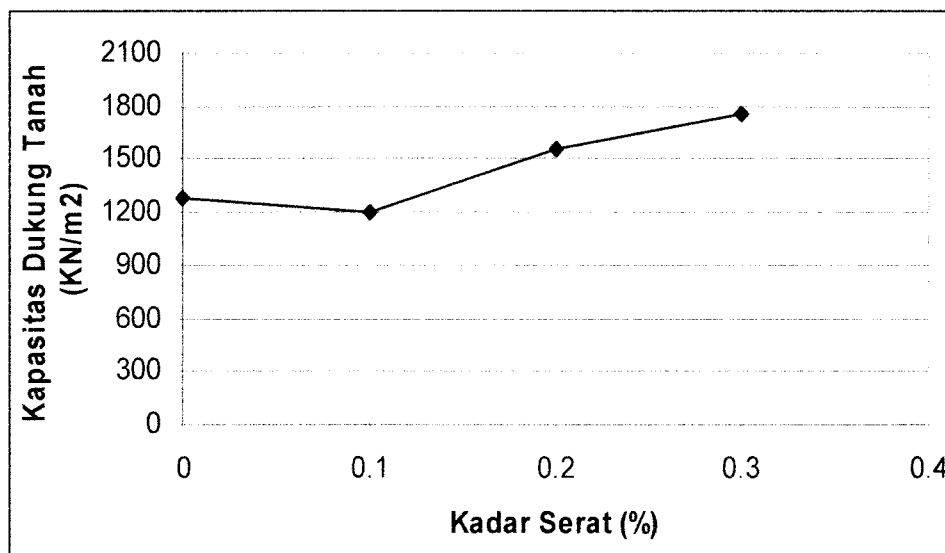
Hasil kapasitas dukung tanah serabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 6.6. Untuk kapasitas dukung tanah serabut kelapa 1 cm dapat dilihat pada Gambar 6.13, sedangkan untuk serabut kelapa 4,5 cm dapat dilihat pada Gambar 6.14

Tabel 6.6 Kapasitas Dukung Tanah Serabut Kelapa

Kadar (%)	Koheesi (C _{uu}) Kg/cm ²		Sudut Gesek Internal (Ø _{uu}) (°)		Kapasitas Dukung Tanah (KN/m ²)	
	1 cm	4,5 cm	1 cm	4,5 cm	1 cm	4,5 cm
0	1,1667	1,1667	6,7487	6,7487	1285,480	1285,480
0,1	0,5363	0,4423	26,4644	19,5315	2485,625	1208,318
0,2	1,0131	0,7478	20,8515	16,5129	2751,210	1554,563
0,3	0,9739	0,6805	22,0446	19,6367	2918,509	1753,399



Gambar 6.13 Grafik hubungan kadar serat dengan kapasitas dukung tanah serabut kelapa 1 cm



Gambar 6.14 Grafik hubungan kadar serat dengan kapasitas dukung tanah serabut kelapa 4,5 cm

Dari hasil diatas dapat dilihat nilai-nilai kapasitas dukung tanah pada penambahan serabut kelapa cenderung naik. Pada penambahan serabut kelapa

1 cm mengalami kenaikan dari tanah asli, yaitu sebesar $1285,480 \text{ KN/m}^2$ menjadi $2485,625 \text{ KN/m}^2$. Pada kadar serat 0,1% sampai 0,3% juga mengalami kenaikan, yaitu sebesar $2485,625 \text{ KN/m}^2$ menjadi $2918,509 \text{ KN/m}^2$. Pada penambahan serabut kelapa 4,5 cm mengalami penurunan dari tanah asli, yaitu sebesar $1285,480 \text{ KN/m}^2$ menjadi $1208,318 \text{ KN/m}^2$. Sedangkan pada kadar serat 0,1% sampai 0,3% juga mengalami kenaikan, yaitu sebesar $1208,318 \text{ KN/m}^2$ menjadi $1753,399 \text{ KN/m}^2$. Daya dukung pada penambahan serabut kelapa 1 cm lebih tinggi dibanding dengan penambahan serabut kelapa 4,5 cm. Sehingga serabut kelapa mampu memperbaiki daya dukung tanah, hal ini dapat dilihat dari naiknya nilai kapasitas dukung tanah dari tanah asli.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh serat karung plastik dan serabut kelapa terhadap parameter kuat geser tanah lempung dapat diambil kesimpulan :

1. Berdasarkan klasifikasi *Unified System* lempung daerah Gedongan, Kasongan, Bangunjiwo, Bantul termasuk jenis tanah lanau tak organik dengan plastisitas tinggi atau termasuk dalam organik dalam kelompok MH, sedang menurut klasifikasi USCS, tanah uji termasuk tanah berjenis lempung, dan berdasarkan klasifikasi AASHTO, tanah uji termasuk kelompok A-7-5 yaitu tanah berlempung dengan penilaian umum sebagai tanah dasar adalah sedang sampai buruk.
2. Penambahan serat karung plastik dan serabut kelapa menghasilkan kohesi tanah (C_u) cenderung menurun, yaitu pada tanah asli sebesar $1,1667 \text{ kg/cm}^2$ sedang pada karung plastik 1 cm, nilai kohesinya sebesar $0,6968 \text{ kg/cm}^2$ dan untuk nilai kohesi pada karung plastik 4,5 cm sebesar $0,8970 \text{ kg/cm}^2$, pada serabut kelapa 1 cm sebesar $1,0131 \text{ kg/cm}^2$ sedangkan untuk serabut kelapa 4,5 cm sebesar $0,7478 \text{ kg/cm}^2$. Hal ini disebabkan karena serat karung plastik yang ditambahkan menghalangi

lekatan antar butiran. Penambahan serat karung plastik dan serabut kelapa mengakibatkan nilai sudut gesek internal (ϕ_u) mengalami kenaikan dari tanah asli yaitu dari $6,7487^\circ$ menjadi $14,5493^\circ$ untuk serat karung plastik 1 cm dan $11,5141^\circ$ untuk serat karung plastik 4,5 cm, dan menjadi $26,4644^\circ$ untuk serabut kelapa 1 cm serta $19,6367^\circ$ untuk serabut kelapa 4,5 cm.

3. Nilai kapasitas dukung tanah pada serat karung plastik 1 cm dan 4,5 cm mengalami penurunan dibandingkan dengan tanah asli, yaitu dari $1285,480 \text{ kN/m}^2$ menjadi $1254,805 \text{ kN/m}^2$ untuk serat karung plastik 1 cm dan $1213,158 \text{ kN/m}^2$ untuk serat karung plastik 4,5 cm. Nilai kapasitas dukung tanah pada serabut kelapa 1 cm dan 4,5 cm mengalami kenaikan dari tanah asli, yaitu dari $1285,480 \text{ kN/m}^2$ menjadi $2918,509 \text{ kN/m}^2$ untuk serabut kelapa 1 cm dan $1753,399 \text{ kN/m}^2$ untuk serabut kelapa 4,5 cm (semua diambil nilai terbesar dari tiga variasi). Penambahan serabut kelapa mampu memperbaiki daya dukung tanah dibandingkan dengan penambahan serat karung plastik. Oleh karena itu dipilih yang terbaik yaitu penambahan serabut kelapa dengan kenaikan $127,04\%$ untuk serabut kelapa 1 cm dan $36,39\%$ untuk serabut kelapa 4,5 cm.
4. Nilai CBR tak terendam pada penambahan serat karung plastik 1 cm mengalami kenaikan dari $10,96\%$ menjadi $13,24\%$, sedang untuk serat karung plastik 4,5 cm mengalami penurunan dari $10,96\%$ menjadi $10,04\%$.

5. Nilai CBR tak terendam pada penambahan serabut kelapa mengalami kenaikan dari 10,96 % menjadi 15,98 % untuk serabut kelapa 1 cm dan menjadi 17,35 % untuk serabut kelapa 4,5 cm. Nilai CBR terendam untuk serat karung plastik dan serabut kelapa mengalami kenaikan dari tanah asli yaitu dari 1,23 % menjadi 1,45 % pada serat karung plastik 1 cm dan 1,34 % untuk serat karung plastik 4,5 cm. Pada serabut kelapa naik menjadi 1,91 % untuk panjang 1 cm dan naik menjadi 2,13 % untuk panjang 4,5 cm.

7.2 Saran

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan jenis tanah yang berbeda dan variasi panjang yang berbeda.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan menggunakan pengujian geser langsung.
3. Perlu kecermatan dalam pemasangan membrane pada uji Triaksial UU sebab sering terjadi kebocoran saat pengujian.
4. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut untuk uji kembang susut tanah dengan alat *Geonor Swelling Test*, sehingga dapat digunakan sebagai bahan perbandingan dan hasil yang lebih teliti.



NO

1.

2.

TUDU

Per
len

Lampiran 1

Lembar Konsultasi

No.
1
2
3
4
5
6
7

Dose

Dose

Ca

Semi

Sidar

Pend



KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Dhiny Firmania	00 511 080	Teknik Sipil
2.	Azimah Hermuntarsih	00 511 138	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR

Pengaruh serat karung plastik dan serabut kelapa terhadap parameter kuat geser tanah lempung

PERIODE KE : I (Sep 04 - Feb 05)

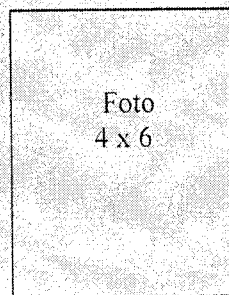
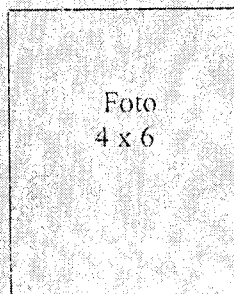
TAHUN : 2004 - 2005

Diperpanjang s/d akhir Juli 05

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		SEP	OKT.	NOP.	DES.	JAN.	PEB.
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, Dr, Ir, CES, DEA

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



Jogjakarta , 22-Feb-05
a.n. Dekan

Mr. H. Munadhir, MS

Catatan :

Seminar : _____

Sidang : _____

Pendadaran : _____

09:58:33



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

Jalan Kaliurang KM 14,4. Telp (0274) 895042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta

SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR

062/Kalab.Mektan /70/Lab. Mektan/V/2005

Assalamu`alaikum Wr. Wb.

Laboratorium Mekanika Tanah ,Jurusan Teknik Sipil, FTSP UII, menerangkan bahwa mahasiswa:

1. Nama : Dhiny Firmania
No. Mahasiswa : 00511080
2. Nama : Azimah Hermuntarsih
No. Mahasiswa : 00511138

Telah melaksanakan Tugas Akhir di Laboratorium Mekanika Tanah dengan judul **“Pengaruh Serat Karung Plastik Dan Serabut Kelapa Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Lempung”** adapun jenis pengujian yang telah dilaksanakan adalah :

1. Kadar Air
2. Berat Jenis
3. Batas Konsistensi Atterberg (LL, PL, SL)
4. Anilisis granuler
5. Proctor
6. Triaksial

Setelah memeriksa hasil uji tersebut diatas maka, kami menyatakan pengujian sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.

Wassalamu`alaikum WR. Wb.



Yogyakarta, 5 Mei 2005

Kepala Laboratorium

H. A. Halim Hasmar, MT

Lampiran 2

Batas-batas Atterberg dan Analisis

Granuler



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

Proyek : Tugas Akhir
Asal sampel : Kasongan, Bantul.

Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
Tanggal : 30 Desember 2004

PENGUJIAN KADAR AIR TANAH

No	Nomor pengujian		1	2
1	Berat cawan kosong	W1 (gram)	22	21.45
2	Berat cawan + tanah basah	W2 (gram)	39.15	35.12
3	Berat cawan + tanah kering	W3 (gram)	36.3	33.6
4	Berat air (W2-W3)	Wa (gram)	2.85	1.52
5	Berat tanah kering (W3-W1)	Wt (gram)	14.3	12.15
6	Kadar air (Wa/Wt) .100%	%	19.93007	12.510288
7	Kadar air	w (%)	16.220179	



17/1/05
[Signature]



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

Proyek : Tugas Akhir Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
Asal Sampel : Kasongan, Bantul Tanggal : 04 January 2005

PENGUJIAN BERAT JENIS

No	No pengujian	1	2
1	Berat Picknometer (W1)	22.04	22.00
2	Berat Picknometer +tanah kering (W2)	30.08	34.50
3	Berat Picknometer + tanah + air (W3)	52.5	79.15
4	Berat Picknometer + air (W4)	47.6	71.41
5	Temperatur (t ^o)	27.00	24.00
6	Bj pata temperatu (t ^o)	0.997330	0.997330
7	Bj pata temperatu (27,5 °C)	0.996410	0.996410
8	Berat tanah kering (Wt)	8.04	12.50
9	A = Wt + W4	55.64	83.91
10	I = A - W3	3.14	4.76
11	Berat Jenis tanah, Gs = Wt / I	2.74	2.63
12	Bret Jenis = Gs. (Bj t ^o / Bj t 27,5 °C)	2.7423	2.6285
13	Berat jenis rata-rata	2.69	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

Proyek : Tugas Akhir
Asal sampel : Kasongan, Bantul.

Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
Tanggal : 06 January 2005

Berat Volume Tanah

No	Pengujian	I	II
1	Diameter ring (d) cm	5.06	4.87
2	Tinggi ring (t) cm	2.01	2.02
3	Volume ring (V) cm ³	40.3986	37.6079
4	Berat ring (W1) gram	39.88	41.06
5	Berat ring + tanah (W2) gram	109.64	110.45
6	Berat tanah (W2-W1) gram	69.76	69.39
7	Berat volume tanah $Y=(W2-W1)/V$	1.72679	1.84509
8	Berat volume rata-rata	1.785941211	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

Proyek : Tugas Akhir
 Asal sampel : Kasongan, Bantul.

Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
 Tanggal : 06 January 2005

PENGUJIAN BATAS CAIR

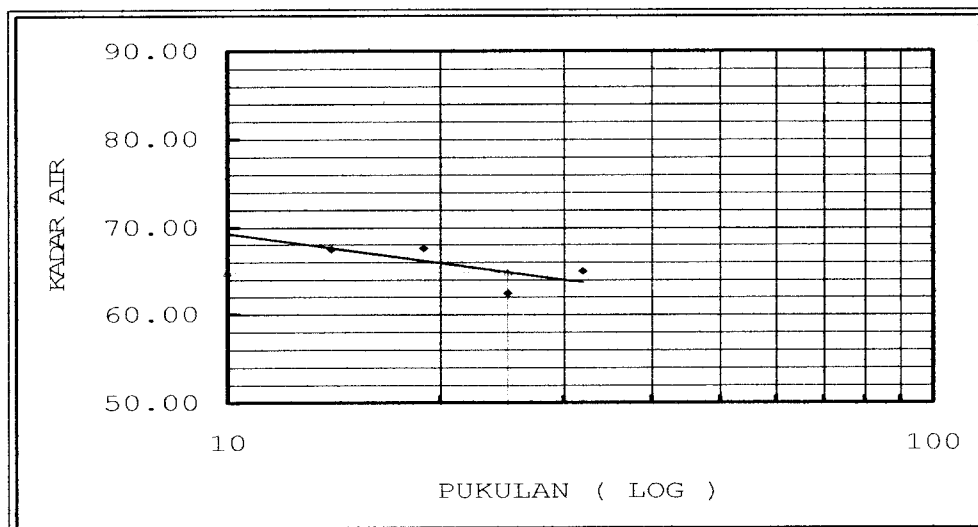
NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	22.00	21.70	21.60	21.80	22.00	21.50	22.10	22.80
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	39.00	38.25	40.50	38.50	37.46	39.80	45.41	41.50
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	32.20	31.53	32.90	31.75	31.52	32.77	36.40	34.00
5	Berat air (3) - (4)	6.80	6.72	7.60	6.75	5.94	7.03	9.01	7.50
6	Berat tanah kering (4) - (2)	10.20	9.83	11.30	9.95	9.52	11.27	14.30	11.20
7	$\text{KADAR AIR} = \frac{(5)}{(6)} \times 100 \% =$	66.67	68.36	67.26	67.84	62.39	62.38	63.01	66.96
8	KADAR AIR RATA-RATA =		67.51		67.55		62.39		64.99
9	PUKULAN		14		19		25		32

PENGUJIAN BATAS PLASTIS

NO			
		1	2
1	NO CAWAN		
2	BERAT CAWAN KOSONG	21.80	21.35
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	37.20	38.50
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	32.50	33.30
5	BERAT AIR (3)-(4)	4.70	5.20
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	10.70	11.95
7	$\text{KADAR AIR} = \frac{(5)}{(6)} \times 100 \% =$	43.93	43.51
8	KADAR AIR RATA-RATA =	43.72	

KESIMPULAN

FLOW INDEX : 4.082
 BATAS CAIR : 64.89
 BATAS PLASTIS : 43.72
 INDEX PLASTISITAS : 21.17



Handwritten signature



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

Proyek : Tugas Akhir
Asal Sampel : Kasongan, Bantul

Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
Tanggal : 06 Januari 2005

PENGUJIAN BATAS SUSUT

No.	No. Pengujian			
1	Berat jenis tanah	Gs	2.6	
2	Berat Cawan Susut	W1 (gr)	40.80	41.70
3	Berat cawan susut + tanah basah	W2 (gr)	66.79	67.25
4	Berat cawan susut + tanah kering	W3 (gr)	56.09	54.02
5	Berat air	Wa (gr) = (W2-W3)	10.70	13.23
6	Berat tanah Kering	Wo (gr) = (W3-W1)	15.29	12.32
7	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	Wr(gr)	149.89	136.20
8	Berat gelas ukur	W4 (gr)	33.95	33.95
9	Volume tanah kering	Vo (Cm ³) = (Wr-W4)/13.6	8.53	7.52
10	Batas Susut Tanah	SL (%) = ((Vo/Wo)-(1/Gs)) x 100%	17.29	22.56
11	Batas susut tanah rata-rata	SL (%)	19.93	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir Location : Kasongan, Yogyakarta
 Test no : 1 Date : 08 January 2005
 Depth : 2,00 m Tested by : Dhiny dan Azimah

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Mass of soil = 60 gr Hydromoter type = 152 H
 Specific Gravity, G = 2.690 Hydr. Correction, a = 0.991
 K₂ = a/W x 100 = 1.6518 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 = 0.43	e2 = 59.57	99.28	e6 = d7 + e7
20	0.850	d3 = 0.46	e3 = 59.11	98.52	e5 = d6 + e6
40	0.425	d4 = 0.65	e4 = 58.46	97.43	e4 = d5 + e5
60	0.250	d5 = 0.50	e5 = 57.96	96.60	e3 = d4 + e4
140	0.106	d6 = 1.80	e6 = 56.16	93.60	e2 = d3 + e3
200	0.075	d7 = 0.80	e7 = 55.36	92.27	e1 = d2 + e2
		Sd = 4.64			

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 (%)
9.00										
9.02	2	46.5	-2.0	25	47.5	8.518	0.0127	0.02622036	49.8	82.26
9.05	5	44	-2.0	25	45	8.927	0.0127	0.016977	47.3	78.13
2.55	30	38	-2.0	25	39	9.909	0.0127	0.00730224	41.3	68.22
10.00	60	35.5	-2.0	24	36.5	10.319	0.0129	0.00535107	38.8	64.09
14.01	250	32.5	-2.0	25	33.5	10.810	0.0129	0.00268314	35.8	59.13
9.00	1440	28	-2.0	25	29	11.547	0.0129	0.001	31.3	51.70

Remarks :

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

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

Lampiran 3

Pemadatan Tanah (Proctor)



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

PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 Asal Sampel : Kasongan, Yogyakarta
 NO Sampel : 1

DIKERJAKAN : Dhiny dan Azimah
 TANGGAL : 06 Januari 2005

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10.16
2	Tinggi (H) cm : 11.64
3	Volume (V) cm ³ : 943.69
4	Berat gram : 1761

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2490
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.69
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

		2000	2000	2000	2000	2000
1	Berat tanah absah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	10.220	10.220	10.220	10.220	10.220
3	Penambahan air %	5	10	15	20	25
4	Penambahan air ml	100	200	300	400	500

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

	1	2	3	4	5	
1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3124	3327	3434	3385	3260
3	Berat tanah padat gram	1363	1566	1673	1624	1499
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.444	1.659	1.773	1.721	1.588

PENGUJIAN KADAR AIR

	1		2		3		4		5			
1	NOMOR PERCOBAAN											
2	a		b		a		b		a		b	
3	Berat cawan kosong gram	21.90	21.80	21.90	22.40	21.90	22.00	21.70	22.20	22.08	21.04	
4	Berat cawan + tanah basah gram	38.70	40.70	40.20	45.30	46.90	46.50	48.70	52.30	51.20	45.60	
5	Berat cawan + tanah kering gram	35.50	37.00	35.60	39.51	39.75	39.50	40.70	43.39	41.80	37.70	
8	Kadar air = w %	23.53	24.34	33.58	33.84	40.06	40.00	42.11	42.05	47.67	47.42	
9	Kadar air rata-rata	23.94		33.71		40.03		42.08		47.54		
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	1.165		1.241		1.266		1.211		1.077		

BERAT VOLUME KERING

MAKSIMUM (gr/cm³)

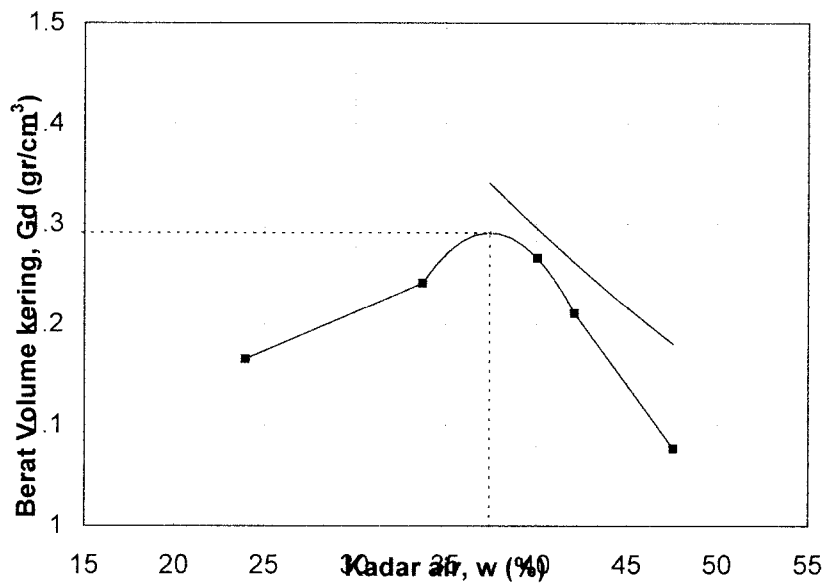
1.29126

KADAR AIR OPTIMUM (%)

37.41

Az
ru

Diperiksa :



Lampiran 4

Triaksial Tanah Asli



TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
Location : Kasongan, Yogyakarta
Description of soil : Clay
Sample No. : Tanah Asli
Date : 13 Januari 2005
Tested by : Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Hight	H cm	7.74
No. Of cell		Diameter	D cm	3.835
No. of Proving ring		Cross area	A cm ²	11.5510
Coeff. proving ring	0.165	Volume	V cm ³	89.4050
k = K / A	0.01428444	Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50	Wet density	gr/cm ³	1.7074
		Rate of compression : 0.5 %		

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %		u	u
		%		kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0
95	40	0.517	0.995	5	0.07105311
90	80	1.034	0.990	20	0.28273601
84	120	1.550	0.984	26	0.36563746
79	160	2.067	0.979	31	0.43366389
74	200	2.584	0.974	38	0.52878279
69	240	3.101	0.969	41	0.56750212
64	280	3.618	0.964	48	0.66084929
59	320	4.134	0.959	52	0.71208136
53	360	4.651	0.953	55	0.74910279
48	400	5.168	0.948	59	0.79922753
43	440	5.685	0.943	61	0.82181689
38	480	6.202	0.938	68	0.91110389
33	520	6.718	0.933	74	0.98603262
28	560	7.235	0.928	85	1.12633022
22	600	7.752	0.922	93	1.22547238
17	640	8.269	0.917	112	1.4675697
12	680	8.786	0.912	124	1.61565546
7	720	9.302	0.907	132	1.71014687
02	760	9.819	0.902	140	1.80345713
97	800	10.336	0.897	154	1.97243435
91	840	10.853	0.891	163	2.0756736
86	880	11.370	0.886	167	2.11428219
81	920	11.886	0.881	175	2.20264643
76	960	12.403	0.876	181	2.26480406
71	1000	12.920	0.871	194	2.41314819
66	1040	13.437	0.866	201	2.48538244
60	1080	13.953	0.860	221	2.71636964
55	1120	14.470	0.855	230	2.81001211
50	1160	14.987	0.850	235	2.85375129
45	1200	15.504	0.845	239	2.88468247
40	1240	16.021	0.840	244	2.92701905
35	1280	16.537	0.835	236	2.81362936
29	1320	17.054	0.829	236	2.7962075



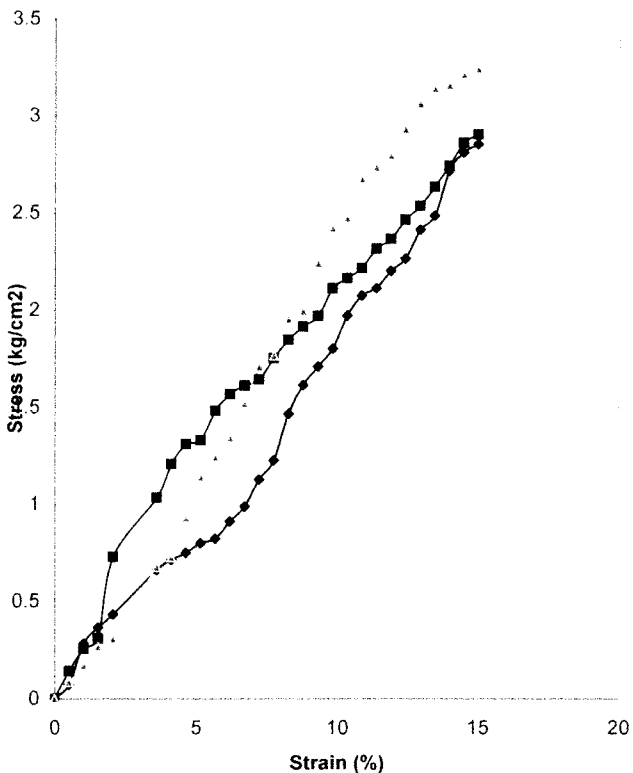
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No. : Tanah Asli
 Date : 13 Januari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah



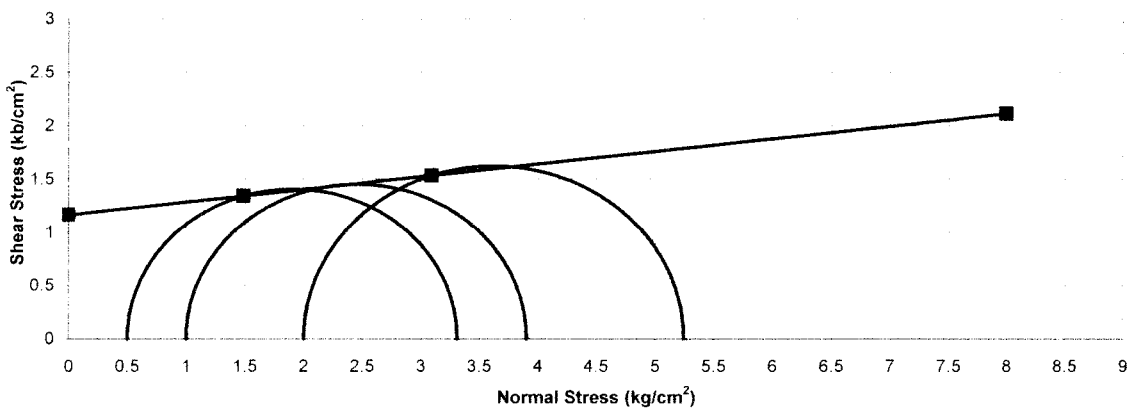
Piece No :	1	2	3
H cm	7.74	7.7	7.645
D cm	3.835	3.83	3.79
A cm ²	11.55	11.52	11.28
V cm ³	89.40	88.71	86.25
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content

Wt Container (cup), gr	8.75	9.08
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.83	34.45
Wt of Cup + Dry soil, gr	22.71	25.90
Water Content %	51.00	50.83
Average water content %	50.92	

γ_d gram/cm ³	1.7073998	1.7280806	1.7230673
γ_d gram/cm ³	1.1313457	1.1450491	1.1417272

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = \sigma_1 - \sigma_3$	2.8100121	2.9023258	3.2423472
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	3.3100121	3.9023258	5.2423472
$(\sigma_1 + \sigma_2)/2$	1.9050061	2.4511629	3.6211736
$(\sigma_1 - \sigma_2)/2$	1.4050061	1.4511629	1.6211736
Angle of shearing resistance (ϕ)	6.7487288		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	1.1667948		





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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Karung Plastik (1 cm)-0.1%
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 17 Januari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.74
No. Of cell			Diameter	D cm	3.835
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5510
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³	89.4050
k = K / A	0.01428444		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %		u	
				kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	
	40	0.517	0.995	4	0.05684249
	80	1.034	0.990	35	0.49478802
	120	1.550	0.984	46	0.64689705
	160	2.067	0.979	60	0.83934947
	200	2.584	0.974	64	0.89058153
	240	3.101	0.969	69	0.95506454
	280	3.618	0.964	73	1.00504163
	320	4.134	0.959	79	1.0818159
	360	4.651	0.953	89	1.21218452
	400	5.168	0.948	94	1.27334556
	440	5.685	0.943	96	1.29335117
	480	6.202	0.938	99	1.32646007
	520	6.718	0.933	103	1.37245081
	560	7.235	0.928	108	1.43110192
	600	7.752	0.922	112	1.4758377
	640	8.269	0.917	118	1.54618951
	680	8.786	0.912	121	1.57656702
	720	9.302	0.907	129	1.67127989
	760	9.819	0.902	134	1.72616611
	800	10.336	0.897	140	1.79312214
	840	10.853	0.891	146	1.8591923
	880	11.370	0.886	154	1.94969735
	920	11.886	0.881	157	1.97608851
	960	12.403	0.876	162	2.02706219
	1000	12.920	0.871	167	2.07729767
	1040	13.437	0.866	171	2.11442984
	1080	13.953	0.860	168	2.06493258
	1120	14.470	0.855	165	2.01587825
	1160	14.987	0.850	163	1.97941047



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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No. : Karung Plastik (1 cm)-0.1%
 Date : 17 Januari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.645
No. Of cell			Diameter	D cm	3.79
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.2815
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³	86.2474
k = K / A	0.014626		Wight	W gram	148.6100
Cell pessure	2.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %				u	
					kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.517	0.995	42	0.5968461		
	80	1.034	0.990	63	0.8906184		
	120	1.550	0.984	88	1.2375422		
	160	2.067	0.979	106	1.4828507		
	200	2.584	0.974	110	1.530687		
	240	3.101	0.969	116	1.6056157		
	280	3.618	0.964	121	1.6658909		
	320	4.134	0.959	128	1.7528156		
	360	4.651	0.953	134	1.8250868		
	400	5.168	0.948	142	1.9235646		
	440	5.685	0.943	152	2.047806		
	480	6.202	0.938	159	2.1303753		
	520	6.718	0.933	162	2.158612		
	560	7.235	0.928	175	2.3189152		
	600	7.752	0.922	179	2.3587049		
	640	8.269	0.917	182	2.3848008		
	680	8.786	0.912	196	2.553778		
	720	9.302	0.907	207	2.6818212		
	760	9.819	0.902	218	2.8082404		
	800	10.336	0.897	221	2.8305714		
	840	10.853	0.891	228	2.9033962		
	880	11.370	0.886	232	2.9372064		
	920	11.886	0.881	238	2.9955991		
	960	12.403	0.876	243	3.0405933		
	1000	12.920	0.871	247	3.0724103		
	1040	13.437	0.866	250	3.0912717		
	1080	13.953	0.860	253	3.1096901		
	1120	14.470	0.855	248	3.0299261		
	1160	14.987	0.850	246	2.9873311		



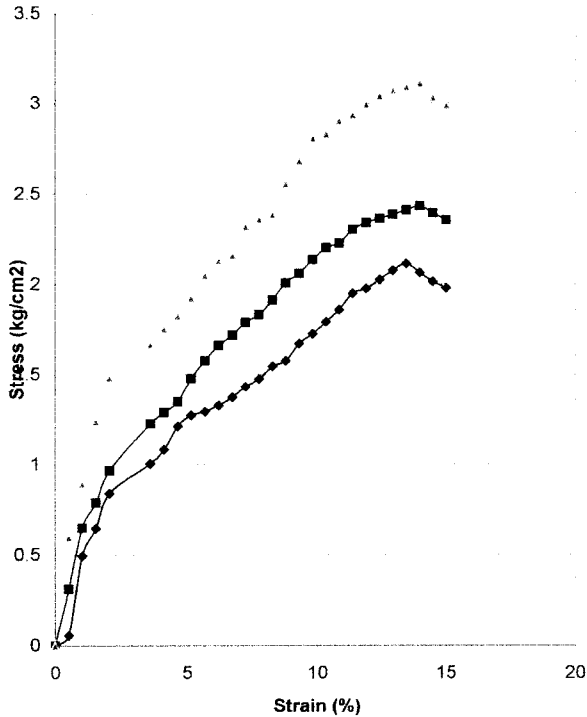
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soi : Clay

Sample No. : Karung Plastik (1 cm)-0.1%
 Date : 17 Januari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah



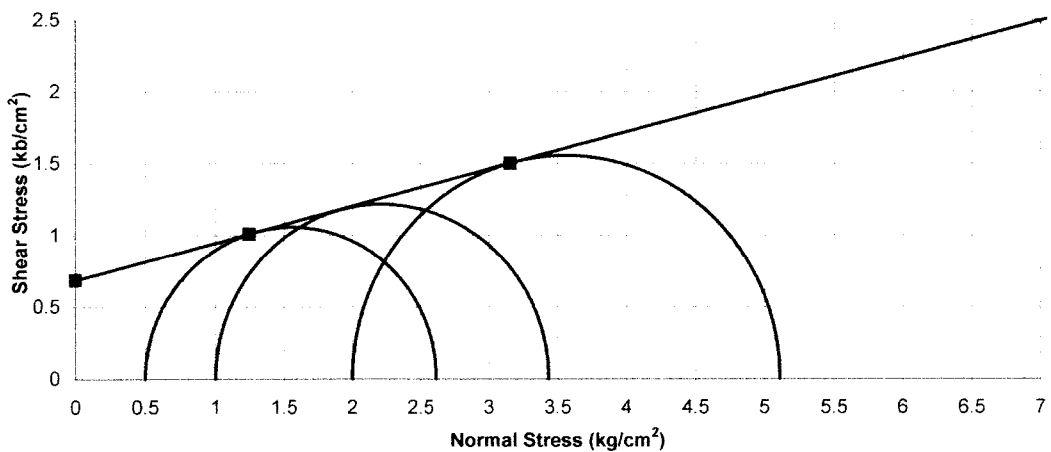
Piece No :	1	2	3
H cm	7.74	7.7	7.645
D cm	3.835	3.83	3.79
A cm ²	11.55	11.52	11.28
V cm ³	89.40	88.71	86.25
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content

Wt Container (cup), gr	8.75	9.08
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.83	34.45
Wt of Cup + Dry soil, gr	22.71	25.90
Water Content %	51.00	50.83
Average water content %	50.92	

γ_d gram/cm ³	1.7074	1.728081	1.723067
γ_{sat} gram/cm ³	1.131346	1.145049	1.141727

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	2.11443	2.433671	3.10969
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2.61443	3.433671	5.10969
$(\sigma_1 + \sigma_2)/2$	1.557215	2.216835	3.554845
$(\sigma_1 - \sigma_2)/2$	1.057215	1.216835	1.554845
Angle of shearing resistance (o)	14.45369		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.689311		





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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Karung Plastik (1 cm)-0.2%
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 17 Januari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.74
No. Of cell			Diameter	D cm	3.835
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5510
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³	89.4050
k = K / A	0.01428444		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %		u	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0
	40	0.517	0.995	8	0.11368498
	80	1.034	0.990	16	0.22618881
	120	1.550	0.984	25	0.35157448
	160	2.067	0.979	36	0.50360968
	200	2.584	0.974	45	0.62619014
	240	3.101	0.969	52	0.71975878
	280	3.618	0.964	58	0.79852623
	320	4.134	0.959	63	0.86271395
	360	4.651	0.953	69	0.93978351
	400	5.168	0.948	74	1.00242097
	440	5.685	0.943	79	1.06432023
	480	6.202	0.938	82	1.0986841
	520	6.718	0.933	89	1.1859041
	560	7.235	0.928	92	1.21908682
	600	7.752	0.922	98	1.29135799
	640	8.269	0.917	103	1.34963999
	680	8.786	0.912	115	1.49839014
	720	9.302	0.907	125	1.61945726
	760	9.819	0.902	129	1.66175693
	800	10.336	0.897	136	1.74189007
	840	10.853	0.891	147	1.87192649
	880	11.370	0.886	149	1.88639549
	920	11.886	0.881	155	1.95091541
	960	12.403	0.876	162	2.02706219
	1000	12.920	0.871	167	2.07729767
	1040	13.437	0.866	172	2.12679492
	1080	13.953	0.860	175	2.15097144
	1120	14.470	0.855	173	2.1136178
	1160	14.987	0.850	170	2.06441583



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

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No. : Karung Plastik (1 cm)-0.2%
 Date : 17 Januari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.645
No. Of cell			Diameter	D cm	3.79
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.2815
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³	86.2474
k = K / A	0.014626		Wight	W gram	148.6100
Cell pessure	2.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	kg/cm ²	kg/cm ²
	Axial deforma- tion	Strain %				
0	0	0	1	0	0	
	40	0.517	0.995	64	0.9094798	
	80	1.034	0.990	78	1.1026705	
	120	1.550	0.984	86	1.2094162	
	160	2.067	0.979	95	1.32897	
	200	2.584	0.974	108	1.5028563	
	240	3.101	0.969	122	1.6886648	
	280	3.618	0.964	133	1.8311033	
	320	4.134	0.959	148	2.0266931	
	360	4.651	0.953	158	2.151968	
	400	5.168	0.948	165	2.2351278	
	440	5.685	0.943	175	2.3576714	
	480	6.202	0.938	178	2.3849484	
	520	6.718	0.933	184	2.4517568	
	560	7.235	0.928	194	2.5706831	
	600	7.752	0.922	206	2.7144872	
	640	8.269	0.917	211	2.7647965	
	680	8.786	0.912	222	2.8925444	
	720	9.302	0.907	224	2.9020674	
	760	9.819	0.902	228	2.9370588	
	800	10.336	0.897	231	2.9586515	
	840	10.853	0.891	233	2.9670672	
	880	11.370	0.886	237	3.0005083	
	920	11.886	0.881	241	3.0333588	
	960	12.403	0.876	247	3.0906442	
	1000	12.920	0.871	250	3.109727	
	1040	13.437	0.866	252	3.1160019	
	1080	13.953	0.860	249	3.0605251	
	1120	14.470	0.855	246	3.0054912	
	1160	14.987	0.850	242	2.9387567	



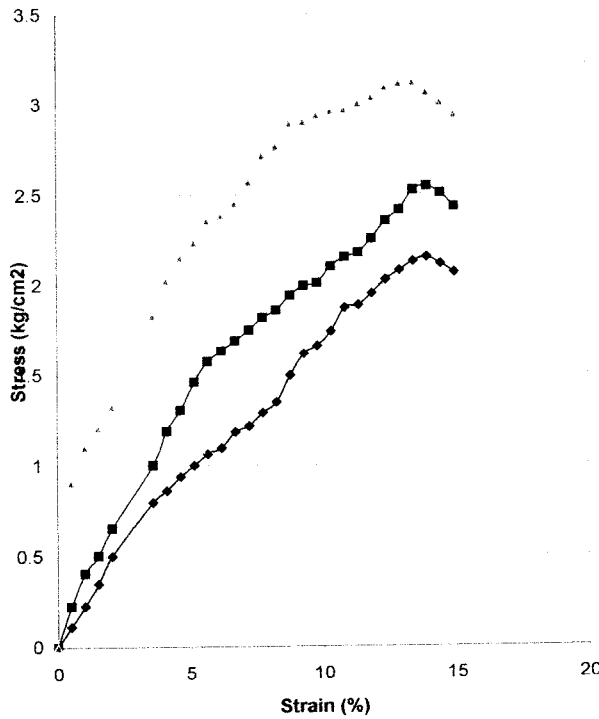
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No. : Karung Plastik (1 cm)-0.2%
 Date : 17 Januari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah

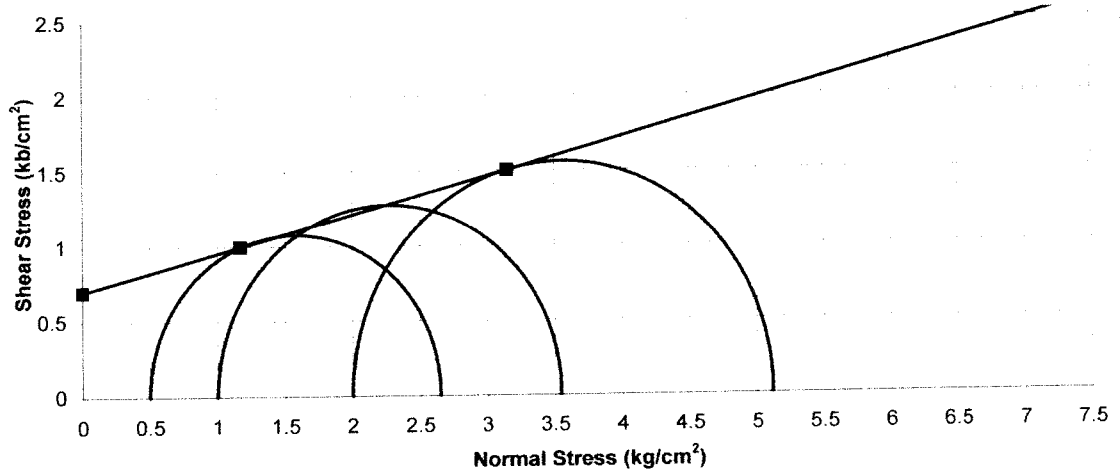


Piece No :	1	2	3
H cm	7.74	7.7	7.645
D cm	3.835	3.83	3.79
A cm ²	11.55	11.52	11.28
V cm ³	89.40	88.71	86.25
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content		
Wt Container (cup). gr	8.75	9.08
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.83	34.45
Wt of Cup + Dry soil, gr	22.71	25.90
Water Content %	51.00	50.83
Average water content %	50.92	

γ_d gram/cm ³	1.7074	1.728081	1.723067
γ gram/cm ³	1.131346	1.145049	1.141727

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	2.150971	2.544292	3.116002
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2.650971	3.544292	5.116002
$(\sigma_1 + \sigma_2)/2$	1.575486	2.272146	3.558001
$(\sigma_1 - \sigma_2)/2$	1.075486	1.272146	1.558001
Angle of shearing resistance (ϕ)	14.36768		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.696805		



[Handwritten signature]

Lampiran 6

Triaksial Karung Plastik 4.5 cm



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

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No. : Karung Plastik (4.5 cm)-0.1%
 Date : 24 Januari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Rate of compression : 0.5 %	Hight	H cm	7.74
No. Of cell			Diameter	D cm	3.835	
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5510	
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³	89.4050	
k = K / A	0.0142844		Wight	W gram	152.6500	
Cell pessure	0.50		Wet density	gr/cm ³	1.7074	

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain				u	
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.517	0.995	4	0.05684249		
	80	1.034	0.990	14	0.19791521		
	120	1.550	0.984	19	0.26719661		
	160	2.067	0.979	23	0.32175063		
	200	2.584	0.974	29	0.40354476		
	240	3.101	0.969	31	0.42908697		
	280	3.618	0.964	39	0.53694005		
	320	4.134	0.959	45	0.61622425		
	360	4.651	0.953	52	0.70824264		
	400	5.168	0.948	55	0.74504262		
	440	5.685	0.943	60	0.80834448		
	480	6.202	0.938	75	1.00489399		
	520	6.718	0.933	84	1.11928027		
	560	7.235	0.928	88	1.16608305		
	600	7.752	0.922	93	1.22547238		
	640	8.269	0.917	106	1.3889499		
	680	8.786	0.912	114	1.48536066		
	720	9.302	0.907	123	1.59354594		
	760	9.819	0.902	128	1.64887509		
	800	10.336	0.897	134	1.71627404		
	840	10.853	0.891	139	1.77005294		
	880	11.370	0.886	142	1.79777288		
	920	11.886	0.881	150	1.88798265		
	960	12.403	0.876	158	1.97701128		
	1000	12.920	0.871	164	2.03998094		
	1040	13.437	0.866	168	2.07733458		
	1080	13.953	0.860	174	2.13868017		
	1120	14.470	0.855	172	2.10140036		
	1160	14.987	0.850	170	2.06441583		



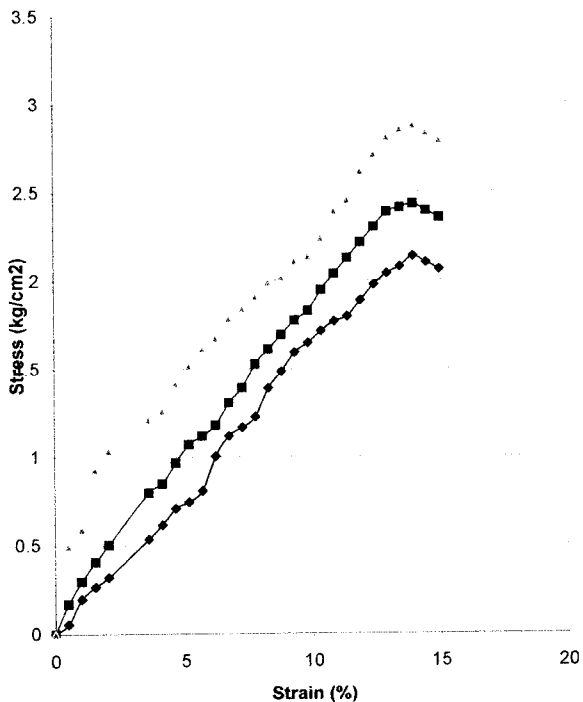
LABORATORIUM MEKANIK TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No. : Karung Plastik (4.5 cm)-0.1%
 Date : 24 Januari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah



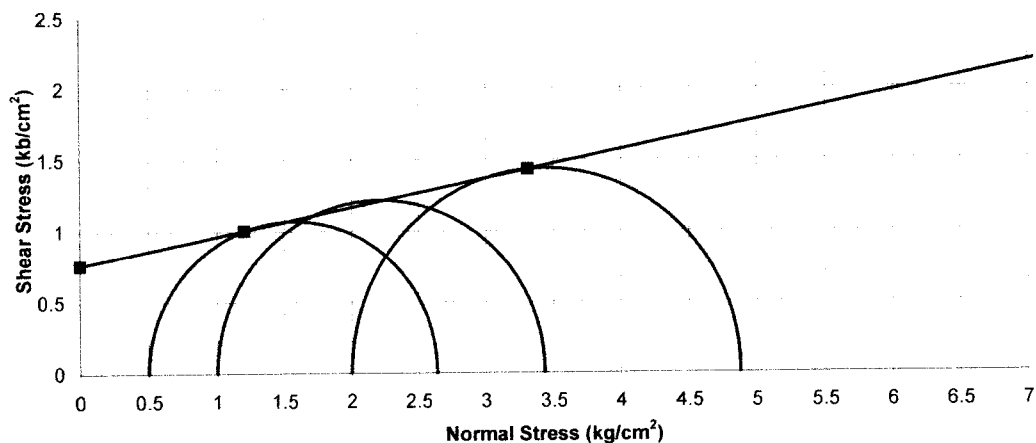
Piece No :	1	2	3
H cm	7.74	7.7	7.645
D cm	3.835	3.83	3.79
A cm ²	11.55	11.52	11.28
V cm ³	89.40	88.71	86.25
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content

Wt Container (cup), gr	8.75	9.08
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.83	34.45
Wt of Cup + Dry soil, gr	22.71	25.90
Water Content %	51.00	50.83
Average water content %	50.92	

γ _d gram/cm ³	1.7074	1.728081	1.723067
γ _d gram/cm ³	1.131346	1.145049	1.141727

σ ₃	0.5	1	2
Δσ = P/A	2.13868	2.433671	2.876156
σ ₁ = Δσ + σ ₃	2.63868	3.433671	4.876156
(σ ₁ + σ ₂)/2	1.56934	2.216835	3.438078
(σ ₁ - σ ₂)/2	1.06934	1.216835	1.438078
Angle of shearing resistance (φ)	11.46467		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.760748		



[Handwritten signature]



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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Karung Plastik (4.5 cm)-0.2%
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 24 Januari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.74
No. Of cell			Diameter	D cm	3.835
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5510
Coeff. proving ring			Volume	V cm ³	89.4050
k = K / A			Wight	W gram	152.6500
Cell pessure			Wet density	gr/cm ³	1.7074
		Rate of compression : 0.5 %			

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain				u	
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.517	0.995	10	0.14210622		
	80	1.034	0.990	23	0.32514642		
	120	1.550	0.984	28	0.39376342		
	160	2.067	0.979	30	0.41967474		
	200	2.584	0.974	48	0.66793615		
	240	3.101	0.969	52	0.71975878		
	280	3.618	0.964	59	0.81229392		
	320	4.134	0.959	63	0.86271395		
	360	4.651	0.953	66	0.89892335		
	400	5.168	0.948	77	1.04305966		
	440	5.685	0.943	84	1.13168227		
	480	6.202	0.938	92	1.23266996		
	520	6.718	0.933	98	1.30582698		
	560	7.235	0.928	104	1.37809815		
	600	7.752	0.922	113	1.48901482		
	640	8.269	0.917	116	1.51998291		
	680	8.786	0.912	123	1.60262598		
	720	9.302	0.907	135	1.74901384		
	760	9.819	0.902	142	1.82922081		
	800	10.336	0.897	149	1.90839427		
	840	10.853	0.891	153	1.94833166		
	880	11.370	0.886	158	2.00033884		
	920	11.886	0.881	164	2.06419437		
	960	12.403	0.876	170	2.12716403		
	1000	12.920	0.871	177	2.20168675		
	1040	13.437	0.866	182	2.25044579		
	1080	13.953	0.860	189	2.32304915		
	1120	14.470	0.855	185	2.26022713		
	1160	14.987	0.850	181	2.19799568		



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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No. : Karung Plastik (4.5 cm)-0.2%
 Date : 24 Januari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.7
No. Of cell			Diameter	D cm	3.83
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5209
Coeff. proving ring K	0.165		Volume	V cm ³	88.7111
k = K / A	0.014322		Wight	W gram	153.3000
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	
	Axial defor- mation	Strain %		kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0
	40	0.517	0.995	17	0.2415806
	80	1.034	0.990	28	0.3958304
	120	1.550	0.984	37	0.5203302
	160	2.067	0.979	45	0.6295121
	200	2.584	0.974	58	0.8070895
	240	3.101	0.969	66	0.91354
	280	3.618	0.964	74	1.0188093
	320	4.134	0.959	82	1.1228975
	360	4.651	0.953	88	1.1985645
	400	5.168	0.948	94	1.2733456
	440	5.685	0.943	99	1.3337684
	480	6.202	0.938	109	1.4604459
	520	6.718	0.933	115	1.532348
	560	7.235	0.928	121	1.6033642
	600	7.752	0.922	128	1.6866717
	640	8.269	0.917	134	1.7558423
	680	8.786	0.912	139	1.8110976
	720	9.302	0.907	145	1.8785704
	760	9.819	0.902	154	1.9838028
	800	10.336	0.897	158	2.0236664
	840	10.853	0.891	168	2.1393446
	880	11.370	0.886	174	2.2029048
	920	11.886	0.881	178	2.2404061
	960	12.403	0.876	186	2.3273677
	1000	12.920	0.871	193	2.4007093
	1040	13.437	0.866	204	2.5224777
	1080	13.953	0.860	210	2.5811657
	1120	14.470	0.855	208	2.5412283
	1160	14.987	0.850	206	2.5015862



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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No. : Karung Plastik (4.5 cm)-0.2%
 Date : 24 Januari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.645
No. Of cell			Diameter	D cm	3.79
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.2815
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³	86.2474
k = K / A	0.014626		Wight	W gram	148.6100
Cell pessure	2.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %				u	
					kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.517	0.995	45	0.639478		
	80	1.034	0.990	59	0.8340712		
	120	1.550	0.984	67	0.9422196		
	160	2.067	0.979	88	1.2310459		
	200	2.584	0.974	94	1.3080416		
	240	3.101	0.969	98	1.3564685		
	280	3.618	0.964	108	1.4869109		
	320	4.134	0.959	115	1.5747953		
	360	4.651	0.953	121	1.6480261		
	400	5.168	0.948	128	1.7339174		
	440	5.685	0.943	134	1.8053027		
	480	6.202	0.938	138	1.8490049		
	520	6.718	0.933	145	1.9320909		
	560	7.235	0.928	152	2.0141434		
	600	7.752	0.922	157	2.0688082		
	640	8.269	0.917	164	2.1489413		
	680	8.786	0.912	168	2.1889526		
	720	9.302	0.907	173	2.2413288		
	760	9.819	0.902	181	2.3316124		
	800	10.336	0.897	188	2.4079069		
	840	10.853	0.891	192	2.4449652		
	880	11.370	0.886	199	2.5194141		
	920	11.886	0.881	204	2.5676564		
	960	12.403	0.876	211	2.6401859		
	1000	12.920	0.871	222	2.7614376		
	1040	13.437	0.866	231	2.856335		
	1080	13.953	0.860	234	2.8761561		
	1120	14.470	0.855	232	2.834447		
	1160	14.987	0.850	230	2.7930332		



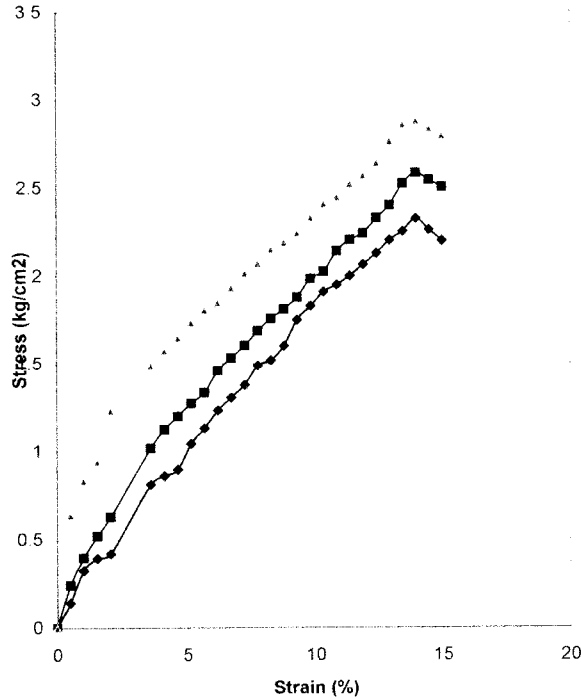
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No : Karung Plastik (4.5 cm)-0.2%
 Date : 24 Januari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah



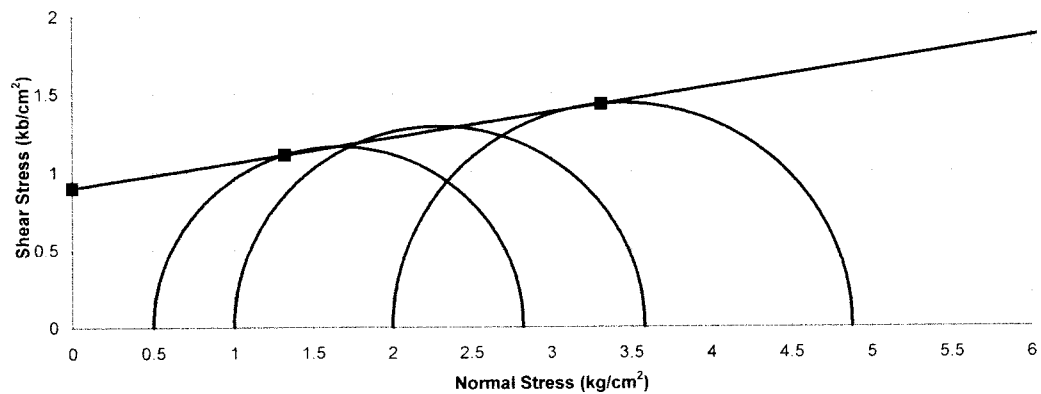
Piece No :	1	2	3
H cm	7.74	7.7	7.645
D cm	3.835	3.83	3.79
A cm ²	11.55	11.52	11.28
V cm ³	89.40	88.71	86.25
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content

Wt Container (cup), gr	8.75	9.08
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.83	34.45
Wt of Cup + Dry soil, gr	22.71	25.90
Water Content %	51.00	50.83
Average water content %	50.92	

γ_d gram/cm ³	1.7074	1.728081	1.723067
γ_d gram/cm ³	1.131346	1.145049	1.141727

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	2.323049	2.581166	2.876156
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2.823049	3.581166	4.876156
$(\sigma_1 + \sigma_2)/2$	1.661525	2.290583	3.438078
$(\sigma_1 - \sigma_2)/2$	1.161525	1.290583	1.438078
Angle of shearing resistance (o)			9.182971
Apperen cohesion (kg/cm ²)			0.897069



Handwritten signature



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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Karung Plastik (4.5 cm)-0.3%
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 26 Januari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.74
No. Of cell			Diameter	D cm	3.835
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5510
Coeff. proving ring			Volume	V cm ³	89.4050
k = K / A			Wight	W gram	152.6500
Cell pessure			Wet density	gr/cm ³	1.7074
		Rate of compression : 0.5 %			

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain				u	
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.517	0.995	11	0.15631684		
	80	1.034	0.990	20	0.28273601		
	120	1.550	0.984	28	0.39376342		
	160	2.067	0.979	31	0.43366389		
	200	2.584	0.974	38	0.52878279		
	240	3.101	0.969	45	0.62286818		
	280	3.618	0.964	52	0.71592007		
	320	4.134	0.959	59	0.80793846		
	360	4.651	0.953	64	0.87168325		
	400	5.168	0.948	68	0.9211436		
	440	5.685	0.943	72	0.97001337		
	480	6.202	0.938	87	1.16567703		
	520	6.718	0.933	92	1.22587839		
	560	7.235	0.928	98	1.29859249		
	600	7.752	0.922	105	1.38359784		
	640	8.269	0.917	111	1.4544664		
	680	8.786	0.912	120	1.56353754		
	720	9.302	0.907	127	1.64536858		
	760	9.819	0.902	134	1.72616611		
	800	10.336	0.897	142	1.81873817		
	840	10.853	0.891	154	1.96106585		
	880	11.370	0.886	162	2.05098033		
	920	11.886	0.881	164	2.06419437		
	960	12.403	0.876	170	2.12716403		
	1000	12.920	0.871	171	2.1270533		
	1040	13.437	0.866	182	2.25044579		
	1080	13.953	0.860	186	2.28617536		
	1120	14.470	0.855	184	2.24800969		
	1160	14.987	0.850	181	2.19799568		

Lampiran 7

Triaksial Perabut Kelapa 1 cm



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

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Serabut Kelapa (1 cm)-0.1%
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 27 Januari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.74
No. Of cell			Diameter	D cm	3.835
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5510
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³	89.4050
k = K / A	0.01428444		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %		u	kg/cm ²
				kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	
	40	0.517	0.995	6	0.08526373
	80	1.034	0.990	37	0.52306163
	120	1.550	0.984	45	0.63283407
	160	2.067	0.979	56	0.78339284
	200	2.584	0.974	63	0.8766662
	240	3.101	0.969	69	0.95506454
	280	3.618	0.964	77	1.06011241
	320	4.134	0.959	86	1.17767301
	360	4.651	0.953	89	1.21218452
	400	5.168	0.948	94	1.27334556
	440	5.685	0.943	103	1.38765802
	480	6.202	0.938	109	1.46044593
	520	6.718	0.933	114	1.51902323
	560	7.235	0.928	120	1.59011325
	600	7.752	0.922	132	1.73938015
	640	8.269	0.917	143	1.87377203
	680	8.786	0.912	148	1.92836296
	720	9.302	0.907	159	2.05994963
	760	9.819	0.902	162	2.08685754
	800	10.336	0.897	179	2.29263473
	840	10.853	0.891	186	2.36856005
	880	11.370	0.886	188	2.38015002
	920	11.886	0.881	194	2.4417909
	960	12.403	0.876	199	2.49003319
	1000	12.920	0.871	205	2.54997618
	1040	13.437	0.866	200	2.47301735
	1080	13.953	0.860	195	2.39679674
	1120	14.470	0.855	190	2.32131435
	1160	14.987	0.850	185	2.24657017



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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Serabut Kelapa (1 cm)-0.2%
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 27 Januari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Rate of compression : 0.5 %	High	H cm	7.74
No. Of cell			Diameter	D cm	3.835	
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5510	
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³	89.4050	
k = K / A	0.01428444		Wight	W gram	152.6500	
Cell pessure	0.50		Wet density	gr/cm ³	1.7074	

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %		u	
				kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0
	40	0.517	0.995	5	0.07105311
	80	1.034	0.990	10	0.14136801
	120	1.550	0.984	57	0.80158982
	160	2.067	0.979	94	1.31498084
	200	2.584	0.974	125	1.73941706
	240	3.101	0.969	149	2.06238574
	280	3.618	0.964	167	2.29920484
	320	4.134	0.959	180	2.464897
	360	4.651	0.953	189	2.5741896
	400	5.168	0.948	195	2.64151473
	440	5.685	0.943	206	2.77531604
	480	6.202	0.938	215	2.88069611
	520	6.718	0.933	220	2.93144833
	560	7.235	0.928	225	2.98146234
	600	7.752	0.922	230	3.03073813
	640	8.269	0.917	235	3.07927571
	680	8.786	0.912	243	3.16616352
	720	9.302	0.907	252	3.26482584
	760	9.819	0.902	258	3.32351386
	800	10.336	0.897	264	3.38131603
	840	10.853	0.891	270	3.43823234
	880	11.370	0.886	276	3.49426279
	920	11.886	0.881	280	3.52423428
	960	12.403	0.876	274	3.42848791
	1000	12.920	0.871	270	3.35850521
	1040	13.437	0.866	266	3.28911308
	1080	13.953	0.860	262	3.22031152
	1120	14.470	0.855	258	3.15210054
	1160	14.987	0.850	254	3.08448012



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

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Serabut Kelapa (1 cm)-0.2%
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 27 Januari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.7
No. Of cell			Diameter	D cm	3.83
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5209
Coeff. proving ring k	0.165		Volume	V cm ³	88.7111
k = K / A	0.014322		Wight	W gram	153.3000
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain				u	
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.517	0.995	10	0.1421062		
	80	1.034	0.990	45	0.636156		
	120	1.550	0.984	62	0.8719047		
	160	2.067	0.979	110	1.5388074		
	200	2.584	0.974	150	2.0873005		
	240	3.101	0.969	178	2.4637897		
	280	3.618	0.964	192	2.6433972		
	320	4.134	0.959	215	2.9441825		
	360	4.651	0.953	232	3.1598518		
	400	5.168	0.948	249	3.3730111		
	440	5.685	0.943	252	3.3950468		
	480	6.202	0.938	259	3.4702339		
	520	6.718	0.933	263	3.5044132		
	560	7.235	0.928	274	3.6307586		
	600	7.752	0.922	279	3.6764171		
	640	8.269	0.917	282	3.6951309		
	680	8.786	0.912	288	3.7524901		
	720	9.302	0.907	304	3.9385201		
	760	9.819	0.902	315	4.0577785		
	800	10.336	0.897	318	4.0729488		
	840	10.853	0.891	324	4.1258788		
	880	11.370	0.886	327	4.1399418		
	920	11.886	0.881	320	4.0276963		
	960	12.403	0.876	313	3.9164844		
	1000	12.920	0.871	306	3.8063059		
	1040	13.437	0.866	299	3.6971609		
	1080	13.953	0.860	292	3.5890495		
	1120	14.470	0.855	285	3.4819715		
	1160	14.987	0.850	278	3.3759271		



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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Serabut Kelapa (1 cm)-0.2%
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 27 Januari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.645
No. Of cell			Diameter	D cm	3.79
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.2815
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³	86.2474
k = K / A	0.014626		Wight	W gram	148.6100
Cell pessure	2.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %				u	
					kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.517	0.995	70	0.9947435		
	80	1.034	0.990	109	1.5409113		
	120	1.550	0.984	148	2.0813209		
	160	2.067	0.979	188	2.6299617		
	200	2.584	0.974	209	2.9083053		
	240	3.101	0.969	232	3.2112315		
	280	3.618	0.964	256	3.5245296		
	320	4.134	0.959	274	3.752121		
	360	4.651	0.953	294	4.0042949		
	400	5.168	0.948	312	4.2264236		
	440	5.685	0.943	322	4.3381154		
	480	6.202	0.938	334	4.4751279		
	520	6.718	0.933	342	4.5570697		
	560	7.235	0.928	355	4.704085		
	600	7.752	0.922	365	4.8096496		
	640	8.269	0.917	370	4.8482213		
	680	8.786	0.912	373	4.8599959		
	720	9.302	0.907	380	4.9231501		
	760	9.819	0.902	390	5.0239163		
	800	10.336	0.897	396	5.071974		
	840	10.853	0.891	405	5.1573485		
	880	11.370	0.886	407	5.1527716		
	920	11.886	0.881	410	5.1604859		
	960	12.403	0.876	415	5.1927828		
	1000	12.920	0.871	409	5.0875134		
	1040	13.437	0.866	403	4.98313		
	1080	13.953	0.860	397	4.8796323		
	1120	14.470	0.855	391	4.7770206		
	1160	14.987	0.850	385	4.6752947		



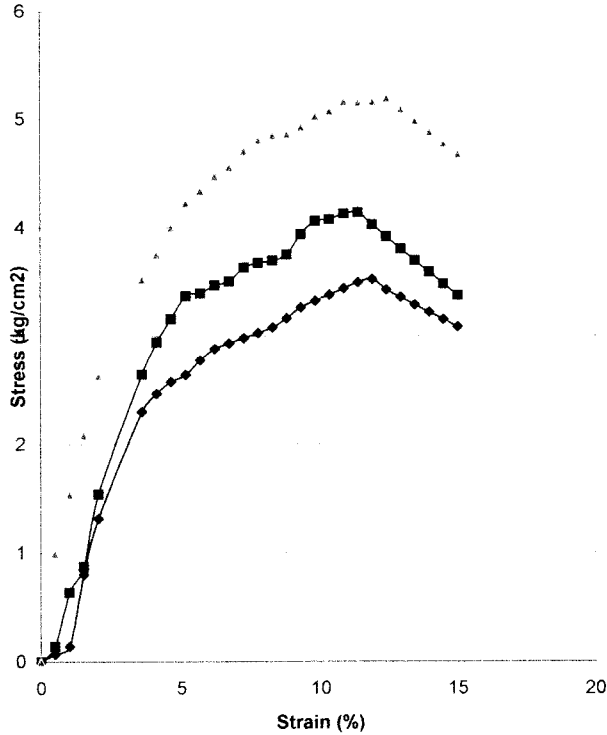
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No. : Serabut Kelapa (1 cm)-0.2%
 Date : 27 Januari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah



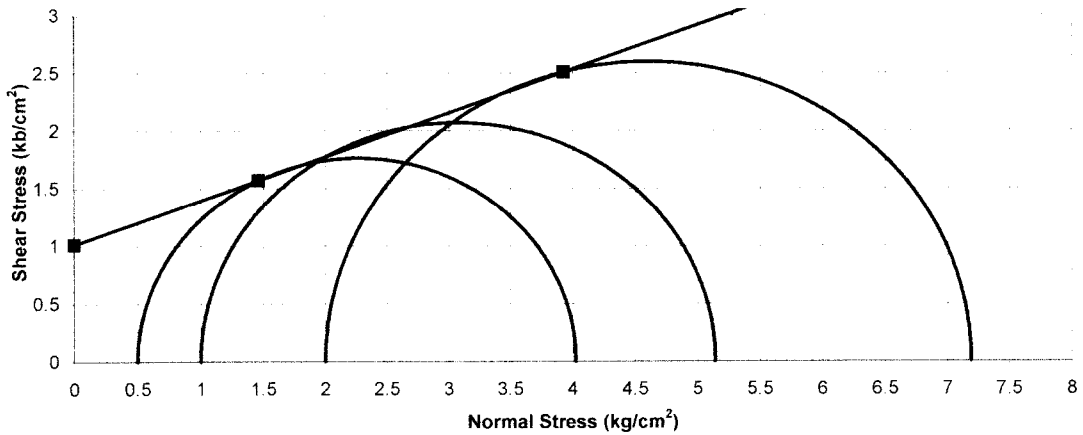
Piece No :	1	2	3
H cm	7.74	7.7	7.645
D cm	3.835	3.83	3.79
A cm ²	11.55	11.52	11.28
V cm ³	89.40	88.71	86.25
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content

Wt Container (cup), gr	8.75	9.08
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.83	34.45
Wt of Cup + Dry soil, gr	22.71	25.90
Water Content %	51.00	50.83
Average water content %	50.92	

γ_d gram/cm ³	1.7074	1.728081	1.723067
γ_d gram/cm ³	1.131346	1.145049	1.141727

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	3.524234	4.139942	5.192783
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	4.024234	5.139942	7.192783
$(\sigma_1 + \sigma_2)/2$	2.262117	3.069971	4.596391
$(\sigma_1 - \sigma_2)/2$	1.762117	2.069971	2.596391
Angle of shearing resistance (ϕ)	20.85159		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	1.013139		



[Handwritten signature]



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

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

TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Serabut Kelapa
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 1 Februari 2008
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azim

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm
No. Of cell			Diameter	D cm
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³
k = K / A	0.01428444		Wight	W gram
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pr
	Axial defor- mation	Strain				u
		%			kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0	
	40	0.517	0.995	4	0.05684249	
	80	1.034	0.990	47	0.66442963	
	120	1.550	0.984	76	1.06878643	
	160	2.067	0.979	108	1.51082905	
	200	2.584	0.974	123	1.71158638	
	240	3.101	0.969	137	1.89628756	
	280	3.618	0.964	145	1.99631558	
	320	4.134	0.959	153	2.09516245	
	360	4.651	0.953	160	2.17920813	
	400	5.168	0.948	168	2.27576654	
	440	5.685	0.943	176	2.3711438	
	480	6.202	0.938	178	2.38494841	
	520	6.718	0.933	180	2.39845773	
	560	7.235	0.928	189	2.50442837	
	600	7.752	0.922	193	2.54318461	
	640	8.269	0.917	201	2.63376348	
	680	8.786	0.912	215	2.80133809	
	720	9.302	0.907	224	2.90206741	
	760	9.819	0.902	238	3.06587713	
	800	10.336	0.897	247	3.16357977	
	840	10.853	0.891	258	3.28542201	
	880	11.370	0.886	264	3.34233832	
	920	11.886	0.881	270	3.39836877	
	960	12.403	0.876	279	3.49105156	
	1000	12.920	0.871	273	3.39582193	
	1040	13.437	0.866	267	3.30147817	
	1080	13.953	0.860	261	3.20802026	
	1120	14.470	0.855	255	3.11544821	
	1160	14.987	0.850	249	3.02376201	

Lampiran 8

Triaksial Serabut Kelapa 4.5 cm



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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	Tugas Akhir	Sample No.	: Serabut Kelapa (4.5 cm)-0.1%
Location	Kasongan, Yogyakarta	Date	: 1 Februari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.74
No. Of cell			Diameter	D cm	3.835
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5510
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³	89.4050
k = K / A	0.01428444		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %		u	kg/cm ²
				kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0
	40	0.517	0.995	11	0.15631684
	80	1.034	0.990	19	0.26859921
	120	1.550	0.984	26	0.36563746
	160	2.067	0.979	36	0.50360968
	200	2.584	0.974	39	0.54269812
	240	3.101	0.969	45	0.62286818
	280	3.618	0.964	49	0.67461699
	320	4.134	0.959	56	0.76685684
	360	4.651	0.953	58	0.78996295
	400	5.168	0.948	63	0.85341245
	440	5.685	0.943	70	0.94306856
	480	6.202	0.938	73	0.97809682
	520	6.718	0.933	79	1.05265645
	560	7.235	0.928	89	1.17933399
	600	7.752	0.922	93	1.22547238
	640	8.269	0.917	95	1.24481359
	680	8.786	0.912	100	1.30294795
	720	9.302	0.907	106	1.37329976
	760	9.819	0.902	111	1.42988387
	800	10.336	0.897	119	1.52415381
	840	10.853	0.891	123	1.56630584
	880	11.370	0.886	129	1.63318804
	920	11.886	0.881	134	1.68659784
	960	12.403	0.876	136	1.70173123
	1000	12.920	0.871	142	1.76632496
	1040	13.437	0.866	146	1.80530267
	1080	13.953	0.860	148	1.81910727
	1120	14.470	0.855	145	1.77152937
	1160	14.987	0.850	140	1.70010715



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

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Serabut Kelapa (4.5 cm)-0.1
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 1 Februari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.7
No. Of cell			Diameter	D cm	3.83
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5209
Coeff. proving ring	k 0.165		Volume	V cm ³	88.7111
k = K / A	0.014322		Wight	W gram	153.3000
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain				u	
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.517	0.995	23	0.3268443		
	80	1.034	0.990	35	0.494788		
	120	1.550	0.984	48	0.675023		
	160	2.067	0.979	54	0.7554145		
	200	2.584	0.974	59	0.8210049		
	240	3.101	0.969	63	0.8720154		
	280	3.618	0.964	71	0.9775062		
	320	4.134	0.959	79	1.0818159		
	360	4.651	0.953	84	1.1440843		
	400	5.168	0.948	91	1.2327069		
	440	5.685	0.943	108	1.4550201		
	480	6.202	0.938	116	1.554236		
	520	6.718	0.933	127	1.6922452		
	560	7.235	0.928	131	1.7358736		
	600	7.752	0.922	139	1.83162		
	640	8.269	0.917	146	1.9130819		
	680	8.786	0.912	154	2.0065398		
	720	9.302	0.907	160	2.0729053		
	760	9.819	0.902	164	2.1126212		
	800	10.336	0.897	169	2.1645546		
	840	10.853	0.891	173	2.2030155		
	880	11.370	0.886	176	2.2282255		
	920	11.886	0.881	182	2.2907523		
	960	12.403	0.876	185	2.314855		
	1000	12.920	0.871	188	2.3385147		
	1040	13.437	0.866	191	2.3617316		
	1080	13.953	0.860	189	2.3230492		
	1120	14.470	0.855	186	2.2724446		
	1160	14.987	0.850	184	2.2344265		



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

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Serabut Kelapa (4.5 cm)-0.1'
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 1 Februari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.645
No. Of cell			Diameter	D cm	3.79
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.2815
Coeff. proving ring			Volume	V cm ³	86.2474
k = K / A			Wight	W gram	148.6100
Cell pessure			2.00	Wet density	gr/cm ³
			Rate of compression : 0.5 %		

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain				u	
		%			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.517	0.995	83	1.1794816		
	80	1.034	0.990	97	1.3712697		
	120	1.550	0.984	108	1.5188018		
	160	2.067	0.979	116	1.6227423		
	200	2.584	0.974	125	1.7394171		
	240	3.101	0.969	135	1.8686045		
	280	3.618	0.964	142	1.9550125		
	320	4.134	0.959	149	2.040387		
	360	4.651	0.953	154	2.0974878		
	400	5.168	0.948	159	2.1538505		
	440	5.685	0.943	163	2.1960025		
	480	6.202	0.938	170	2.2777597		
	520	6.718	0.933	179	2.385133		
	560	7.235	0.928	186	2.4646755		
	600	7.752	0.922	198	2.6090702		
	640	8.269	0.917	203	2.6599701		
	680	8.786	0.912	210	2.7361907		
	720	9.302	0.907	216	2.7984221		
	760	9.819	0.902	224	2.8855314		
	800	10.336	0.897	232	2.9714595		
	840	10.853	0.891	236	3.0052697		
	880	11.370	0.886	243	3.0764705		
	920	11.886	0.881	249	3.1340512		
	960	12.403	0.876	256	3.2032588		
	1000	12.920	0.871	260	3.2341161		
	1040	13.437	0.866	265	3.276748		
	1080	13.953	0.860	262	3.2203115		
	1120	14.470	0.855	258	3.1521005		



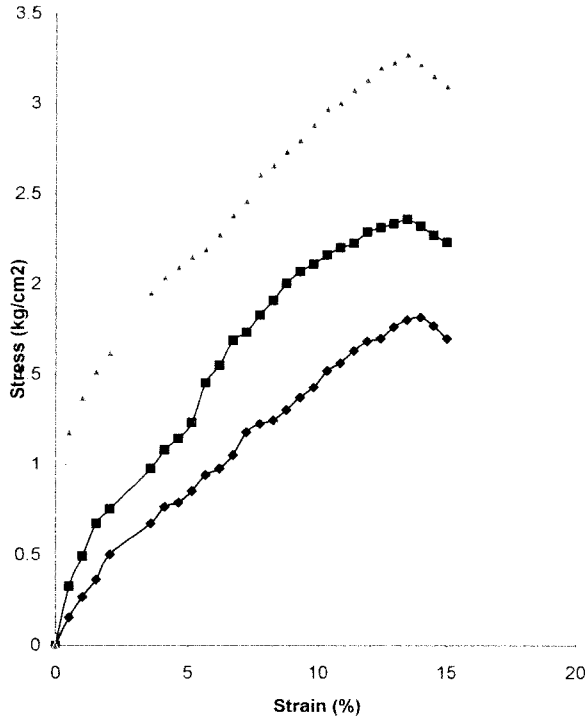
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No. : Serabut Kelapa (4.5 cm)-0.1%
 Date : 1 Februari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah



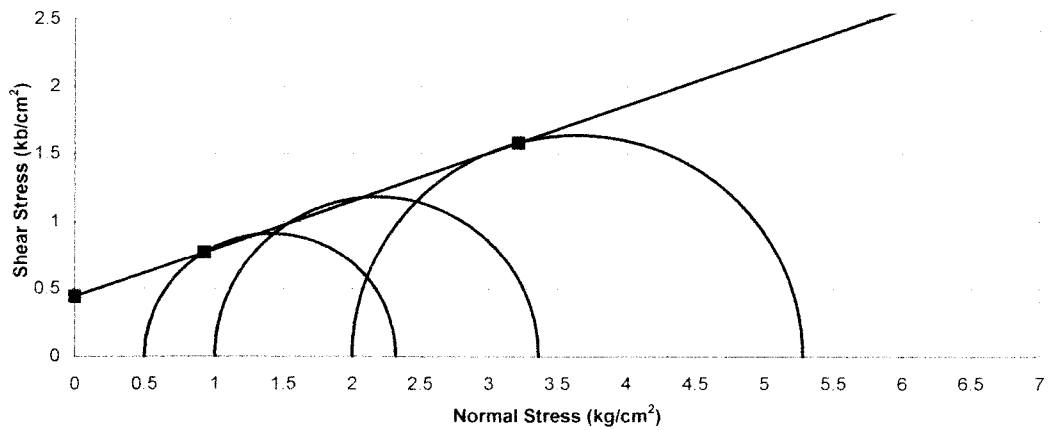
Piece No :	1	2	3
H cm	7.74	7.7	7.645
D cm	3.835	3.83	3.79
A cm ²	11.55	11.52	11.28
V cm ³	89.40	88.71	86.25
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content

Wt Container (cup), gr	8.75	9.08
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.83	34.45
Wt of Cup + Dry soil, gr	22.71	25.90
Water Content %	51.00	50.83
Average water content %	50.92	

γ_d gram/cm ³	1.7074	1.728081	1.723067
γ gram/cm ³	1.131346	1.145049	1.141727

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	1.819107	2.361732	3.276748
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2.319107	3.361732	5.276748
$(\sigma_1 + \sigma_2)/2$	1.409554	2.180866	3.638374
$(\sigma_1 - \sigma_2)/2$	0.909554	1.180866	1.638374
Angle of shearing resistance (o)	19.53151		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.442304		



[Handwritten signature]



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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	Tugas Akhir	Sample No.	: Serabut Kelapa (4.5 cm)-0.2%
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 1 Februari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.74
No. Of cell			Diameter	D cm	3.835
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5510
Coeff. proving ring	0.165		Volume	V cm ³	89.4050
k = K / A	0.01428444		Wight	W gram	152.6500
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.5 %	Wet density	gr/cm ³

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %				u	
					kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0	0		
	40	0.517	0.995	5	0.07105311		
	80	1.034	0.990	20	0.28273601		
	120	1.550	0.984	63	0.88596769		
	160	2.067	0.979	82	1.14711095		
	200	2.584	0.974	98	1.36370297		
	240	3.101	0.969	106	1.46720059		
	280	3.618	0.964	113	1.55574938		
	320	4.134	0.959	126	1.7254279		
	360	4.651	0.953	130	1.7706066		
	400	5.168	0.948	139	1.88292588		
	440	5.685	0.943	146	1.96697156		
	480	6.202	0.938	149	1.9963894		
	520	6.718	0.933	153	2.03868907		
	560	7.235	0.928	158	2.09364911		
	600	7.752	0.922	165	2.17422518		
	640	8.269	0.917	167	2.18825125		
	680	8.786	0.912	169	2.20198203		
	720	9.302	0.907	170	2.20246187		
	760	9.819	0.902	172	2.21567591		
	800	10.336	0.897	175	2.24140267		
	840	10.853	0.891	179	2.2794207		
	880	11.370	0.886	182	2.30418778		
	920	11.886	0.881	185	2.32851194		
	960	12.403	0.876	188	2.35239316		
	1000	12.920	0.871	193	2.40070928		
	1040	13.437	0.866	189	2.3370014		
	1080	13.953	0.860	186	2.28617536		
	1120	14.470	0.855	184	2.24800969		
	1160	14.987	0.850	183	2.22228292		



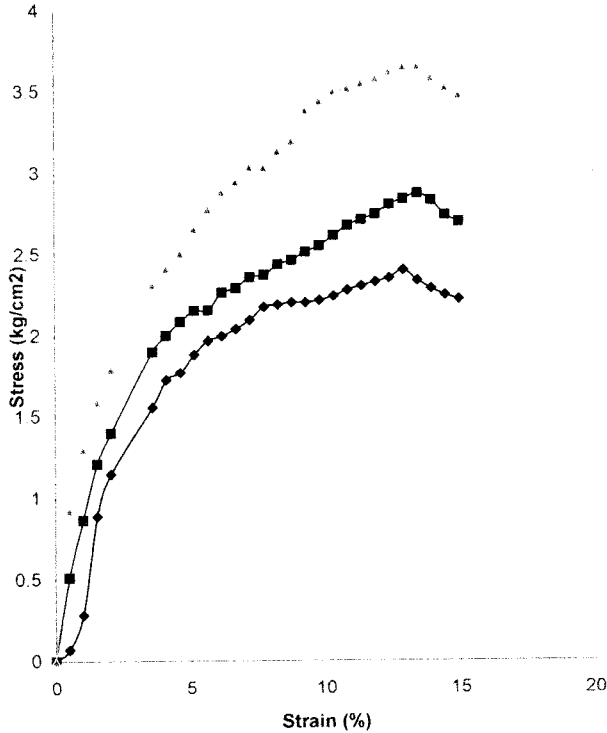
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No. : Serabut Kelapa (4.5 cm)-0.2%
 Date : 1 Februari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah



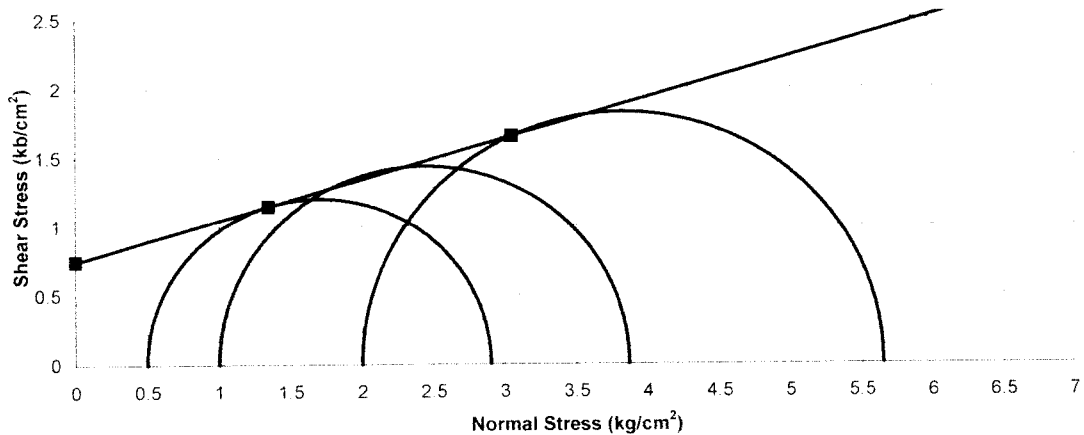
Piece No :	1	2	3
H cm	7.74	7.7	7.645
D cm	3.835	3.83	3.79
A cm ²	11.55	11.52	11.28
V cm ³	89.40	88.71	86.25
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content

Wt Container (cup), gr	8.75	9.08
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.83	34.45
Wt of Cup + Dry soil, gr	22.71	25.90
Water Content %	51.00	50.83
Average water content %	50.92	

γ_d gram/cm ³	1.7074	1.728081	1.723067
γ gram/cm ³	1.131346	1.145049	1.141727

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	2.400709	2.8687	3.647701
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2.900709	3.8687	5.647701
$(\sigma_1 + \sigma_2)/2$	1.700355	2.43435	3.82385
$(\sigma_1 - \sigma_2)/2$	1.200355	1.43435	1.82385
Angle of shearing resistance (o)	16.51298		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.74786		



[Handwritten signature]



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

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

TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project	: Tugas Akhir	Sample No.	: Serabut Kelapa (4.5 cm)-0.3%
Location	: Kasongan, Yogyakarta	Date	: 2 Februari 2005
Description of soil	: Clay	Tested by	: Dhiny dan Azimah

Type of test apparatus		Hight	H cm	7.7	
No. Of cell		Dimension of test piece	Diameter	D cm	3.83
No. of Proving ring			Cross area	A cm ²	11.5209
Coeff. proving ring k	0.165		Volume	V cm ³	88.7111
k = K / A	0.014322		Wight	W gram	153.3000
Cell pessure	1.00	Rate of compression : 0.5	Wet density	gr/cm ³	1.7281

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure		
	Axial deformation	Strain %		u		
				kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
0	0	0	1	0		
	40	0.517	0.995	22	0.3126337	
	80	1.034	0.990	45	0.636156	
	120	1.550	0.984	60	0.8437788	
	160	2.067	0.979	72	1.0072194	
	200	2.584	0.974	81	1.1271423	
	240	3.101	0.969	88	1.2180533	
	280	3.618	0.964	95	1.3079309	
	320	4.134	0.959	105	1.4378566	
	360	4.651	0.953	115	1.5663058	
	400	5.168	0.948	123	1.6661862	
	440	5.685	0.943	135	1.8187751	
	480	6.202	0.938	147	1.9695922	
	520	6.718	0.933	158	2.1053129	
	560	7.235	0.928	167	2.2129076	
	600	7.752	0.922	178	2.3455278	
	640	8.269	0.917	183	2.3979041	
	680	8.786	0.912	189	2.4625716	
	720	9.302	0.907	194	2.5133977	
	760	9.819	0.902	206	2.6536584	
	800	10.336	0.897	215	2.7537233	
	840	10.853	0.891	223	2.8397252	
	880	11.370	0.886	238	3.0131686	
	920	11.886	0.881	244	3.0711184	
	960	12.403	0.876	246	3.0781315	
	1000	12.920	0.871	240	2.985338	
	1040	13.437	0.866	234	2.8934303	
	1080	13.953	0.860	228	2.8024085	
	1120	14.470	0.855	222	2.7122726	
	1160	14.987	0.850	216	2.6230225	



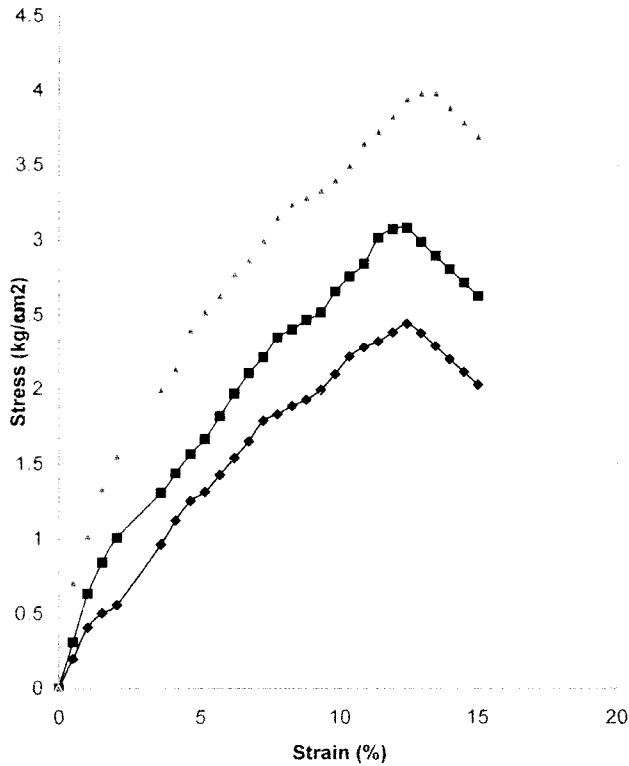
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT
UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan, Yogyakarta
 Description of soil : Clay

Sample No : Serabut Kelapa (4.5 cm)-0.3%
 Date : 2 Februari 2005
 Tested by : Dhiny dan Azimah

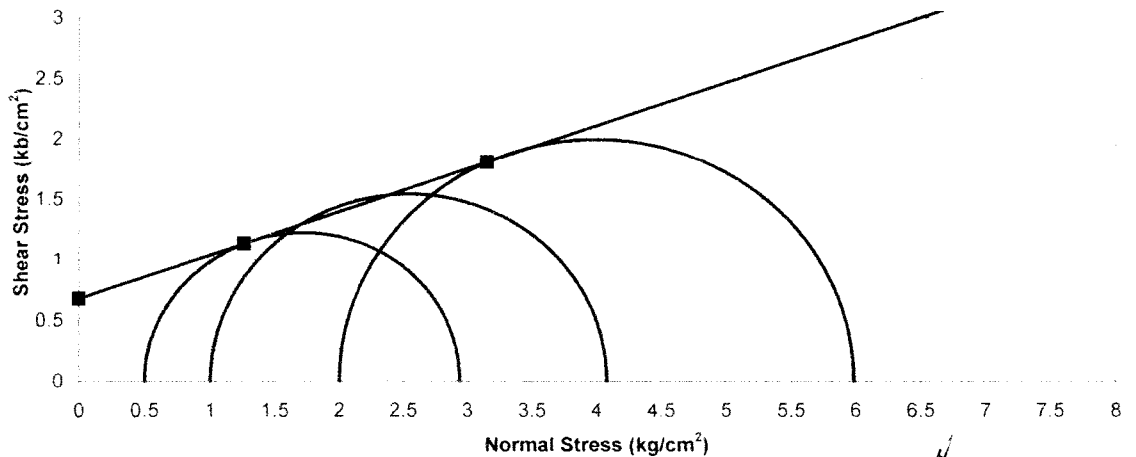


Piece No	1	2	3
H cm	7.74	7.7	7.645
D cm	3.835	3.83	3.79
A cm ²	11.55	11.52	11.28
V cm ³	89.40	88.71	86.25
Wt gram	152.65	153.30	148.61

Water Content		
Wt Container (cup), gr	8.75	9.08
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.83	34.45
Wt of Cup + Dry soil, gr	22.71	25.90
Water Content %	51.00	50.83
Average water content %	50.92	

γ_d gram/cm ³	1.7074	1.728081	1.723067
γ_{sat} gram/cm ³	1.131346	1.145049	1.141727

σ_3	0.5	1	2
$\Delta\sigma = P/A$	2.439982	3.078131	3.981558
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2.939982	4.078131	5.981558
$(\sigma_1 + \sigma_2)/2$	1.719991	2.539066	3.990779
$(\sigma_1 - \sigma_2)/2$	1.219991	1.539066	1.990779
Angle of shearing resistance (o)	19.63671		
Apperen cohesion (kg/cm ²)	0.680519		



**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 : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Yogyakarta
No titik : Tanah Asli (tak terendam)

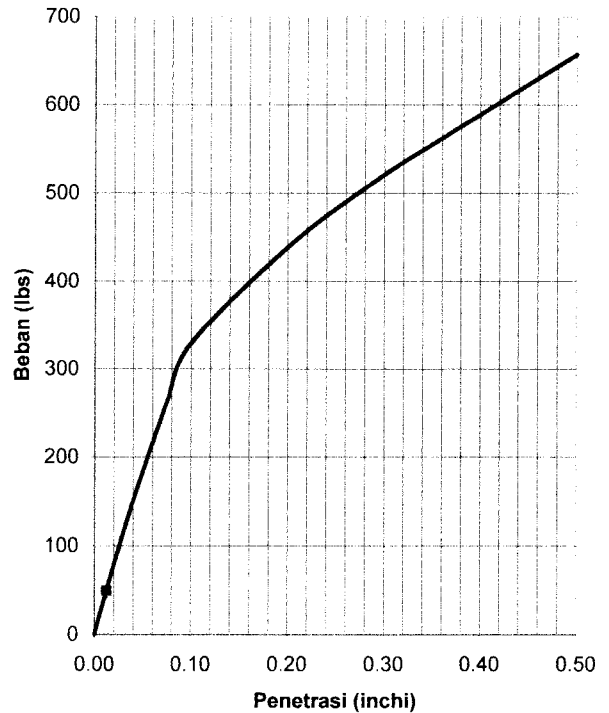
Tanggal : 10 Januari 2005
Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
Campuran : 0%

Standard Jumlah pukulan 56 X

	Sebelum
Berat tanah + cetakan	7850
Berat cetakan	4611
Berat tanah basah	3239
Isi cetakan	2166.28
Berat isi basah	1.495
Berat isi kering	1.240

Penetrasi					
Waktu (menit)	Penu-runan (inc)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	8		109.575	0
1/2	0.025	11		150.666	0
1	0.050	16		219.15	0
1 1/2	0.075	21		287.635	0
2	0.100	24		328.726	0
3	0.150	27		369.816	0
4	0.200	32		438.301	0
6	0.300	38		520.482	0
8	0.400	43		588.967	0
10	0.500	48		657.451	0
Kadar Air					
		I	II		
Tanah basah + cawan (W1 gr)		56.76	57.52		
Tanah kering + cawan (W2 gr)		53.01	51.25		
Cawan kosong (W3 gram)		34.00	22.00		
Air (W1-W2 gram) ... (1)		3.75	6.27		
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)		19.01	29.25		
Kadar Air (1)/(2)x100 %		19.73	21.44		
Harga C B R					
		0,1"	0,2"		
Atas		10.96 %	9.74 %		
		0,1"	0,2"		
Bawah		%	%		

ATAS



Jogjakarta, : 10 Januari 2005
DiPeriksa oleh :

AM

Ir. H.A Halim Hasmar, MT
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 : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Yogyakarta
 No titik : Serat Karung Plastik 1 cm (tak terendam)

Tanggal : 11 Januari 2005
 Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
 Campuran : 0.1 %

Standard Jumlah pukulan 56 X

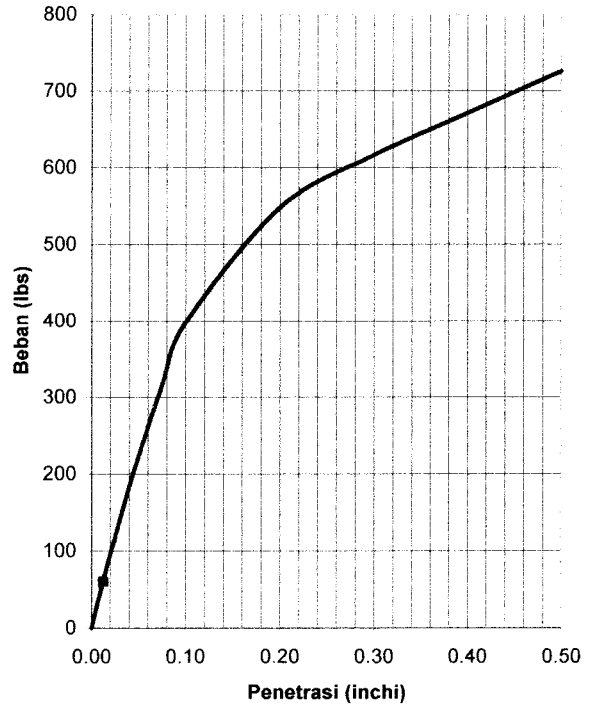
	Sebelum
Berat tanah + cetakan	7860
Berat cetakan	4611
Berat tanah basah	3249
Isi cetakan	2166.28
Berat isi basah	1.500
Berat isi kering	1.235

Waktu (menit)	Penu-runan (inc)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	9		123.272	0
1/2	0.025	11		150.666	0
1	0.050	16		219.15	0
1 1/2	0.075	23		315.029	0
2	0.100	29		397.21	0
3	0.150	36		493.088	0
4	0.200	40		547.876	0
6	0.300	45		616.361	0
8	0.400	49		671.148	0
10	0.500	53		725.936	0

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	56.91	57.82
Tanah kering + cawan (W2 gr)	52.87	51.49
Cawan kosong (W3 gram)	34.00	22.00
Air (W1-W2 gram) ... (1)	4.04	6.33
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	18.87	29.49
Kadar Air (1)/(2)x100 %	21.41	21.46

Atas	Harga C B R	
	0,1"	0,2"
	13.24 %	12.18 %
Bawah	0,1"	0,2"
	%	%

ATAS



Jogjakarta, : 11 Januari 2005
 DiPeriksa oleh :

A.H.
HL

Ir. H.A Halim Hasmar, MT
 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 : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Yogyakarta
 No titik : Karung Plastik 1 cm (Tak Terendam)

Tanggal : 11 Januari 2005
 Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
 Campuran : 0.2 %

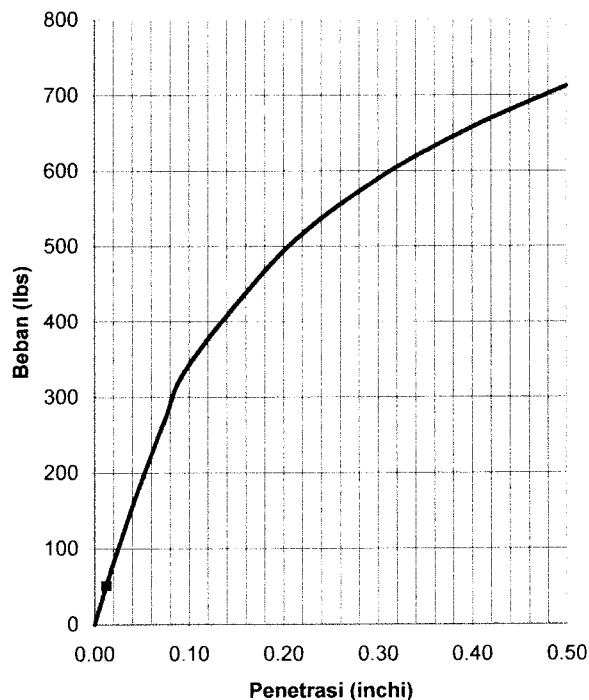
Standard : Jumlah pukulan 56 X

	Sebelum
Berat tanah + cetakan	7859
Berat cetakan	4611
Berat tanah basah	3248
Isi cetakan	2166.28
Berat isi basah	1.499
Berat isi kering	1.241

Penetrasi

Waktu (menit)	Penu-runan (inc)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	7		95.8783	0
1/2	0.025	9		123.272	0
1	0.050	13		178.06	0
1 1/2	0.075	18		246.544	0
2	0.100	25		342.423	0
3	0.150	29		397.21	0
4	0.200	36		493.088	0
6	0.300	43		588.967	0
8	0.400	48		657.451	0
10	0.500	52		712.239	0

ATAS



Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	56.86	57.00
Tanah kering + cawan (W2 gr)	52.76	51.24
Cawan kosong (W3 gram)	34.00	22.00
Air (W1-W2 gram) ... (1)	4.10	5.76
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	18.76	29.24
Kadar Air (1)/(2)x100 %	21.86	19.70

	Harga C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	11.41 %	10.96 %
	0,1"	0,2"
Bawah		
	%	%

Jogjakarta, : 11 Januari 2005
 DiPeriksa oleh :

AM

Ir. H.A Halim Hasmar, MT
 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 : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Yogyakarta
 No titik : Karung Plastik 4.5 cm

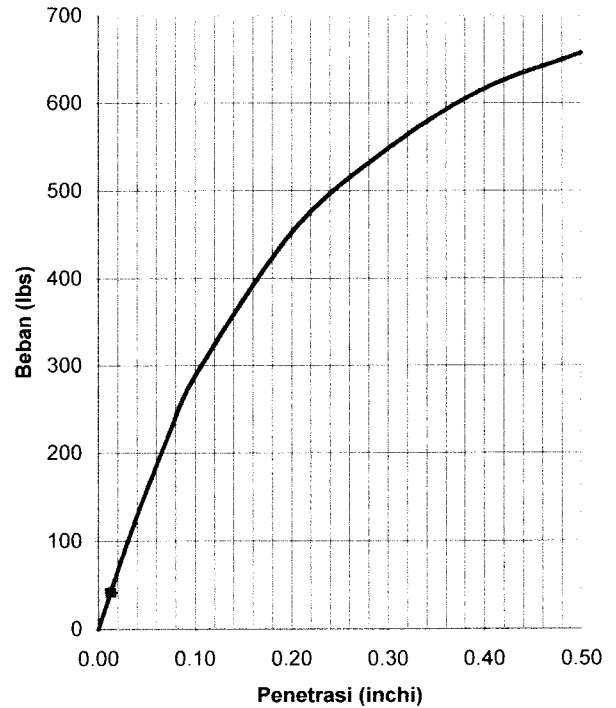
Tanggal : 12 Januari 20058
 Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
 Campuran : 0.1%

Standard Jumlah pukulan 56 X

	Sebelum
Berat tanah + cetakan	8995
Berat cetakan	4611
Berat tanah basah	4384
Isi cetakan	2166.28
Berat isi basah	2.024
Berat isi kering	1.687

Waktu (menit)	Penu-runan (inc)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	6		82.1814	0
1/2	0.025	9		123.272	0
1	0.050	13		178.06	0
1 1/2	0.075	16		219.15	0
2	0.100	21		287.635	0
3	0.150	26		356.119	0
4	0.200	33		451.998	0
6	0.300	40		547.876	0
8	0.400	45		616.361	0
10	0.500	48		657.451	0

ATAS



Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	56.21	57.31
Tanah kering + cawan (W2 gr)	52.31	51.76
Cawan kosong (W3 gram)	34.00	22.00
Air (W1-W2 gram) ... (1)	3.90	5.55
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	18.31	29.76
Kadar Air (1)/(2)x100 %	21.30	18.65

	Harga C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	9.59 %	10.04 %
	0,1"	0,2"
Bawah		
	%	%

Jogjakarta, : 12 Januari 20058

DiPeriksa oleh :

AH

Ir. H.A Halim Hasmar, MT
 Kalab. Mekanika Tanah

TANA
P

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

GYAKARTA

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

LABORA
89-F

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

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Yogyakarta
No titik : Serabut kelapa (1cm) (tak terendam)

Tanggal : 29 Januari 2005
Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
Campuran : 0.2%

Standard Jumlah pukulan 56 X

nah + ce
etakan
nah basa
kan
basah
kering

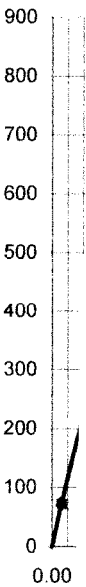
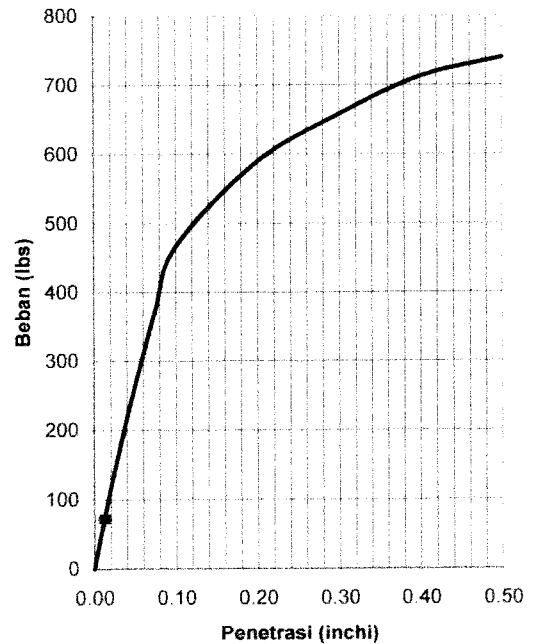
	Sebelum
Berat tanah + cetakan	7900
Berat cetakan	4611
Berat tanah basah	3289
Isi cetakan	2166.28
Berat isi basah	1.518
Berat isi kering	1.257

AS

Penetrasi

Waktu (menit)	Penu- runan (inc)	Pembacaan		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	11		150.666	0
1/2	0.025	16		219.15	0
1	0.050	22		301.332	0
1 1/2	0.075	28		383.513	0
2	0.100	34		465.695	0
3	0.150	39		534.179	0
4	0.200	43		588.967	0
6	0.300	48		657.451	0
8	0.400	52		712.239	0
10	0.500	54		739.633	0

ATAS



Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	56.73	57.68
Tanah kering + cawan (W2 gr)	52.98	51.27
Cawan kosong (W3 gram)	34.00	22.00
Air (W1-W2 gram) ... (1)	3.75	6.41
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	18.98	29.27
Kadar Air (1)/(2)x100 %	19.76	21.90

	Harga C B R	
	0.1"	0.2"
Atas		
	15.52 %	13.09 %
	0.1"	0.2"
Bawah		
	%	%

Jogyakarta, : 29 Januari 2005
DiPeriksa oleh :

AM

Ir. H.A Halim Hasmar, MT
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 : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Jogjakarta
 No titik : Serabut Kelapa 4.5 cm (tak terendam)

Tanggal : 29 Januari 2005
 Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
 Campuran : 0.1%

Standard : Jumlah pukulan 56 X

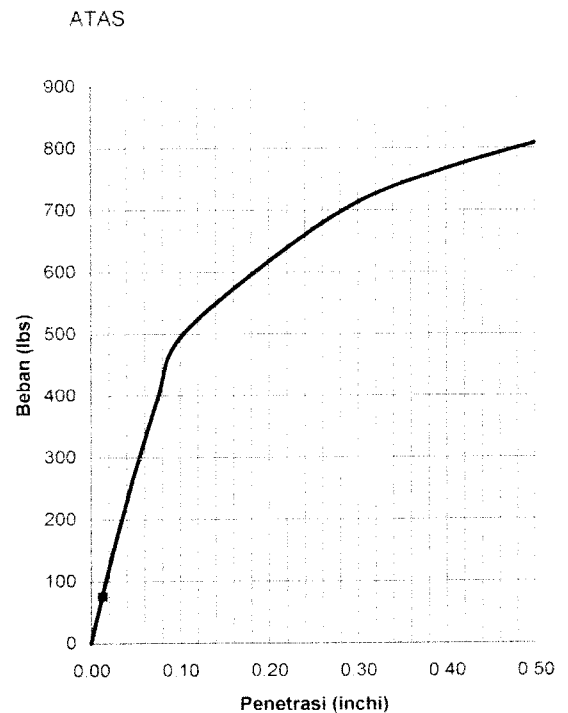
	Sebelum
Berat tanah + cetakan	7900
Berat cetakan	4611
Berat tanah basah	3289
Isi cetakan	2166.28
Berat isi basah	1.518
Berat isi kering	1.264

Penetrasi

Waktu (menit)	Penu-runan (inc)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	6		82.1814	0
1/2	0.025	15		205.454	0
1	0.050	20		273.938	0
1 1/2	0.075	28		383.513	0
2	0.100	36		493.088	0
3	0.150	40		547.876	0
4	0.200	45		616.361	0
6	0.300	52		712.239	0
8	0.400	56		767.026	0
10	0.500	59		808.117	0

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	56.71	57.72
Tanah kering + cawan (W2 gr)	52.89	51.76
Cawan kosong (W3 gram)	34.00	22.00
Air (W1-W2 gram) ... (1)	3.82	5.96
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	18.89	29.76
Kadar Air (1)/(2)x100 %	20.22	20.03

	Harga C B R	
	0.1"	0.2"
Atas	16.44 %	13.70 %
Bawah	%	%



Jogjakarta, : 29 Januari 2005
 DiPeriksa oleh :

(Handwritten signature)

Ir. H.A Halim Hasmar, MT
 Kalab. Mekanika Tanah

Lampiran 10

CBR Tanah Terendam

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

Judul : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Yogyakarta
No sample : Tanah Asli (terendam)

Tanggal : 15 Januari 2005
Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
Campuran : 0 %

Standard Jumlah pukulan 56 X Kalibrasi Ring Geser 1.6945

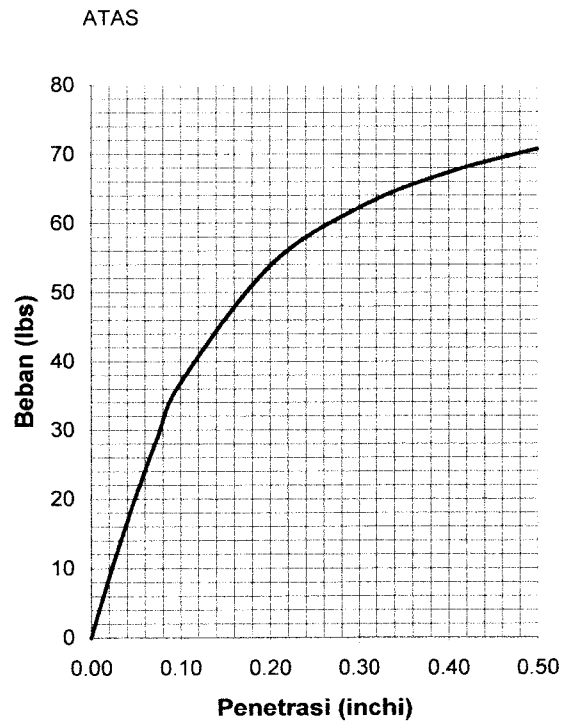
Pembangangan		23	24	25	26
Tanggal					
Jam	14.00	14.00	14.00	14.00	
Pembacaan	0				
Pembangangan					

Penetrasi					
Waktu (menit)	Penu-runan (inc)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	6		14.7967	0
1/2	0.025	7		16.4912	0
1	0.050	12		24.9637	0
1 1/2	0.075	15		30.0472	0
2	0.100	19		36.8252	0
3	0.150	23		43.6032	0
4	0.200	29		53.7702	0
6	0.300	34		62.2427	0
8	0.400	37		67.3262	0
10	0.500	39		70.7152	0

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	23.75	23.84
Tanah kering + cawan (W2 gr)	21.09	21.19
Cawan kosong (W3 gram)	7.60	7.50
Air (W1-W2 gram) ... (1)	2.66	2.65
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	13.49	13.69
Kadar Air (1)/(2)x100 %	19.72	19.36

	Harga C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	1.23 %	1.19 %
	0,1"	0,2"
Bawah	%	%

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7022	7310
Berat cetakan	4520	4520
Berat tanah basah	2502	2790
Isi cetakan	2384.08	2384.08
Berat isi basah	1.049	1.170
Berat isi kering	0.878	0.979



Jogjakarta, : 15 Januari 2005
DiPeriksa oleh :

(Signature)

Ir. H.A Halim Hasmar, MT
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

Judul : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Yogyakarta
 No sample : Serabut Kelapa (4.5 cm) (terendam)

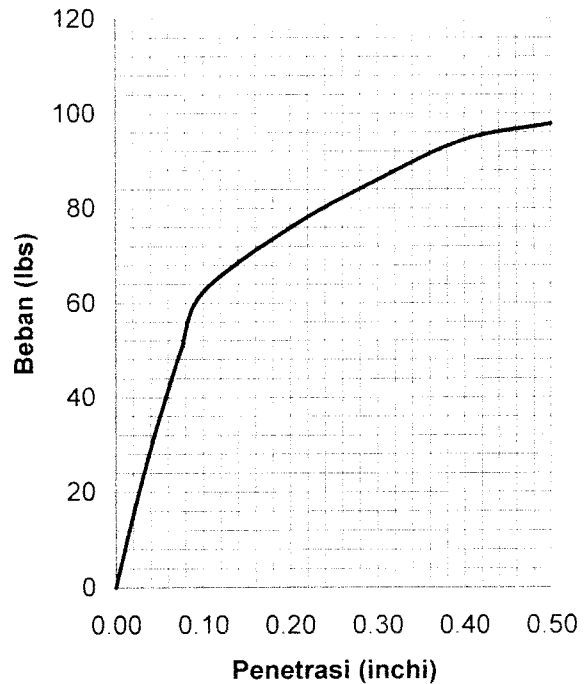
Tanggal : 31 Januari 2005
 Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
 Campuran : 0.2 %

Standard : Jumlah pukulan 56 X Kalibrasi Ring Geser : 1 6945

Pembacaan		23	24	25	26
Tanggal		23	24	25	26
Jam		14.00	14.00	14.00	14.00
Pembacaan		0			
Pembacaan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penu-runan (inc)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	10		21.5747	0
1/2	0.025	16		31.7417	0
1	0.050	23		43.6032	0
1 1/2	0.075	28		52.0757	0
2	0.100	34		62.2427	0
3	0.150	39		70.7152	0
4	0.200	42		75.7987	0
6	0.300	48		85.9657	0
8	0.400	53		94.4382	0
10	0.500	55		97.8272	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7222	7551
Berat cetakan	4625	4625
Berat tanah basah	2597	2926
Isi cetakan	2384.08	2384.08
Berat isi basah	1.089	1.227
Berat isi kering	0.916	1.032

ATAS



Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	23.86	24.42
Tanah kering + cawan (W2 gr)	21.25	21.76
Cawan kosong (W3 gram)	7.60	7.50
Air (W1-W2 gram) ... (1)	2.61	2.66
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	13.65	14.26
Kadar Air (1)/(2) x 100 %	19.12	18.65

	Harga C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	2.07 %	1.68 %
	0,1"	0,2"
Bawah		
	%	%

Jogyakarta, : 31 Januari 2005

DiPeriksa oleh :

(Handwritten signature)

Ir. H.A Halim Hasmar, MT
 Kalab. Mekanika Tanah

ANAH

YOGYAKARTA

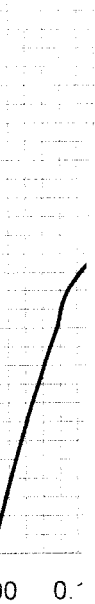
ORATO
-F

T:
D
C.

Geser

ah + cetak
akan
ah basah
an
basah
kering

AS



00 0.1

Ji

**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**

Judul : Tugas Akhir	Tanggal : 27 Januari 2005
Lokasi : Kasongan, Yogyakarta	Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
No sample : Serabut Kelapa (1cm) (terendam)	Campuran : 0.3 %

Standard Jumlah pukulan 56 X Kalibrasi Ring Geser 1.6945

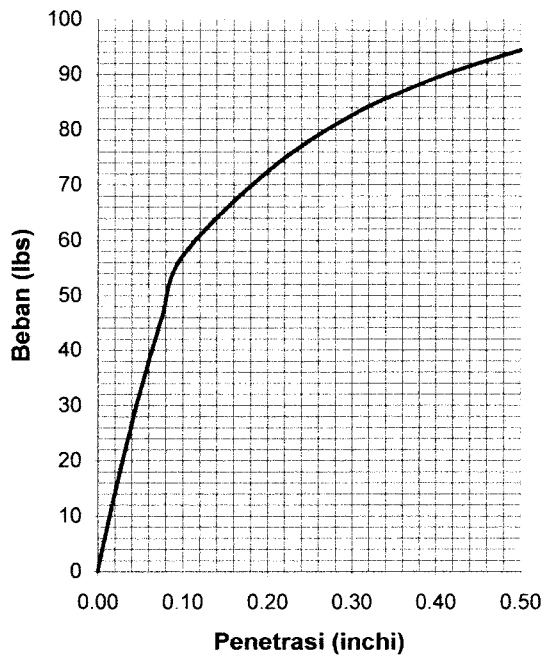
Pengembangan		24	25	26	27
Tanggal					
Jam	14.00	14.00	14.00	14.00	
Pembacaan	0				
Pengembangan					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penu-runan (inc)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	9		19.8802	0
1/2	0.025	14		28.3527	0
1	0.050	19		36.8252	0
1 1/2	0.075	27		50.3812	0
2	0.100	31		57.1592	0
3	0.150	36		65.6317	0
4	0.200	40		72.4097	0
6	0.300	46		82.5767	0
8	0.400	50		89.3547	0
10	0.500	53		94.4382	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7210	7340
Berat cetakan	4530	4530
Berat tanah basah	2680	2810
Isi cetakan	2196.57	2196.57
Berat isi basah	1.220	1.279
Berat isi kering	1.024	1.073

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	23.45	24.00
Tanah kering + cawan (W2 gr)	21.03	21.21
Cawan kosong (W3 gram)	7.60	7.50
Air (W1-W2 gram) ... (1)	2.42	2.79
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	13.43	13.71
Kadar Air (1)/(2)x100 %	18.02	20.35

	Harga C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	1.91 %	1.61 %
	0,1"	0,2"
Bawah		
	%	%

ATAS



Jogyakarta, : 27 Januari 2005
DiPeriksa oleh :

Ir. H.A Halim Hasmar, MT
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

Judul : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Yogyakarta
 No sample : Serabut Kelapa (4.5 cm) (terendam)

Tanggal : 31 Januari 2005
 Dikerjakan : Dhiny dan Azimah
 Campuran : 0.3 %

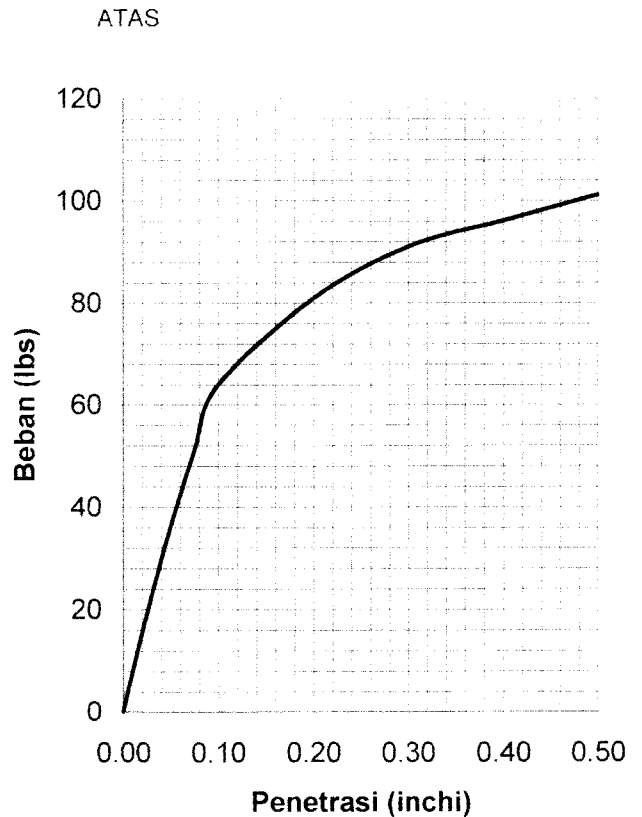
Standard Jumlah pukulan 56 X Kalibrasi Ring Geser 1.6945

Pengembangan		23	24	25	26
Tanggal		23	24	25	26
Jam		14.00	14.00	14.00	14.00
Pembacaan		0			
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penu-runan (inc)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	11		23.2692	0
1/2	0.025	16		31.7417	0
1	0.050	23		43.6032	0
1 1/2	0.075	29		53.7702	0
2	0.100	35		63.9372	0
3	0.150	40		72.4097	0
4	0.200	45		80.8822	0
6	0.300	51		91.0492	0
8	0.400	54		96.1327	0
10	0.500	57		101.216	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7022	7224
Berat cetakan	4530	4530
Berat tanah basah	2492	2694
Isi cetakan	2384.08	2384
Berat isi basah	1.045	1.130
Berat isi kering	0.876	0.947

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	23.68	23.84
Tanah kering + cawan (W2 gr)	21.08	21.19
Cawan kosong (W3 gram)	7.60	7.50
Air (W1-W2 gram) ... (1)	2.60	2.65
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	13.48	13.69
Kadar Air (1)/(2)x100 %	19.29	19.36

	Harga C B R	
	0.1"	0.2"
Atas		
	2.13 %	1.80 %
	0.1"	0.2"
Bawah		
	%	%



Jogyakarta, : 31 Januari 2005

DiPeriksa oleh :

Handwritten signature

Ir. H.A Halim Hasmar, MT
 Kalab. Mekanika Tanah

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles. J. E. 1986, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Erlangga, Jakarta.
- Das. B. M, 1995, *Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis*, PWS Publishing Company, Massachusetts.
- Freitag. D. R. 1985, *Soil Randomly Reinforced with Fibers*, Journal of Geosynthetics International vol. 112 no 8.
- Hardiyatmo. H. C. 1992, *Mekanika Tanah I-II*, Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Purnomo. Edy J. S. 1997, *Mekanika Tanah I-II*, Kanisius, Yogyakarta.
- Ronald-Rudy. C. 2004, *Stabilitas Tanah Lempung dengan Kapur Karbit dan Perkuatan Tanah dengan Mikrogeotekstil*, Tugas akhir Tugas akhir Jurusan Teknik Sipil FTSP UII, Yogyakarta.
- Sianipar P. S. 2000, *Pengaruh Serat Ijuk dalam Kuat Dukung Tanah*, Tugas akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- Suryolelo. K. B. 1992, *Pemanfaatan Geosintetik dan Geomembrane Dibidang Geoteknik*, Seminar dan Temu Alumni Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- Ujang. S. dan Mariza. S. 2004, *Analisis Penambahan Ijuk sebagai Perkuatan dan Kapur sebagai Stabilator pada Tanah Lempung untuk Subrage Jalan*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil FTSP UII, Yogyakarta.

Utomo. S. H. T, 1996, *Percobaan Stabilitasasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Abu Terbang dan Geosta*. Media Teknik no. 2 Tahun XVIII Edisi Agustus, Yogyakarta.

Wesley. L. D, 1997, *Mekanika Tanah I*, badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

Yulianti dan Agus Supripta, 1998, *Penelitian Laboratorium Stabilisasi Tanah Lempung dengan Menggunakan Geotekstil sebagai Alternatif Perkuatan Tanah Dasar Struktur Pondasi Gedung*, Tugas akhir Tugas akhir Jurusan Teknik Sipil FTSP UII, Yogyakarta.