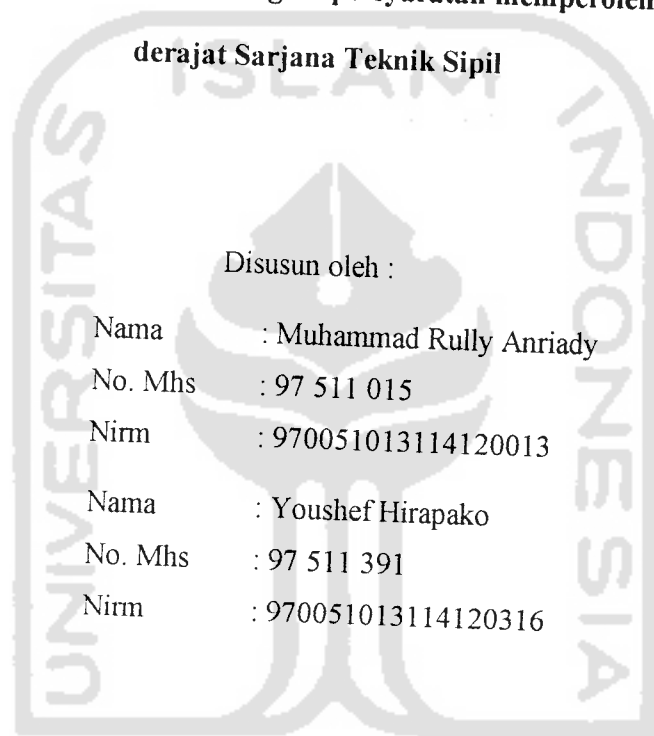


**TUGAS AKHIR
PENELITIAN LABORATORIUM**

STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN KALSIT

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



Disusun oleh :

Nama : Muhammad Rully Anriady

No. Mhs : 97 511 015

Nirm : 970051013114120013

Nama : Youshef Hirapako

No. Mhs : 97 511 391

Nirm : 970051013114120316



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

2002

**TUGAS AKHIR
PENELITIAN LABORATORIUM**

STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN KALSIT

Disusun oleh :

Nama : Muhammad Rully Anriady

No. Mhs : 97 511 015

Nirm : 970051013114120013

Nama : Youshef Hirapako

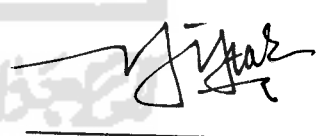
No. Mhs : 97 511 391

Nirm : 970051013114120316

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Ir. Miftahul Fauziah, MT

Dosen Pembimbing I


Tanggal: 9.01.2003

Ir. Iskandar S., MT

Dosen Pembimbing II

Tanggal:

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah rabbil'alam, segala puji kehadiran Allah SWT yang telah memberikan taufiq dan hidayah-Nya kepada penyusun, sehingga atas berkat ridho-Nya-lah penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN KALSIT”**.

Tugas akhir ini dilaksanakan sebagai salah satu syarat dalam rangka menempuh jenjang Strata Satu (S - 1) di jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas nasehat, masukan, gagasan, pendapat mengenai Tugas Akhir dan juga dorongan moril yang diberikan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada:

1. Ir. Widodo, MSCE.PhD, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Ir. Munadhir, MS, selaku ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Ir. Miftahul Fauziah, MT, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Penguji.

4. Ir. Iskandar S., MT, selaku Dosen Pembimbing Kedua dan Dosen Penguji.
5. Mas Yudi dan Mas Sugi di Laboratorium Mekanika Tanah UII yang sudah bersedia membantu dalam melakukan pengujian untuk Tugas Akhir ini.
6. Bapak, Ibu dan seluruh anggota keluarga, yang dengan tulus ikhlas mendoakan dan memberikan dorongan baik moral maupun material.
7. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan moril maupun material dari awal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan-kekurangan yang mungkin membuat hasil penelitian ini menjadi kurang valid, yang semua itu tentu saja disebabkan oleh segala keterbatasan penulis. Oleh karena itu penulis membuka diri terhadap segala kritik, pendapat maupun komentar yang memungkinkan perbaikan dalam pemahaman penulis mengenai bidang penelitian ini pada khususnya dan pemahaman dalam bidang keilmuan yang lebih pada umumnya.

Akhirnya semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dalam memberikan informasi bagi penyusun pribadi pada khususnya dan umumnya bagi semua pihak yang membutuhkannya. *Amin.*

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Jogjakarta, November 2002

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.4.1 Tanah Asli	4
1.4.2 Tanah Campuran	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Umum	6
2.2 Tanah Lempung	7

	2.2.1	Mineralogi Tanah Lempung	7
	2.2.2	Sifat Mineral Lempung	12
	2.3	Stabilisasi	14
	2.4	Jenis-jenis Stabilisasi Tanah	15
	2.5	Stabilisasi Tanah Lempung	16
	2.6	Kalsit	16
BAB III		LANDASAN TEORI	18
	3.1	Klasifikasi Tanah	18
	3.1.1	Sistem Klasifikasi AASHTO	19
	3.2	Batas-batas <i>Atterberg</i>	21
	3.3	Penentuan Ukuran Butir Tanah	24
	3.4	Pengujian Pemadatan	26
	3.5	Pengujian CBR	28
	3.6	Pengujian Kuat Geser Langsung	28
	3.7	Pengujian Tekan Bebas	29
BAB IV		HIPOTESIS	32
BAB V		METODE PENELITIAN	33
	5.1	Bahan dan Peralatan	33
	5.1.1	Bahan	33
	5.1.2	Peralatan	33
	5.2	Jalannya Penelitian	34
	5.2.1	Tahapan Persiapan	34
	5.2.2	Tahapan Pekerjaan Lapangan	34

5.2.3	Tahapan Pekerjaan Laboratorium	34
5.3	Prosedur <i>Sampling</i>	38
5.4	Prosedur Pengujian	39
5.4.1	Pengujian Kadar Air	40
5.4.2	Pengujian Berat Jenis Tanah	41
5.4.3	Pengujian Batas Cair	43
5.4.4	Pengujian Batas Plastis	45
5.4.5	Pengujian Batas Susut	46
5.4.6	Pengujian Analisis Hidrometer	48
5.4.7	Analisis Saringan	49
5.4.8	Pengujian Proktor Standar	50
5.4.9	Pengujian CBR Laboratorium	53
5.4.10	Pengujian Kuat Tekan Bebas	57
5.4.11	Pengujian Geser Langsung	59
BAB VI	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	63
6.1	Umum	63
6.2	Hasil Pengujian dan Pembahasan Karakteristik Tanah dan Bahan Stabilisator	63
6.2.1	Pengujian pada Tanah Lempung	63
6.2.2	Pengujian pada bahan Stabilisator	66
6.3	Hasil Pengujian dan Pembahasan Kepadatan Tanah ...	71
6.4	Hasil Pengujian dan Pembahasan CBR Laboratorium	74

6.5	Hasil Pengujian dan Pembahasan Tekan Bebas	...	82
6.6	Hasil Pengujian dan Pembahasan Geser Langsung	...	85
6.7	Rekapitulasi Hasil Penelitian	.....	88
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN	.....	90
7.1	Kesimpulan	.....	90
7.2	Saran	.....	92
DAFTAR PUSTAKA		.....	93
LAMPIRAN			



DAFTAR TABEL

No.	Tabel	Hal
3.1	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO	19
3.2	Batas-batas <i>Atterberg</i> dari mineral lempung	23
3.3	Nilai Kuat Tekan Bebas	30
5.1	Mode Benda Uji untuk Pengujian Pemadatan Tanah (<i>Proctor Test</i>)	37
5.2	Model Benda Uji untuk Pengujian CBR	37
5.3	Model Benda Uji untuk Tekan Bebas	38
5.4	Model Benda Uji untuk Geser Langsung	38
6.1	Nilai Rerata Hasil Pengujian Analisa saringan	63
6.2	Hasil Pengujian Batas-batas Konsistensi	64
6.3	Hasil Pengujian Kadar Air dan Berat Jenis	65
6.4	Hasil Pengujian Batas-batas Konsistensi Tanah+Kalsit 6%	66
6.5	Hasil Pengujian Kepadatan Tanah+Kalsit	70
6.6	Hasil Pengujian CBR Pemeraman	75
6.7	Hasil Pengujian CBR Rendaman	77
6.8	Hasil Pengujian Pengembangan (<i>Swelling</i>) pada Tanah	78
6.9	Hasil Pengujian Tekan Bebas	81
6.10	Hasil Pengujian Geser Langsung	85
6.11	Rekapitulasi Hasil Penelitian	88

DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	Hal
2.1	Silika Tetrahedra	8
2.2	Alumina Oktahedra	9
2.3	Kaolinite	10
2.4	Illite	11
2.5	Montmorillonite	12
3.1	Batas-batas <i>Atterberg</i>	21
3.2	Kurva Distribusi Ukuran Butir	25
3.3	Kurva Uji Pemadatan	27
3.4	Contoh Grafik Hasil Pengujian CBR	30
3.5	Penentuan Tebal Perkerasan Jalan	31
5.1	Bagan Alir Pelaksanaan Pengujian Laboratorium	36
6.1	Grafik Perbandingan antara Nilai Batas Cair Tanah Asli dengan Tanah+Kalsit 6%	68
6.2	Grafik Perbandingan antara Nilai Batas Plastis Tanah Asli dengan Tanah+Kalsit 6%	68
6.3	Grafik Perbandingan antara Nilai Indeks Plastis Tanah Asli dengan Tanah+Kalsit 6%	68
6.4	Grafik Perbandingan antara Nilai Batas Susut Tanah Asli dengan Tanah+Kalsit 6%	70
6.5	Grafik Hubungan antara Kadar Air Optimum dengan Berat	72

	Volume Kering	
6.6	Grafik Hubungan antara Kadar Kalsit dengan Kadar Air Optimum	73
6.7	Grafik Hubungan antara Kadar Kalsit dengan Berat Volume Kering	74
6.8	Grafik Hubungan antara Lama Pemeraman dengan Nilai CBR pada Tanah+Kalsit 6%	77
6.9	Grafik Hubungan antara Lama Rendaman dengan Nilai CBR Tanah Asli	80
6.10	Grafik Nilai Pengembangan	81
6.11	Grafik Hubungan antara Waktu Pemeraman dengan Nilai q_u Pada Tanah+Kalsit 6%	83
6.12	Grafik Hubungan antara Waktu Pemeraman dengan Nilai c Maksimum pada Tanah+Kalsit 6%	84
6.13	Grafik Perbandingan Hubungan antara Waktu Pemeraman dengan Nilai q_u Maksimum	85
6.14	Grafik Hubungan Waktu Pemeraman dengan Nilai Tegangan Geser Pada Tanah+Kalsit 6%	86
6.15	Grafik Hubungan antara Waktu Pemeraman dengan Nilai c Maksimum pada Tanah+Kalsit 6%	87
6.16	Grafik Perbandingan antara Waktu Pemeraman dengan Nilai Tegangan Geser	88

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
AASHTO	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials Classifications</i>	
c	Kohesi	kg/cm ²
F	Persen Material Lolos Saringan No 200	%
GI	<i>Group Index</i>	
LL	<i>Liquit Limit</i>	%
PI	<i>Plasticity Index</i>	%
PL	<i>Plastic Limit</i>	%
qu	Kuat Tekan Bebas	kg/cm ²
w	Kadar Air	%
w opt	Kadar Air Optimum	%
γ _k	Berat Volume Kering	gr/cm ²
γ _b	Berat Volume Basah	gr/cm ²
τ	Tegangan Geser	kg/cm ²

DAFTAR RUMUS

No	Rumus	Hal
3.1	<i>Group Index</i>	20
3.2	Indeks Plastisitas	22
3.3	<i>Liquid Index</i>	24
5.1	Kadar Air	41
5.2	Berat Jenis	43
5.3	Berat Volume Tanah basah	52
5.4	Berat Volume Tanah Kering	52
5.5	Berat Kering pada pengujian CBR	54
5.6	Berat Kalsit	54
5.7	Penambahan Air	54
5.8	<i>Swelling</i>	56
5.9	Nilai CBR pada Penetrasi 0,1”	57
5.10	Nilai CBR pada Penetrasi 0,2”	57
5.11	Sudut Gesek	59
5.12	Kohesi	59
5.13	Tegangan Normal	62
5.14	Tegangan Geser Maksimum	62
5.15	Persamaan Coulomb	62

INTISARI

Dalam pembuatan suatu jalan sering ditemukan kondisi tanah yang secara teknis tidak memenuhi persyaratan sebagai tanah dasar sehingga daya dukung yang dihasilkannya rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan stabilisasi pada tanah tersebut agar daya dukungnya memenuhi persyaratan sebagai tanah dasar. Kalsit adalah bahan stabilisator yang belum pernah digunakan untuk tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kemampuan kalsit sebagai stabilisator tanah lempung pada berbagai kadar kalsit.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah pengujian pengujian karakteristik tanah dan pengujian untuk mencari kadar air optimum dan kadar kalsit yang menghasilkan berat volume kering maksimum. Variasi kadar kalsit yang digunakan adalah 0%, 2%, 4%, 6%, 8%. Kadar kalsit dicapai dari pengujian tahap pertama yang menghasilkan berat volume kering maksimum. Pada tahap kedua dilakukan pengujian CBR, pengujian tekan bebas, dan pengujian geser langsung pada tanah dengan kadar kalsit yang menghasilkan berat volume kering maksimum.

Hasil penelitian menunjukkan Kadar kalsit 6% dari berat kering tanah diperoleh **berat volume kering maksimum** sebesar $1,33850 \text{ gr cm}^3$ dan **kadar air optimum** sebesar 35,75%. Tanah dengan kadar kalsit 6% nilai batas plastis tanah asli sebesar 41,39% naik menjadi 42,83%. Nilai **batas cair** pada tanah asli sebesar 70,907% turun menjadi 61,68%. **Plastisitas indeks** pada tanah asli sebesar 29,513% turun menjadi 18,86%. Nilai **batas susut** pada tanah asli sebesar 23,06% turun menjadi 14,89%. Hasil pengujian **CBR pemeraman** nilainya meningkat dari 10,50% pada tanah asli menjadi 42,00% pada tanah kalsit 6% dengan waktu pemeraman 21 hari, sedangkan untuk uji **CBR rerendam** nilainya meningkat dari 2,81% pada tanah asli menjadi 3,63% pada tanah kalsit 6% dengan lama perendaman 4 hari. Hasil pengujian **pengembangan** tanah hasilnya mengalami penurunan, yaitu dari 45,13% pada tanah asli menjadi 35,62% pada tanah kalsit 6%. Hasil pengujian **tekan bebas** menunjukkan nilai tegangan (q_u) mengalami kenaikan dan nilai kohesi (c) mengalami penurunan dengan waktu pemeraman 21 hari. Untuk nilai **tegangan (q_u)** tanah asli sebesar $3,14 \text{ kg cm}^2$, setelah dicampur kalsit 6% naik menjadi $5,80 \text{ kg cm}^2$, sedangkan untuk nilai **kohesi (c)** untuk tanah asli sebesar $1,47 \text{ kg cm}^2$ turun menjadi $1,08 \text{ kg cm}^2$ pada tanah kalsit 6%. Nilai **sudut pecah** pada tanah asli sebesar 47° naik menjadi 69° pada tanah kalsit 6% dan nilai **sudut geser** pada tanah asli sebesar 4° naik menjadi 48° pada tanah kalsit 6%. Hasil pengujian **geser langsung** menunjukkan nilai tegangan geser (τ) mengalami kenaikan untuk lama pemeraman 21 hari. Untuk nilai **tegangan geser (τ)** tanah asli sebesar $0,657 \text{ kg cm}^2$ naik menjadi $1,377 \text{ kg cm}^2$ pada tanah kalsit 6%, sedangkan untuk nilai **kohesi(c)** mengalami penurunan pada tanah asli sebesar $0,44 \text{ kg cm}^2$ turun menjadi $0,18 \text{ kg cm}^2$ pada tanah kalsit 6%. Untuk nilai **sudut geser** dalam mengalami kenaikan pada tanah asli sebesar $13,5^\circ$ naik menjadi $52,9^\circ$ pada tanah kalsit 6%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perencanaan suatu konstruksi baik itu adalah bangunan gedung, bangunan irigasi, bendungan, tanggul untuk sungai, jalan raya serta jalan kereta api perlu ditinjau kondisi tanah pada bangunan-bangunan konstruksi tersebut, karena tanah merupakan bagian terpenting dari suatu konstruksi dimana tanah tersebut harus mampu mendukung bangunan konstruksi di atasnya.

Tanah merupakan salah satu bahan konstruksi yang langsung tersedia di lapangan dan jika tanah tersebut dapat digunakan maka pelaksanaan konstruksi akan sangat ekonomis. Tetapi dalam pelaksanaan pembangunan konstruksi, seringkali menghadapi beberapa kendala. Salah satu kendala yang sering terjadi adalah kondisi tanah di beberapa daerah yang secara teknis tidak memenuhi persyaratan sebagai tanah dasar sehingga daya dukung yang dihasilkan sangat rendah.

Oleh karena itu untuk meningkatkan kepadatan tanah tersebut hingga memenuhi persyaratan sebagai tanah yang memiliki daya dukung yang baik maka dilakukan berbagai upaya diantaranya adalah dengan cara stabilisasi tanah.

Proses stabilisasi tanah dapat menggunakan berbagai bahan stabilisator sehingga tanah tersebut dapat memenuhi syarat untuk sebuah konstruksi. Upaya untuk meningkatkan daya dukung dengan menggunakan bahan stabilisator sudah sering dilakukan, diantaranya adalah stabilisasi semen, stabilisasi kapur, stabilisasi aspal dan lain-lain, akan tetapi tidak menutup kemungkinan untuk menggunakan bahan lain yang belum pernah digunakan. Oleh sebab itu perlu diadakan penelitian stabilisasi dengan menggunakan bahan kalsit.

Kalsit, banyak terdapat di alam dalam jumlah yang tak terbatas. Dari segi ekonomis kalsit tergolong murah. Cara memperolehnya mudah dan pengerjaannya (cara memecahnya) tidak memerlukan alat-alat berat. Disamping itu kalsit masih sedikit sekali penggunaannya dalam bidang konstruksi. Oleh karena itu penyusun tertarik untuk mengadakan penelitian penggunaan kalsit sebagai stabilisator tanah lempung.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kemampuan kalsit sebagai stabilisator tanah lempung. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui sifat fisik dan batas-batas *Atterberg* dari tanah lempung baik sebelum maupun setelah distabilisasi dengan kalsit.

2. Untuk mengetahui kadar air optimum dan berat volume kering maksimum tanah lempung sebelum maupun setelah distabilisasikan dengan kalsit.
3. Untuk mengetahui kekuatan tanah lempung yang diindikasikan dengan pengujian CBR.
4. Untuk mengetahui besarnya sudut geser, kohesi dan kuat geser tanah yang diindikasikan dengan pengujian kuat tekan bebas dan geser langsung.

1.3 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat, sehingga memberikan kontribusi bagi ilmu pengetahuan tentang konstruksi bangunan. Secara terperinci hasil penelitian dapat diharapkan memperoleh manfaat antara lain untuk mengetahui apakah kalsit dapat digunakan sebagai bahan stabilisator tanah lempung,

1.4 Batasan Masalah

Untuk memperjelas lingkup permasalahan dan untuk memudahkan dalam menganalisis, maka dibuat batasan-batasan yang meliputi :

1. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lempung asal Kasongan, Kabupaten Bantul.
2. Bahan stabilisator untuk tanah lempung digunakan batu lintang/kalsit.
3. Dalam penelitian ini menggunakan contoh tanah terusik.

4. Penambahan variasi kalsit terhadap berat kering tanah menggunakan kadar kalsit 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%.
5. Waktu pemeraman 0, 3, 7, 14 dan 21 hari.
6. Pembuatan sampel dilakukan dengan metode pencampuran dalam keadaan kering (*dry mixing*).
7. Pengujian hanya dilakukan terhadap kekuatan campuran secara mekanik.
8. Dalam penelitian ini, tidak ditinjau pengaruh unsur kimia yang ditimbulkan.

1.4.1 Tanah Asli

Penelitian ini hanya menggunakan tanah asli pada tanah yang terusik (*disturbed*).

Penelitian tanah terusik meliputi:

1. Kadar air
2. Berat jenis
3. Analisa saringan
4. Batas-batas konsistensi tanah
5. Test proctor (pengujian kepadatan)
6. Uji CBR
7. Uji Tekan Bebas
8. Uji Geser Langsung

1.4.2 Tanah Campuran

Persentasi campuran tanah dengan menggunakan kalsit berdasarkan berat kering tanah. Penelitian pencampuran tanah dengan menggunakan kalsit meliputi:

1. Batas-batas konsistensi tanah

2. Test proctor (pengujian kepadatan)
3. Uji CBR
4. Kembang susut tanah (*swelling*)
5. Uji tekan bebas
6. Uji Geser Langsung



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

Istilah “tanah” dalam bidang teknik sipil, menurut Soedarmo G.D dan Purnomo S.J.E (1993) mencakup semua bahan dari tanah lempung (*clay*), lanau (*silt*), pasir (*sand*), kerikil (*gravel*) dan batu-batu yang besar/ berangkal (*boulder*). Sistem klasifikasi merupakan suatu metode untuk menentukan perbedaan serta menunjukan dengan tepat nama dan sifat masing-masing tanah. Dalam hal ini biasanya sifat-sifat tanah selalu tergantung pada ukuran butir-butirnya sehingga dipakai sebagai titik tolak untuk klasifikasi teknis dari tanah. Akan tetapi, istilah yang sama juga digunakan untuk menggambarkan sifat tanah yang khusus. Sebagai contoh, lempung adalah jenis tanah yang bersifat kohesif dan plastis, sedangkan pasir merupakan tanah yang tidak kohesif dan tidak plastis..

Secara umum jenis tanah terdiri dari tiga bahan, yaitu butiran tanahnya sendiri, serta air dan udara yang terdapat dalam ruangan antar butir-butir tersebut. Ruang antar butir tersebut disebut pori (*void*)

2.2 Tanah Lempung

Tanah lempung merupakan agregat partikel-partikel yang mempunyai ukuran-ukuran mikroskopik dan submikroskopik yang berasal dari pembusukan kimiawi yang merupakan unsur-unsur penyusun batuan, dan bersifat plastis dalam selang kadar air sedang sampai luas. Pelapukan tanah akibat reaksi kimia tersebut akan menghasilkan susunan kelompok partikel yang berukuran koloid dengan diameter ukuran butiran lebih kecil dari 0,002 mm. Partikel lempung berbentuk seperti lembaran yang memiliki lembaran khusus sehingga lempung mempunyai sifat yang sangat dipengaruhi oleh gaya-gaya permukaan (Hardiyatmo H.C,1992).

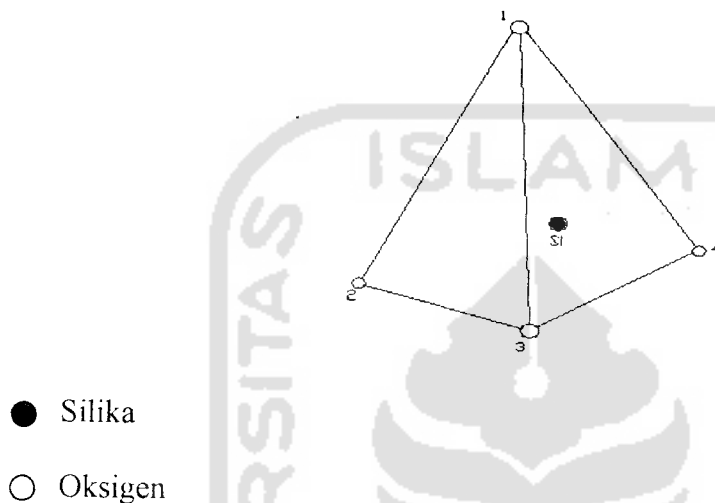
2.2.1 Mineralogi Tanah Lempung

Mineral-mineral lempung terdiri dari senyawa silikat aluminat dan/atau besi dan magnesium. Namun terkadang mengandung alkali dan/atau tanah alkalin sebagai komponen dasarnya. Mineral-mineral ini terutama terdiri dari kristalin dimana atom-atom yang membentuknya tersusun dalam suatu pola geometrik tertentu. Sebagian besar mineral lempung mempunyai struktur berlapis. Beberapa diantaranya mempunyai bentuk silinder memanjang atau struktur yang berserat.

Terdapat dua blok bangunan fundamental untuk struktur mineral lempung (Hardiyatmo H.C,1992):

a. Silika

Terdiri atas sebuah atom silikon (Si) yang dikelilingi oleh empat atom oksigen yang membentuk puncak tetrahedron, menghasilkan suatu satuan setinggi 4,6Å.

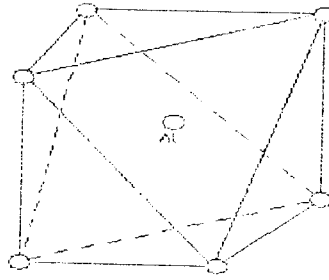


Gambar 2.1 silika tetrahedra

Sumber: Lambe (1953)

b. Alumina

Terdiri atas sebuah atom aluminium (Al) atau magnesium (Mg) yang dikelilingi oleh enam atom oksigen atau hydroxil (OH) yang membentuk konfigurasi oktahedran dengan tinggi 5,05 Å. Jika anion pada lembaran oktahedran adalah hidroxil dan $\frac{2}{3}$ dari posisi kation diisi oleh aluminium yang disebut *gibbsite*.



Gambar 2.2 alumina oktahedra

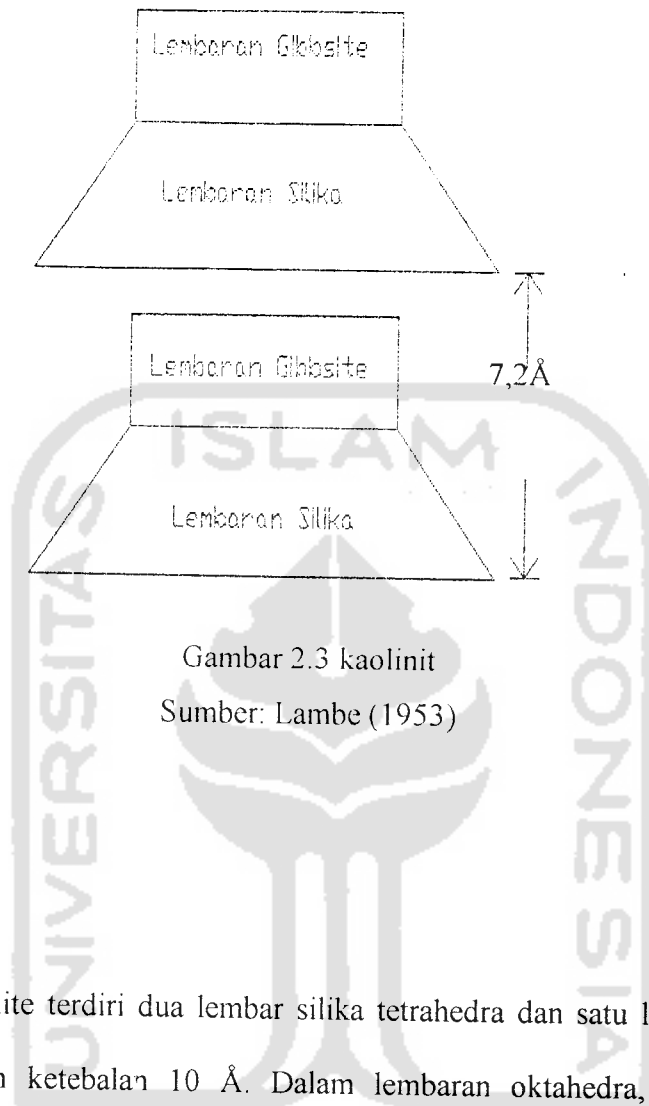
Sumber: Lambe (1953)

- Alumunium
- Oksigen

Ditinjau dari bentuknya susunan mineral lempung dibedakan tiga jenis (Kerr,1959):

a. kaolinit

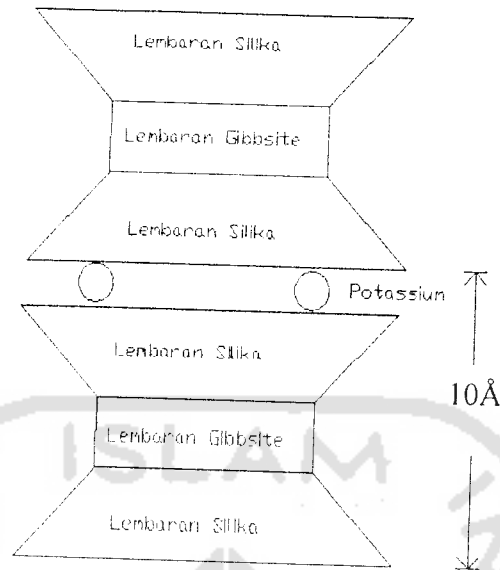
Struktur kaolinit terdiri dari satu lembar silica tetrahedra dan satu lembar alumina oktahedra, dengan ketebalan sekitar $7,2 \text{ \AA}$ ($1 \text{ Angstrom} = 10^{-10} \text{ m}$). kedua lembaran tersebut saling mengikat, sehingga ujung lembaran silika dan satu dari lapisan lembaran oktahedra membentuk sebuah lapisan tunggal. Kombinasi dari ikatan silika dan alumina terikat oleh ikatan hidrogen.



Gambar 2.3 kaolinit
Sumber: Lambe (1953)

b. Illite

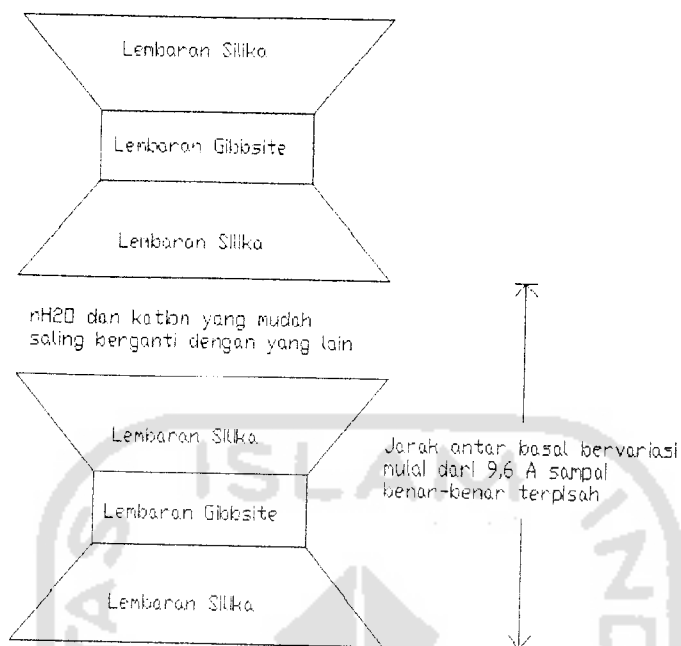
Struktur illite terdiri dua lembar silika tetrahedra dan satu lembar alumina oktahedra, dengan ketebalan 10 Å. Dalam lembaran oktahedra, terdapat pula substitusi parsial aluminium oleh magnesium dan besi, dan dalam lembaran tetrahedra terdapat pula substitusi silikon oleh alumina.



Gambar 2.4 Illite
Sumber: Lambe (1953)

c. Montmorillonit

Struktur mineral montmorillonit sama dengan illite yaitu terdiri dari dua lembar silika dan satu lembar alumina dengan tebal lapisan $7,9\text{ \AA}$. Lembaran oktahedra terletak di antara dua lembaran silika dengan ujung tetrahedral tercampur dengan hidroksil dari lembaran oktahedra untuk membentuk satu lapisan tunggal.



Gambar 2.5 Montmorillonit

Sumber: Lambe (1953)

2.2.2 Sifat mineral lempung

Menurut Bowles J.E (1984), sifat mineral lempung dibedakan atas :

1. Hidrasi

Hidrasi adalah dimana partikel lempung dikelilingi oleh lapisan-lapisan molekul air yang disebut "air teradsorpsi". Lapisan tersebut umumnya mempunyai dua molekul yang disebut "lapisan difusi", "lapisan difusi ganda", atau "lapisan ganda". Air tertarik ke lapisan ini dengan cukup kuat, dan/atau mengandung ion-ion logam. Difusi "kation teradsorpsi" dari mineral lempung meluas keluar dari permukaan sampai ke lapisan air.

Pengaruhnya adalah pengadaan muatan netto (+) di dekat partikel mineral dan muatan (-) pada jarak yang lebih jauh.

2. Aktivitas

Di bagian-bagian tepi mineral lempung terdapat muatan negatif netto yang mengakibatkan terjadinya usaha untuk menyeimbangkan muatan ini dengan tarikan kation. Tarikan ini akan sebanding dengan kekurangan muatan muatan netto dan dapat dihubungkan dengan aktivitas lempung.

Aktivitas dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara indeks plastis terhadap persentase tanah lempung, dimana persentase lempung tersebut diambil sebagai fraksi tanah $< 2\mu\text{m}$.

3. Flokulasi dan Dispersi

Hampir semua mineral lempung menghasilkan larutan tanah-air yang bersifat alkalin ($\text{pH} > 7$) sebagai akibat muatan negatif netto pada satuan mineral. Akibat adanya muatan ini, ion H^+ di dalam air dan partikel berukuran kecil akan bersama-sama tertarik dan bersinggungan atau bertabrakan di dalam larutan itu. Beberapa partikel yang tertarik tersebut akan membentuk "*flok*" yang berorientasi secara acak atau struktur yang berukuran lebih besar yang akan mengendap di dalam larutan dengan cepat dan membentuk sedimen yang sangat lepas. Flokulasi tanah yang terdispersi dapat dinetralisasikan dengan menambah ion H^+ yang diperoleh dari bahan yang mengandung asam.

4. Pengaruh Air

Fase air yang berada di dalam tanah lempung sangat menentukan sifat plastis tanah lempung. Massa tanah yang sudah mengering dari suatu kadar air awal mempunyai kekuatan yang cukup besar. Apabila bongkahan tanah tersebut dipecah-pecah menjadi partikel yang kecil-kecil, maka tanah tersebut akan berperilaku suatu bahan yang tidak kohesif. Namun jika ditambahkan air maka bahan tersebut akan menjadi plastis dengan kekuatan yang lebih rendah dibandingkan bongkahan tanah tanah yang kering.

2.3 Stabilisasi.

Keanekaragaman jenis dan sifat tanah terkadang menjadi problema dalam pelaksanaan bangunan konstruksi. Problema yang terjadi biasanya dikarenakan jenis dan sifat tanah yang tidak memenuhi syarat sebagai tanah yang memiliki daya dukung yang cukup baik. Masalah tersebut dapat diatasi dengan melakukan perbaikan tanah dengan menggunakan metode stabilisasi tanah.

Menurut Bowles JE (1984), usaha stabilisasi tanah bertujuan untuk:

- a. meningkatkan kuat dukung tanah dengan peningkatan kepadatan (*density*) tanah,
- b. menurunkan tingkat permeabilitas pada tanah,
- c. mengganti tanah yang buruk.

2.4 Jenis-jenis Stabilisasi Tanah

Ingels dan Metcalf (1977) memberikan beberapa metode pelaksanaan stabilisasi tanah seperti di bawah ini :

1. Stabilisasi Mekanik

Stabilisasi mekanik adalah upaya untuk mendapatkan kepadatan tanah yang maksimum yang dilakukan dengan menggunakan peralatan mekanis seperti mesin gilas (*roller*), benda berat yang dijatuhkan (*pounder*), ledakan (*eksplosif*), tekanan statis, tekstur, pembekuan, pemanasan dan sebagainya .

2. Stabilisasi Fisik

Stabilisasi fisik adalah suatu cara untuk merubah sifat-sifat tanah dengan cara pemanasan (*heating*), pendinginan (*cooling*) dan menggunakan arus listrik. Salah satu jenis stabilisasi fisik yang sering dipakai adalah pemanasan.

3. Stabilisasi Kimia

Stabilisasi kimia adalah stabilisasi dengan memberi bahan kimia pada tanah sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan sifat-sifat dari tanah tersebut. Pencampuran kimia yang sering dilakukan seperti dengan menggunakan semen Portland, kapur, abu batu bara, semen dan lain-lain.

2.5 Stabilisasi Tanah Lempung

Bowles J.E (1984) berpendapat bahwa pemuaian yang terjadi pada tanah lempung dikarenakan kadar air bertambah dari nilai referensinya, namun tanah lempung tersebut akan menyusut jika kadar air berkurang dari nilai referensinya hingga pada batas susut. Tanah lempung akan mempunyai perubahan volume yang besar (*ekspansif*) apabila indeks plastisitas $IP \geq 20$. Untuk menstabilkan jenis tanah lempung ini terdapat beberapa prosedur antara lain:

1. Penambahan bahan stabilisator seperti kapur, semen, aspal dan lain-lain
2. Memadatkan tanah pada keadaan yang lebih basah dari optimum. Agar menjamin terdapatnya struktur lempung yang terdispersi, dan menghasilkan kerapatan kering yang rendah. Oleh karena itu kerapatan kering dari tanah lempung merupakan parameter yang penting.
3. Mengontrol perubahan kadar air dari nilai referensinya (w pada saat lempung itu akhirnya digunakan sebagai pendukung bangunan konstruksi).

2.6 Kalsit

Menurut Sukandarrumidi (2000), Kalsit merupakan mineral Kalsium Karbonat yang murni. Jenis mineral ini terjadi karena penghabluran kembali larutan batu gamping akibat pengaruh air tanah/hujan. Endapan kalsit ditemukan berupa pengisian rongga, tekanan dan kekar, sehingga jumlahnya tidak banyak karena

sifatnya setempat-setempat. Umumnya terjadi pada batu gamping dalam masa *kristalin* yang berlapis dan berupa stalaktit dan stalakmit.

Pengolahan Kalsit dilakukan dengan cara mengumpulkan kalsit dari tempat penambangan yang dipisah-pisahkan (*sortasi*) berdasarkan atas warnanya. Kemudian dibersihkan dari kemungkinan masih terikutnya batu gamping. Proses selanjutnya dicuci dengan air untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian dikeringkan dan digerus sehingga menjadi serbuk yang halus.



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Klasifikasi Tanah

Secara umum tanah dapat diklasifikasikan sebagai tanah tidak kohesif dan tanah kohesif, namun juga dapat didasarkan atas ukuran partikel yang diperoleh dari analisis saringan dan plastisitasnya.

Klasifikasi tanah berguna untuk mengelompokkan tanah-tanah sesuai dengan perilaku umum dari tanah tertentu pada kondisi fisis. Tanah yang dikelompokkan dalam urutan berdasarkan atas suatu kondisi fisis tertentu akan mempunyai urutan yang tidak sama sehingga dapat memberikan tuntutan yang sangat berguna dalam menentukan ukuran dan sifat fisis tanah.

Terdapat berbagai sistem klasifikasi yang dapat digunakan diantaranya ialah UNIFIED (*Unified Soil Classification System*) dan ASSTHO (*American Association of State Highway and Transportation Officials Classification*). Sistem klasifikasi tanah digunakan untuk menentukan dan mengidentifikasi sifat-sifat fisis tanah yang sederhana seperti jenis tanah, analisis ukuran butir, batas cair dan indeks plastisitasnya, batas susut. Peneliti dalam hal ini berpedoman pada sistem

klasifikasi AASHTO. Sehingga nantinya dari klasifikasi ini diperoleh karakteristik dari tanah tersebut.

3.1.1 Sistem Klasifikasi AASHTO

Sistem klasifikasi AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials Classification*) bertujuan untuk menentukan kualitas tanah yang baik sehingga dapat digunakan sebagai lapisan dasar untuk konstruksi bangunan. Sistem klasifikasi tanah menurut AASHTO dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Klasifikasi Sistem AASHTO

KLASIFIKASI UMUM	BAHAN BERBUTIR KASAR 35 % atau kurang lewat No. 200							BAHAN BERBUTIR HALUS 35 % atau lebih lewat No.200			
	A-1			A-2				A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Klasifikasi Kelompok	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Analisa saringan (% lolos) No. 10 No. 40 No. 200	50 max 30 max 15 max	50 max 25 max	51 min 10 max	35 max	35 max	36 min	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min
Sifat Fraksi Yang kawat No.40 Batas Cair Indeks Plastisitas	6 max		NP	40 max 10 max	41 min 10 max	40 max 11 min	41 min 11 min	40 max 10 max	40 min 10 max	40 max 11 min	41 min 11 min
Indeks Kelompok (GI)	0		0	0			4 max	8 max	12 max	16 max	20 max
Jenis Umum	Fragmen batuan Kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil atau pasir lanauan atau Lempungan				Tanah Lanauan		Tanah Lempungan	
Tingkat umum sebagai tanah dasar	Sangat baik sampai baik							Cukup sampai buruk			

CATATAN:

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

Indeks plastisitas untuk subkelompok A-7-5 < LL-30, sedang

Indeks plastisitas untuk subkelompok A-7-6 > LL-30

Sumber : Hary Christady Hardiyatmo (1992)

Secara umum, sistem klasifikasi ini menilai tanah sebagai :

1. Lebih buruk untuk dipakai dalam pembangunan jalan apabila kelompoknya berada lebih kanan dalam tabel 3.1, yaitu tanah A-6 lebih tidak memuaskan jika dibanding dengan tanah A-5.
2. Lebih buruk untuk dipakai dalam pembangunan jalan apabila indeks kelompoknya bertambah untuk subkelompok tertentu, misalnya tanah A-6 (3) lebih tidak memuaskan dibandingkan tanah A-6 (1).

Indeks kelompok AASHTO (*group index*, GI) dipakai untuk menentukan tingkatan relatif dari bahan dari suatu subkelompok. Indeks kelompok merupakan fungsi dari persentase tanah yang lolos saringan No.200 dan batas *Atterberg*. Indeks kelompok dapat dihitung dengan persamaan 3.1 berikut:

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

Dengan:

GI = indeks kelompok (*group Index*)

F = persen material lolos saringan no. 200

LL = batas cair

PI = indeks plastis

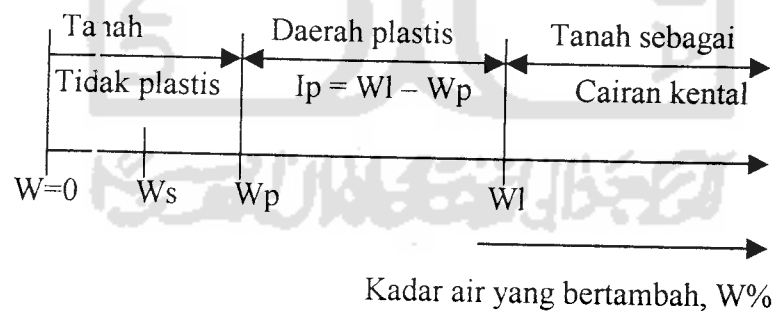
Khusus kelompok A-1, A-3, A-2-4, dan A-2-5 nilai GI tidak diperhitungkan. GI yang diperoleh nilainya dibulatkan tanpa desimal. Jika nilainya negatif, maka GI dianggap sama dengan nol. Khusus kelompok A-2-6 dan A-2-7 nilai GI dihitung

dari persamaan 3.1. Makin rendah nilai GI, maka makin baik bahan tersebut untuk *subgrade*. Tidak ada batas atas untuk nilai GI.

3.2 Batas-batas *Atterberg*

Tanah yang berbutir halus biasanya memiliki sifat plastis. Sifat plastis tanah tersebut merupakan kemampuan tanah dalam menyesuaikan perubahan bentuk tanah setelah bercampur dengan air pada volume yang tetap. Tanah tersebut akan berbentuk cair, plastis, semi padat, atau padat tergantung jumlah volume air yang bercampur pada tanah tersebut.

Batas *Atterberg* memperlihatkan terjadinya perubahan bentuk tanah dari benda padat hingga menjadi cairan kental sesuai dengan kadar airnya. Dari test batas *Atterberg* akan didapatkan parameter batas cair, batas plastis, batas lengket, dan batas kohesi yang merupakan keadaan konsistensi tanah. Batas-batas *Atterberg* dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Batas-batas *Atterberg*

Sumber: Bowles, JE, (1984)

a. Batas Cair (*Liquid Limit*)

Batas cair (WL) adalah kadar air tanah dimana untuk nilai-nilai di atasnya tanah akan berperilaku sebagai cairan kental (batas antara keadaan cair dan keadaan plastis), yaitu batas atas dari daerah plastis.

b. Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Batas plastis (WL) adalah kadar air dimana untuk nilai-nilai dibawahnya tanah tidak lagi berperilaku sebagai bahan yang plastis. Tanah akan bersifat sebagai bahan yang plastis dalam kadar air yang berkisar antara WL dan WP. Kisaran ini disebut *indeks plastisitas*. Nilai indeks plastisitas dapat dihitung dengan persamaan 3.2 berikut:

$$I_p = W_L - W_P \quad (3.2)$$

c. Batas Susut (*Shrinkage Limit*)

Batas susut (WS) adalah kadar air dimana untuk nilai-nilai dibawahnya tidak akan terdapat perubahan volume tanah apabila dikeringkan terus.

d. Batas lengket (*sticky limit*)

kadar air dimana tanah kehilangan sifat adhesinya dan tidak dapat lengket lagi pada benda lainnya.

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.

Adapun nilai batas *Atterberg* dari mineralogi tanah lempung dapat dilihat pada tabel 3.2.berikut:

Tabel 3.2 Batas-batas *Atterberg* dari mineral lempung

Mineral	Ion Penukar	LL (%)	PL (%)	PI (%)	SL (%)
Montmorillonite	Na	710	54	656	9,9
	K	660	98	562	9,3
	Ca	510	81	429	10,5
	Mg	410	60	350	14,7
	Fe	290	75	215	10,3
	Fea	140	73	67	-
Illite	Na	120	53	67	15,4
	K	120	60	60	17,5
	Ca	100	45	55	16,8
	Mg	95	46	49	14,7
	Fe	110	49	61	15,3
	Fea	79	46	33	-
Kaolinite	Na	53	32	21	26,8
	K	49	29	20	-
	Ca	38	27	11	24,5
	Mg	54	31	23	28,7
	Fe	59	37	22	29,2
	Fea	56	35	21	-
Attapulgite	H	270	150	120	7,6

Sumber: Lambe & Whitman (1978)

Kadar air tanah dalam keadaan aslinya biasanya terletak antara batas plastis dan batas cair. Suatu angka yang dipakai sebagai petunjuk akan keadaan tanah ditempat aslinya disebut *indeks kecairan (liquid indeks)*. *Liquid indeks* dapat diperoleh dari persamaan 3.3 berikut:

$$LI = \frac{W_n - PL}{LL - PL} = \frac{W_n - PL}{PI} \quad (3.3)$$

Dengan W_n adalah kadar air asli. Nilai indeks cair bervariasi antara 0 dan 1. Lapisan tanah asli dengan $W_n > LL$ akan mempunyai $LI > 1$.

3.3 Penentuan Ukuran Butir Tanah

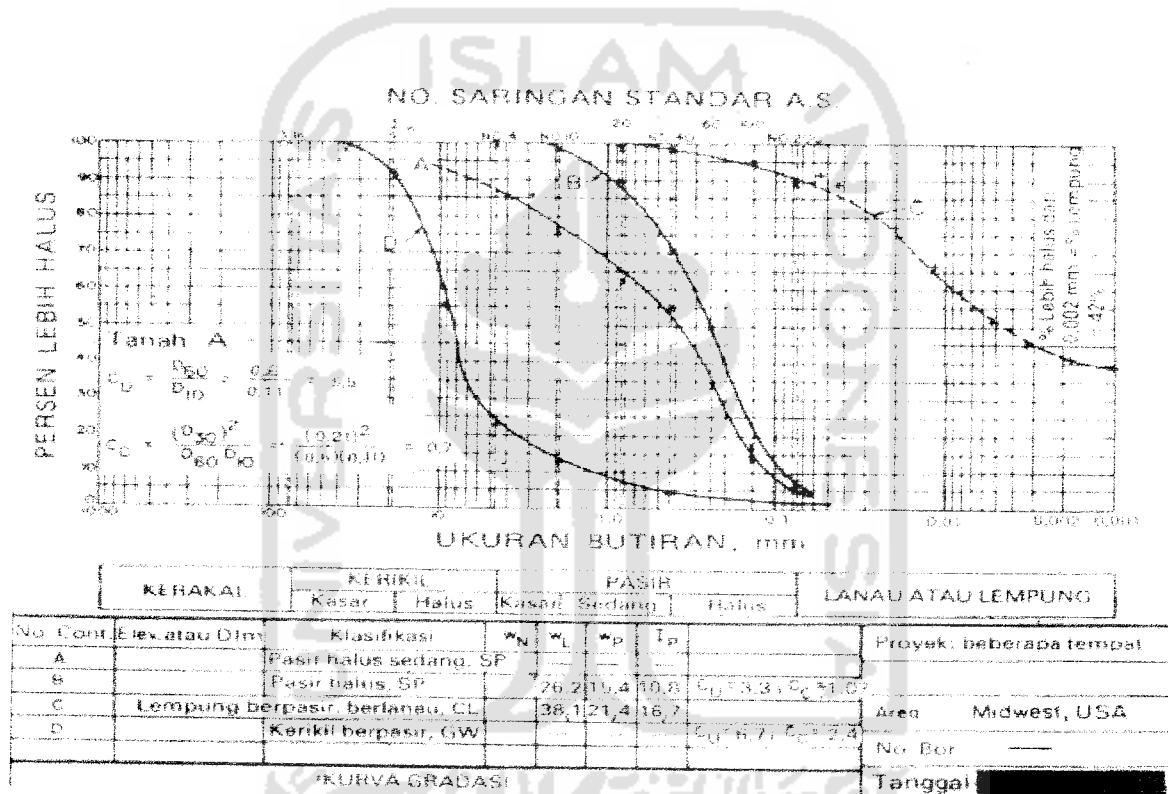
Ukuran butiran tanah sangat tergantung terhadap diameter partikel tanah yang membentuk massa tanah tersebut. Untuk menentukan ukuran butiran dilakukan penyaringan sejumlah tanah dengan seperangkat saringan yang disusun dengan lobang yang paling besar berada paling atas, dan makin kebawah lobang saringan makin kecil.

Pada dasarnya analisis ukuran butiran tanah terdiri dari:

- a. Mendapatkan contoh yang representatif dan mengurangnya menjadi partikel-partikel elemental dengan melumatnya menjadi adukan mortar dan mencucinya pada saringan No. 200.
- b. Menyaring contoh melalui susunan saringan empat sampai enam buah dan menimbang jumlah yang tertahan pada setiap saringan.

- c. Menghitung persentase yang lolos saringan (atau lebih halus) untuk masing-masing saringan berdasarkan berat kumulatif yang tertahan pada setiap saringan dan berat total contoh.

Indikasi gradasi dapat dihitung secara numerik dari kurva ukuran butiran untuk ukuran saringan No. 200 dengan memakai koefisien keseragaman (*coefficient of uniformity*) yang dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut:

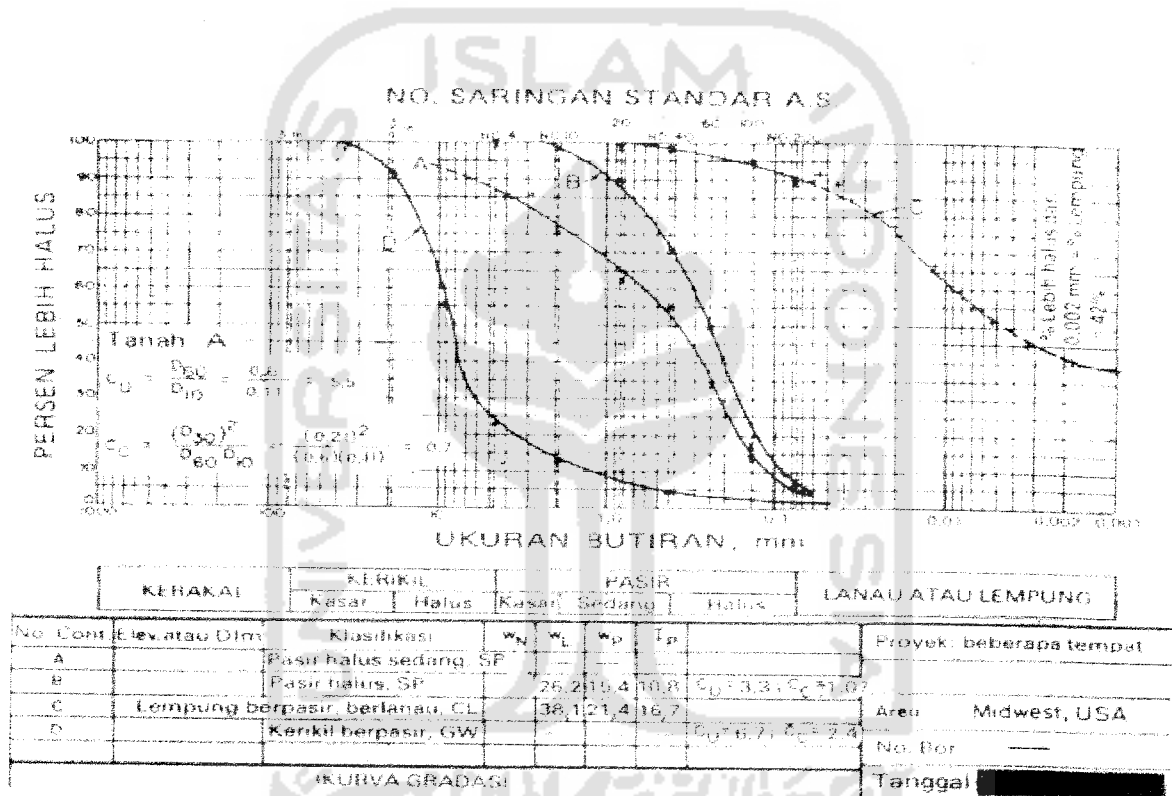


Gambar 3.2 Kurva distribusi ukuran butir untuk beberapa jenis tanah dengan memakai penggambaran semilogaritmis.

Sumber: Bowles J,E (1984)

- c. Menghitung persentase yang lolos saringan (atau lebih halus) untuk masing-masing saringan berdasarkan berat kumulatif yang tertahan pada setiap saringan dan berat total contoh.

Indikasi gradasi dapat dihitung secara numerik dari kurva ukuran butiran untuk ukuran saringan No. 200 dengan memakai koefisien keseragaman (*coefficient of uniformity*) yang dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Kurva distribusi ukuran butir untuk beberapa jenis tanah dengan memakai penggambaran semilogaritmis.

Sumber: Bowles J,E (1984)

3.4 Pengujian Pemadatan

Pemadatan merupakan usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dimana udara pada pori-pori tanah dikeluarkan yang biasanya dengan pemakaian energi mekanis untuk menghasilkan pemampatan partikel. Di lapangan, usaha pemadatan dihubungkan dengan jumlah gilasan dari mesin gilas, jumlah jatuhnya dari benda-benda yang dijatuhkan, ataupun hal serupa untuk suatu volume tanah tertentu. Di laboratorium, pemadatan ini didapat dari tumbukan, remasan, atau dengan tekanan statis. Selama pemadatan, suatu palu dijatuhkan dari ketinggian tertentu beberapa kali pada beberapa lapisan tanah dalam suatu cetakan.

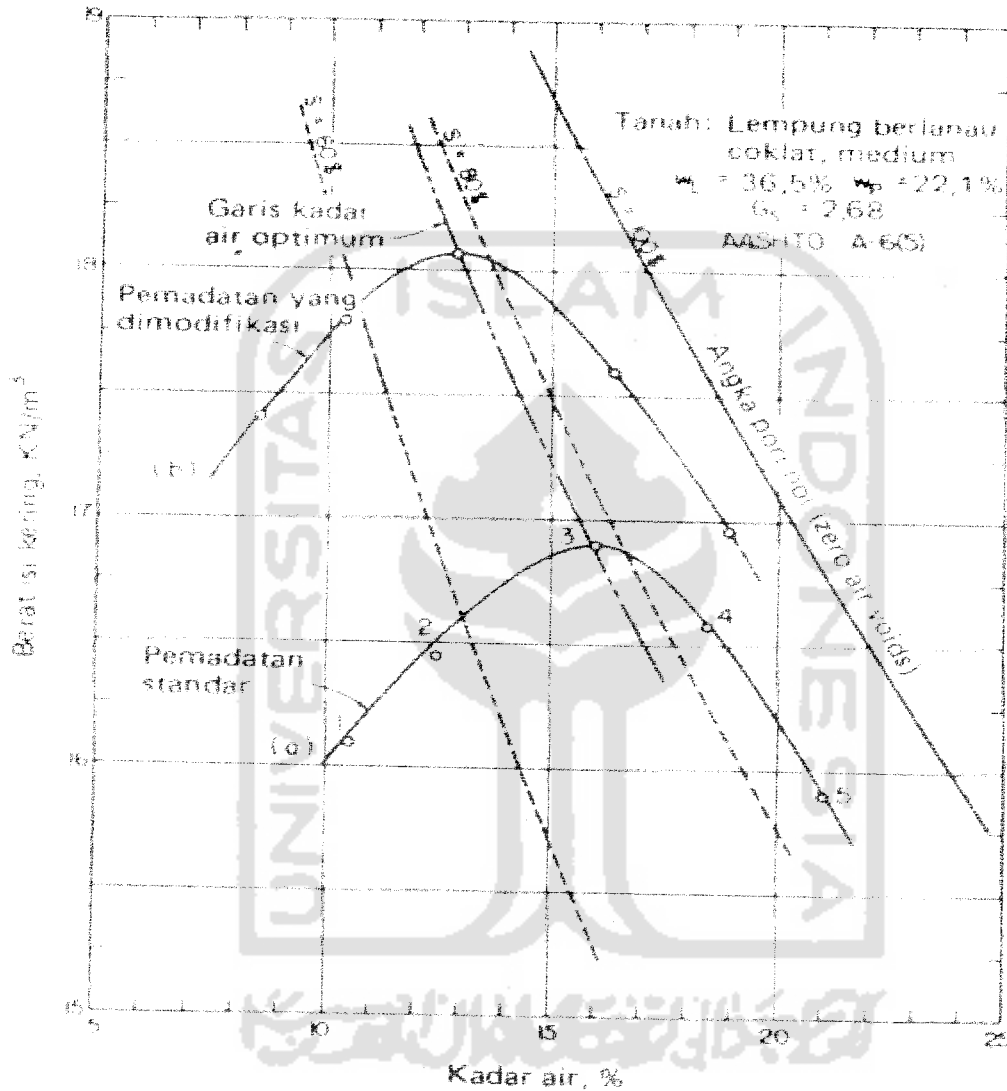
Tujuan pemadatan adalah untuk memadatkan tanah dalam keadaan kadar air optimum, sehingga udara didalam pori-pori tanah akan keluar.

Beberapa keuntungan yang didapatkan dengan adanya pemadatan ini adalah :

- a. Menaikkan kekuatan tanah.
- b. Memperkecil "*compressibility*" dan daya rembes air.
- c. Memperkecil pengaruh air terhadap tanah
- d. Berkurangnya penurunan permukaan tanah (*subsidence*), yaitu gerakan vertikal di dalam massa tanah itu sendiri akibat berkurangnya angka pori.

Pada tanah yang mengalami pengujian pemadatan akan terbentuk grafik hubungan berat volume kering tanah dengan kadar air tanah. Kemudian dari grafik

hubungan antara kadar air dan berat volume kering ditentukan kepadatan maksimum dan kadar air optimum yang dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3 Kurva-kurva uji pemadatan standar dan modifikasi untruk tanah glasial berlempung yang berasal dari daerah di dekat Peoria, Illinois.

Sumber: Bowles, JE (1984)

3.5 Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

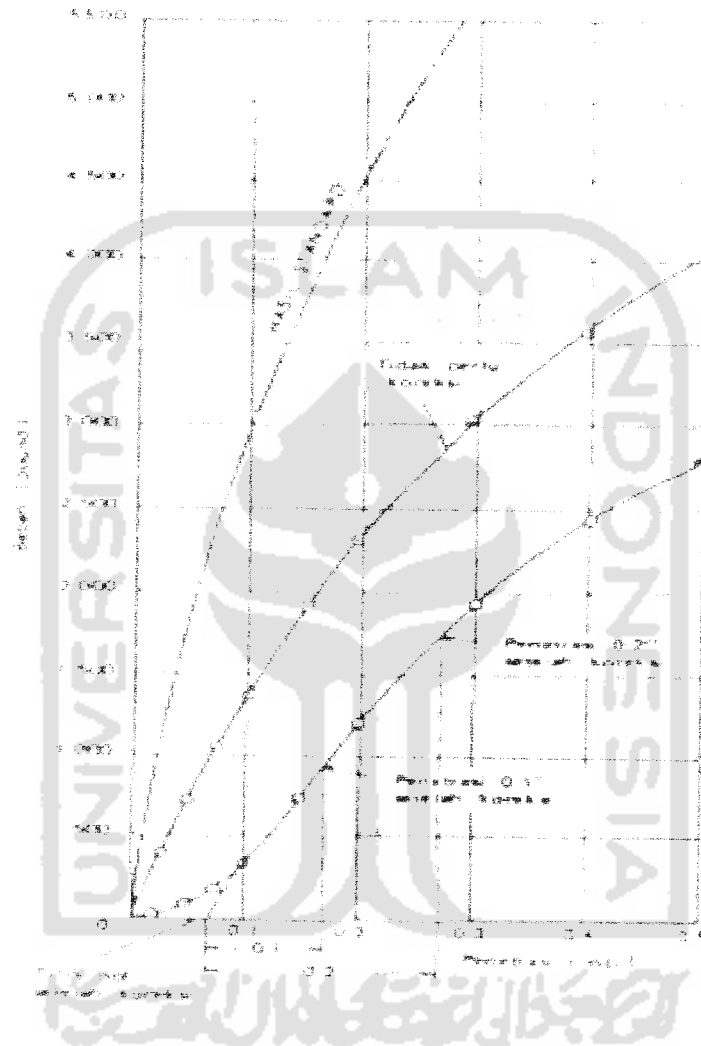
Pengujian CBR digunakan untuk menilai kekuatan tanah dasar atau bahan lain yang digunakan sebagai perkerasan pada suatu bangunan konstruksi. Nilai CBR yang didapat kemudian digunakan sebagai penentuan tebal lapis perkerasan yang diperlukan di atas lapisan yang nilai CBR-nya ditentukan. Jadi di atas suatu bahan dengan nilai CBR tertentu, perkerasan tidak boleh kurang dari suatu angka tertentu.

Nilai CBR dihitung pada nilai penetrasi 0,1” dan 0,2”, dengan cara membagi beban pada penetrasi dengan masing-masing beban sebesar 3000 dan 4500 pound. Beban tersebut merupakan beban standard yang didapat dari percobaan terhadap batu pecah (*standard material*) yang dianggap mempunyai CBR-100% (Gambar 3.4). Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai CBR adalah perbandingan antara kekuatan tanah dengan kekuatan bahan agregat yang dianggap standar. Pada gambar 3.5 menyajikan perhitungan sederhana dengan grafik untuk menentukan tebal perkerasan menurut *The Asphalt Institute*. (1956). Daya dukung

3.6 Pengujian Kuat Geser Langsung

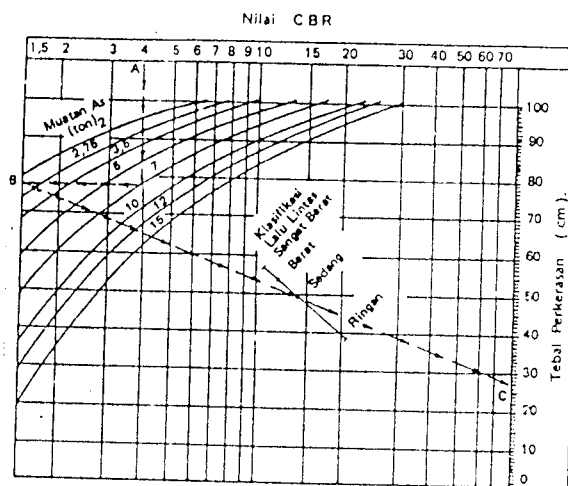
Pengujian kuat geser langsung dilakukan dengan menempatkan contoh tanah yang dipasang dalam alat dan diberikan tegangan vertikal (yaitu tegangan normal) yang konstan hingga tercapai tercapai nilai maksimum. Tegangan geser ini dipakai dengan memakai kecepatan bergerak (*strainrate*) yang konstan, yang dilakukan secara perlahan-lahan sehingga tegangan air pori selalu tetap nol. Pengujian ini

digunakan untuk menentukan nilai sudut geser tanah (Φ), kohesi (c) serta kuat geser tanah (τ).



Gambar 3.4 contoh Grafik Hasil Pengujian CBR

Sumber: L.D. Wesley (1997)



Klasifikasi	Kerapatan Lalu Lintas Maksimum Tiap Jalur Tiap Hari		Tebal Minimum Perkerasan (cm)
	Jumlah mobil penumpang dan truk ringan	Jumlah truk komersial dan bus	
Ringan	25	5	13
Sedang	500	25	15
Berat	tidak terbatas	500	20
Sangat Berat	tidak terbatas	tidak terbatas	25

Gambar 3.5 Penentuan Tebal Perkerasan Jalan Berdasar Nilai CBR Subgrade

Sumber: L.D. Wesley (1977)

3.7 Pengujian Tekan Bebas

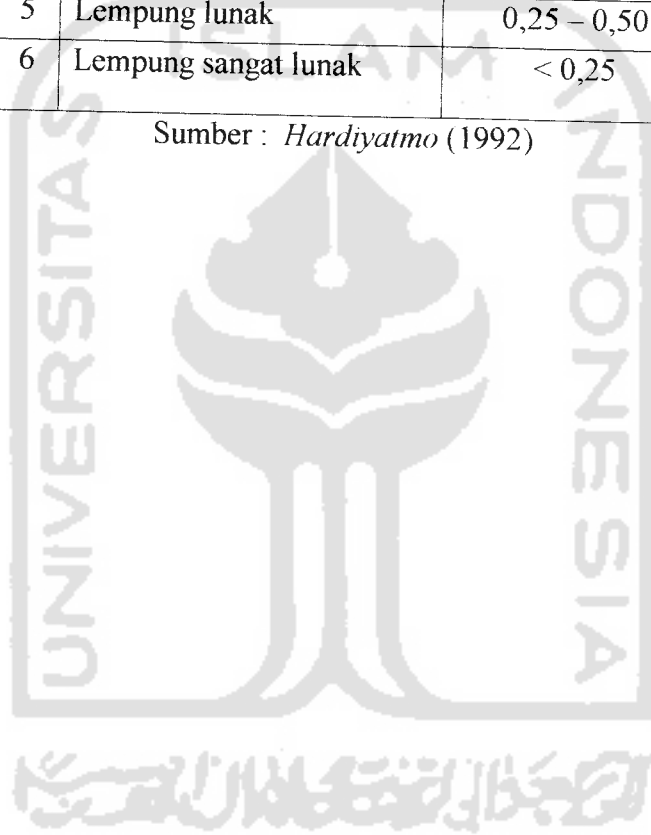
Kuat tekan bebas adalah besarnya tekanan axial (kg/cm^2) yang diperlukan untuk menekan suatu silinder tanah sampai pecah atau besarnya tekanan yang memberikan pemendekan tanah sehingga 20% apabila tanah sampai 20% tidak pecah. Pengujian ini digunakan untuk menentukan besarnya sudut (ϕ) geser tanah dan kohesi tanah serta kuat tekan tanah. Benda uji berbentuk silinder dengan tinggi antara 2 s/d 3 kali diameter yang ditempatkan pada alat tekan bebas kemudian diberi beban tekanan dengan kecepatan deformasi 1,5 mm tiap detik. Kemudian data hasil pengujian dibuat grafik hubungan antara tekanan dan deformasi yang digunakan untuk menentukan nilai kuat tekan bebas tanah. Pengujian ini identik dengan pengujian triaksial dengan cara terkonsolidasi dan/atau tanpa terkonsolidasi.

Nilai kuat tekan bebas (q_u) untuk beberapa jenis tanah lempung dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Nilai Kuat Tekan Bebas

No	Kondisi tanah lempung	q_u (kg/cm^2)
1	Lempung keras	$> 4,00$
2	Lempung sangat kaku	2,00 – 4,00
3	Lempung kaku	1,00 – 2,00
4	Lempung sedang	0,50 – 1,00
5	Lempung lunak	0,25 – 0,50
6	Lempung sangat lunak	$< 0,25$

Sumber : *Hardiyatmo* (1992)



BAB IV

HIPOTESIS

Seperti yang diuraikan dalam landasan teori mengenai karakteristik dan mineralogi tanah lempung, maka diharapkan bahwa kalsit sebagai bahan stabilisator tanah lempung dapat memperbaiki kualitas tanah, karena:

1. Hasil pencampuran tanah lempung dengan kalsit akan menambah daya rekat tanah lempung yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan nilai CBR.
2. Pencampuran tanah lempung dengan kalsit akan memberikan nilai kuat tekan bebas dan nilai kuat geser langsung yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah lempung sebelum adanya stabilisasi. Hal ini diindikasikan dengan pengujian Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) dan pengujian Geser Langsung (*Direct Shear Test*) di Laboratorium.

BAB V

METODE PENELITIAN

5.1 Bahan dan Peralatan

5.1.1 Bahan

a. Tanah

Dalam penelitian ini tanah yang digunakan berasal dari Kasongan Kabupaten Bantul.

b. Kalsit

Kalsit yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari desa Ponjong Kabupaten Gunung Kidul.

c. Air

Air yang digunakan diambil dari Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.

5.1.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat yang ada di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.

5.2 Jalannya Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahapan, yaitu: persiapan, pekerjaan lapangan dan pekerjaan laboratorium.

5.2.1 Tahapan Persiapan

Tahap persiapan meliputi :

- a. studi pendahuluan,
- b. mengumpulkan informasi dan data mengenai tanah lempung dan kalsit,
- c. pengajuan proposal dan mengurus perijinan untuk kegiatan penelitian.

5.2.2 Tahapan Pekerjaan Lapangan

Pekerjaan lapangan adalah pengambilan sampel tanah lempung dan kalsit. Pekerjaan lapangan dilakukan dalam dua tahap, yaitu:

Pertama, pemilihan lokasi sampel tanah lempung berdasarkan jenis tanah dan tebal lapisan tanah lempung sedangkan pemilihan lokasi kalsit berdasarkan atas sumber penambangan dan pengolahan.

Kedua, pengambilan sampel tanah lempung dilakukan untuk tanah lempung terganggu (*disturbed*), sedangkan kalsit yang dipakai yang lolos saringan no 40.

5.2.3 Tahapan Pekerjaan Laboratorium

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta. Pekerjaan laboratorium adalah pengujian sifat-sifat tanah asli dan campuran tanah dengan kalsit. Bagan alir pengujian laboratorium ini dapat dilihat pada gambar 5.1.

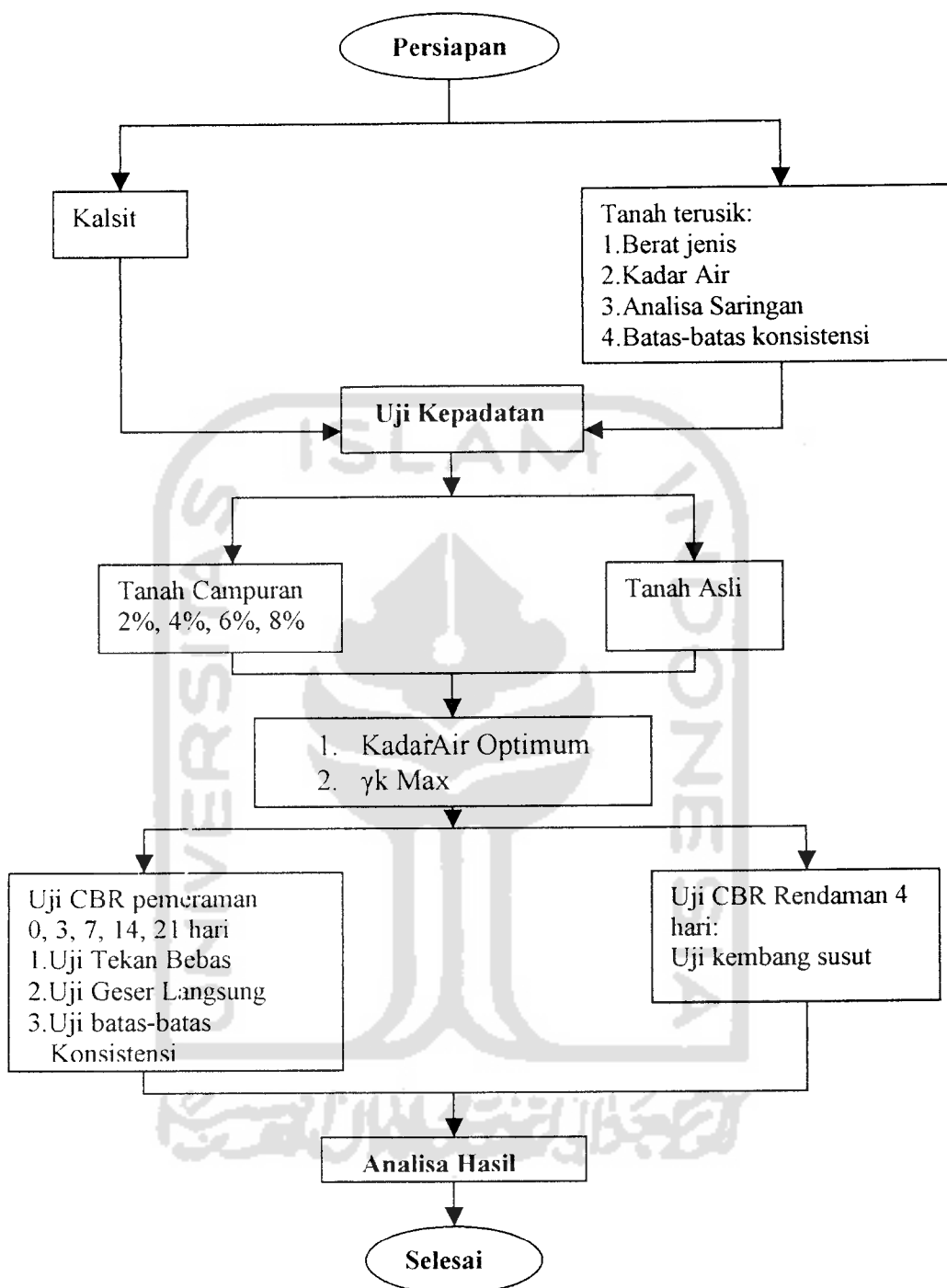
Pengujian pendahuluan dilaksanakan untuk memeriksa karakteristik atas sifat-sifat fisik contoh tanah yang terdiri dari:

1. Pengujian Kadar Air (ASTM D 2216-71)
2. Pengujian Berat Jenis Tanah (ASTM D 854-72)
3. Pengujian Batas Cair (ASTM D 423-66)
4. Pengujian Batas Plastis (ASTM D 424-74)
5. Pengujian Batas Susut (ASTM D 424-74)
6. Pengujian Analisis Hidrometer (ASTM D 421-72)
7. Pengujian Analisis Saringan (ASTM D 422-72)
8. Pengujian Proktor Standar (ASTM D 698-70)

Setelah dilakukan sifat fisik dan contoh tanah, kemudian dibuat rancangan campuran (*mix design*) sebagai model benda uji. Adapun variasi campuran benda uji seperti dalam tabel 5.1.

Selanjutnya benda uji dirawat (*curing*) selama 3 hari, 7 hari, 14 hari dan 21 hari serta direndam selama 4 hari sebelum dilakukan pengujian sifat mekanis dari benda uji berupa:

1. Pengujian CBR Laboratorium (ASTM D 1883-73)
2. Pengujian Kuat Tekan Bebas (ASTM D 2166-86)
3. Pengujian Kuat Geser Langsung (ASTM D 3080)
4. Pengujian Batas Cair (ASTM D 423-66)
5. Pengujian Batas Plastis (ASTM D 424-74)
6. Pengujian Batas Susut (ASTM D 424-74)



Gambar 5.1 Bagan Alir Pelaksanaan Pengujian Laboratorium

Tabel 5.1 Model Benda Uji Untuk Pengujian Pemadatan Tanah (*Proctor Test*)

No	Kode Benda Uji	Kadar Kalsit (%)	Jumlah Benda Uji	Kode	Jumlah Benda Uji
1	Tanah Asli (TA)	0	3	TA ₁ ,TA ₂ ,TA ₃ ,TA ₄ ,TA ₅	15
2	Tanah+Kalsit (TK)	2 4 6 8	3 3 3 3	TK ₁ ,TK ₂ ,TK ₃ ,TK ₄ ,TK ₅	60
TOTAL BENDA UJI					75

Adapun model benda uji untuk pengujian CBR seperti pada tabel 5.2 berikut:

Tabel 5.2 Benda Uji untuk Pengujian CBR

No	Kode Benda Uji	Kadar Kalsit (%)	Tanpa Pemeraman		Uji Pemeraman		Uji CBR Rendaman 4 hari		Jml B U
			Jml	Kode	Jml	Kode	Jml	Kode	
1	Tanah Asli (TA)	0	3	TA 0 hari	3	TA 3 hari	3	TA 4 hari	9
2	Tanah+Kalsit (TK)	6	3	TK 0 hari	12	TK 3 hari TK 7 hari TK 14 hari TK 21 hari	3	TK 4 hari	18
TOTAL BENDA UJI									27

Model benda uji untuk pengujian tekan bebas seperti tabel 5.3 berikut:

Tabel 5.3 Model Benda Uji untuk Tekan Bebas

No	Kode Benda Uji	Kadar Kalsit (%)	Tanpa Pemeraman		Uji Pemeraman		Jumlah Benda Uji
			Jml	Kode	Jml	Kode	
1	Tanah Asli (TA)	0	3	TA 0 hari	3	TA 3 hari	6
2	Tanah+Kalsit (TK)	6	3	TK 0 hari	12	TK 3 hari TK 7 hari TK 14 hari TK 21 hari	15
TOTAL BENDA UJI							21

Model benda uji untuk pengujian geser langsung seperti tabel 5.4 berikut:

Tabel 5.4 Model Benda Uji untuk Geser Langsung

No	Kode Benda Uji	Kadar Kalsit (%)	Tanpa Pemeraman		Uji Pemeraman		Jumlah Benda Uji
			Jml	Kode	Jml	Kode	
1	Tanah Asli (TA)	0	3	TA 0 hari	3	TA 3 hari	6
2	Tanah+Kalsit (TK)	6	3	TK 0 hari	12	TK 3 hari TK 7 hari TK 14 hari TK 21 hari	15
TOTAL BENDA UJI							21

5.3 Prosedur *Sampling*

Pengambilan sampel tanah terganggu (*disturbed*) adalah tanah langsung diambil dari lokasi sedalam 0,5 meter dari permukaan tanah dalam bentuk bongkahan yang dimasukkan ke dalam kantong-kantong plastik. Sampel tanah untuk pemadatan dan pencampuran dikeringkan terlebih dahulu dengan cara dijemur pada sinar matahari.

5.4 Prosedur Pengujian

Pelaksanaan pengujian laboratorium meliputi beberapa jenis pengujian dan dilakukan dalam beberapa tahap berikut :

- a. Pengujian fisik tanah terganggu (*disturbed*) meliputi Berat Jenis, Kadar Air, Analisa Saringan dan Batas-batas *Atterberg* yang mencakup batas cair, batas plastis dan batas susut, juga dilakukan Pengujian Geser Langsung (DST), Pengujian Tekan Bebas (UCT), Pengujian CBR.
- b. Pengujian kepadatan standar untuk mencari kadar air optimum dan berat kering maksimum, tanah asli dan tanah ditambah kalsit dengan variasi persentase 0, 2, 4, 6, 8 persen. Berat kering maksimum tersebut akan digunakan untuk standar pengujian selanjutnya (CBR, UCS, DST).
- c. Pencampuran tanah lempung dan kalsit dengan variasi persentase 0, 2, 4, 6, 8 persen terhadap berat kering lempung. Percobaan Berat Jenis dan *Atterberg* juga dilakukan pada campuran tanah lempung dan kalsit ini, untuk mengetahui pengaruh kadar kalsit terhadap konsistensi tanah.
- d. Pengujian durabilitas pada tanah campuran dengan persentase kadar kalsit yang menghasilkan γ_k max. Pengujian ini dilakukan dengan cara pemeraman sampel. Pada waktu pemeraman 0, 3, 7, 14, 21 hari dilakukan pengujian tekan bebas dan pengujian geser langsung untuk mengetahui kekuatan tanah pada umur pemeraman tersebut. Pemeraman dilakukan dengan membungkus sampel tanah lempung dengan plastik dan disimpan

dalam alat pendingin desikator agar kadar air tanah sampel tidak berubah. Penyimpanan selama masa pemeraman harus dilakukan dalam ruang yang tidak langsung mendapatkan sinar matahari.

Pada penelitian ini seluruh benda uji dibuat triple.

5.4.1 Pengujian Kadar Air

Pengujian ini dimaksudkan untuk memeriksa dan menentukan kadar air dari sampel tanah. Kadar air suatu tanah adalah perbandingan berat air yang dikandung tanah dengan berat kering tanah. Kadar air diberi simbol/notasi w dan dinyatakan dalam persen (%)

a. Peralatan

1. Container
2. Timbangan ketelitian 0,01 gr
3. Oven
4. Desikator

b. Pelaksanaan

1. Container dibersihkan dengan kain, kemudian ditimbang beserta tutupnya dan beratnya dicatat (W_1) gram.
2. Contoh tanah yang akan diuji dimasukkan ke dalam container, kemudian ditimbang beserta tutupnya (W_2) gram.
3. Dalam keadaan terbuka dimasukkan ke dalam oven, suhu oven diatur konstan antara 105°C – 110°C selama 16 sampai 24 jam.

4. Setelah dioven tanah didinginkan dalam desikator, kemudian container beserta tutupnya ditimbang (W_3) gram.

c. Perhitungan

Untuk menentukan kadar air tanah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 5.1 berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_3 - W_1)} \times 100\% \quad (5.1)$$

Dengan:

W_1 = Container yang sudah dibersihkan

W_2 = Berat container dan contoh tanah sebelum dimasukkan ke oven

W_3 = Berat container dan contoh tanah setelah dimasukkan ke oven

5.4.2 Pengujian Berat Jenis Tanah

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan berat jenis tanah. Berat jenis tanah adalah perbandingan berat butir tanah dengan berat air destilasi udara udara pada volume yang sama dan temperatur. Temperatur standar $27,5^{\circ}\text{C}$.

a. Peralatan

1. Picknometer dengan kapasitas 25 cc atau 50 cc
2. Timbangan ketelitian 0,01 gram
3. Air destilasi bebas udara
4. Oven dengan suhu yang dapat diatur

5. Desikator
6. Termometer
7. Cawan porselin (*mortar*) dengan *pestel* (penumbuk berkepala karet)
8. Saringan no. 10
9. Kompor pemanas

b. Pelaksanaan

1. Picknometer dibersihkan bagian luar dan dalamnya kemudian ditimbang dengan tutupnya (W_1) gram.
2. Sampel tanah yang lolos ayakan no 10 dimasukkan ke dalam picknometer sebanyak seperempat dari volume picknometer, kemudian bagian luarnya dibersihkan lalu ditimbang beserta tutupnya (W_2) gram.
3. Air destilasi dimasukkan ke dalam picknometer sampai $2/3$ dari isinya kemudian didiamkan kira- kira sampai 30 menit
4. Udara yang terperangkap di antara butir tanah dikeluarkan dengan cara picknometer direbus selama ± 10 menit dengan sesekali picknometer digoyang-goyangkan untuk membantu keluarnya gelembung udara.
5. Air destilasi ditambahkan ke dalam picknometer sampai penuh dan ditutup bagian luar picknometer dikeringkan dengan kain kering,

setelah itu picknometer berisi tanah dan air penuh ditimbang (W_3) gram.

6. Suhu air dalam picknometer diukur dengan termometer ($t^{\circ}\text{C}$).
7. Picknometer dikosongkan dan dibersihkan, kemudian diisi dengan air destilasi bebas udara sampai penuh, ditutup dan bagian luarnya dilap dengan kain dan ditimbang (W_4) gram

c. Perhitungan

Berat jenis tanah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 5.2 berikut:

$$\text{Berat jenis (Gs)} = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \quad (5.2)$$

Dengan:

W_1 = Berat picknometer kosong

W_2 = Berat picknometer + tanah kering

W_3 = Berat picknometer + tanah + air

W_4 = Berat picknometer + air

5.4.3 Pengujian Batas Cair

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan batas cair contoh tanah. Batas cair tanah adalah kadar air tanah pada keadaan peralihan antara keadaan cair dan keadaan plastis. Tanah dalam keadaan batas cair yaitu apabila diperiksa dengan

alat *Cassagrande*, kedua bagian tanah dalam mangkok yang terpisah oleh alur selebar 12,4 mm oleh 25 kali ketukan.

a. Peralatan

1. Mangkok *Cassagrande*
2. Alat pembarut (*grooving tool*)
3. Cawan porselin
4. Saringan no. 40
5. Air destilasi
6. Satu set alat pengujian kadar air

b. Pelaksanaan

1. Contoh tanah yang sudah disaring dengan saringan no. 40 dimasukkan dalam mangkok porselin.
2. Air ditambah sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai merata, dari kering ke encer.
3. Adukan tanah tadi dimasukkan ke mangkok *Cassagrande* kemudian diratakan dengan spatel, permukaan tanah diratakan dengan mangkok bagian depan.
4. Dengan alat pembarut dibuat alur lurus pada garis tengah mangkok searah dengan sumbu alat, sehingga tanah terbelah dua secara simetris.

5. Gerakan putar alat dilakukan dengan kecepatan 2 putaran/detik dan banyaknya pukulan dihitung dan dicatat.
6. Sampel tanah diambil sedikit dalam mangkok *Cassagrande* kemudian diuji kadar airnya.
7. Pengujian di atas diulangi empat kali dan dibuat sedemikian rupa sehingga didapat dua percobaan di bawah 25 kali ketukan dan dua percobaan di atas 25 kali ketukan.
8. Untuk mendapatkan jumlah ketukan dan kadar air yang berbeda, contoh tanah ditambah dengan air sedikit demi sedikit.
9. Kemudian dibuat kurva hubungan kadar air dengan jumlah ketukan sehingga didapat nilai batas cair dari contoh tanah.

5.4.4 Pengujian Batas Plastis

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan batas plastis tanah. Batas plastis tanah adalah keadaan air minimum pada tanah yang masih dalam keadaan plastis.

a. Peralatan

1. Plat kaca
2. Seperangkat alat uji kadar air

b. Pelaksanaan

1. Sampel tanah diambil sebanyak 30-50 gram setelah pengujian batas cair
2. Dibuat bola tanah dengan diameter sekitar 1,5 cm dengan menggunakan telapak tangan.
3. Bola tanah tersebut digiling-giling di atas plat kaca dengan telapak tangan dengan kecepatan giling 1,5 detik setiap gerakan maju mundur.
4. Setelah tercapai 3 mm dan tanah mulai kelihatan retak, sampel tanah tersebut menunjukkan dalam kondisi batas plastis.
5. Gilingan tanah tersebut dimasukkan kedalam cawan timbang sebanyak ± 10 gram, kemudian segera dilakukan pengujian kadar air.

5.4.5 Pengujian Batas Susut

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan kadar air tanah pada kondisi batas susut. Batas susut tanah adalah kadar air tanah minimum yang masih dalam keadaan semi solid, dan juga merupakan batas antara keadaan semi solid dengan solid.

a. Peralatan

1. Cawan porselin dan spatel.

2. Cawan susut terbuat dari monel yang berbentuk bulat dan beralas datar.
3. Pisau perata
4. Seperangkat alat untuk menentukan volume
5. Satu unit alat pengujian kadar air

b. Pelaksanaan

1. Volume ring ditentukan dengan mengukur tinggi, diameter atau dengan cara sebagai berikut:
 - i. Cawan susut dibersihkan kemudian ditimbang berat ring (W_1) gram.
 - ii. Air raksa dituang ke dalam cawan susut.
 - iii. Permukaan cawan susut diratakan dengan plat kaca, kemudian ditimbang (W_2) gram.
 - iv. Air raksa ditaruh ke dalam tempatnya lagi.
2. Tanah dimasukkan ke dalam cawan susut
 - i. Oli dioleskan ke dalam cawan susut sampai merata, kemudian adukan tanah yang sudah dipersiapkan tadi dimasukkan ke dalam cawan susut sedikit-sedikit sambil diketok-ketokkan di lantai, agar tidak ada udara yang terperangkap di dalam cawan susut, sehingga seluruh volume cawan terisi oleh tanah.

- ii. Sisi luar cawan yang terkena tanah dibersihkan, kemudian ditimbang beratnya (W_2) gram.
- iii. Tanah tersebut dikeringkan di dalam oven dengan suhu 60°C selama ± 16 jam, hal ini dilakukan dengan tujuan agar tanah tidak pecah.
- iv. Cawan dan tanah kering didinginkan kemudian ditimbang (W_3) gram.

5.4.6 Pengujian Analisis Hidrometer

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan distribusi ukuran butir-butir untuk tanah yang tidak mengandung butir tanah tertahan oleh saringan no. 10.

a. Peralatan

1. Hidrometer
2. Timbangan ketelitian 0,01 gram
3. Gelas ukur
4. Gelas silinder
5. *Mixer*
6. Termometer
7. *Stopwatch*
8. Air destilasi
9. Bahan reagen (*water glass*)

10. Oven

b. Pelaksanaan

1. Membuat larutan standar dengan cara melarutkan 2 gram reagen dalam 300 cc air destilasi hingga larut, kemudian yang sebagian dituang ke dalam gelas silinder.
2. Sampel tanah diambil sebanyak \pm 50-60 gram kering oven, kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur yang berisi larutan standar. Setelah itu direndam selama \pm 30 menit. Kemudian diaduk/dihancurkan dengan *mixer* selama \pm 10 menit, sehingga menjadi suspensi.
3. Suspensi dimasukkan ke dalam tabung pengendapan dan dikocok sebanyak 60 kali.
4. Hydrometer dimasukkan ke dalam suspensi dan pembacaan mulai dilakukan

5.4.7 Analisis Saringan

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan ukuran butir tanah pada contoh tanah yang tertahan saringan no. 200.

a. Peralatan

1. Satu set saringan no : 10, 20, 40, 60, 140, dan 200 serta pan saringan
2. Mesin penggetar

3. Timbangan

4. Oven

b. Pelaksanaan

1. Contoh tanah yang tertahan saringan no. 200 yang sudah dikeringkan dari pengujian analisis hidrometer disaring dengan menggunakan satu set saringan yang disusun menurut urutannya mulai dari atas no. 10, 20, 40, 60, 140, 200 dan pan saringan, kemudian digoyang-goyangkan.
2. Butir-butir tanah yang tertahan pada masing-masing saringan (d_1 , d_2 , d_3 , d_4 , d_5 , d_6) ditimbang

5.4.8 Pengujian Proktor Standar

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah dengan cara memadatkan tanah di dalam silinder berukuran tertentu menggunakan alat penumbuk tertentu pula. Dari hasil pengujian ini akan didapatkan nilai kepadatan maksimum atau MDD (*Maximum Dry Density*) dan kadar air optimum atau OMC (*Optimum Moisture Content*).

a. Peralatan

1. Cetakan Silinder (*Mold*) dengan leher selubung (*collar*)
2. Alat penumbuk dari logam dengan permukaan rata.
3. Alat pengeluar sampel tanah (*ekstruder*).

4. Timbangan kapasitas 11,5 kg dengan ketelitian 5gr.
5. Saringan no.4.
6. Pisau perata.
7. Seperangkat alat pengujian kadar air.

b. Pelaksanaan

1. Contoh tanah yang lolos saringan no.4 sebanyak 30 kg diambil kemudian dibagi menjadi 15 bagian dengan berat masing-masing bagian 2 kg.
2. Tiap bagian tanah dicampur air dengan variasi campuran 200 cc, 300 cc, 400 cc, 500 cc, 600 cc, sehingga tercapai kondisi tanah campuran yang homogen. Kemudian disimpan selama \pm 24 jam sampai kadar air merata.
3. Masing-masing sampel tanah dimasukkan ke dalam cetakan silinder yang terdiri dari tiga lapis, kemudian ditumbuk sebanyak 25 kali tiap lapis.
4. Benda uji dikeluarkan dengan alat *ekstruder* dan ambil sebagian kecil dari sampel tanah untuk pengujian kadar air.
5. Mencari berat volume tanah kering dari masing-masing bagian.
6. Langkah 1-5 dilakukan juga terhadap tanah kalsit dengan variasi 2 %, 4%, 6%, 8%.

c. Perhitungan

1. Kadar air

Untuk menghitung nilai kadar air tanah dapat menggunakan persamaan 5.1

2. Berat volume kering (γ_k)

Berat volume tanah basah dan tanah kering dapat dihitung menggunakan persamaan 5.3 dan 5.4 berikut:

$$\text{Berat volume tanah basah } \gamma_b = \frac{(W_2 - W_1)}{V} \quad (\text{gr/cm}^3) \quad (5.3)$$

$$\text{Berat volume tanah kering } \gamma_k = \frac{\gamma_b}{1 + w} \quad (\text{gr/cm}^3) \quad (5.4)$$

Dengan:

W_1 = Berat cetakan (gram)

W_2 = Berat cetakan dan benda uji (gram).

V = Volume silinder/cetakan (cm^3).

w = Kadar air.

3. Buat kurva hubungan antara kadar air (w) sebagai absis dan berat volume kering sebagai ordinat (γ_k).
4. Puncak kurva merupakan nilai γ_k maksimum, dari titik puncak kurva ditarik garis vertikal memotong absis, pada titik ini merupakan kadar air optimum.

5.4.9 Pengujian CBR Laboratorium

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan nilai CBR tanah atau campuran agregat yang dipadatkan di laboratorium pada kadar air tertentu. CBR adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan (dapat berupa tanah maupun material perkerasan jalan) dengan bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Pengujian CBR ini biasanya dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerasan material perkerasan jalan raya.

a. Peralatan

1. Mesin penetrasi dengan kapasitas minimal 4,45 ton dengan kecepatan penetrasi sebesar 1,27 mm (0,05 inc) per menit.
2. Cetakan silinder (*mold*) dengan leher selubung (*coller*) dan keping alas logam yang berlubang.
3. Alat penumbuk sesuai dengan cara pemeriksaan pemadatan
4. Alat pengukur pengembangan (*swell*) yang terdiri dari keping pengembangan yang berlubang-lubang dengan batang pengukur, tripot logam dan arloji penumbuk.
5. Keping beban dengan berat 2,27 kg (5 pound) dengan diameter 194,2 mm (2 1/8 inc).
6. Torak penetrasi logam.
7. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram dan 0,01 gram .
8. Peralatan bantu lainnya (alat perata, bak perendam, talam dll).

b. Pembuatan benda uji

1. Contoh tanah kering yang lolos saringan no.4 diambil sebanyak 27 sampel yang terdiri dari 9 sampel tanah asli dan 18 sampel tanah kalsit, dimana masing-masing sampel seberat 5 kg.
2. Menentukan nilai kadar air dan berat kering dari masing-masing bagian tersebut. Nilai kadar air optimum (w_{opt}) didapat dari hasil pengujian proktor standar, sedangkan berat kering (γ_k) didapat dengan persamaan 5.5 berikut:

$$\gamma_k = \frac{5000}{1 + w_{opt}} \text{ (gr)} \quad (5.5)$$

3. Menentukan berat kalsit (W_k) sesuai dengan persentase berat kering dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 5.6 berikut:

$$W_k = \gamma_k \times \text{persentase kalsit} \quad (5.6)$$

4. Menghitung penambahan air untuk masing-masing sampel menggunakan persamaan 5.7 berikut::

$$\text{Penambahan air} = 5000 \times \left[\frac{100 + w_{opt}}{100 + w_{awal}} - 1 \right] \text{ (cc)} \quad (5.7)$$

5. Tanah seberat 5 kg dicampur dengan berat kalsit (W_k) dan ditambah air sesuai dengan penambahan air sampai homogen, kemudian dibungkus dalam plastik dan didiamkan selama ± 24 jam.
6. Dari masing-masing sampel ini dimasukkan ke dalam cetakan silinder kemudian dilakukan pemadatan uji proktor dengan jumlah

tumbukan 12 kali, 25 kali, dan 65 kali. Selanjutnya dilakukan perawatan (*curing*) selama 0 hari, 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 21 hari. Kemudian benda uji ini diperiksa nilai CBR-nya dan dari sampel ini dilakukan uji geser langsung.

7. Untuk CBR rendaman dilakukan pengujian sebagai berikut:
 - i. Keping pengembangan dipasang di atas benda uji, kemudian pasang keping pemberat. Setelah itu direndam di dalam air sehingga air meresap dari atas maupun dari bawah.
 - ii. Tripod beserta arloji penunjuk pengembangan dipasang. Pembacaan pertama dicatat kemudian benda uji direndam selama 4 hari dimana pada akhir perendaman dicatat pembacaan arloji pengembangan.
 - iii. Setelah direndam selama 4 hari cetakan dikeluarkan dari bak perendaman lalu dimiringkan selama ± 20 menit untuk menghilangkan genangan air di atas permukaan benda uji.
 - iv. Beban diambil dari keping alas kemudian ditimbang, setelah itu diperiksa nilai CBR-nya.

c. Prosedur pengujian

1. Benda uji diletakkan di atas keping beban seberat 4,5 kg di mesin penetrasi.
2. Torak penetrasi dipasang dan diatur pada permukaan benda uji sehingga arloji beban menunjukkan beban permulaan sebesar 4,5 kg.
3. Dilakukan pembebanan dengan kecepatan penetrasi $\pm 1,27$ mm/menit.
4. Beban maksimum dan penetrasi dicatat bila pembebanan maksimum terjadi sebelum penetrasi 12,5 mm.
5. Benda uji dikeluarkan dari cetakan dan tentukan kadar air dari lapisan atas benda uji setebal 25 mm, kemudian dimasukkan ke dalam oven.

d. Perhitungan

1. Pengembangan (*swell*) adalah nilai perbandingan antara perubahan tinggi benda uji selama perendaman (H_2) terhadap tinggi benda uji semula (H_1) yang dinyatakan dalam persen. Menentukan nilai *swelling* dapat menggunakan persamaan 5.8 berikut:

$$\text{Swelling (h)} = \frac{H_2 - H_1}{H_1} \times 100\% \quad (5.8)$$

- 2.. Pembebanan dihitung dalam (lbs) dan digambar grafik beban terhadap kedalaman penetrasi.

3. Dengan menggunakan grafik yang telah dibuat, nilai CBR dapat dihitung menggunakan persamaan 5.9 dan 5.10 berikut:

$$\text{Penetrasi } 0,1'' = \frac{\text{Tekananterkoreksi}(\text{lbs} / \text{inc}^2)}{1000} \times 100 \% \quad (5.9)$$

$$\text{Penetrasi } 0,2'' = \frac{\text{Tekananterkoreksi}(\text{lbs} / \text{inc}^2)}{1500} \times 100 \% \quad (5.10)$$

4. Nilai CBR diambil pada penetrasi 0,1''. Jika terjadi koreksi grafik, beban yang dipakai adalah beban yang sudah dikoreksi pada 0,1'' dan 0,2''.
5. Bila nilai CBR pada 0,1'' lebih kecil dari 0,2'' maka percobaan harus diulang. Apabila pada pengujian yang kedua ini masih lebih kecil dari 0,1'', maka nilai CBR yang dipakai adalah yang terbesar.

5.4.10 Pengujian Kuat Tekan Bebas

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan besarnya sudut gesek dalam (Φ), kohesi dan kuat tekan bebas (q_u) dari contoh tanah.

a. Peralatan

1. Mesin penekan
2. Timbangan Ketelitian 0,1 gram
3. Tabung cetak belah
4. *Schat matt* (jangka sorong)
5. Pengukur sudut

6. *Stopwatch*
7. Alat pengeluar contoh tanah (*extruder*)
8. Pisau
9. Pengukur sudut

b. Pelaksanaan

1. Mengukur diameter dan tinggi dari benda uji. Kemudian timbang benda uji untuk menghitung berat volumenya.
2. Menempatkan benda uji di atas mesin penekan secara vertikal dan sentris pada plat dasar alat tekan, sehingga plat atas menyentuh permukaan tanah. Kemudian mengatur dial pada penunjuk sehingga menunjukkan nol, demikian pula pada dial pengukur regangannya.
3. Melakukan penekanan dengan mengatur kecepatan pembebanan dengan kecepatan 1% tiap menit atau $\pm 1,4$ mm/menit.
4. Pembacaan dilakukan pada interval waktu 30 detik.
5. Pembebanan dihentikan apabila dial penunjuk beban sudah mengalami penurunan dua kali, atau regangannya sudah mencapai 20% dari tinggi semula.
6. Mengukur sudut pecah (α) dari benda uji tersebut dengan pengukur sudut.
7. Menentukan kadar air dari benda uji tersebut.

8. Menggambar grafik tegangan-regangan untuk menentukan tekanan maksimum (σ_{maks}).

c. Perhitungan

1. Apabila benda uji mengalami pecah, kuat tekan bebas (q_u) = σ_{maks} , sedang bila tidak mengalami pecah $q_u = \sigma_{20\%}$ (tekanan pada regangan 20%).
2. Sudut gesek ϕ dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 5.11

berikut:

$$\phi = 2 (\alpha - 45^\circ) \quad (5.11)$$

3. Kohesi tanah c dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 5.12

berikut:

$$c = \frac{q_u}{2 \operatorname{tg} \alpha} \quad (5.12)$$

5.4.11 Pengujian Geser Langsung

Maksud pengujian geser langsung adalah untuk menentukan besarnya parameter geser tanah dengan alat geser langsung pada kondisi "*consolidated drained*" parameter geser tanah yang terdiri atas sudut geser *intern* (ϕ) dan kohesi (c). *Consolidated drained* berarti pelaksanaan penggeseran dilakukan setelah selesai mengalami konsolidasi. Kondisi *drained* berarti selama penggeseran, air pori tanah diberi kesempatan untuk mengalir keluar.

a. Peralatan

1. Kotak geser untuk benda uji berbentuk bulat.
2. Perlengkapan pembebanan normal (8 kg, 16 kg, 32 kg).
3. Perlengkapan untuk menggeser tanah (dilakukan dengan tangan).
4. Cicin beban dengan arloji pengukur yang berfungsi untuk mengukur gaya geser
5. Arloji pengukur untuk penurunan benda uji.
6. Arloji pengukur untuk regangan penggeseran.
7. Stopwatch.
8. Alat-alat penyiapan benda uji dan alat-alat pemeriksaan kadar air.

b. Pelaksanaan

1. Cincin cetak ditekan ke tanah yang telah dipadatkan dalam silinder pemadatan dengan kadar air dan kepadatan sesuai dengan yang diinginkan. Kemudian tanah dipotong dan diratakan sehingga contoh tanah rata dengan permukaan cincin cetak.
2. Tanah di dalam cincin cetak tersebut dimasukkan ke kotak geser. Kotak geser ini terdiri dari dua bagian yaitu bagian atas dan bagian bawah.
3. Kotak geser dipasang dan diatur kemudian diberi beban sesuai dengan pengujian. Setelah beban diberikan, segera dimasukkan air pada kotak geser, hingga rata kira-kira dengan permukaan benda uji.

4. Perlengkapan alat untuk menggeser benda uji diatur, kemudian arloji cincin beban dan cincin pengukur regangan diatur pada pembacaan nol.
 5. Penggeseran benda uji dilakukan sedemikian pelan sehingga selama penggeseran air pori sempat mengalir keluar dari benda uji.
 6. Kecepatan penggeseran diambil 0,01 mm/menit (untuk tanah lempung).
 7. Selama penggeseran dibaca dan dicatat arloji ukur cincin beban, arloji penurunan dan arloji ukur penggeseran tanah.
 8. Penggeseran tersebut dilakukan sampai gaya geser telah menunjukkan harga konstan atau panjang penggeseran mencapai 10 % dari diameter benda uji.
 9. Setelah selesai benda uji dikeluarkan dari ring geser.
- c. Perhitungan**
1. Dicari gaya geser maksimum yang bekerja pada setiap benda uji.
 2. Digambar kurva hubungan antara regangan sebagai absis dengan gaya geser sebagai ordinat.
 3. Untuk setiap benda uji dihitung tegangan normal (δ) dan tegangan geser maksimum (τ) dengan menggunakan persamaan 5.13 dan 5.14 berikut:

Tegangan normal: $\delta = \frac{N}{A}$ (5.13)

Dengan:

N = gaya normal

A = luas penampang benda uji (cm²)

Tegangan geser maksimum: $\tau = \frac{P}{A}$ (5.14)

Dengan:

P = gaya geser maksimum

A = luas penampang benda uji (cm²)

4. kemudian digambar kurva hubungan antara δ sebagai absis dan τ sebagai ordinat. Setiap data τ dan δ bagi setiap benda uji dicantumkan sebagai satu titik pada kurva ini.
5. Maka kemiringan garis kurva ini terhadap sumbu δ (absis) adalah sudut geser dalam ϕ dan perpotongan garis tersebut dengan sumbu τ (ordinat) adalah kohesi tanah c , sesuai dengan persamaan Coulomb berikut:

$$\tau = c + \delta \operatorname{tg} \phi \quad (5.15)$$

BAB VI

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

6.1 Umum

Pada bab ini akan dibahas hasil penelitian pengaruh kalsit terhadap sifat fisik dan sifat mekanis. Selain itu akan dibahas pula hasil penelitian kalsit sebagai stabilisator tanah lempung.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia. Penelitian sifat fisik yang diuji adalah kadar air, berat jenis, analisa saringan, dan batas-batas *atterberg*. Sedangkan sifat mekanis yang diuji adalah CBR (*California Bearing Ratio*), Kuat tekan bebas (*Unconfined Compressive Strength*) dan Geser langsung (*Direct Shear Test*). Hasil penelitian ini akan ditunjukkan dalam bentuk tabel dan grafik.

6.2 Hasil Pengujian dan Pembahasan Karakteristik Tanah dan Bahan Stabilisator

6.2.1 Pengujian pada Tanah Lempung

Pengujian yang dilakukan meliputi berat jenis, kadar air, analisa saringan dan batas-batas konsistensi. Pengujian batas-batas konsistensi terdiri dari pengujian batas cair, batas plastis, dan batas susut.

1. Hasil Pengujian dan Pembahasan Berat Jenis dan Kadar Air Tanah

Dari hasil pengujian didapat berat jenis tanah sebesar 2,72 (Lampiran 2.a) dan kadar air tanah sebesar 15,89 % (Lampiran 1.a). Berdasarkan hasil yang didapat dari berat jenisnya, tanah lempung Kasongan termasuk jenis tanah lempung *Montmorillonite*. Tanah lempung jenis *montmorillonite* sangat mudah mengembang oleh tambahan kadar air, yang selanjutnya tekanan pengembangannya dapat merusak struktur perkerasan jalan raya.

2. Hasil Pengujian dan Pembahasan Analisa Saringan

Pada pengujian Analisa Saringan dan Hidrometer (Lampiran 3) didapat hasil seperti tabel 6.1 berikut:

Tabel 6.1 Nilai Rerata Hasil Pengujian Analisa Saringan

Material Benda Uji	Prosentase kandungan material di dalam tanah (%)			Nilai Rerata Benda Uji (%)
	Benda Uji I	Benda Uji II	Benda Uji III	
Pasir (<i>Sand</i>)	7.73	8.67	7.95	8.117
Lumpur (<i>Silt</i>)	72.27	71.33	72.05	71.883
Lempung (<i>Clay</i>)	20.00	20.00	20.00	20.00

Berdasarkan tabel 6.1 dapat disimpulkan tanah lempung Kasongan termasuk jenis tanah lempung kelanauan. Hal ini disebabkan karena prosentase

kandungan lumpur (*silt*) di dalam bongkahan tanah yang diuji yaitu reratanya 71.883%.

3. Hasil Pengujian dan Pembahasan Batas-batas Konsistensi

Dari hasil pengujian batas-batas konsistensi (Lampiran 4.a) didapat hasil seperti tabel 6.2 berikut:

Tabel 6.2 Hasil Pengujian Batas-batas Konsistensi

Parameter	Prosentase batas konsistensi (%)			Rerata (%)
	Benda Uji I	Benda Uji II	Benda Uji III	
Batas cair	70.43	71.40	70.89	70.907
Batas plastis	40.06	43.36	40.75	41.39
Indeks plastisitas	30.37	28.03	30.14	29.513
Batas susut	26.52	19.597	4.965 *	23.06

* Data ini tidak digunakan dalam penghitungan nilai rerata.

Berdasarkan sistem klasifikasi tanah menurut AASHTO seperti dapat dilihat pada tabel 3.1, dengan hasil analisa saringan persentase butiran tanah yang lolos saringan 200 sebesar 91,88%, lebih besar dari 35%, maka tanah lempung yang diuji termasuk jenis lanau atau lempung. Nilai batas cair sebesar 70,907%, sehingga tanah dapat dikelompokkan dalam kelompok A-5 (41% minimum), A-7-5 atau A-7-6 (41% minimum). Berdasarkan nilai indeks plastisitas (IP) sebesar 29,513% kemungkinannya hanya A-7-5 dan A-7-6 (11 min). Nilai IP lebih kecil dari nilai $LL-30 = 40,907\%$, tanah tergolong kelompok A-7-5. Nilai indeks kelompoknya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.1 didapat sebesar:

$$GI = (91,88-35)[0,2+0,005(70,907-40)]+ 0,01(91,88-15)(29,513-10) =35.$$

Dengan nilai GI sebesar 35 tanah termasuk kelompok A-7-5(35) yang termasuk material berlempung dengan penilaian sebagai tanah dasar sedang sampai buruk.

6.2.2 Pengujian pada Bahan Stabilisator

Bahan stabilisator yang digunakan adalah Kalsit. Penelitian yang dilakukan adalah terhadap kadar air (Lampiran 1.b-1.c), berat jenis (Lampiran 2.b-2.c), dan batas-batas konsistensi (Lampiran 4.b). Hasil pengujian kadar air dan berat jenis terdapat pada tabel 6.3. Sedangkan hasil pengujian batas-batas konsistensi terdapat pada tabel 6.4.

Tabel 6.3 Hasil Pengujian Kadar Air dan Berat Jenis

Parameter	Kadar Air (%)	Berat Jenis
Kalsit	0.00	2.65
Tanah + Kalsit 6%	10.395	2.35

Setelah tanah lempung Kasongan distabilisasi dengan kalsit, berat jenis tanah lempung berkurang, dan tanah lempung tersebut termasuk tanah lempung jenis *Halloysite* (2,0-2,55). Jenis lempung ini sifatnya akan berubah secara tajam jika dipanasi atau mengalami penguapan.

Tabel 6.4 Hasil Pengujian Batas-batas Konsistensi Tanah+Kalsit 6%

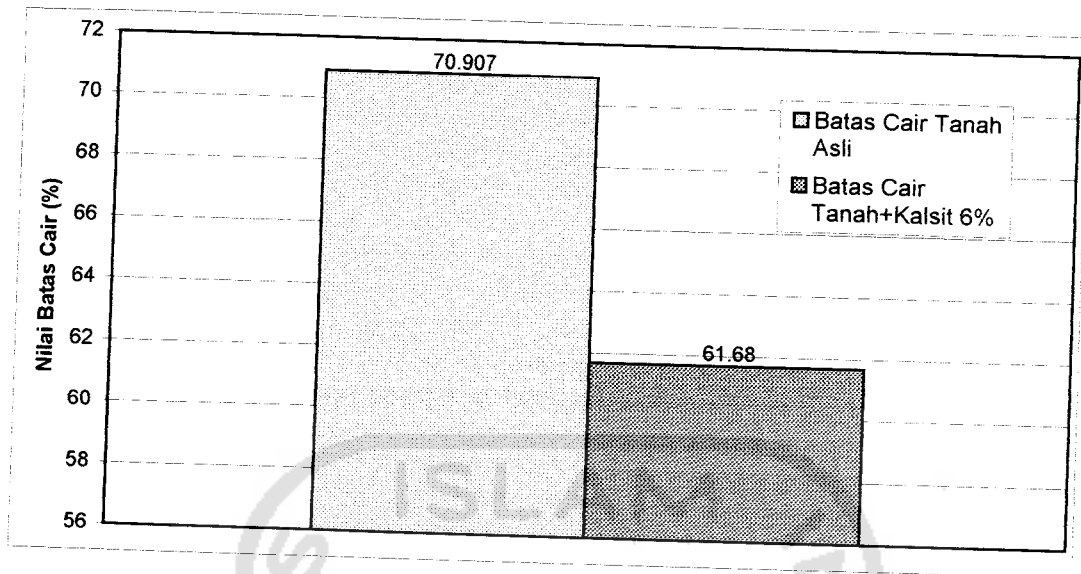
Parameter	Prosentase batas konsistensi (%)			Rerata (%)
	Benda Uji I	Benda Uji II	Benda Uji III	
Batas cair	60.56	61.92	62.57	61.68
Batas plastis	43.44	43.10	41.94	42.83
Indeks plastisitas	17.12	18.82	20.63	18.86
Batas susut	10.72	20.59	13.35	14.89

Berdasarkan sistem klasifikasi tanah menurut AASHTO sesuai tabel 3.1, dengan hasil nilai batas cair sebesar 61,68% tanah dapat dikelompokkan dalam kelompok A-5 (41% minimum), A-7-5 atau A-7-6 (41% minimum). Berdasarkan nilai indeks plastisitas (IP) sebesar 18,86% kemungkinannya hanya A-7-5 dan A-7-6 (11 min). Nilai IP lebih kecil dari nilai LL-30 = 31,68%, tanah tergolong kelompok A-7-5. Nilai indeks kelompoknya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.1 didapat sebesar:

$$GI = (91,88-35)[0,2+0,005(61,68-40)] + 0,01(91,88-15)(18,86-10) = 24.$$

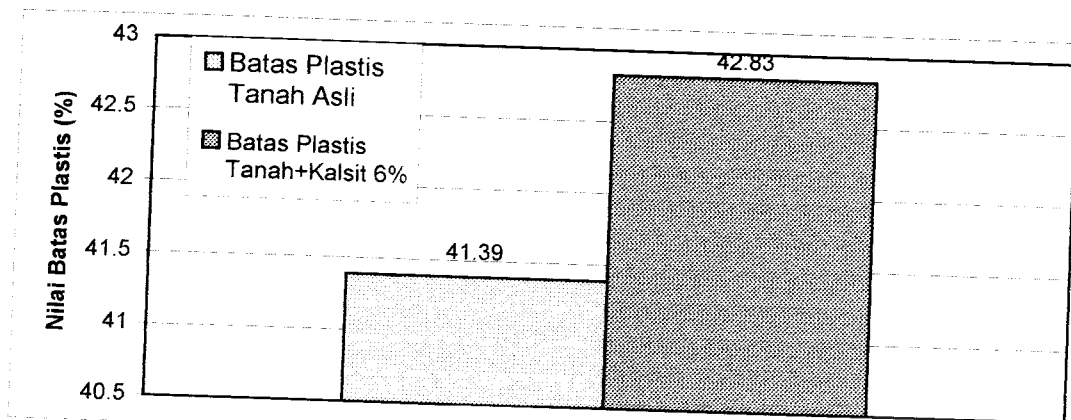
Dengan nilai GI sebesar 24 tanah termasuk kelompok A-7-5(24) yang termasuk material berlempung dengan penilaian sebagai tanah dasar sedang sampai buruk.

Perbandingan antara batas-batas konsistensi tanah asli dengan tanah+kalsit 6% dapat dilihat pada gambar 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 berikut:



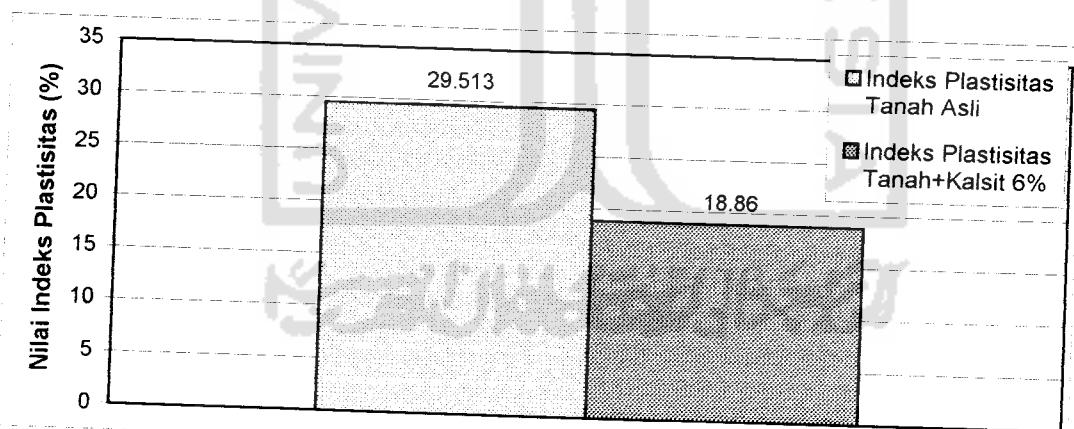
Gambar 6.1 Grafik Perbandingan antara Nilai Batas Cair Tanah Asli dengan Tanah+Kalsit 6%

Dari Gambar 6.1 dapat dilihat terjadinya penurunan batas cair tanah setelah distabilisasi. Penurunan kadar air dari 70.907% menjadi 61.68% dikarenakan kalsit yang mengandung CaCO_3 yang jika bereaksi dengan air dalam campuran tanah dapat mengurangi daya serap air. Dari hasil penurunan kadar air ini dapat disimpulkan bahwa tanah lempung setelah distabilisasi dengan kalsit akan mengalami kenaikan daya dukung/kekuatan dan pematatannya akan lebih mudah.



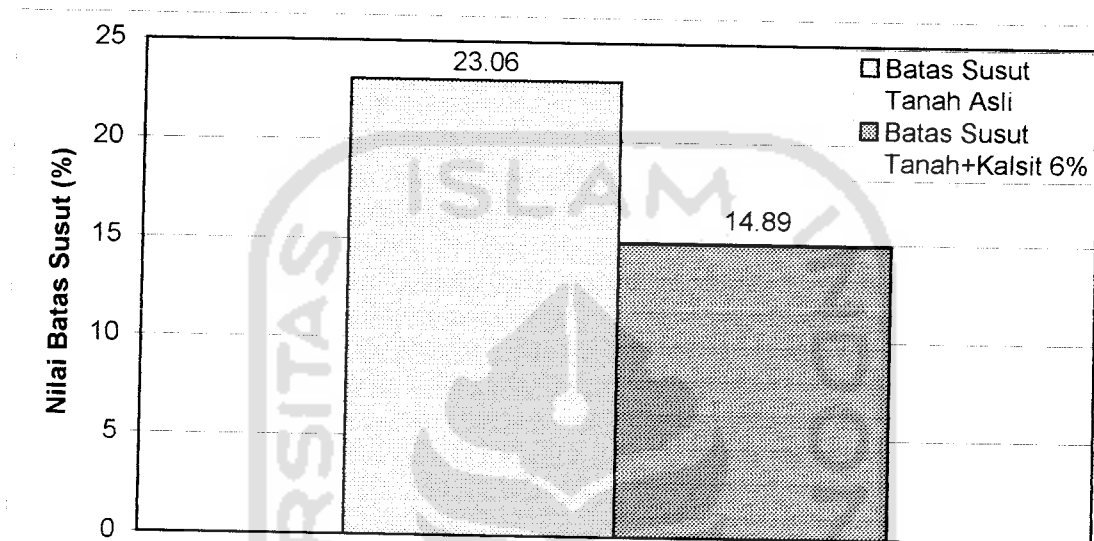
Gambar 6.2 Grafik Perbandingan antara Nilai Batas Plastis Tanah Asli dengan Tanah+Kalsit 6%

Dari gambar 6.2 dapat dilihat adanya kenaikan batas plastis tanah setelah distabilisasi. Kenaikan batas plastis dari 41,39% menjadi 42,83% dikarenakan penambahan kalsit yang mengandung CaCO_3 dapat mengurangi daya serap air. Dengan adanya peningkatan nilai batas plastis, tanah akan lebih kuat terhadap perubahan suhu yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan volume pada tanah.



Gambar 6.3 Grafik Perbandingan antara Nilai Indeks Plastisitas Tanah Asli dengan Tanah+Kalsit 6%

Dari gambar 6.3 dapat dilihat adanya penurunan nilai indeks plastisitas tanah setelah distabilisasi yaitu dari 29,513% menjadi 18,86%. Hal ini disebabkan karena penambahan kalsit dapat mengurangi daya serap air. Dengan adanya kenaikan nilai indeks plastisitas ini maka daya dukung tanah akan semakin tinggi pula.



Gambar 6.4 Grafik Perbandingan antara Nilai Batas Susut Tanah Asli dengan Tanah+Kalsit 6%

Dari gambar 6.4 dapat dilihat adanya penurunan nilai batas susut tanah setelah distabilisasi. Penurunan nilai batas susut dari 23,06% menjadi 14,89% disebabkan karena penambahan kalsit dapat mengurangi daya serap air, sehingga akan mengurangi penyusutan yang terjadi pada tanah.

6.3 Hasil Pengujian dan Pembahasan Kepadatan Tanah (*Proctor Test*)

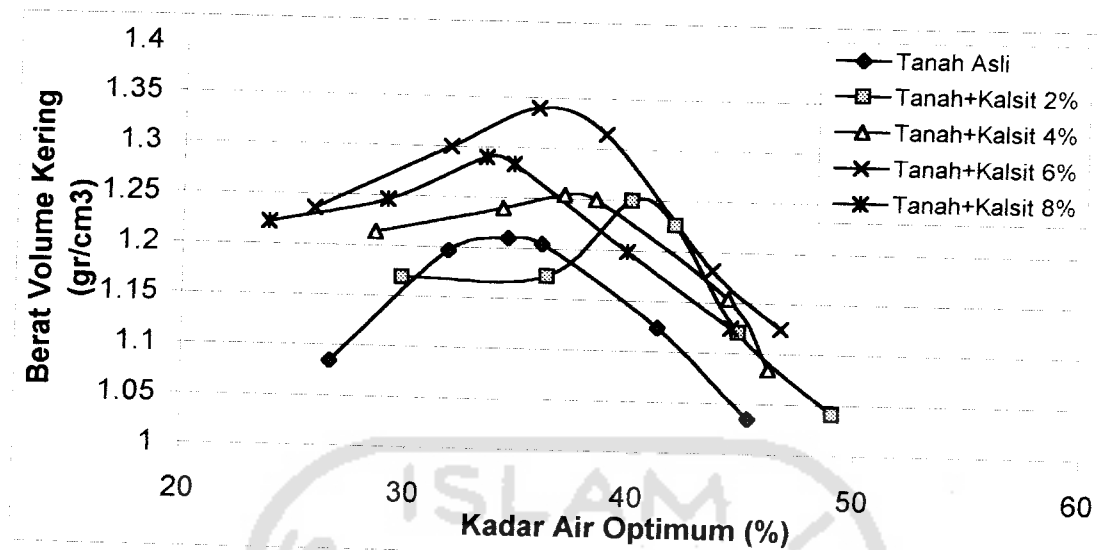
Hasil pengujian kepadatan tanah+kalsit dengan kadar kalsit 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dapat dilihat pada tabel 6.5 berikut.

Tabel 6.5 Hasil Pengujian Kepadatan Tanah + Kalsit

NO	Kadar kalsit	Berat Volume Kering Maksimum (MDD gr/cm³)	Kadar Air Optimum (OMC %)
1	0%	1.20998	34.48
2	2%	1.24709	39.97
3	4%	1.25365	36.97
4	6%	1.33850	35.75
5	8%	1.28782	33.42

Dari hasil pengujian kepadatan tanah (Lampiran 5), akan digunakan pengujian yang menghasilkan berat volume kering maksimum pada pengujian CBR, uji tekan bebas, uji geser langsung dan batas-batas konsistensi. Pada tabel 6.5, campuran tanah lempung dengan kadar kalsit 6% menghasilkan berat volume kering maksimum yaitu sebesar 1.33850 gr/cm³.

Hubungan antara kadar air optimum dengan berat volume kering dapat dilihat pada gambar 6.5:

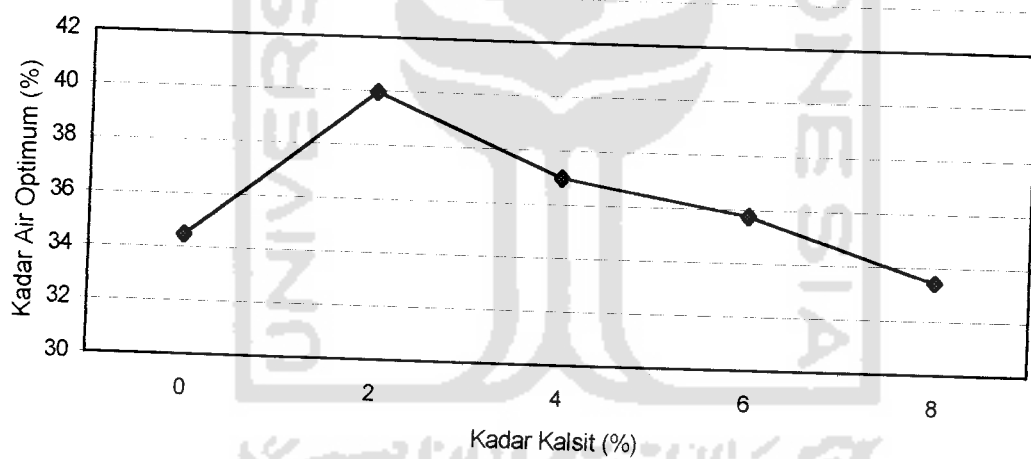


Gambar 6.5 Grafik Hubungan antara Kadar Air Optimum dengan Berat Volume Kering

Dari gambar 6.5 dapat dilihat bahwa pada penambahan kalsit 2%, 4%, 6% akan menaikkan kadar air optimum dibandingkan kadar air optimum tanah asli, tetapi nilai kadar air optimum cenderung mengalami penurunan. Kemudian pada penambahan kalsit 8% kadar air optimum lebih kecil dari pada kadar air optimum pada tanah asli. Dari hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin banyak kadar kalsit yang ditambahkan pada tanah maka kadar air pada tanah akan semakin turun. Sedangkan nilai berat volume kering tanah akan mengalami kenaikan dengan adanya penambahan kalsit pada tanah. Hal ini disebabkan karena kalsit mengandung CaCO_3 yang merupakan unsur penyusun kapur, sehingga apabila bereaksi dengan air mengakibatkan daya serap terhadap air mengalami penurunan. Disamping itu dengan penambahan kalsit akan dapat mengurangi indeks plastisitas

tanah, meningkatkan kekuatan dan daya dukung tanah. Dalam proses pencampuran terjadi reaksi kimia, terutama reaksi antara ion-ion Ca^{2+} terhadap air (H_2O) yang terkandung di dalam mineral lempung. Unsur H_2O yang ada di rongga-rongga pori tanah lempung yang tertarik oleh CaCO_3 sebagai bahan kapur. Akibat adanya tarikan ini kapur berubah menjadi kapur mati ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), dimana air yang terkandung dalam tanah lempung akan tertarik dan akan menguap. Proses ini mengakibatkan pengurangan air dalam tanah lempung sehingga butiran lempung menjadi bergumpal dan lebih padat.

Hubungan kadar kalsit dengan kadar air optimum dapat dilihat pada gambar 6.6 berikut:

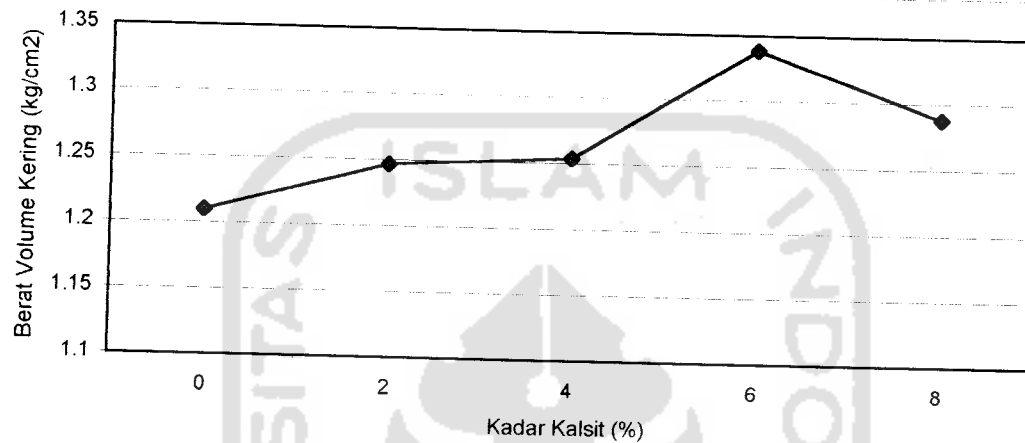


Gambar 6.6 Grafik Hubungan antara Kadar Kalsit dengan Kadar Air Optimum

Dari gambar 6.6 dapat dilihat bahwa penambahan kalsit akan menaikkan kadar air optimum kecuali pada kadar kalsit 8%. Namun kadar air optimum yang terjadi

cenderung mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan penambahan kalsit dapat mengurangi daya serap air.

Hubungan antara kadar kalsit berat volume kering dapat dilihat pada gambar 6.7 berikut:



Gambar 6.7 Grafik Hubungan antara Kadar Kalsit dengan Berat Volume Kering

Dari gambar 6.7 dapat dilihat bahwa penambahan kalsit meningkatkan berat volume kering tanah (γ_k), γ_k makin terjadi pada penambahan kadar kalsit 6%. Pada penambahan kadar kalsit 8% γ_k mengalami penurunan. Hal ini disebabkan pada penambahan kalsit 8% terjadi kelebihan kadar kalsit dalam campuran. Pada lampiran 2 dapat dilihat bahwa material tanah asli dan material stabilisator berbeda berat jenisnya. Material stabilisator berat jenisnya lebih kecil dibandingkan tanah asli. Pencampuran material stabilisator akan mereduksi berat jenis atau berat isi kering tanah, sehingga ruang yang ditempati butiran tanah akan diganti oleh partikel kapur

6.4 Hasil Pengujian dan Pembahasan CBR Laboratorium

Pada pengujian CBR laboratorium ini (Lampiran 6) yang digunakan adalah tanah asli dan tanah campuran kalsit dengan kadar 6%. Hal ini dikarenakan tanah campuran kalsit dengan kadar 6% pada pengujian kepadatan tanah menghasilkan berat volume kering maksimum sebesar 1.33850 gr/cm^3 . Dalam pengujian ini benda uji dibuat *triple* dengan jumlah pukulan tiap benda uji sebanyak 12 kali, 25 kali, dan 65 kali. Kemudian dilakukan pemeraman (*curing time*) 0, 3, 7, 14, 21 hari dan dilakukan rendaman selama 4 hari.

Nilai CBR dihitung pada penetrasi 0,1” dan dibandingkan pada penetrasi 0,2”. Hasil penetrasi 0,1” harus lebih besar dari penetrasi 0,2”. Jika lebih kecil pengujian harus diulang. Apabila nilai nilai penetrasi 0,1” masih lebih kecil dari penetrasi 0,2” maka nilai CBR yang dipakai adalah nilai penetrasi 0,1”. Dari pengujian ini didapat nilai CBR seperti pada tabel 6.6.

Pada pengujian CBR tanah asli hanya dilakukan pemeraman selama 0, 3 hari. Pengujian CBR ini dilakukan dengan jumlah pukulan 12, 25 dan 65 kali yang digunakan sebagai perbandingan nilai CBR (lampiran 6.a-6.b).

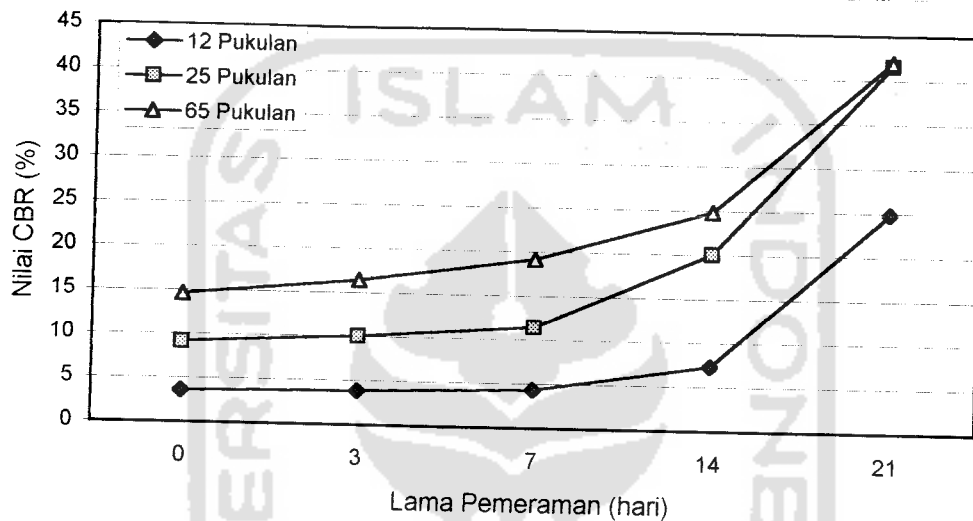
Dari hasil pengujian CBR pemeraman pada umumnya menunjukkan bahwa semakin lama pemeraman maka nilai CBR semakin meningkat. Tabel 6.6 memperlihatkan bahwa nilai CBR tertinggi dicapai pada usia pemeraman 21 hari yaitu sebesar 42,00 %. Hubungan antara lama pemeraman dengan nilai CBR dapat dilihat pada gambar 6.8.

Tabel 6.6 Hasil Pengujian CBR Pemeraman

Benda Uji Parameter Pengujian	Tanah Asli												Tanah + Kalsit 6 %														
	0						3						0						3								
	12	25	65	12	25	65	12	25	65	12	25	65	12	25	65	12	25	65	12	25	65	12	25	65			
Jumlah Pukulan	2.28	5.25	10.50	3.65	5.94	11.41	3.65	5.94	11.41	3.65	5.94	11.41	3.65	5.94	11.41	3.65	5.94	11.41	3.65	5.94	11.41	3.65	5.94	11.41	3.65	5.94	11.41
Pen 0.1" (%)	2.74	7.31	11.57	3.35	5.78	10.65	3.96	8.07	12.78	4.26	8.83	16.74	4.72	9.13	15.83	7.61	16.13	17.65	7.31	20.09	22.37	7.31	20.09	22.37	7.31	20.09	22.37
Pen 0.2" (%)	2.28	5.25	10.50	3.65	5.94	11.41	3.65	9.13	14.61	3.88	10.04	16.44	4.34	11.41	19.18	7.31	16.13	17.65	7.31	20.09	22.37	7.31	20.09	22.37	7.31	20.09	22.37
Nilai CBR (%)	2.28	5.25	10.50	3.65	5.94	11.41	3.65	9.13	14.61	3.88	10.04	16.44	4.34	11.41	19.18	7.31	16.13	17.65	7.31	20.09	22.37	7.31	20.09	22.37	7.31	20.09	22.37

Sumber: Hasil Pengujian

Dari gambar 6.8 dapat dilihat bahwa semakin lama pemeraman dan semakin banyak jumlah pukulan yang dilakukan maka nilai CBR pada tanah semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh ikatan antar butiran tanah (Lempung+Kalsit) semakin kuat. Selain itu dengan adanya pemeraman kekuatan tanah semakin merata (homogen) sehingga dapat menahan beban (tekanan) yang lebih besar.



Gambar 6.8 Grafik Hubungan antara Lama Pemeraman dengan Nilai CBR pada Tanah+Kalsit 6%

Selain pengujian nilai CBR pemeraman, dilakukan juga pengujian CBR rendaman dimana benda uji direndam selama 4 hari. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai CBR rendaman dan juga untuk melihat pengembangan yang terjadi pada tanah pada saat terendam air (lampiran 7).

Hasil pengujian CBR rendaman dan pengembangan (*swelling*) dapat dilihat pada tabel 6.7 dan tabel 6.8.

Tabel 6.7 Hasil Pengujian CBR Rendaman

Benda Uji Parameter Pengujian	Tanah Asli						Tanah+Kalsit 6%					
	0		4		4		0		4		4	
Rendaman (hari)	12	25	65	12	25	65	12	25	65	12	25	65
Jumlah Pukulan	2.28	5.25	10.50	1.49	2.48	2.81	3.65	9.13	14.61	2.64	3.14	3.63
Pen 0,1" (%)	2.74	7.31	11.57	1.32	2.31	2.70	3.96	8.07	12.78	2.42	2.42	3.63
CBR	2.28	5.25	10.50	1.49	2.48	2.81	3.65	9.13	14.61	2.64	3.14	3.63

Sumber: Hasil Pengujian

Tabel 6.8 Hasil Pengujian Pengembangan (*Swelling*) pada tanah

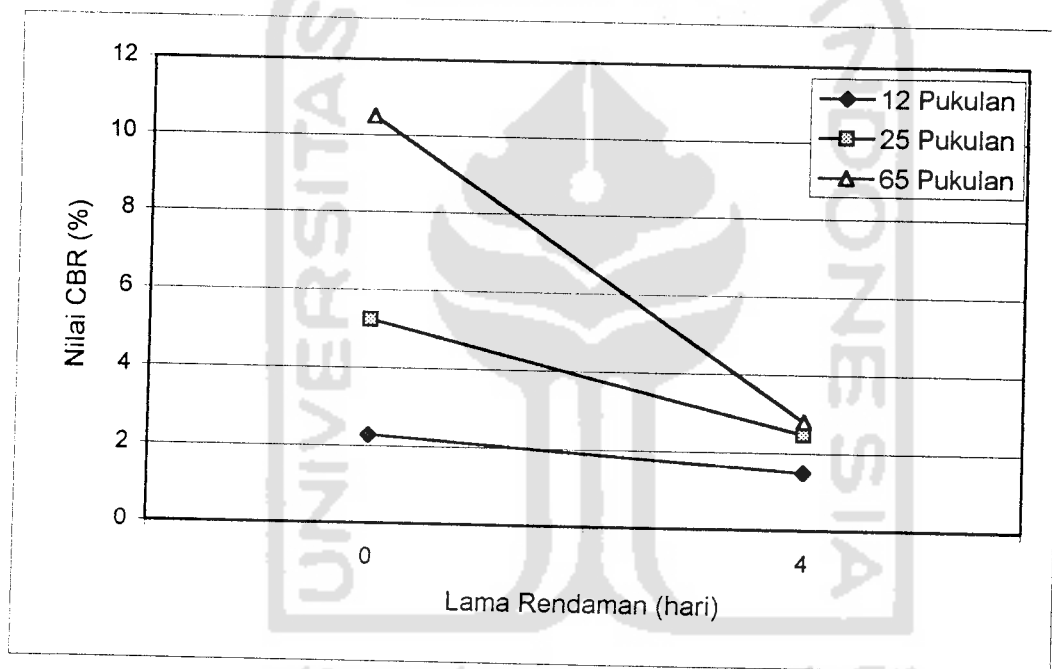
Jenis Tanah Parameter Pengujian	Tanah Asli	Tanah + Kalsit 6 %
Tinggi Awal (H₀)	11.08	11.09
Pembacaan awal (H₁)	0	0
Pembacaan akhir (H₂)	5	3.95
Selisih (H₂-H₁)	5	3.95
Pengembangan (%)	45.13	35.62

Pengujian CBR rendaman berguna untuk menentukan nilai CBR asli di lapangan pada keadaan jenuh air dimana tanah mengalami pengembangan. Dari tabel 6.7 nilai CBR rendaman selama 4 hari pada umumnya mengalami kenaikan nilai CBR. Untuk tanah asli nilai CBR 2,81% setelah dicampur kalsit 6% nilai CBR meningkat menjadi 3,63% dengan jumlah pukulan 65 kali. Kenaikan nilai CBR rendaman ini berlaku juga pada jumlah pukulan 12 kali dan 25 kali. Hal ini disebabkan karena kalsit sebagai bahan stabilisator mengandung kapur yang jika bereaksi dengan air dan tanah lempung menyebabkan bertambahnya kekuatan tanah. Tetapi jika dibandingkan dengan nilai CBR tanpa rendaman, nilai CBR rendaman lebih kecil.

Dari tabel 6.8 pada pengujian kembang susut tanah yang dicampur kalsit 6% akan dapat memperkecil pengembangan yang terjadi dimana pada tanah asli terjadi pengembangan sebesar 45,13% dan pada tanah yang dicampur kalsit pengembangan yang terjadi menjadi 35,62%. Hal ini disebabkan karena nilai indeks

plastisitas tanah+kalsit 6% lebih kecil dari indeks plastisitas pada tanah asli. Karena kalsit mengandung unsur CaCO_3 yang merupakan unsur penyusun kapur, jika bereaksi dengan air dapat mengikat tanah lempung. Dengan adanya pengikatan tersebut maka dapat mengurangi sifat pengembangan yang terjadi pada tanah lempung yang terendam.

Hubungan antara lama rendaman dengan nilai CBR dapat dilihat pada gambar 6.9 berikut:

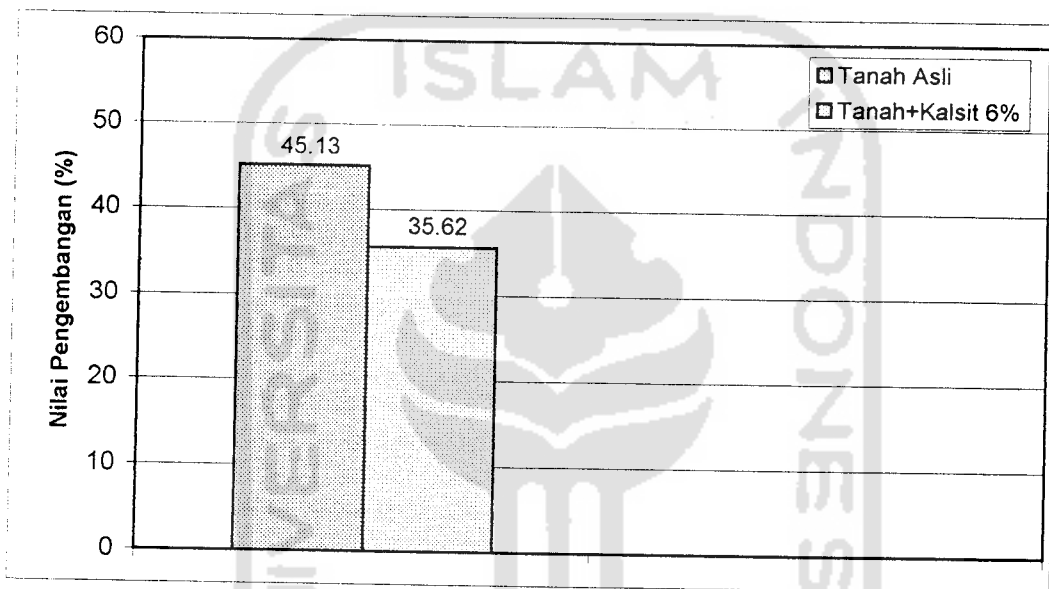


Gambar 6.9 Grafik Hubungan antara Lama Rendaman dengan Nilai CBR Tanah Asli.

Dari gambar 6.9 dapat dilihat bahwa semakin lama rendaman yang dilakukan, maka nilai CBR semakin berkurang. Hal ini dikarenakan pada CBR rendaman kadar air yang terdapat pada tanah sangat tinggi, sehingga terjadi pengembangan

(*swelling*) yang akan mengurangi kekutan tanah. Oleh karena itu nilai CBR yang diperoleh setelah perendaman dapat dianggap merupakan nilai terkecil yang mungkin akan terjadi pada tanah selama masa konstruksi.

Nilai pengembangan (*swelling*) pada tanah asli dan tanah+kalsit dapat dilihat pada gambar 6.10 berikut:



Gambar 6.10 Grafik Nilai Pengembangan

Dari gambar 6.10 dapat dilihat bahwa pengembangan yang terjadi pada tanah+kalsit lebih rendah dibandingkan pengembangan yang terjadi pada tanah asli. Hal ini disebabkan karena kalsit yang terkandung di dalam tanah lempung dapat mengurangi daya resap terhadap air.

6.5 Hasil Pengujian dan Pembahasan Tekan Bebas

Pada pengujian tekan bebas (Lampiran 7) benda uji yang digunakan adalah tanah lempung dengan campuran kalsit 6%. Pada tanah asli pemeraman dilakukan selama 0, 3 hari, sedangkan tanah+kalsit 6% pemeraman dilakukan selama 0, 3, 7, 14 dan 21 hari. Hasil pengujian tekan bebas dapat dilihat pada tabel 6.9 berikut:

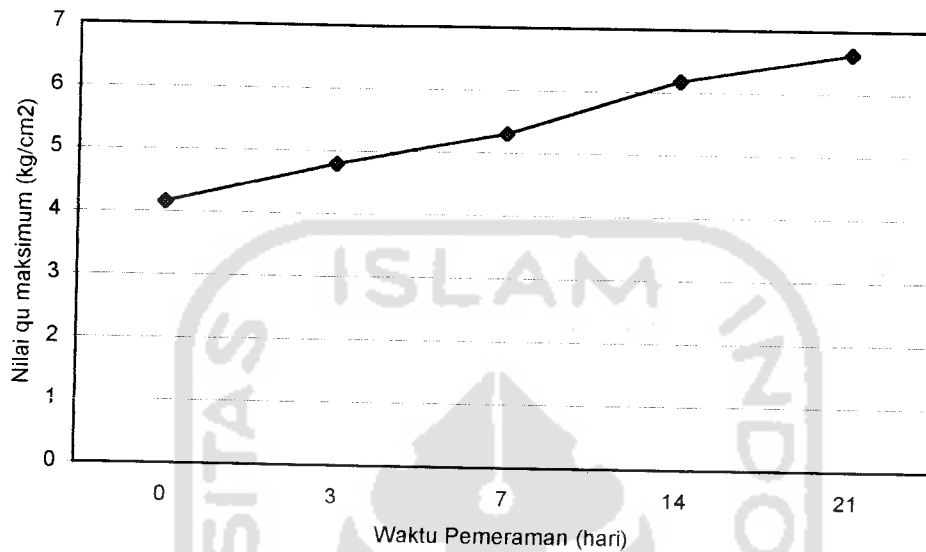
Tabel 6.9 Hasil Pengujian Tekan Bebas

Benda Uji Parameter pengujian	Tanah Asli		Tanah + Kalsit 6%				
	0 hari	3 hari	0 hari	3 hari	7 hari	14 hari	21 hari
Pemeraman (hari)	0 hari	3 hari	0 hari	3 hari	7 hari	14 hari	21 hari
Qu (kg/cm²)	3.14	3.88	4.21	4.519	4.953	5.48	5.8
C (kg/cm²)	1.47	1.423	1.37	1.32	1.283	1.203	1.08
Sudut Pecah	47	54	57	60	63	66	69
Φ	4	18	24	30	36	42	48

Dari tabel 6.9 dapat disimpulkan bahwa penambahan kalsit dengan kadar variasi 2%, 4%, 6%, 8% dapat meningkatkan tegangan (qu) dan menurunkan nilai kohesi (c), dimana nilai tegangan (qu) berpengaruh pada nilai kohesi (c). Kenaikan nilai tegangan akan diikuti penurunan nilai kohesi. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan kadar kalsit, sehingga gesekan antar butiran tanah memiliki ikatan yang lebih kuat. Pengaruh kenaikan nilai tegangan dan penurunan nilai kohesi disebabkan karena kalsit yang mengandung kapur, sehingga jika dicampurkan dengan tanah lempung akan meningkatkan kekuatan tanah dan

menurunkan daya serap air.

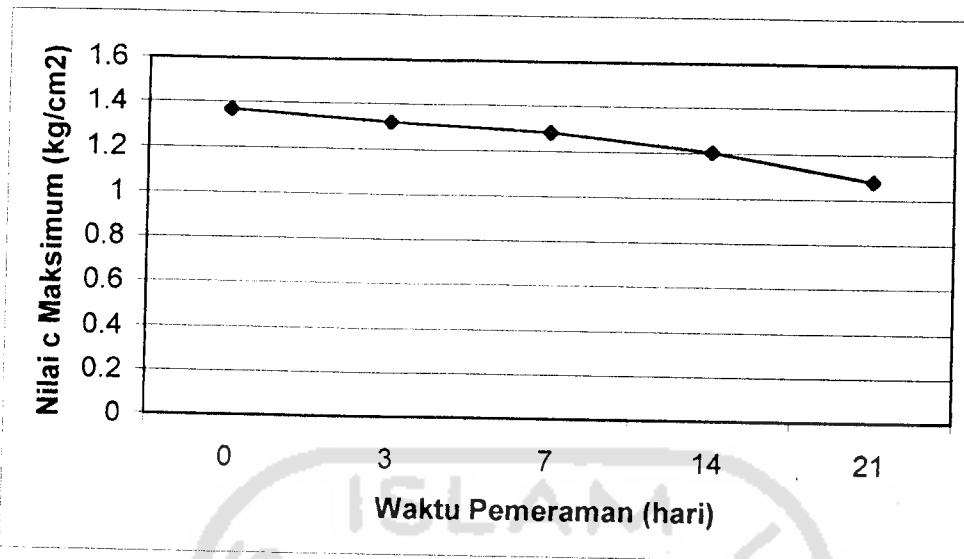
Hubungan antara lama pemeraman dengan nilai q_u pada tanah+kalsit 6% dapat dilihat pada gambar 6.11 berikut:



Gambar 6.11 Grafik Hubungan Waktu Pemeraman dengan Nilai q_u maksimum pada Tanah+Kalsit 6%

Dari gambar 6.11 dapat dilihat bahwa semakin lama pemeraman yang dilakukan nilai tegangan (q_u) yang terjadi semakin meningkat. Kenaikan ini dapat dilihat pada pemeraman 0 hari nilai q_u sebesar 3,14 kg/cm². Setelah dilakukan pemeraman selama 21 hari nilai q_u meningkat menjadi 5,8 kg/cm². Hal ini disebabkan karena ikatan antar butiran tanah semakin kuat, yang menyebabkan pembebanan yang terjadi semakin besar.

Hubungan antara lama pemeraman dengan nilai kohesi tanah yang terjadi dapat dilihat pada gambar 6.12:

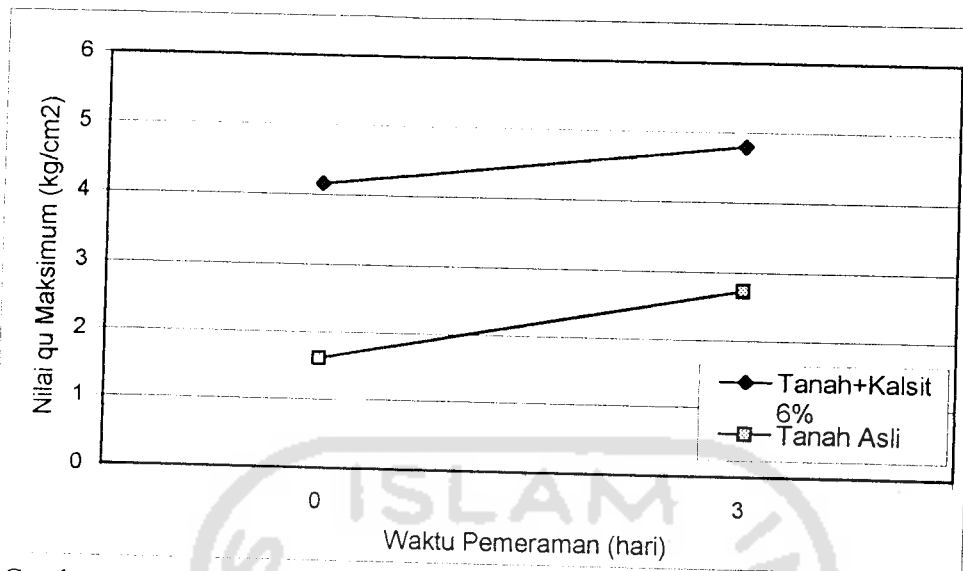


Gambar 6.12 Grafik Hubungan Waktu Pemeraman dengan Nilai c Maksimum pada Tanah+Kalsit 6%

Dari gambar 6.12 dapat dilihat bahwa semakin lama pemeraman yang dilakukan maka nilai kohesi tanah semakin kecil. Hal ini terjadi karena kadar air pada partikel tanah lempung diserap kalsit sehingga sifat tanah lempung menjadi getas.

Perbandingan antara lamanya pemeraman dengan nilai q_u maksimum pada tanah asli dan tanah+kalsit 6% dapat dilihat pada gambar 6.13 .

Pada gambar 6.13 dapat dilihat juga bahwa penambahan kalsit sebanyak 6% pada tanah lempung dapat meningkatkan nilai tegangan (q_u) dan juga nilai kohesi (c). Hal ini disebabkan karena kalsit yang terkandung pada tanah lempung terdapat unsur kapur sehingga dapat menurunkan daya serap air dan juga meningkatkan kekuatan tanah.



Gambar 6.13 Grafik Perbandingan Hubungan antara Waktu Pemeraman dengan Nilai q_u maksimum

6.6 Hasil Pengujian dan Pembahasan Geser Langsung

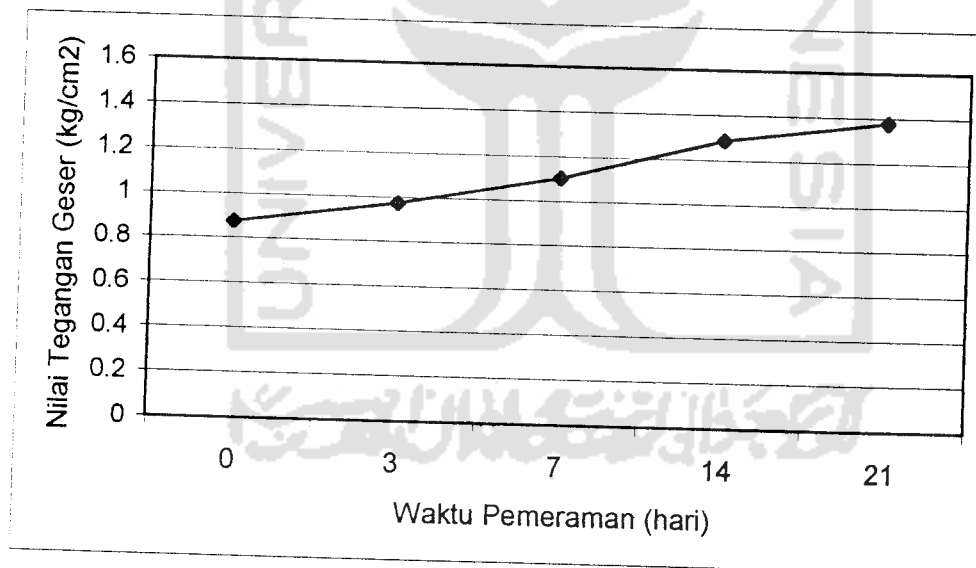
Pada pengujian geser langsung (Lampiran 8) benda uji yang digunakan adalah tanah lempung dengan campuran kalsit 0% dan 6%. Untuk tanah asli pemeraman dilakukan selama 0 dan 3 hari. Sedangkan pada tanah+kalsit 6% pemeraman dilakukan selama 0, 3, 7, 14, 21 hari. Hasil pengujian geser langsung dapat dilihat pada tabel 6.10.

Dari tabel 6.10 dapat disimpulkan bahwa penambahan kalsit dengan kadar variasi 2%, 4%, 6%, 8% dapat meningkatkan nilai tegangan geser (τ) dan nilai kohesi (c) dari tanah.

Tabel 6.10 Hasil Pengujian Geser Langsung

Benda Uji Parameter Pengujian	Tanah Asli		Tanah+Kalsit 6%				
	0	3	0	3	7	14	21
Pemeraman (hari)	0	3	0	3	7	14	21
σ_n (Kg/cm ²)	0.964	0.964	0.964	0.964	0.964	0.964	0.964
τ (Kg/cm ²)	0.657	0.793	0.876	0.976	1.104	1.286	1.377
Φ	13.5	20.3	30.1	34.2	39	45.6	52.9
C (Kg/cm ²)	0.44	0.43	0.39	0.35	0.33	0.23	0.18

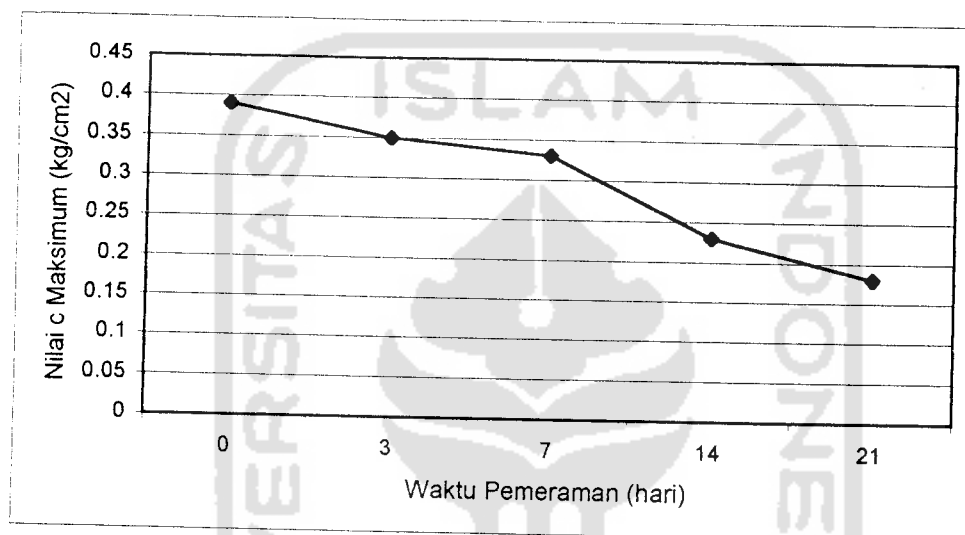
Hubungan antara waktu pemeraman dengan nilai tegangan geser dapat dilihat pada gambar 6.14 berikut:



Gambar 6.14 Grafik Hubungan Waktu Pemeraman dengan Nilai Tegangan Geser (τ) pada Tanah+Kalsit 6%

Dari gambar 6.14 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pemeraman maka nilai tegangan geser yang terjadi akan semakin besar. Hal ini terjadi karena ikatan antar butiran tanah semakin kuat sehingga gaya geser yang dibutuhkan semakin besar.

Hubungan antara waktu pemeraman dengan nilai c maksimum pada tanah+kalsit 6% dapat dilihat pada gambar 6.15 berikut:

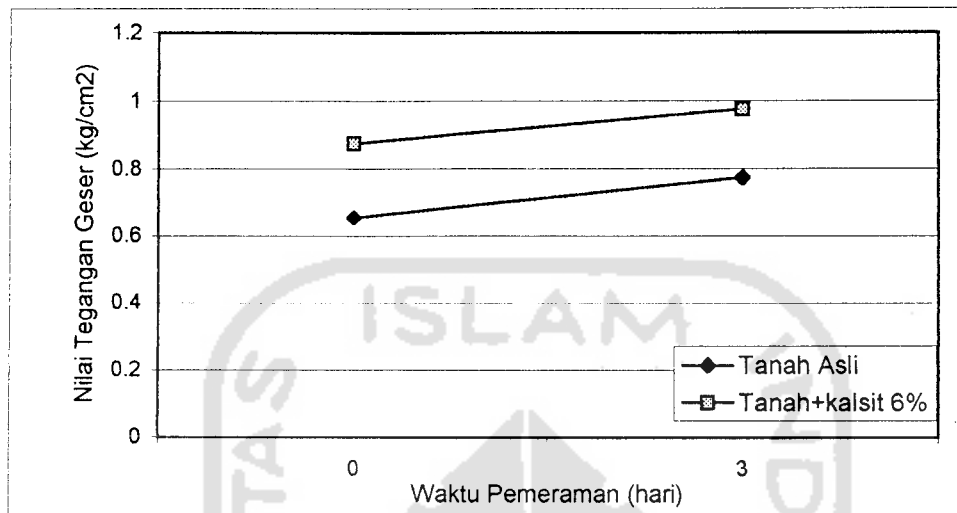


Gambar 6.15 Grafik Hubungan Waktu Pemeraman dengan Nilai c Maksimum pada Tanah+Kalsit 6%

Dari gambar 6.15 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pemeraman nilai kohesi tanah semakin berkurang. Hal ini terjadi karena karena kadar air pada partikel tanah lempung diserap kalsit sehingga sifat tanah menjadi getas.

Dari Gambar 6.14 dan 6.15 dapat disimpulkan bahwa nilai tegangan geser (τ) berpengaruh pada nilai kohesi tanah (c). Kenaikan nilai tegangan geser akan diikuti dengan penurunan nilai kohesi tanah.

Perbandingan antara tanah asli dan tanah+kalsit 6% terhadap lamanya pemeraman dan nilai tegangan geser dapat dilihat pada gambar 6.16 berikut:



Gambar 6.16 Perbandingan Hubungan antara Waktu Pemeraman dengan Nilai Tegangan Geser

Dari gambar 6.16 dapat dilihat bahwa semakin lama pemeraman nilai tegangan geser semakin naik. Pada tanah+kalsit 6% nilai tegangan geser yang terjadi akan lebih tinggi dibandingkan dengan tanah asli. Hal ini dikarenakan kalsit yang dicampur dengan tanah akan menambah daya rekat sehingga gaya geser yang dibutuhkan besar.

6.7 Rekapitulasi Hasil Penelitian

Secara ringkas dari keseluruhan hasil penelitian dapat dilihat pada tabel rekapitulasi hasil penelitian.

Tabel 6.11 Rekapitulasi Hasil Penelitian

Tanah Asli	Kadar Kalsit (%)					
	0			6		
Pengujian						
a. Berat Jenis (%)	2.72			2.35		
b. Kadar Air (%)	15.89			10.395		
Jenis Tanah Lempung	Montmorillonite			Halloysite		
c. Analisa Saringan						
1. Pasir (%)	8.117			-		
2. Lumpur (%)	71.883			-		
3. Lempung (%)	20.00			-		
d. Batas-batas konsistensi						
1. Batas Cair (%)	70.907			61.68		
2. Batas Plastis (%)	41.39			42.83		
3. Indeks Plastisitas (%)	29.513			18.86		
4. Batas Susut (%)	23.06			14.89		
Golongan	A-7-6			A-7-6		
e. Kepadatan Tanah						
1. MDD (gr/cm ³)	1.20998			1.33850		
2. OMC (%)	34.48			35.75		
Jumlah Pukulan	12	25	65	12	25	65
f. CBR						
1. CBR Pemeraman (%)	3.65	5.94	11.41	24.88	41.55	42.0
2. CBR Rendaman (%)	1.49	2.48	2.81	2.64	3.14	3.63
3. Pengembangan (%)	45.13			35.62		
g. Tekan Bebas						
1. qu (kg/cm ²)	3.14			5.8		
2. c (kg/cm ²)	1.47			1.08		
h. Geser Langsung						
1. τ (kg/cm ²)	0.793			1.377		
2. c (kg/cm ²)	0.43			0.18		

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang dilakukan, maka tugas akhir ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tanah asli berupa tanah lempung termasuk golongan A-7-5 berdasarkan klasifikasi tanah menurut AASHTO dengan nilai batas cair sebesar 70,097%, nilai batas plastis 41,39%, nilai indeks plastisitas sebesar 29,513% dan nilai batas susut sebesar 23,06%.
2. Pada tanah+kalsit 6% termasuk golongan A-7-5 berdasarkan klasifikasi tanah menurut AASHTO dengan nilai batas cair sebesar 61,68%, nilai batas plastis 42,83%, nilai indeks plastisitas 18,86%, dan nilai batas susut 14,89%.
3. Dari hasil uji proktor standar diperoleh kadar kalsit 6% yang menghasilkan berat volume kering maksimum sebesar 1,33850 gr/cm³.
4. Nilai CBR pemeraman untuk kadar kalsit 0% sebesar 11,41%. Sedangkan tanah+kalsit 6% yang diperam selama 21 hari nilai CBR nya menjadi 42%.

5. Nilai CBR rendaman selama 4 hari 2,81%. Sedangkan tanah+kalsit 6% yang direndam selama 4 hari nilai CBR nya menjadi 3,63%.
6. Hasil uji pengembangan (*swelling*) tanah nilai pengembangan tanah asli 45,13% sedangkan untuk tanah+kalsit 6% nilai pengembangannya turun menjadi 35,62%.
7. Hasil pengujian tekan bebas diperoleh nilai q_u tanah asli 3,14 kg/cm² sedangkan pada tanah+kalsit 6% yang diperam selama 21 hari menjadi 5,8 kg/cm². Nilai c tanah asli sebesar 1,47 kg/cm² sedangkan pada tanah+kalsit 6% nilai c turun menjadi 1,08 kg/cm². Nilai sudut pecah pada tanah asli sebesar 47⁰ sedangkan pada tanah+kalsit 6% menjadi 69⁰. Nilai sudut gesek pada tanah asli sebesar 4⁰ sedangkan pada tanah+kalsit 6% menjadi 48⁰.
8. Hasil pengujian geser langsung diperoleh nilai tegangan geser (τ) pada tanah asli sebesar 0,657 kg/cm² sedangkan pada tanah+kalsit 6% menjadi 1,377 kg/cm². Nilai kohesi (c) pada tanah asli sebesar 0,44 kg/cm² sedangkan pada tanah+kalsit 6% nilai kohesinya menjadi 0,18 kg/cm². Nilai sudut geser pada tanah asli sebesar 13,5⁰ sedangkan pada tanah+kalsit menjadi 52,9⁰.
9. Dari kesimpulan di atas dapat dikatakan bahwa kalsit dapat digunakan sebagai bahan stabilisator untuk tanah lempung karena dapat meningkatkan daya dukung tanah.

7.2 Saran

1. Perlu diteliti mengenai parameter fisika dan kimia yang terkandung di dalam kalsit.
2. Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai kalsit dengan menggunakan kadar kalsit yang lebih besar.
3. Perlunya penelitian mengenai kalsit dengan waktu pemeraman yang lebih lama.



DAFTAR PUSAKA

- Bambang S & Rima, 2002**, *Stabilisasi Tanah Lempung dengan Limbah Padat Industri Tekstil (Sludge) dan Zeolit untuk Subgrade Jalan*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
- Bowles, Joseph E, 1984**, *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknik Tanah (Mekanika Tanah)*, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta.
- Braja M. Das, 1988**, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Jilid I, Erlangga, Jakarta.
- Braja M. Das, 1994**, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Jilid II, Erlangga, Jakarta.
- Djarmiko Soedarmo G & Edy Purnomo S.J, 1993**, *Mekanika Tanah I*, Kanisius, Jogjakarta.
- Hary Christady H, 1992**, *Mekanika Tanah I*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ingels, OG and J.B Metcalf, 1972**, *Soil Stabilization*, Butter Worths, Meiboune, P.I-19, 53-186.
- Lambe, 1992**, *Mekanika Tanah I (Hary Christady H)*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Lambe & Whitman, 1979**, *Soil Mechanics, SI Version*, John Wiley and Son, New York.

Rendra Suryansyah P dan Ayu Sri N, 2001, *Stabilisasi Tanah Lempung dengan Sulfur Belerang Untuk Subgrade Jalan Raya*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Sukandarrumidi, 2000, *Bahan Galian Industri*, UGM, Gadjah Mada University Press, Jogjakarta.

Wesley L.D, 1997, *Mekanika Tanah*, Badan Penerbit PU, Jakarta.



KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	NAMA	NO. MHS.	BID. STUDI
1	Muhammad Rully Annady	97511015	Transportasi
2	Youshef Hirapako	97511391	Transportasi

JUDUL TUGAS AKHIR :

Stabilisasi tanah lempung dengan kapur dan geotekstil (Studi kasus tanah lempung Kasongan)

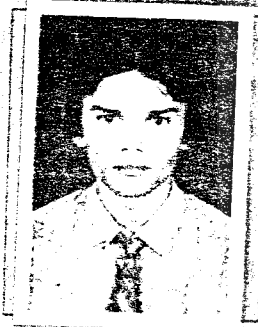
PERIODE IV : JUNI-NOPEMBER

TAHUN : 2002 / 2002

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nop.
1.	Pendaftaran	■					
2.	Penentuan Dosen Pembimbing	■					
3.	Pembuatan Proposal		■				
4.	Seminar Proposal		■	■			
5.	Konsultasi Penyusunan TA.		■	■	■		
6.	Sidang-Sidang					■	■
7.	Pendadaran.						■

DOSEN PEMBIMBING I
DOSEN PEMBIMBING II

..Ir. Mifrahul Fauziah, MT.
..Ir. Iskandar S., MT.



Yogyakarta, 6 Juni 2002
a.n. Dekan,

(..... Ir. H. Munadhir, MS.....)

Catatan.

Seminar :
Sidang :
Pendadaran :



SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR

025/Kalah Mekran /70/Lab. Mekran/TK/2002

Assalamu alaikum Wr. Wb.

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

1. Nama : M. Kully Amriady,

No. Mahasiswa : 07511015

2. Nama : Yuzabel Diripako

No. Mahasiswa : 07511391

Udah melaksanakan Tugas Akhir di Laboratorium Mekanika Tanah dengan judul "Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Batu Lintang / Kalsi", adapun jenis pengujian yang telah dilaksanakan adalah:

1. Kadar Air
2. Berat Jenis
3. Analisis Granuler
4. Batas Konsistensi Atterberg (LL, PL, SL)
5. Proctor
6. CBR
7. CBR Rendaman
8. Tekan Bebas
9. Geser Langsung

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

Wassalamu alaikum WR. Wb.

Yogyakarta, 8 Nopember 2002

Kepala Laboratorium

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PEMERIKSAAN KADAR AIR
TANAH ASLI

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 12-08-02

Material : Tanah lempung

Dikerjakan : Rully & Youshef

Lokasi : Kasongan, Kab. Bantul, Jogjakarta

Sampel : 3

1. No. Pengujian	1	2	3
2. Berat Picknometer (W1)	22,54	22,04	21,5
3. Berat Picknometer + tanah basah (W2)	43,35	45,35	42,60
4. Berat Picknometer + tanah kering (W3)	40,53	41,95	39,86
5. Berat air (W2-W3)	2,82	3,40	2,74
6. Berat tanah kering (W3-W1)	17,99	19,91	18,36
7. Kadar air (w) = $(W2-W3)/(W3-W1) \times 100\%$	15,68	17,08	14,92
8. Kadar air rata-rata	15,89		

 Mengetahui

Ir. H.A. Halim Hasmar, MT




LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JALAN KALIURANG KM 14,4 TELP. (0274) 895042 YOGYAKARTA

PEMERIKSAAN KADAR AIR KALSIT

Proyek : Tugas Akhir
Material : kalsit
Lokasi : Kasongan, Kab. Bantul, Jogjakarta
Tanggal : 12-08-02
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : 3

1. No. Pengujian	1	2	3
2. Berat Picknometer (W1)	21,63	22,43	21,31
3. Berat Picknometer + kalsit basah (W2)	36,00	32,02	35,64
4. Berat Picknometer + kalsit kering (W3)	36,00	32,02	35,64
5. Berat air (W2-W3)	0,00	0,00	0,00
6. Berat kalsit kering (W3-W1)	14,37	9,59	14,33
7. Kadar air (w) = $(W2-W3)/(W3-W1) \times 100\%$	0,00	0,00	0,00
8. Kadar air rata-rata	0,00		

 Mengetahui

Ir. H.A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN BERAT JENIS
TANAH ASLI

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 12-08-02


Material : Tanah lempung

Dikerjakan : Rully & Youshef

Lokasi : Kasongan, Kab. Bantul, Jogjakarta

Sampel : 3

1. No. Pengujian	1	2	3
2. Berat Picknometer (W1)	17,66	18,45	18,41
3. Berat Picknometer + tanah kering (W2)	28,51	27,91	28,56
4. Berat Picknometer + tanah + air (W3)	49,57	49,05	49,83
5. Berat Picknometer + air (W4)	42,72	43,21	43,25
6. Temperatur (to)	25	25	25
7. Berat tanah kering (Wt)	10,85	9,46	10,15
8. $A = Wt + W4$	53,57	52,67	53,40
9. $I = A - W3$	4,00	3,62	3,57
10. Berat Jenis tanah, $G_s = Wt / I$	2,71	2,61	2,84
11. Berat jenis rata - rata		2,72	

 Mengetahui

Ir.H.A.Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN BERAT JENIS KALSIT

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 12-08-02

Material : kalsit

Dikerjakan : Rully & Youshef

Lokasi : Kasongan, Kab. Bantul, Jogjakarta

Sampel : 3

1. No. Pengujian	1	2	3
2. Berat Picknometer (W1)	19,00	16,08	19,25
3. Berat Picknometer + tanah kering (W2)	28,67	29,54	30,00
4. Berat Picknometer + tanah + air (W3)	49,71	49,88	50,90
5. Berat Picknometer + air (W4)	43,98	41,90	44,11
6. Temperatur (to)	25	25	25
7. Berat tanah kering (Wt)	9,67	12,46	10,75
8. $A = Wt + W4$	53,65	54,36	54,86
9. $I = A - W3$	3,94	4,48	3,96
10. Berat Jenis tanah, $G_s = Wt / I$	2,45	2,78	2,72
11. Berat jenis rata - rata	2,65		

Chf. Mengetahui

Ir.H.A.Halim Hasmar, MT

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir
 Test no : 1
 Depth :

Location : Kasongan
 Date : 26 Agustus 2002
 Tested by : Rully & Youshef

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Mass of soil = 60 gr
 Specific Gravity, G = 2.72
 K2 = a/W x 100 = 1.64107065

Hydrometer type = 152 H
 Hydr. Correction, a = 0.985
 Meniscus correction, m = 1

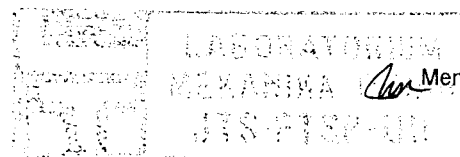
Save No	Opening (mm)	Mass retained (gr)	Mass retained (gr)	% finer by mass e/W x 100%	Remarks
4	4.750	d1 = 0.00	e1 = 60.00	100.00	e7 = W - Sd
10	2.000	d2 = 0.43	e2 = 59.57	99.28	e6 = d7 + e7
20	0.850	d3 = 0.46	e3 = 59.11	98.52	e5 = d6 + e6
40	0.425	d4 = 0.65	e4 = 58.46	97.43	e4 = d5 + e5
80	0.180	d5 = 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			

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc= R1-R2+Cr	P K2 x R (%)
	2	46.5	-2.0	25	47.5	8.518	0.0126	0.02599108	49.8	81.73
	5	44	-2.0	25	45	8.927	0.0126	0.01682855	47.3	77.62
	30	38	-2.0	25	39	9.909	0.0126	0.00723839	41.3	67.78
	60	35.5	-2.0	25	36.5	10.319	0.0126	0.00522295	38.8	63.67
	250	32.5	-2.0	25	33.5	10.810	0.0126	0.00261891	35.8	58.75
	1440	28	-2.0	24	29	11.547	0.0128	0.00114534	31.3	51.37

Remarks :

$R_c = R_1 - R_2 + C_r$ (Cr = Temperatur correction factors)

$R' = R_1 + m$ (m correctoin for meniscus)


 LABORATORIUM
 MEKANIKA
 ITS FISIP-UI
 Ir. H.A. Halim Hasmar, MT

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir Location : Kasongan
 Test no : 2 Date : 26 Agustus 2002
 Depth : _____ Tested by : Rully & Youshef

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Mass of soil = 60 gr Hydrometer type = 152 H
 Specific Gravity, G = 2.72 Hydr. Correction, a = 0.985
 K₂ = a/W x 100 = 1.64107065 Meniscus correction, m = 1


Save No	Opening (mm)	Mass retained (gr)	Mass retained (gr)	% finer by mass e/W x 100%	Remarks
4	4.750	d1 = 0.00	e1 = 60.00	100.00	e7 = W - Sd
10	2.000	d2 = 0.80	e2 = 59.20	98.67	e6 = d7 + e7
20	0.850	d3 = 0.70	e3 = 58.50	97.50	e5 = d6 + e6
40	0.425	d4 = 0.55	e4 = 57.95	96.58	e4 = d5 + e5
80	0.180	d5 = 0.43	e5 = 57.52	95.87	e3 = d4 + e4
140	0.106	d6 = 1.62	e6 = 55.90	93.17	e2 = d3 + e3
200	0.075	d7 = 1.10	e7 = 54.80	91.33	e1 = d2 + e2
		Sd = 5.20			

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R'	L	K	D (mm)	Rc = R1 - R2 + Cr	P K2 x R (%)
	2	38	-2.0	25	39	9.909	0.0126	0.02803415	41.3	67.78
	5	31	-2.0	25	32	11.056	0.0126	0.01872766	34.3	56.29
	30	23	-2.0	25	24	12.365	0.0126	0.00808578	26.3	43.16
	60	20	-2.0	25	21	12.857	0.0126	0.00582996	23.3	38.24
	250	17	-2.0	25	18	13.348	0.0126	0.00291014	20.3	33.31
	1440	13.5	-2.0	24	14.5	13.921	0.0128	0.00125759	16.8	27.57

Remarks :

$R_c = R_1 - R_2 + Cr$ (Cr = Temperatur correction factors)

$R' = R_1 + m$ (m correctoin for meniscus)


 Mengetahui
 Ir.H.A. Halim Hasmar, MT

GRAIN SIZE ANALYSIS

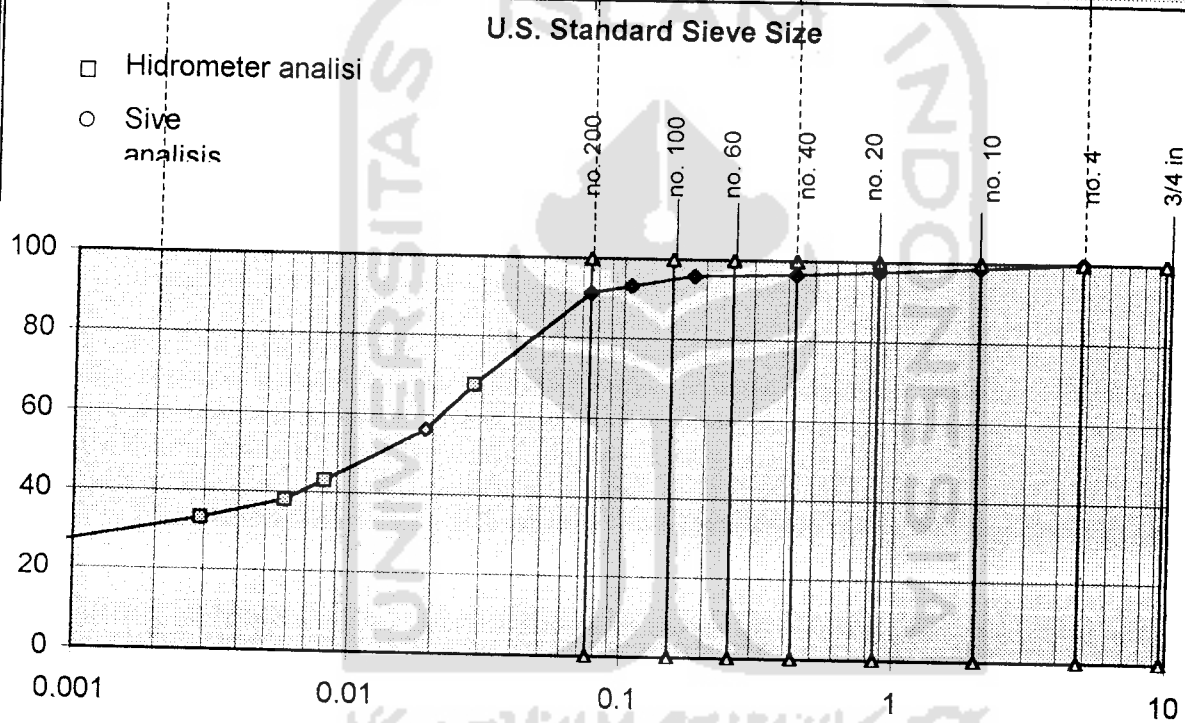
Project	: Tugas Akhir	Location	Rully & Youshef
Smple no.	: 2	Date	: 26 Agustus 2002
Depth	:	Tested	: Kasongan

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Specifig Gravity : 2.72

Discription of soil : _____

Clay	Silt	Sand		Gravel
		Fine	Coarse to medium	



Finer # 200 :	91.333 %	D10 (mm)	
		D30 (mm)	
Gravel :	0.00 %	D60 (mm)	
Sand :	8.67 %	Cu = D60/D10	
Silt :	71.33 %	= D30 ² / (D10xD60)	
Clay :	20.00 %		

SOIL MECHANICS LABORATORY
 CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
 SLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir
 Test no : 3
 Depth : _____

Location : Kasongan
 Date : 26 Agustus 2002
 Tested by : Rully & Youshef

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Mass of soil = 60 gr
 Specific Gravity, G = 2.72
 K2 = a/W x 100 = 1.64107065

Hydrometer type = 152 H
 Hydr. Correction, a = 0.985
 Meniscus correction, m = 1


Save No	Opening (mm)	Mass retained (gr)	Mass retained (gr)	% finer by mass e/W x 100%	Remarks
4	4.750	d1 = 0.00	e1 = 60.00	100.00	e7 = W - Sd
10	2.000	d2 = 0.93	e2 = 59.07	98.45	e6 = d7 + e7
20	0.850	d3 = 0.60	e3 = 58.47	97.45	e5 = d6 + e6
40	0.425	d4 = 0.55	e4 = 57.92	96.53	e4 = d5 + e5
80	0.180	d5 = 0.34	e5 = 57.58	95.97	e3 = d4 + e4
140	0.106	d6 = 1.70	e6 = 55.88	93.13	e2 = d3 + e3
200	0.075	d7 = 0.65	e7 = 55.23	92.05	e1 = d2 + e2
		Sd = 4.77			

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc= R1-R2+Cr	P K2 x R (%)
	2	41	-2.0	25	42	9.418	0.0126	0.02733051	44.3	72.70
	5	36	-2.0	25	37	10.237	0.0126	0.01802093	39.3	64.49
	30	27	-2.0	25	28	11.710	0.0126	0.00786874	30.3	49.72
	60	22.5	-2.0	25	23.5	12.447	0.0126	0.00573641	25.8	42.34
	250	18	-2.0	25	19	13.184	0.0126	0.00289223	21.3	34.95
	1440	13.5	-2.0	24	14.5	13.921	0.0128	0.00125759	16.8	27.57

Remarks :

$R_c = R_1 - R_2 + Cr$ (Cr = Temperatur correction factors)

$R' = R_1 + m$ (m correctoin for meniscus)

Mengetahui

 Ir. H.A. Halim Hasmar, MT

GRAIN SIZE ANALYSIS

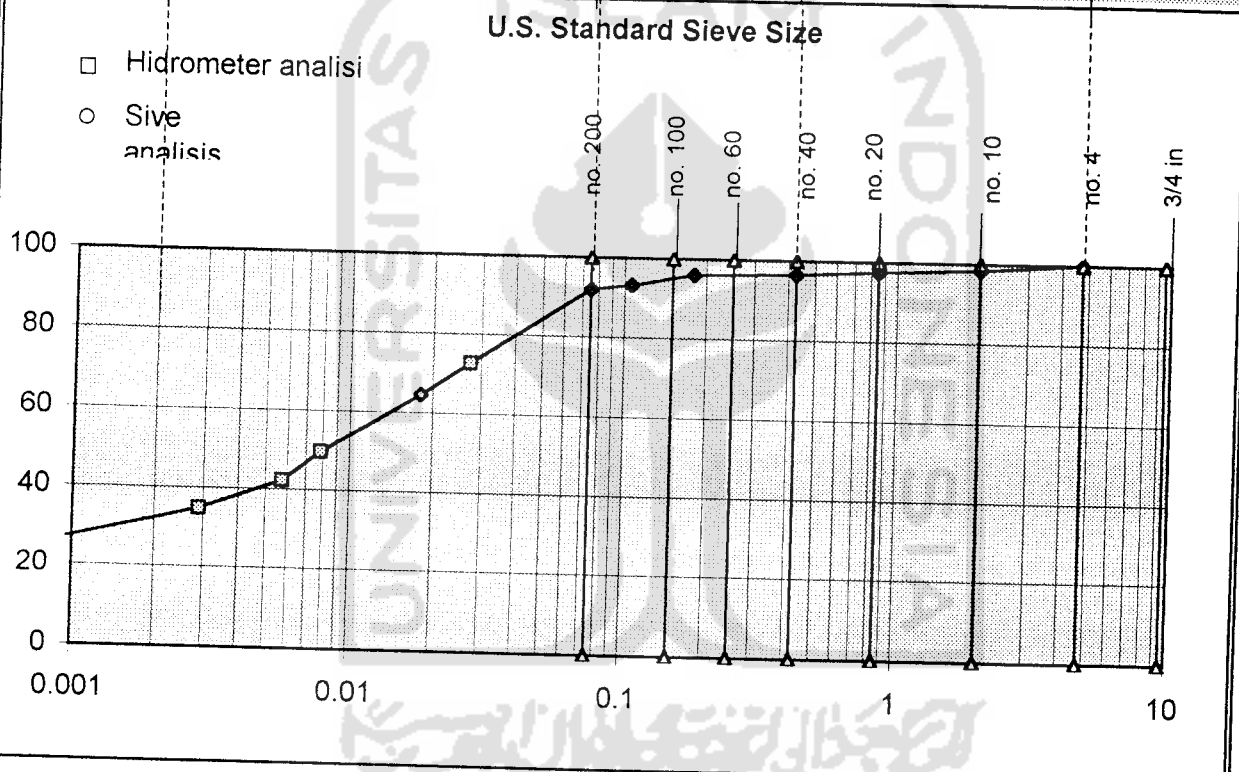
Project : Tugas Akhir
 Location Rully & Youshef
 Sample no. : 3
 Date : 26 Agustus 2002
 Depth :
 Tested : Kasongan

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Specific Gravity : 2.72

Discription of soil : _____

Clay	Silt	Sand		Gravel
		Fine	Coarse to medium	



Finer # 200 :	92.05 %	D10 (mm)	
		D30 (mm)	
Gravel :	0.00 %	D60 (mm)	
Sand :	7.95 %	$C_u = D_{60}/D_{10}$	
Silt :	72.05 %	$= D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$	
Clay :	20.00 %		

SOIL MECHANICS LABORATORY
 CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
 SLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

Mansurbani



PENGUJIAN BATAS CAIR

PROYEK : Tugas Akhir
 NO CONTOH : Tanah asli I
 Jenis sampel : Tanah Lemung Kasongan
 KEDALAMAN :

Tanggal : 9 Agustus 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	21.90	22.65	22.20	22.25	21.70	22.10	21.50	22.10
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	37.30	40.40	47.60	45.00	38.80	35.90	34.40	39.00
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	30.30	31.80	36.60	35.30	31.50	30.10	29.10	32.10
5	Berat air (3) - (4)	7.00	8.60	11.00	9.70	7.30	5.80	5.30	6.90
6	Berat tanah kering (4) - (2)	8.40	9.15	14.40	13.05	9.80	8.00	7.60	10.00
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	83.33	93.99	76.39	74.33	74.49	72.50	69.74	69.00
8	KADAR AIR RATA-RATA =	88.66		75.36		73.49		69.37	
9	PUKULAN	11		19		23		27	

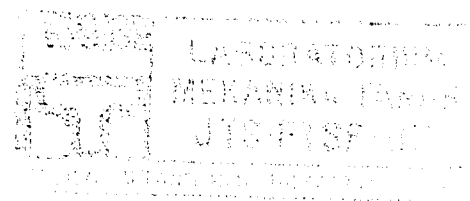
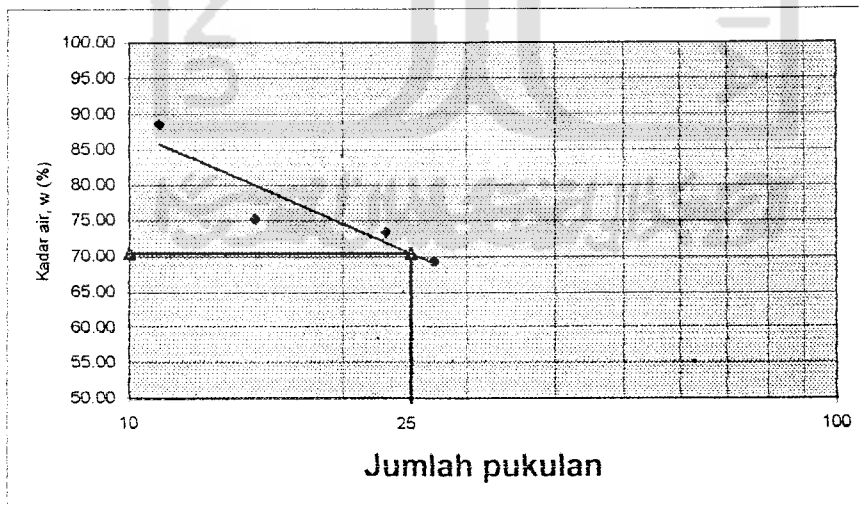
BATAS PLASTIS

NO	URAIAN | PERCOBAAN	I		II	
		1	2	3	4
1	NO CAWAN				
2	BERAT CAWAN KOSONG	21.69	21.90		
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	41.90	31.90		
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	36.00	29.10		
5	BERAT AIR (3)-(4)	5.90	2.80		
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	14.31	7.20		
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	41.23	38.89		
8	KADAR AIR RATA-RATA =	40.06			

KESIMPULAN
 FLOW INDEX : 15.179
 BATAS CAIR : 70.43
 BATAS PLASTIS : 40.06
 INDEX PLASTISITAS : 30.37

Ch

plastis1





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH

BERAT JENIS BELUM DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 10 Agustus 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah asli /

A. Kadar air tanah

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut W1 (gr)	57.86	38.65	41.65
3	Berat cawan susut + tanah basah W2 (gr)	80.05	66.03	63.25
4	Berat cawan susut + tanah kering W3 (gr)	71.00	53.00	55.95
5	Berat air A = W2 - W3 (gr)	9.05	13.03	7.30
6	Berat tanah kering Wo = W3 - W1	13.14	14.35	14.3
7	Kadar air w = (A/Wo)x100%	68.87	90.80	51.05
8	Kadar air rata - rata	70.24		

B. Volume tanah basah = volume cawan susut

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Diameter cawan susut D (cm)	4.26	4.16	4.15
3	Tinggi cawan susut t (cm)	1.30	1.26	1.24
4	Volume cawan susut V (cm ³)	18.537	17.133	16.780

LABORATORIUM
MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL - FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

C. Volume tanah kering

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	185.60	190.85	191.35
3	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
4	Berat air raksa W4 - W5 (gr)	151.95	157.2	157.7
5	Volume tanah kering = $(W4 - W5)/13.60$	11.17	11.56	11.596

		I	II	III	rata-rata
1	Batas susut tanah SL	12.805	51.964	14.798	26.522
2	Angka susut SR	1.176	1.241	1.233	1.217
3	Susut Volumetrik VS	56.065	38.836	36.252	43.718
4	Susut Linier LS	13.789	10.361	9.797	11.316
5	Berat Jenis tanah GS	1.385	3.495	1.797	2.226

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



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

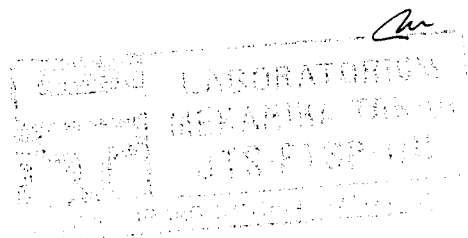
JALAN KALIURANG KM 14,4 TELP. (0274) 895042 YOGYAKARTA

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH

BERAT JENIS SUDAH DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 10 Agustus 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah asli I

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut + tanah kering W1 (gr)	71.00	53.00	55.95
3	Berat cawan susut W2 (gr)	57.86	38.65	41.65
4	Berat cawan susut + tanah basah W3 (gr)	80.05	66.03	63.25
5	Berat tanah kering W3-W1 (gr)	9.05	13.03	7.30
6	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	185.60	190.85	191.35
7	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
8	Berat air raksa W4-W5 (gr)	151.95	157.2	157.7
9	Volume tanah kering Vo	11.17	11.56	11.596
10	Batas susut tanah SL	12.805	51.964	14.798
11	Batas susut tanah rata-rata		26.522	





PENGUJIAN BATAS CAIR

PROYEK : Tugas Akhir
 NO CONTOH : Tanah Asli II
 Jenis sampel : Tanah Lempung Kasongan
 KEDALAMAN : - 0.5 meter

Tanggal : 09-08-2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

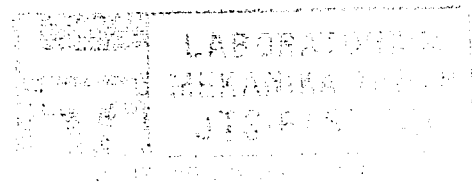
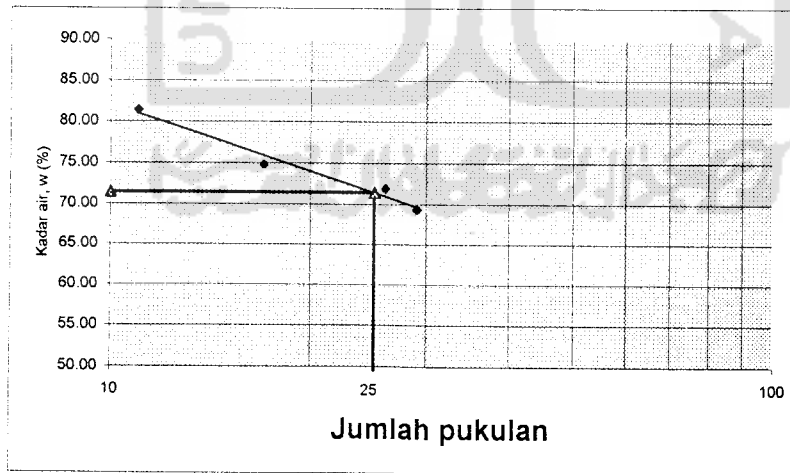
NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	21.86	22.60	21.51	21.64	22.20	22.19	21.84	21.82
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	43.63	48.20	37.69	44.39	40.87	40.75	42.95	41.91
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	33.90	36.66	30.76	34.66	33.10	32.95	34.40	33.60
5	Berat air (3) - (4)	9.73	11.54	6.93	9.73	7.77	7.80	8.55	8.31
6	Berat tanah kering (4) - (2) (5)	12.04	14.06	9.25	13.02	10.90	10.76	12.56	11.78
7	KADAR AIR = $\frac{\text{---} \times 100 \%}{\text{(6)}}$	80.81	82.08	74.92	74.73	71.28	72.49	68.07	70.54
8	KADAR AIR RATA- ² =	81.45		74.83		71.89		69.31	
9	PUKULAN		12		17		26		29

BATAS PLASTIS

NO	URAIAN \ PERCOBAAN	I		II	
		1	2	3	4
1	NO CAWAN				
2	BERAT CAWAN KOSONG	22.30	21.75		
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	24.53	23.15		
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	23.85	22.73		
5	BERAT AIR (3)-(4)	0.68	0.42		
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2) (5)	1.55	0.98		
7	KADAR AIR = $\frac{\text{---} \times 100 \%}{\text{(6)}}$	43.87	42.86		
8	KADAR AIR RATA- ² =	43.36			

KESIMPULAN
 FLOW INDEX : 9.702
 BATAS CAIR : 71.40
 BATAS PLASTIS : 43.36
 INDEX PLASTISITAS : 28.03

Plastis 2





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH

BERAT JENIS BELUM DIKETAHUI


Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 12 Agustus 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah Asli II

A. Kadar air tanah

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut W1 (gr)	42.19	38.55	42.20
3	Berat cawan susut + tanah basah W2 (gr)	62.45	63.56	66.00
4	Berat cawan susut + tanah kering W3 (gr)	53.30	53.74	56.61
5	Berat air A = W2 - W3 (gr)	9.15	9.82	9.39
6	Berat tanah kering Wo = W3 - W1	11.11	15.19	14.41
7	Kadar air w = (A/Wo)x100%	82.36	64.65	65.16
8	Kadar air rata - rata	70.72		

B. Volume tanah basah = volume cawan susut

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Diameter cawan susut D (cm)	4.17	4.18	4.21
3	Tinggi cawan susut t (cm)	1.34	1.31	1.29
4	Volume cawan susut V (cm ³)	18.038	17.984	17.965


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



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

C. Volume tanah kering

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	192.26	183.65	179.6
3	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
4	Berat air raksa W4 - W5 (gr)	158.61	150.00	145.95
5	Volume tanah kering = $(W4 - W5)/13.60$	11.66	11.03	10.73

		I	II	III	rata-rata
1	Batas susut tanah SL	24.96	18.87	14.96	19.597
2	Angka susut SR	0.953	1.377	1.343	1.224
3	Susut Volumetrik VS	57.40	45.78	50.20	51.127
4	Susut Linier LS	14.03	11.81	12.68	12.84
5	Berat Jenis tanah GS	1.25	1.859	1.681	1.597

LABORATORIUM
MEKANIKA TANAH
FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



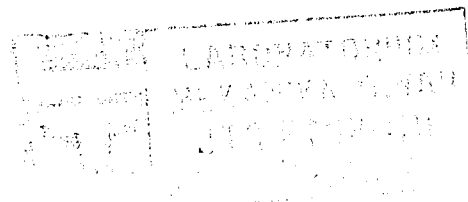
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH
BERAT JENIS SUDAH DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 12 Agustus 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah Asli II

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut + tanah kering W1 (gr)	53.30	53.74	56.61
3	Berat cawan susut W2 (gr)	42.19	38.55	42.20
4	Berat cawan susut + tanah basah W3 (gr)	62.45	63.56	66.00
5	Berat tanah kering W3-W1 (gr)	9.15	9.82	9.39
6	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	192.26	183.65	179.60
7	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
8	Berat air raksa W4-W5 (gr)	158.61	150.00	145.95
9	Volume tanah kering V _o	11.66	11.03	10.73
10	Batas susut tanah SL	24.96	18.87	14.96
11	Batas susut tanah rata-rata	19.597		





PENGUJIAN BATAS CAIR

PROYEK : Tugas Akhir
 NO CONTOH : Tanah Asli III
 Jenis sampel : Tanah Lempung Kasongan
 KEDALAMAN : 0.5 meter

Tanggal : 09-08-2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	22.11	21.58	22.18	21.72	22.45	21.60	21.59	21.95
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	43.05	41.10	42.27	44.89	54.69	47.95	49.50	46.00
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	33.71	32.36	33.80	34.93	41.62	37.36	38.45	36.44
5	Berat air (3) - (4)	9.34	8.74	8.47	9.96	13.07	10.59	11.05	9.56
6	Berat tanah kering (4) - (2)	11.60	10.78	11.62	13.21	19.17	15.76	16.86	14.49
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	80.52	81.08	72.89	75.40	68.18	67.20	65.54	65.98
8	KADAR AIR RATA-RATA =	80.80		74.14		67.69		65.76	
9	PUKULAN	10		16		34		40	

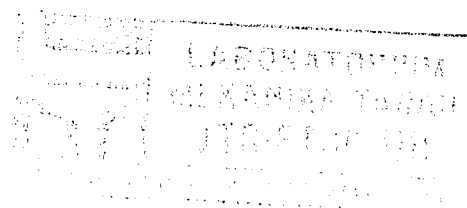
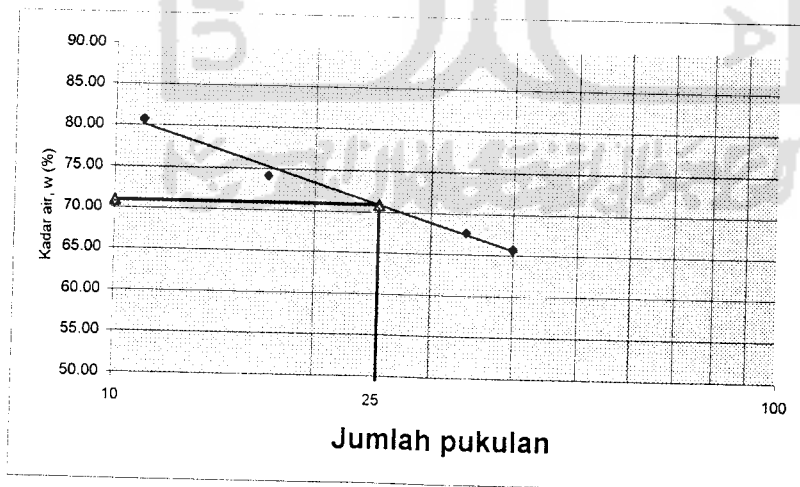
BATAS PLASTIS

NO	URAIAN \ PERCOBAAN	I		II	
		1	2	3	4
1	NO CAWAN				
2	BERAT CAWAN KOSONG	22.19	21.90		
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	24.12	23.51		
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	23.50	23.10		
5	BERAT AIR (3)-(4)	0.62	0.41		
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	1.31	1.20		
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	47.33	34.17		
8	KADAR AIR RATA-RATA =	40.75			

KESIMPULAN
 FLOW INDEX : 10.541
 BATAS CAIR : 70.89
 BATAS PLASTIS : 40.75
 INDEX PLASTISITAS : 30.14

Car

Plastis 2





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH
BERAT JENIS BELUM DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 14 Agustus 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah Asli III

A. Kadar air tanah

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut W1 (gr)	57.76	38.67	39.96
3	Berat cawan susut + tanah basah W2 (gr)	80.00	63.54	64.15
4	Berat cawan susut + tanah kering W3 (gr)	72.35	53.85	54.5
5	Berat air $A = W2 - W3$ (gr)	7.65	9.69	9.65
6	Berat tanah kering $W_o = W3 - W1$	14.59	15.18	14.54
7	Kadar air $w = (A/W_o) \times 100\%$	55.43	63.51	66.37
8	Kadar air rata - rata		60.77	

B. Volume tanah basah = volume cawan susut

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Diameter cawan susut D (cm)	4.30	4.23	4.30
3	Tinggi cawan susut t (cm)	1.31	1.35	1.31
4	Volume cawan susut V (cm ³)	19.032	18.979	19.032





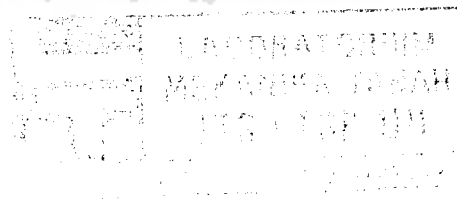
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

C. Volume tanah kering

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	163.9	165.8	167.76
3	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
4	Berat air raksa W4 - W5 (gr)	130.25	132.15	134.11
5	Volume tanah kering = $(W4 - W5)/13.60$	9.58	9.72	9.86

		I	II	III	rata-rata
1	Batas susut tanah SL	9.354	2.252	3.290	4.965
2	Angka susut SR	1.523	1.562	1.475	1.520
3	Susut Volumetrik VS	46.076	61.258	63.080	56.805
4	Susut Linier LS	11.867	14.724	15.043	13.878
5	Berat Jenis tanah GS	1.776	1.613	1.550	1.646





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

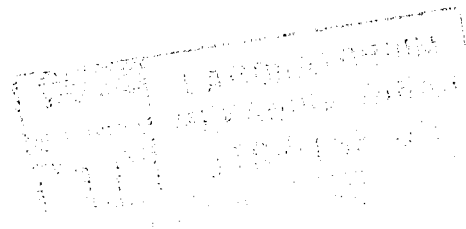
JALAN KALIURANG KM 14,4 TELP. (0274) 895042 YOGYAKARTA

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH
BERAT JENIS SUDAH DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 14 Agustus 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah Asli III

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut + tanah kering W1 (gr)	72.35	53.85	54.50
3	Berat cawan susut W2 (gr)	57.75	38.67	39.96
4	Berat cawan susut + tanah basah W3 (gr)	80.00	63.54	64.15
5	Berat tanah kering W3-W1 (gr)	7.65	9.69	9.65
6	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	163.90	165.80	167.76
7	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
8	Berat air raksa W4-W5 (gr)	130.25	132.15	134.11
9	Volume tanah kering V_0	9.58	9.72	9.86
10	Batas susut tanah SL	9.354	2.252	3.290
11	Batas susut tanah rata-rata	4.965		

CW





PENGUJIAN BATAS CAIR

PROYEK : Tugas Akhir
 NO CONTOH : Tanah + Kalsit 6% I
 Jenis sampel : Tanah Lempung Kasongan
 KEDALAMAN : - 0.5 meter

Tanggal : 10-09-2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	22.01	21.60	21.80	22.30	22.00	21.90	21.90	21.84
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	32.74	36.70	37.20	34.40	39.70	44.90	41.10	42.24
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	28.50	30.07	31.20	29.50	33.20	36.30	34.35	35.10
5	Berat air (3) - (4)	4.24	6.63	6.00	4.90	6.50	8.60	6.75	7.14
6	Berat tanah kering (4) - (2)	6.49	8.47	9.40	7.20	11.20	14.40	12.45	13.26
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	65.33	78.28	63.83	68.08	58.04	59.72	54.22	53.85
8	KADAR AIR RATA-RATA =	71.80		65.94		58.88		54.03	
9	PUKULAN		15		19		31		34

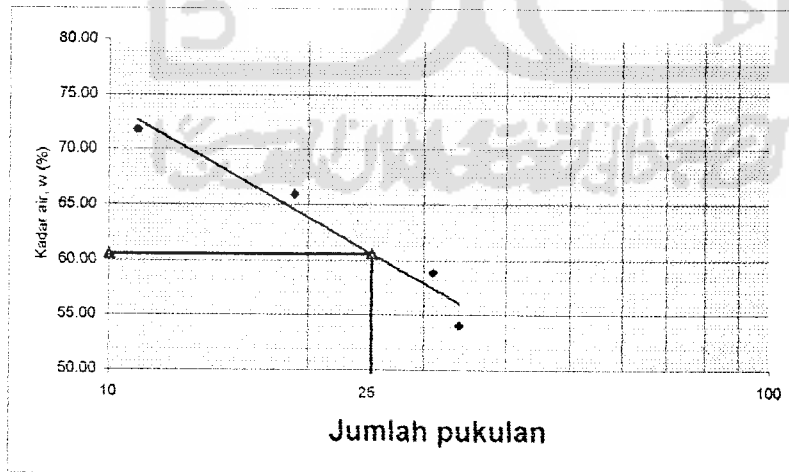
BATAS PLASTIS

NO	URAIAN | PERCOBAAN	I		II	
		1	2	3	4
1	NO CAWAN				
2	BERAT CAWAN KOSONG	22.33	22.05		
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	25.73	29.60		
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	24.65	27.43		
5	BERAT AIR (3)-(4)	1.08	2.17		
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	2.32	5.38		
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	46.55	40.33		
8	KADAR AIR RATA-RATA =	43.44			

KESIMPULAN
 FLOW INDEX : 13.026
 BATAS CAIR : 60.56
 BATAS PLASTIS : 43.44
 INDEX PLASTISITAS : 17.12

Ch

plastis1



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH
BERAT JENIS BELUM DIKETAHUI

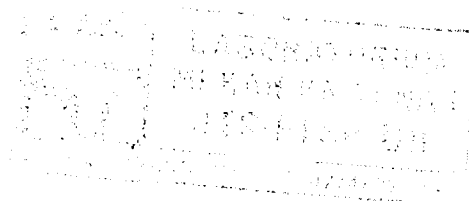
Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 12 September 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah + Kalsit 6% I

A. Kadar air tanah

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut W1 (gr)	57.60	41.34	38.43
3	Berat cawan susut + tanah basah W2 (gr)	80.80	66.72	64.27
4	Berat cawan susut + tanah kering W3 (gr)	72.25	57.20	54.60
5	Berat air $A = W2 - W3$ (gr)	8.55	9.52	9.67
6	Berat tanah kering $W_o = W3 - W1$	14.65	15.86	16.17
7	Kadar air $w = (A/W_o) \times 100\%$	58.36	60.03	59.80
8	Kadar air rata - rata	59.397		

B. Volume tanah basah = volume cawan susut

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Diameter cawan susut D (cm)	4.30	4.21	4.20
3	Tinggi cawan susut t (cm)	1.30	1.30	1.30
4	Volume cawan susut V (cm ³)	18.866	18.104	18.018





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

C. Volume tanah kering

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	183.62	181.50	175.50
3	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
4	Berat air raksa W4 – W5 (gr)	149.97	147.85	141.85
5	Volume tanah kering = $(W4 - W5)/13.60$	11.03	10.87	10.43

		I	II	III	rata-rata
1	Batas susut tanah SL	4.87	14.41	12.87	10.72
2	Angka susut SR	1.328	1.459	1.550	1.446
3	Susut Volumetrik VS	53.49	45.62	46.93	48.68
4	Susut Linier LS	13.309	11.775	12.038	12.374
5	Berat Jenis tanah GS	1.421	1.848	1.938	1.736

LABORATORIUM
MEKANIKA TANAH
UNIVERSITAS ISLAM
INDONESIA



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

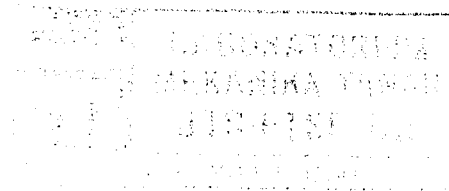
PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH

BERAT JENIS SUDAH DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 12 September 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah + Kalsit 6% I

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut + tanah kering W1 (gr)	72.25	57.20	54.60
3	Berat cawan susut W2 (gr)	57.60	41.34	38.43
4	Berat cawan susut + tanah basah W3 (gr)	80.80	66.72	64.27
5	Berat tanah kering W3-W1 (gr)	8.55	9.52	9.67
6	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	183.62	181.50	175.50
7	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
8	Berat air raksa W4-W5 (gr)	149.97	147.85	141.85
9	Volume tanah kering V_o	11.03	10.87	10.43
10	Batas susut tanah SL	4.87	14.41	12.87
11	Batas susut tanah rata-rata	10.72		

Ch





PENGUJIAN BATAS CAIR

PROYEK : Tugas Akhir
 NO CONTOH : Tanah Asli + Kalsit 6% II
 Jenis sampel : Tanah Lempung Kasongan
 KEDALAMAN : - 0.5 meter

Tanggal : 10-09-2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	22.05	21.86	21.95	21.90	22.21	21.60	21.40	21.50
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	49.75	43.34	45.90	44.50	45.96	51.85	45.75	46.80
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	38.00	33.95	36.12	35.23	37.30	41.30	37.20	38.50
5	Berat air (3) - (4)	11.75	9.39	9.78	9.27	8.66	10.55	8.55	8.30
6	Berat tanah kering (4) - (2)	15.95	12.09	14.17	13.33	15.09	19.70	15.80	17.00
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	73.67	77.67	69.02	69.54	57.39	53.55	54.11	48.82
8	KADAR AIR RATA- ² =	75.67		69.28		55.47		51.47	
9	PUKULAN	22		24		39		42	

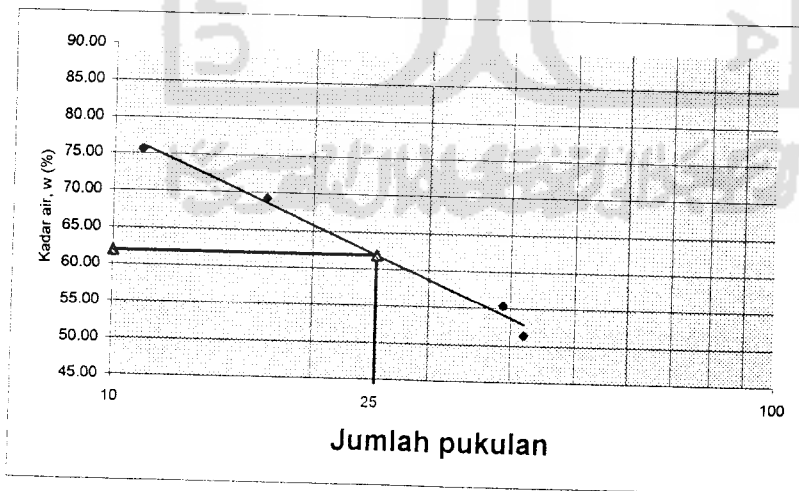
BATAS PLASTIS

NO	URAIAN | PERCOBAAN	I		II	
		1	2	3	4
1	NO CAWAN				
2	BERAT CAWAN KOSONG	21.83	21.54		
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	24.90	25.10		
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	24.00	24.00		
5	BERAT AIR (3)-(4)	0.90	1.10		
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	2.17	2.46		
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	41.47	44.72		
8	KADAR AIR RATA- ² =	43.10			

KESIMPULAN
 FLOW INDEX : 16.573
 BATAS CAIR : 61.92
 BATAS PLASTIS : 43.10
 INDEX PLASTISITAS : 18.82

Handwritten signature

Plastis 2



Stamp: LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH
BERAT JENIS BELUM DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 13 September 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah + Kalsit 6% II

A. Kadar air tanah

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut W1 (gr)	57.60	41.34	38.43
3	Berat cawan susut + tanah basah W2 (gr)	82.50	65.55	65.20
4	Berat cawan susut + tanah kering W3 (gr)	71.85	55.60	55.10
5	Berat air $A = W2 - W3$ (gr)	10.65	9.95	10.1
6	Berat tanah kering $W_o = W3 - W1$	14.25	14.26	16.67
7	Kadar air $w = (A/W_o) \times 100\%$	74.74	69.78	60.59
8	Kadar air rata - rata	68.37		

B. Volume tanah basah = volume cawan susut

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Diameter cawan susut D (cm)	4.30	4.21	4.20
3	Tinggi cawan susut t (cm)	1.30	1.30	1.30
4	Volume cawan susut V (cm ³)	18.866	18.104	18.018

Handwritten signature

STAMPED SIGNATURE AND OFFICIAL INFORMATION



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

C. Volume tanah kering

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	190.12	185.25	181.33
3	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
4	Berat air raksa W4 - W5 (gr)	156.47	151.60	147.68
5	Volume tanah kering = $(W4 - W5)/13.60$	11.51	11.15	10.86

		I	II	III	rata-rata
1	Batas susut tanah SL	23.12	21.01	17.65	20.59
2	Angka susut SR	1.238	1.279	1.535	1.351
3	Susut Volumetrik VS	51.63	48.77	42.94	47.78
4	Susut Linier LS	12.956	12.402	11.227	12.195
5	Berat Jenis tanah GS	1.733	1.748	2.105	1.862

Am

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP-UM
JALAN KALIURANG KM 14,4 TELP. (0274) 895042 YOGYAKARTA



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH
BERAT JENIS SUDAH DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 13 September 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah + Kalsit 6% II

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut + tanah kering W1 (gr)	71.85	55.60	55.10
3	Berat cawan susut W2 (gr)	57.60	41.34	38.43
4	Berat cawan susut + tanah basah W3 (gr)	82.50	65.55	65.20
5	Berat tanah kering W3-W1 (gr)	10.65	9.95	10.10
6	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	190.12	185.25	181.33
7	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
8	Berat air raksa W4-W5 (gr)	156.47	151.60	147.68
9	Volume tanah kering V _o	11.51	11.15	10.86
10	Batas susut tanah SL	23.12	21.01	17.65
11	Batas susut tanah rata-rata		20.59	

Handwritten signature





PENGUJIAN BATAS CAIR

PROYEK : Tugas Akhir
 NO CONTOH : Tanah Asli + Kalsit 6% III
 Jenis sampel : Tanah Lempung Kasongan
 KEDALAMAN : - 0.5 meter

Tanggal : 11-09-2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

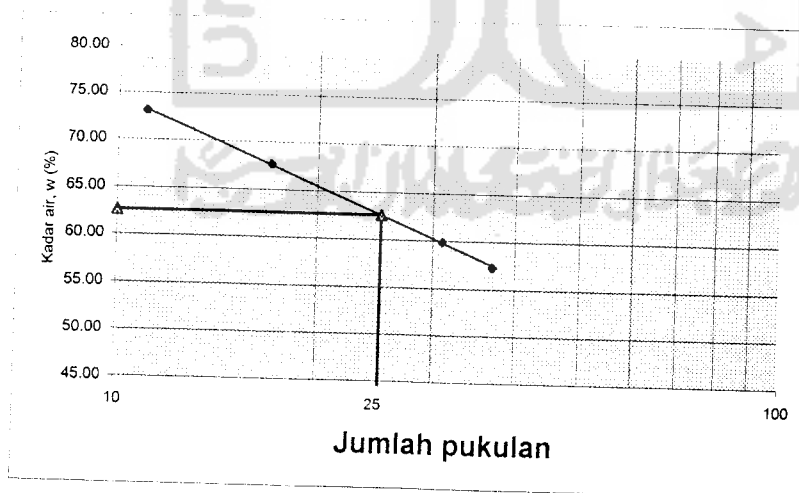
NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	22.05	21.86	21.95	21.90	22.21	21.60	21.40	21.50
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	52.33	55.10	48.00	44.95	46.22	46.53	52.10	56.10
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	39.55	41.05	38.02	35.21	37.21	37.20	40.86	43.55
5	Berat air (3) - (4)	12.78	14.05	9.98	9.74	9.01	9.33	11.24	12.55
6	Berat tanah kering (4) - (2)	17.50	19.19	16.07	13.31	15.00	15.60	19.46	22.05
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	73.03	73.22	62.10	73.18	60.07	59.81	57.76	56.92
8	KADAR AIR RATA-RATA =	73.12		67.64		59.94		57.34	
9	PUKULAN	16		22		31		37	

BATAS PLASTIS

NO	URAIAN PERCOBAAN	I		II	
		1	2	3	4
1	NO CAWAN				
2	BERAT CAWAN KOSONG	21.83	21.54		
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	26.35	26.77		
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	25.01	25.23		
5	BERAT AIR (3)-(4)	1.34	1.54		
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	3.18	3.69		
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	42.14	41.73		
8	KADAR AIR RATA-RATA =	41.94			

KESIMPULAN
 FLOW INDEX : 11.830
 BATAS CAIR : 62.57
 BATAS PLASTIS : 41.94
 INDEX PLASTISITAS : 20.63

Plastis 3





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH
BERAT JENIS BELUM DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 14 September 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah + Kalsit 6% III

A. Kadar air tanah

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut W1 (gr)	57.60	41.34	38.43
3	Berat cawan susut + tanah basah W2 (gr)	79.50	66.00	62.25
4	Berat cawan susut + tanah kering W3 (gr)	70.55	55.95	54.40
5	Berat air $A = W2 - W3$ (gr)	8.95	10.05	7.85
6	Berat tanah kering $W_o = W3 - W1$	12.95	12.61	15.97
7	Kadar air $w = (A/W_o) \times 100\%$	69.11	79.70	49.16
8	Kadar air rata - rata	65.99		

B. Volume tanah basah = volume cawan susut

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Diameter cawan susut D (cm)	4.30	4.21	4.20
3	Tinggi cawan susut t (cm)	1.30	1.30	1.30
4	Volume cawan susut V (cm ³)	18.866	18.104	18.018

Ch

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL - FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

C. Volume tanah kering

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	187.25	186.47	180.90
3	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
4	Berat air raksa W4 - W5 (gr)	153.60	152.82	147.25
5	Volume tanah kering = (W4 - W5)/13.60	11.29	11.24	10.83

		I	II	III	rata-rata
1	Batas susut tanah SL	10.61	25.27	4.16	13.35
2	Angka susut SR	1.147	1.122	1.475	1.248
3	Susut Volumetrik VS	58.50	54.43	45.00	52.643
4	Susut Linier LS	14.232	13.485	11.649	13.122
5	Berat Jenis tanah GS	1.306	1.565	1.572	1.481

LABORATORIUM
MEKANIKAL TANAH
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

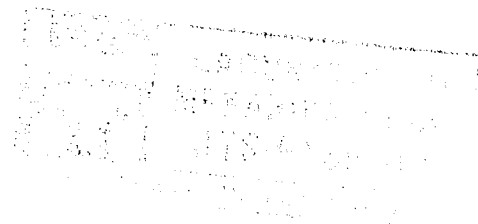
JALAN KALIURANG KM 14,4 TELP. (0274) 895042 YOGYAKARTA

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH
BERAT JENIS SUDAH DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul
Tanggal : 14 September 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef
Sampel : Tanah + Kalsit 6% III

1	No. Percobaan	I	II	III
2	Berat cawan susut + tanah kering W1 (gr)	70.55	55.95	54.40
3	Berat cawan susut W2 (gr)	57.60	41.34	38.43
4	Berat cawan susut + tanah basah W3 (gr)	79.50	66.00	62.25
5	Berat tanah kering W3-W1 (gr)	8.95	10.05	7.85
6	Berat air raksa yang terdesak W4 (gr) oleh tanah kering + gelas ukur	187.25	186.47	180.90
7	Berat gelas ukur W5 (gr)	33.65	33.65	33.65
8	Berat air raksa W4-W5 (gr)	153.60	152.82	147.25
9	Volume tanah kering V_o	11.29	11.24	10.83
10	Batas susut tanah SL	10.61	25.27	4.16
11	Batas susut tanah rata-rata		13.35	

Car



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

PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 TA - 1

DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 23 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.21
2	Tinggi (H) cm	11.71
3	Volume (V) cm ³	958.73
4	Berat gram	1773

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	15.890	15.890	15.890	15.890	15.890
3	Penambahan air %	10	15	20	25	30
4	Penambahan air ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3090	3285	3345	3295	3215
3	Berat tanah padat gram	1317	1512	1572	1522	1442
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.374	1.577	1.640	1.588	1.504

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5	
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan kosong gram	22.25	21.85	21.70	21.80	21.76	21.70	21.70	21.90	22.22	22.15
4	Berat cawan + tanah basah gram	48.70	47.70	35.48	36.73	54.76	54.58	49.78	48.32	59.40	59.25
5	Berat cawan + tanah kering gram	43.28	42.15	32.13	33.15	46.00	45.88	41.65	40.55	47.94	47.56
8	Kadar air = w %	25.77	27.34	32.12	31.50	36.14	35.90	40.75	41.66	44.56	46.01
9	Kadar air rata-rata	26.56		31.81		36.02		41.21		45.28	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	1.085		1.197		1.205		1.124		1.035	

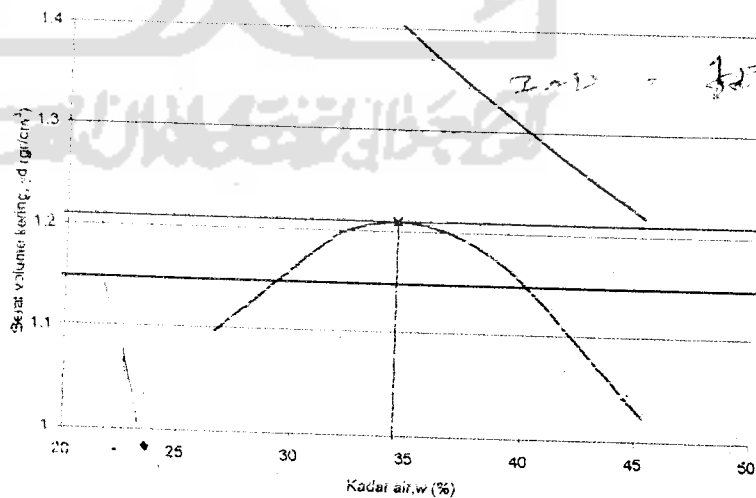
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

1.20998

KADAR AIR OPTIMUM (%)

34.48

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

[Signature]

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

PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 TA - 2

DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 23 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.21
2	Tinggi (H) cm	11.71
3	Volume (V) cm ³	958.73
4	Berat gram	1773

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	15.890	15.890	15.890	15.890	15.890
3	Penambahan air %	10	15	20	25	30
4	Penambahan air ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3100	3220	3315	3265	3220
3	Berat tanah padat gram	1327	1447	1542	1492	1447
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.384	1.509	1.608	1.556	1.509

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5	
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan kosong gram	22.00	22.05	22.30	22.10	21.60	21.85	22.50	21.95	22.45	22.35
4	Berat cawan + tanah basah gram	44.20	45.10	42.69	43.20	36.85	38.30	48.20	44.35	58.32	55.77
5	Berat cawan + tanah kering gram	39.65	40.25	37.88	38.15	32.68	33.89	40.59	37.89	47.10	45.23
8	Kadar air = w %	25.78	28.65	30.87	31.46	37.64	36.63	42.07	40.53	45.52	46.07
9	Kadar air rata-rata	26.21		31.17		37.13		41.30		45.79	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	1.097		1.151		1.173		1.101		1.035	

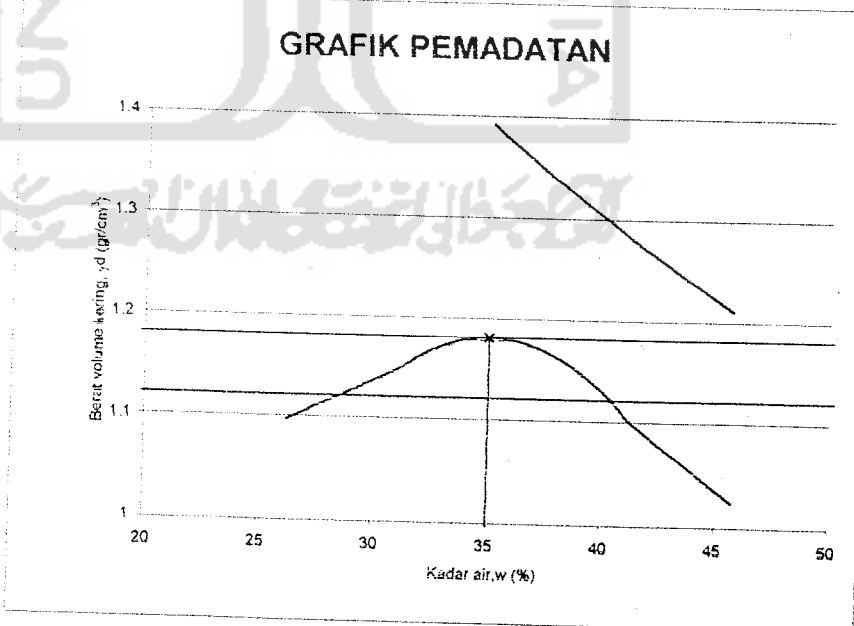
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

1.18177

KADAR AIR OPTIMUM (%)

35.05

GRAFIK PEMADATAN



Ch

Mengetahui

LABORATORIUM
 MEKANIKA TANAH

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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 TA - 3

DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 23 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.21
2	Tinggi (H) cm	11.71
3	Volume (V) cm ³	958.73
4	Berat gram	1773

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	15.890	15.890	15.890	15.890	15.890
3	Penambahan air %	10	15	20	25	30
4	Penambahan air ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3130	3240	3335	3320	3275
3	Berat tanah padat gram	1357	1467	1562	1547	1502
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.415	1.530	1.629	1.614	1.567

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5					
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b				
3	Berat cawan kosong gram	21.70	21.80	21.76	21.70	21.90	22.22	22.15	22.25	21.85	
4	Berat cawan + tanah basah gram	35.48	36.72	54.76	43.20	54.56	49.78	48.32	48.32	57.35	56.78
5	Berat cawan + tanah kering gram	32.94	33.35	46.88	38.05	46.10	41.95	40.55	40.57	46.33	45.75
6	Kadar air = w %	22.80	20.18	31.37	31.50	34.67	39.05	42.39	42.07	45.76	46.15
9	Kadar air rata-rata		25.89		31.43		36.86		42.23		45.96
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³		1.124		1.164		1.190		1.134		1.073

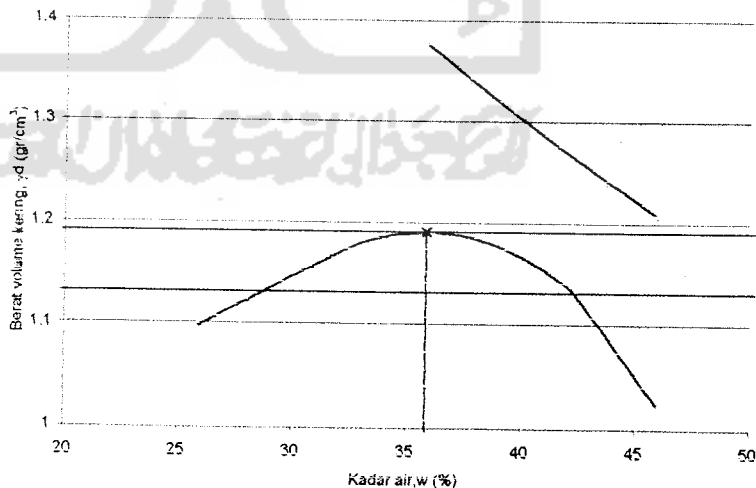
GRAFIK PEMADATAN

BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

1.19184

KADAR AIR OPTIMUM (%)

35.86



Mengetahui:

(Signature)

STAMPEL DAN TANDA TANGAN

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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 Sampel : Tanah + Kalsit 2% I

DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 25 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	17.980	17.980	17.980	17.980	17.980
3	Penambahan air %	10	15	20	25	30
4	Penambahan air ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3177	3259	3355	3327	3260
3	Berat tanah padat gram	1417	1499	1595	1567	1500
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.504	1.591	1.693	1.663	1.592

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5					
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b				
3	Berat cawan kosong gram	21.74	21.85	21.96	22.10	22.19	21.95	22.34	21.85	21.69	21.78
4	Berat cawan + tanah basah gram	39.19	39.45	36.77	37.30	56.85	53.50	57.95	54.50	60.01	61.12
5	Berat cawan + tanah kering gram	35.25	35.77	32.97	33.55	47.00	44.75	46.95	44.71	47.57	48.32
8	Kadar air = w %	29.16	26.44	34.51	32.75	39.70	38.38	44.70	42.83	48.07	48.23
9	Kadar air rata-rata	27.80		33.63		39.04		43.76		48.15	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	1.177		1.190		1.217		1.157		1.074	

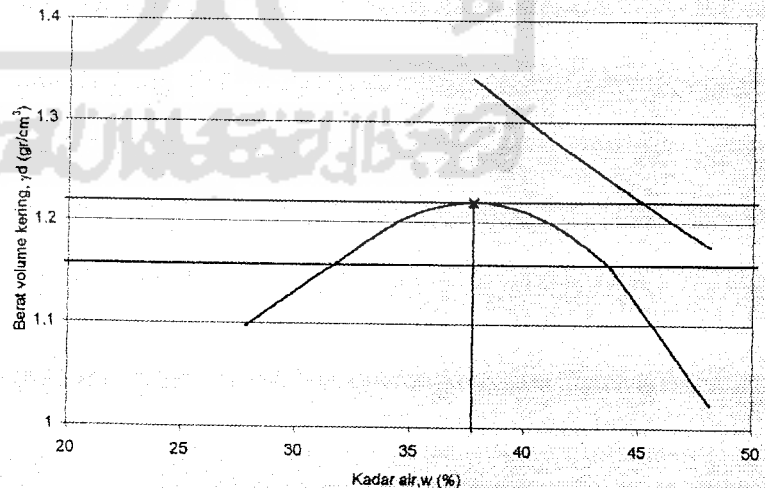
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

1.22031

KADAR AIR OPTIMUM (%)

37.75

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

Signature

LABORATORIUM
 MEKANIKA TANAH
 UII

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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 Sampel : Tanah + Kalsit 2% II

DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 25 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula	%	17.980	17.980	17.980	17.980	17.980
3	Penambahan air	%	10	15	20	25	30
4	Penambahan air	ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

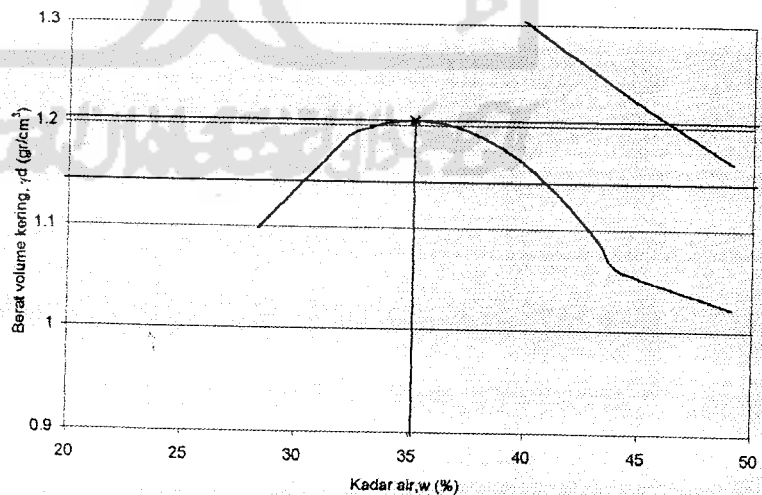
1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5	
2	Berat silinder + tanah padat	gram	3150	3245	3308	3200	3170
3	Berat tanah padat	gram	1390	1485	1548	1440	1410
4	Berat volume tanah	gr/cm ³	1.475	1.576	1.643	1.528	1.496

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5						
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b			
3	Berat cawan kosong	gram	21.74	21.85	21.96	22.10	22.19	21.95	22.34	21.85	21.69	21.78
4	Berat cawan + tanah basah	gram	35.15	34.78	36.01	36.23	45.55	42.12	48.42	47.55	49.22	45.65
5	Berat cawan + tanah kering	gram	32.23	31.89	32.58	32.77	38.98	36.77	40.34	39.77	40.19	37.76
8	Kadar air = w	%	27.84	28.78	32.30	32.43	39.13	36.10	44.89	43.42	48.81	49.37
9	Kadar air rata-rata		28.31	32.36	37.62	44.15	49.09					
10	Berat volume tanah kering	gr/cm ³	1.150	1.191	1.194	1.060	1.004					

BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)
1.20455
 KADAR AIR OPTIMUM (%)
35.16

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

Cm

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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 Sampel : Tanah + Kalsit 2% III
 DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 25 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula	%	17.980	17.980	17.980	17.980	17.980
3	Penambahan air	%	10	15	20	25	30
4	Penambahan air	ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

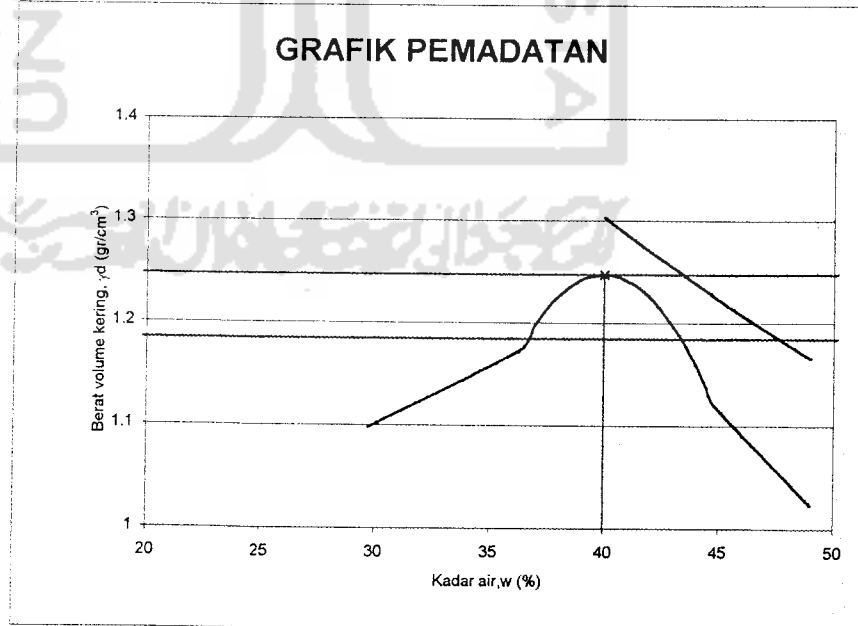
1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat	3189	3266	3300	3289	3222
3	Berat tanah padat	1429	1506	1640	1529	1462
4	Berat volume tanah	1.517	1.598	1.740	1.623	1.552

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5					
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b		
3	Berat cawan kosong	21.74	21.85	21.96	22.10	22.19	21.95	22.34	21.85	21.69	21.78
4	Berat cawan + tanah basah	40.04	41.55	39.26	39.85	50.23	49.21	47.66	47.53	52.33	51.85
5	Berat cawan + tanah kering	35.87	37.01	34.77	35.01	41.85	41.25	39.86	39.55	42.22	41.99
8	Kadar air = w	29.51	29.95	35.05	37.49	42.62	41.24	44.52	45.08	49.25	48.79
9	Kadar air rata-rata	29.73		36.27		41.93		44.80		49.02	
10	Berat volume tanah kering	1.169		1.173		1.226		1.121		1.041	

BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)
 1.24709
 KADAR AIR OPTIMUM (%)
 39.97

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

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

PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 TC 4%

DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 25 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	17.650	17.650	17.650	17.650	17.650
3	Penambahan air %	10	15	20	25	30
4	Penambahan air ml	200	300	400	500	600

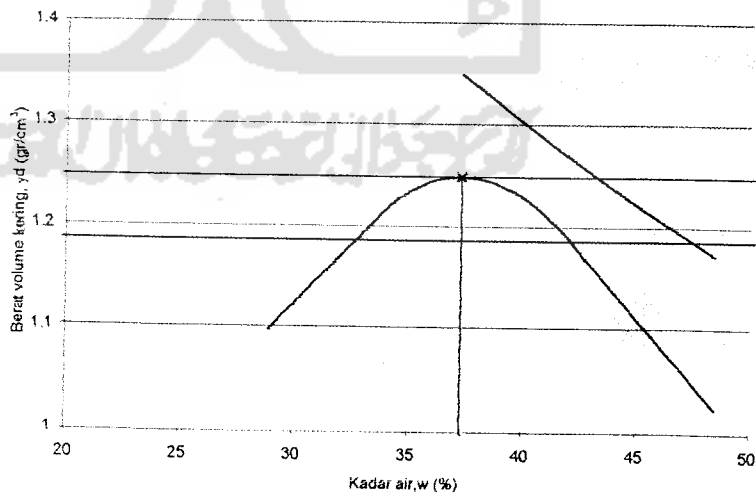
PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3225	3310	3385	3335	3285
3	Berat tanah padat gram	1465	1550	1625	1567	1500
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.555	1.645	1.725	1.663	1.592

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5					
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b		
3	Berat cawan kosong gram	22.18	21.77	22.62	22.15	21.80	21.70	22.40	22.25	22.00	22.15
4	Berat cawan + tanah basah gram	47.05	45.05	51.60	53.70	60.05	58.70	61.35	55.75	58.70	58.50
5	Berat cawan + tanah kering gram	41.35	39.95	44.00	45.85	49.50	48.35	49.50	45.80	46.50	45.50
8	Kadar air = w %	29.73	28.05	35.55	33.12	38.09	38.84	43.73	42.25	49.80	47.11
9	Kadar air rata-rata		28.89		34.33		38.46		42.99		48.45
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³		1.206		1.224		1.245		1.163		1.072

GRAFIK PEMADATAN



**BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)**

1.24885

KADAR AIR OPTIMUM (%)

37.34

Mengetahui

(Signature)

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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 Sampel : Tanah + Kalsit 4% II

DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 25 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	17.980	17.980	17.980	17.980	17.980
3	Penambahan air %	10	15	20	25	30
4	Penambahan air ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3213	3295	3356	3385	3235
3	Berat tanah padat gram	1470	1568	1630	1570	1495
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.560	1.664	1.730	1.666	1.587

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5	
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan kosong gram	21.66	21.96	21.75	22.10	22.23	22.32	22.30	21.95	21.70	21.80
4	Berat cawan + tanah basah gram	41.00	41.55	39.26	39.85	58.70	57.21	60.20	60.56	58.66	55.20
5	Berat cawan + tanah kering gram	36.50	37.42	34.86	35.26	48.25	47.86	48.76	48.50	46.80	45.39
8	Kadar air = w %	30.32	26.71	33.56	34.88	40.16	36.61	43.24	45.42	47.25	45.09
9	Kadar air rata-rata	28.52		34.22		38.39		44.33		46.17	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	1.214		1.240		1.250		1.154		1.085	

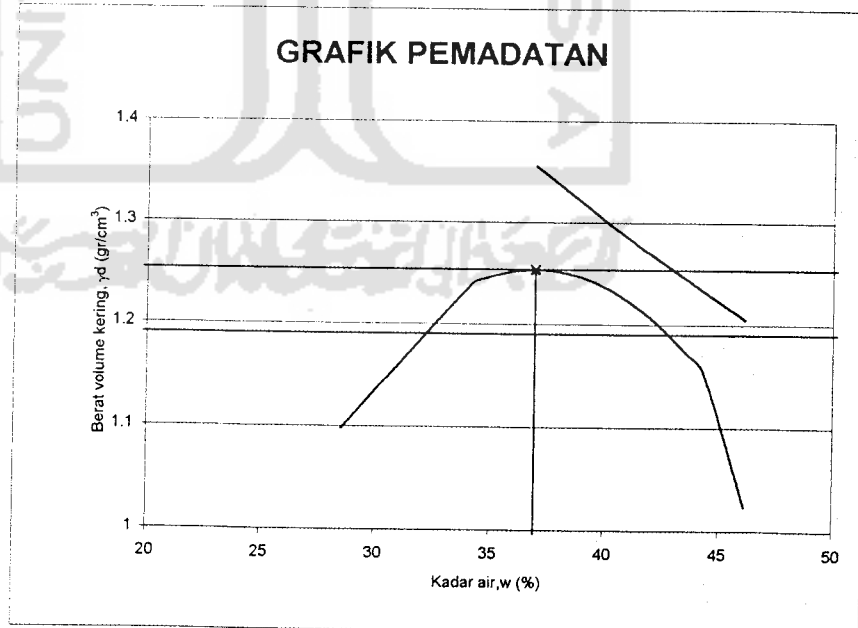
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

1.25365

KADAR AIR OPTIMUM (%)

36.97

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

Ch

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

PEMADATAN TANAH
 Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 Sampel : Tanah + Kalsit 6% I

DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 26 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	18.533	18.533	18.533	18.533	18.533
3	Penambahan air %	10	15	20	25	30
4	Penambahan air ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3185	3275	3395	3270	3180
3	Berat tanah padat gram	1350	1515	1635	1510	1420
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.433	1.608	1.735	1.602	1.507

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5	
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan kosong gram	22.18	21.77	22.62	22.15	21.80	21.70	22.40	22.25	22.00	22.15
4	Berat cawan + tanah basah gram	47.60	47.52	50.21	51.10	53.65	53.70	52.80	54.69	56.87	58.90
5	Berat cawan + tanah kering gram	42.50	42.10	43.65	43.77	45.20	44.55	43.66	45.25	45.77	44.57
8	Kadar air = w %	25.10	26.66	31.19	33.90	36.11	40.04	42.99	41.04	46.70	45.09
9	Kadar air rata-rata	25.88		32.55		38.08		42.02		45.89	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	1.138		1.213		1.257		1.128		1.033	

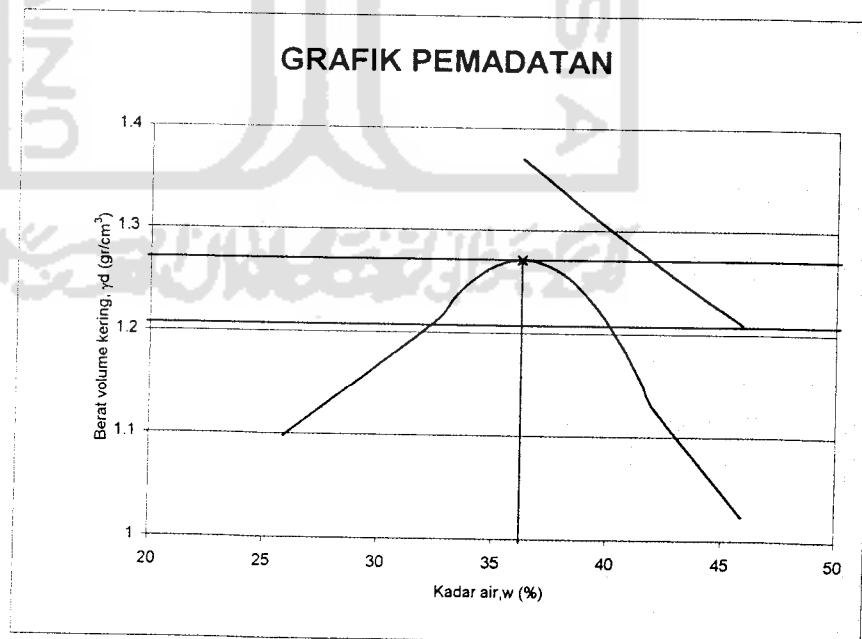
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

1.27109

KADAR AIR OPTIMUM (%)

36.24

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

Handwritten signature

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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 Sampel : Tanah + Kalsit 6% II
 DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 26 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	18.533	18.533	18.533	18.533	18.533
3	Penambahan air %	10	15	20	25	30
4	Penambahan air ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

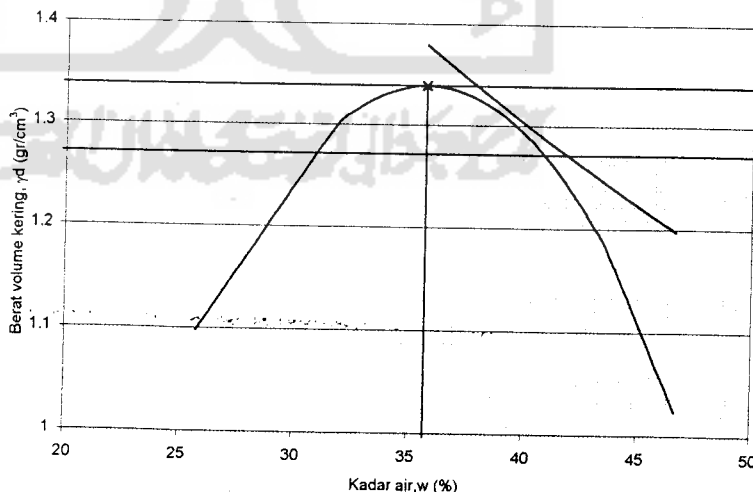
1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3225	3375	3480	3360	3315
3	Berat tanah padat gram	1465	1615	1720	1600	1555
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.555	1.714	1.825	1.698	1.650

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5					
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b				
3	Berat cawan kosong gram	21.35	21.67	21.80	22.05	22.15	21.93	21.70	21.75	22.57	22.47
4	Berat cawan + tanah basah gram	46.27	45.15	41.85	41.75	56.85	55.50	60.35	60.65	58.50	58.10
5	Berat cawan + tanah kering gram	41.00	40.50	36.90	37.10	47.00	46.27	48.60	48.85	46.80	46.50
8	Kadar air = w %	26.82	24.69	32.78	30.90	39.64	37.92	43.68	43.54	48.29	45.09
9	Kadar air rata-rata		25.76		31.84		38.78		43.61		46.69
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³		1.236		1.300		1.315		1.182		1.125

BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)
1.33850
 KADAR AIR OPTIMUM (%)
35.75

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

[Signature]

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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 Sampel : Tanah + Kalsit 6% III

DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 26 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula	%	18.533	18.533	18.533	18.533	18.533
3	Penambahan air	%	10	15	20	25	30
4	Penambahan air	ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5	
2	Berat silinder + tanah padat	gram	3213	3300	3415	3355	3295
3	Berat tanah padat	gram	1453	1540	1655	1595	1535
4	Berat volume tanah	gr/cm ³	1.542	1.634	1.756	1.693	1.629

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5						
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b					
3	Berat cawan kosong	gram	22.10	22.31	21.80	21.66	21.75	21.86	21.95	21.90	21.75	21.80
4	Berat cawan + tanah basah	gram	48.22	48.75	49.36	48.55	53.25	54.22	58.37	59.61	50.05	52.55
5	Berat cawan + tanah kering	gram	42.76	42.73	42.87	41.88	44.77	46.34	48.20	48.25	41.55	46.15
8	Kadar air = w	%	26.43	29.48	30.80	32.99	36.84	32.19	38.74	43.11	42.93	45.09
9	Kadar air rata-rata		27.95		31.89		34.51		40.93		44.01	
10	Berat volume tanah kering	gr/cm ³	1.205		1.239		1.306		1.201		1.131	

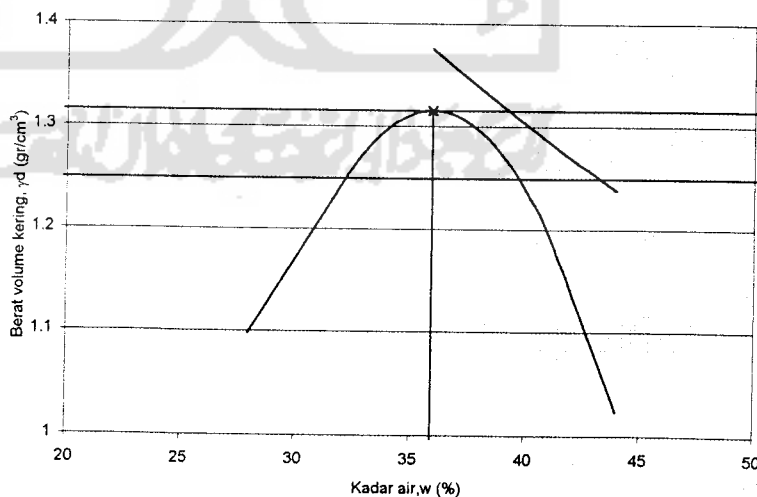
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

1.31531

KADAR AIR OPTIMUM (%)

35.96

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

[Signature]

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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 TC 8% III

DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 25 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	14.483	14.483	14.483	14.483	14.483
3	Penambahan air %	10	15	20	25	30
4	Penambahan air ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

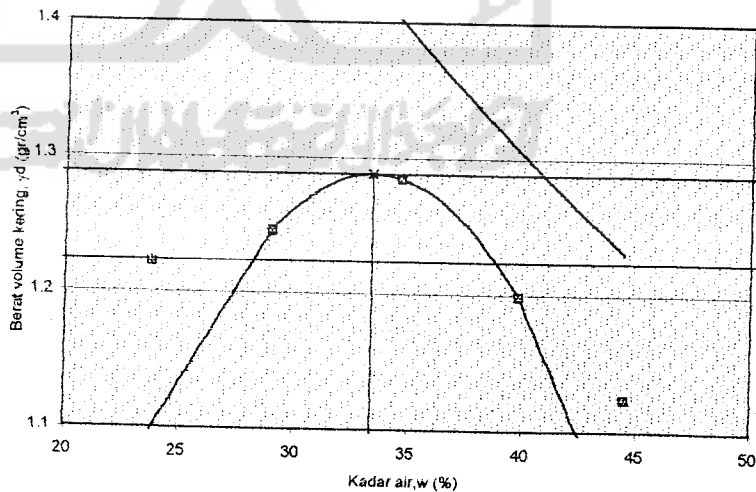
1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3185	3275	3390	3339	3291
3	Berat tanah padat gram	1425	1515	1630	1579	1531
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.512	1.608	1.730	1.676	1.625

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5					
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b		
3	Berat cawan kosong gram	22.07	21.85	21.55	22.05	21.95	22.15	22.10	22.05	21.74	21.92
4	Berat cawan + tanah basah gram	43.24	43.50	40.00	40.50	50.50	51.80	61.00	62.30	62.33	61.57
5	Berat cawan + tanah kering gram	39.10	39.42	35.65	36.55	43.00	44.17	50.01	50.75	49.95	49.25
6	Kadar air = w %	24.31	23.22	30.85	27.24	35.63	33.74	39.38	40.24	43.89	45.08
9	Kadar air rata-rata		23.77		29.05		34.69		39.81		44.48
10	Berat volume tanah kenng gr/cm ³		1.222		1.246		1.284		1.199		1.125

**BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)**
 1.28782
KADAR AIR OPTIMUM (%)
 33.42

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

(Signature)

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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 Sampel : Tanah + Kalsit 8% I
 DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 26 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula	%	14.483	14.483	14.483	14.483	14.483
3	Penambahan air	%	10	15	20	25	30
4	Penambahan air	ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

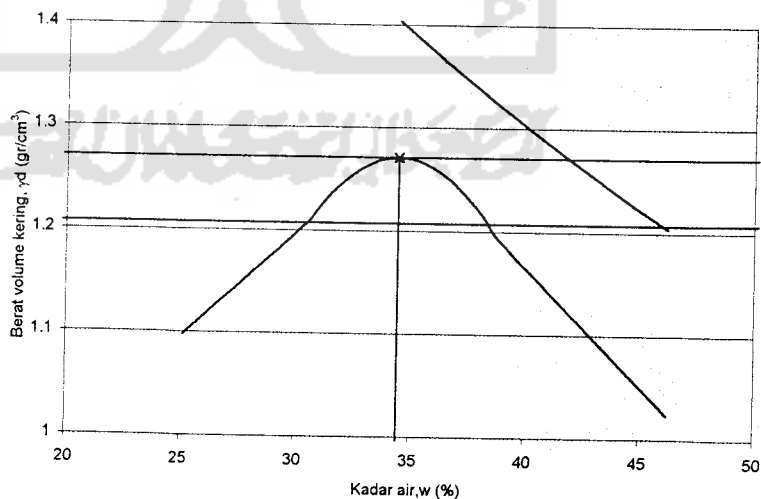
1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5	
2	Berat silinder + tanah padat	gram	3155	3245	3370	3322	3150
3	Berat tanah padat	gram	1395	1485	1610	1562	1390
4	Berat volume tanah	gr/cm ³	1.480	1.576	1.709	1.658	1.475

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5						
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b					
3	Berat cawan kosong	gram	22.05	22.15	21.35	22.57	21.70	21.67	21.93	22.47	21.75	21.80
4	Berat cawan + tanah basah	gram	46.05	48.12	46.35	45.65	50.22	51.00	52.66	52.35	51.75	51.23
5	Berat cawan + tanah kering	gram	41.21	42.93	40.65	40.12	42.35	44.10	44.30	43.78	42.10	46.35
8	Kadar air = w	%	25.26	24.98	29.53	31.51	38.11	30.76	37.37	40.22	47.42	45.09
9	Kadar air rata-rata		25.12		30.52		34.44		38.79		46.26	
10	Berat volume tanah kering	gr/cm ³	1.183		1.207		1.271		1.194		1.009	

BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)
 1.27092
 KADAR AIR OPTIMUM (%)
 34.46

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

cu

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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 Sampel : Tanah + Kalsit 8% II
 DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 26 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	14.483	14.483	14.483	14.483	14.483
3	Penambahan air %	10	15	20	25	30
4	Penambahan air ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

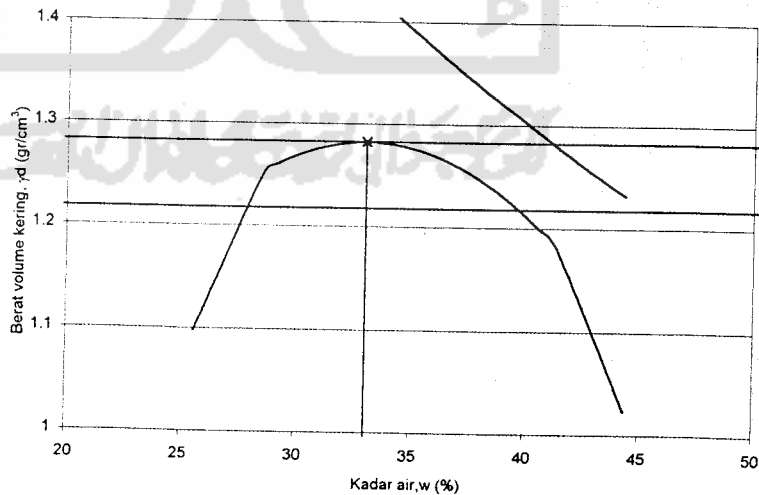
1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3200	3279	3375	3335	3185
3	Berat tanah padat gram	1440	1519	1615	1575	1425
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.528	1.612	1.714	1.671	1.512

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5					
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b				
3	Berat cawan kosong gram	22.25	22.40	22.00	21.90	21.75	21.80	21.68	21.70	21.80	21.70
4	Berat cawan + tanah basah gram	49.32	49.66	57.12	58.23	49.10	49.22	51.23	54.75	53.56	55.00
5	Berat cawan + tanah kering gram	43.80	44.11	49.22	50.24	42.54	41.98	42.78	44.86	43.90	46.00
8	Kadar air = w %	25.61	25.56	29.02	28.19	31.55	35.88	40.05	42.70	43.71	45.09
9	Kadar air rata-rata	25.59		28.61		33.72		41.38		44.40	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	1.217		1.253		1.282		1.182		1.047	

**BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)**
 1.28235
KADAR AIR OPTIMUM (%)
 33.07

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

[Signature]

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah Asli I (0 hari)

Tanggal : 2 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

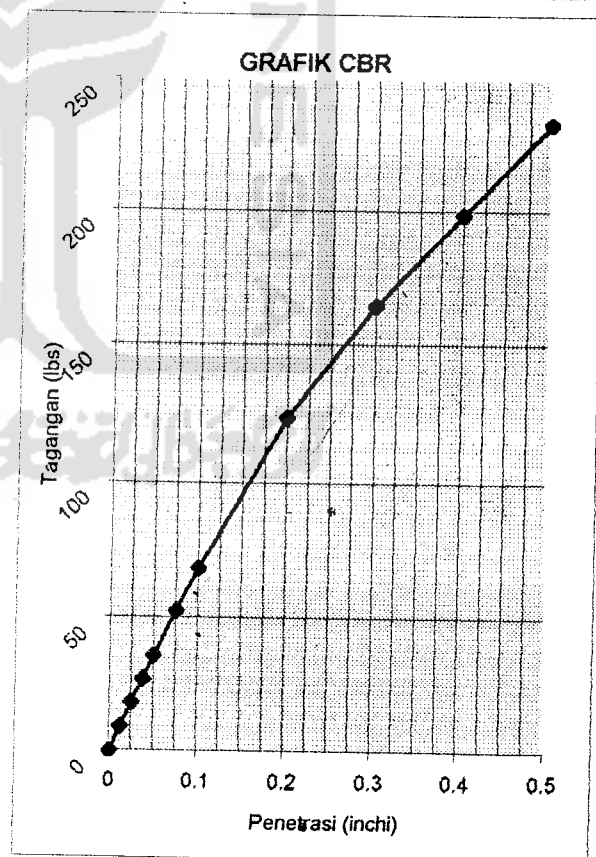
Standar Jumlah Pukulan 12 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	0.5		6.8485	0
1/2	0.025	1		13.697	0
1	0.050	2.5		34.242	0
1 1/2	0.075	4		54.788	0
2	0.100	5		68.485	0
3	0.150	6		82.181	0
4	0.200	9		123.27	0
6	0.300	12		164.36	0
8	0.400	14.5		198.61	0
10	0.500	17		232.85	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7310	
Berat cetakan	4082	
Berat tanah basah	3228	
Isi cetakan	2321.21	
Berat isi basah	1.391	
Berat isi kering	1.040	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	54.32	48.16
Tanah kering + cawan (W2 gr)	46.00	41.60
Cawan kosong (W3 gram)	21.95	21.60
Air (W1-W2 gram) ... (1)	8.32	6.56
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	24.05	20.00
Kadar Air (1)/(2)x100 %	34.59	32.80

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	2.28 %	2.74 %
Bawah		



Handwritten signature

Mengetahui

ir. H.A. Halim Hasmat, M7

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah Asli II(0 hari)

Tanggal : 2 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

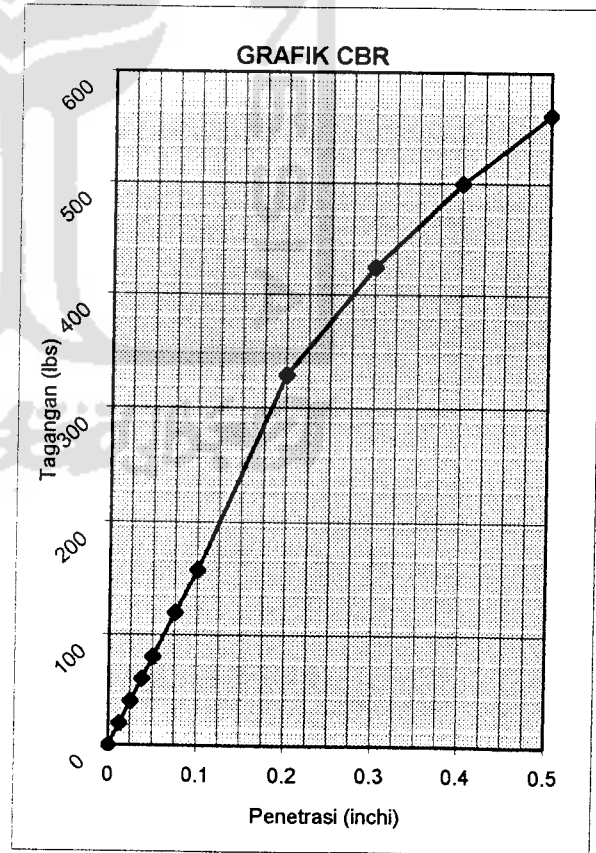
Standar Jumlah Pukulan 25 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	0.5		6.8485	0
1/2	0.025	1		13.697	0
1	0.050	3		41.091	0
1 1/2	0.075	7		95.878	0
2	0.100	11.5		157.51	0
3	0.150	20		273.94	0
4	0.200	24		328.73	0
6	0.300	31		424.6	0
8	0.400	36.5		499.94	0
10	0.500	41		561.57	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7045	
Berat cetakan	4082	
Berat tanah basah	2963	
Isi cetakan	2321.21	
Berat isi basah	1.276	
Berat isi kering	0.958	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	55.28	59.70
Tanah kering + cawan (W2 gr)	46.90	50.48
Cawan kosong (W3 gram)	22.23	22.20
Air (W1-W2 gram) ... (1)	8.38	9.22
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	24.67	28.28
Kadar Air (1)/(2)x100 %	33.97	32.60

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	5.25 %	7.31 %
Bawah		



Ch

Mangatahui

Ir. H. A. Hakim Hasmar, MT

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

PEMADATAN TANAH
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan, Bantul
 Sampel : Tanah + Kalsit 4% III

DIKERJAKAN : Rully & Youshef
 TANGGAL : 25 Agustus 2002

DATA SILINDER

1	Diameter (ϕ) cm	10.17
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm ³	942.30
4	Berat gram	1760

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.5
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs	2.72
----------------	------

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	17.980	17.980	17.980	17.980	17.980
3	Penambahan air %	10	15	20	25	30
4	Penambahan air ml	200	300	400	500	600

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3190	3277	3335	3295	3221
3	Berat tanah padat gram	1350	1475	1589	1495	1410
4	Berat volume tanah gr/cm ³	1.433	1.565	1.686	1.587	1.496

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5	
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan kosong gram	22.10	22.31	21.80	21.66	21.75	21.86	21.95	21.90	21.75	21.80
4	Berat cawan + tanah basah gram	45.00	46.23	47.20	48.30	53.67	51.10	55.22	54.69	58.74	55.23
5	Berat cawan + tanah kering gram	40.01	41.12	40.99	41.85	45.00	42.78	45.25	45.12	46.20	45.10
8	Kadar air = w %	27.86	27.17	32.36	31.95	37.27	39.77	42.79	41.21	51.29	45.09
9	Kadar air rata-rata	27.51		32.15		38.52		42.00		48.19	
10	Berat volume tanah kering gr/cm ³	1.124		1.184		1.217		1.117		1.010	

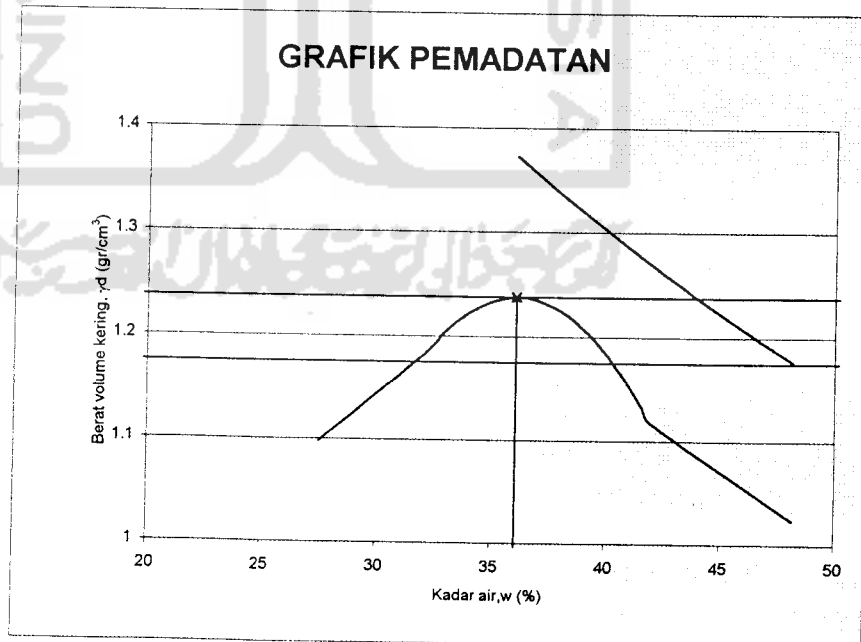
BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

1.23775

KADAR AIR OPTIMUM (%)

36.09

GRAFIK PEMADATAN



Mengetahui:

cm

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah Asli III(0 hari)

Tanggal : 2 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

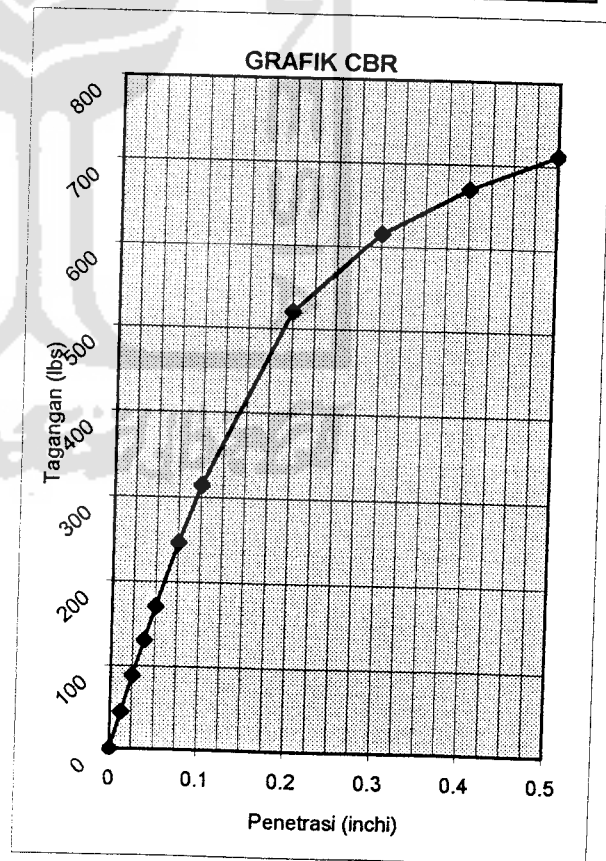
Standar Jumlah Pukulan 65 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	3		41.091	0
1/2	0.025	7		95.878	0
1	0.050	11		150.67	0
1 1/2	0.075	17		232.85	0
2	0.100	23		315.03	0
3	0.150	29		397.21	0
4	0.200	38		520.48	0
6	0.300	45		616.36	0
8	0.400	49		671.15	0
10	0.500	52		712.24	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7411	
Berat cetakan	4082	
Berat tanah basah	3329	
Isi cetakan	2378.35	
Berat isi basah	1.400	
Berat isi kering	1.044	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	53.10	52.00
Tanah kering + cawan (W2 gr)	45.20	44.36
Cawan kosong (W3 gram)	21.77	22.25
Air (W1-W2 gram) ... (1)	7.90	7.64
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	23.43	22.11
Kadar Air (1)/(2)x100 %	33.72	34.55

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	10.50 %	11.57 %
Bawah		



Mengerjakan
 H. H. A. Holim Hasmar, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah Asli I (3 hari)

Tanggal : 5 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

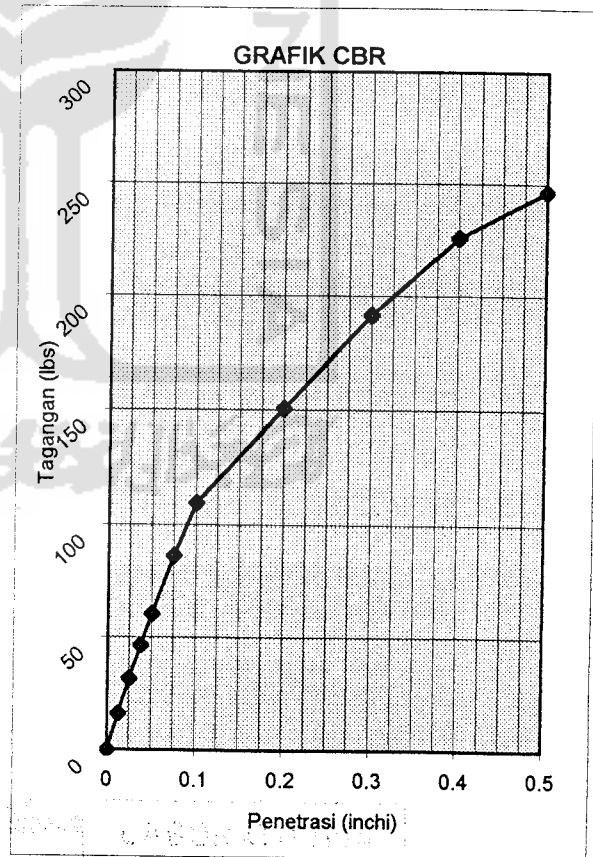
Standar Jumlah Pukulan 12 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	1		13.697	0
1/2	0.025	2		27.394	0
1	0.050	5		68.485	0
1 1/2	0.075	6.5		89.03	0
2	0.100	8		109.58	0
3	0.150	10		136.97	0
4	0.200	11		150.67	0
6	0.300	14		191.76	0
8	0.400	16.5		226	0
10	0.500	18		246.54	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7100	
Berat cetakan	4082	
Berat tanah basah	3228	
Isi cetakan	2321.21	
Berat isi basah	1.391	
Berat isi kering	1.057	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	52.10	55.00
Tanah kering + cawan (W2 gr)	44.65	47.25
Cawan kosong (W3 gram)	21.85	21.72
Air (W1-W2 gram) ... (1)	7.45	7.75
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	22.80	25.53
Kadar Air (1)/(2)x100 %	32.68	30.36

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	3.65 %	3.35 %
Bawah		



Handwritten signature

mangalahui

Ir. H.A. Holim Hasmar, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah Asli II (3 hari)

Tanggal : 5 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

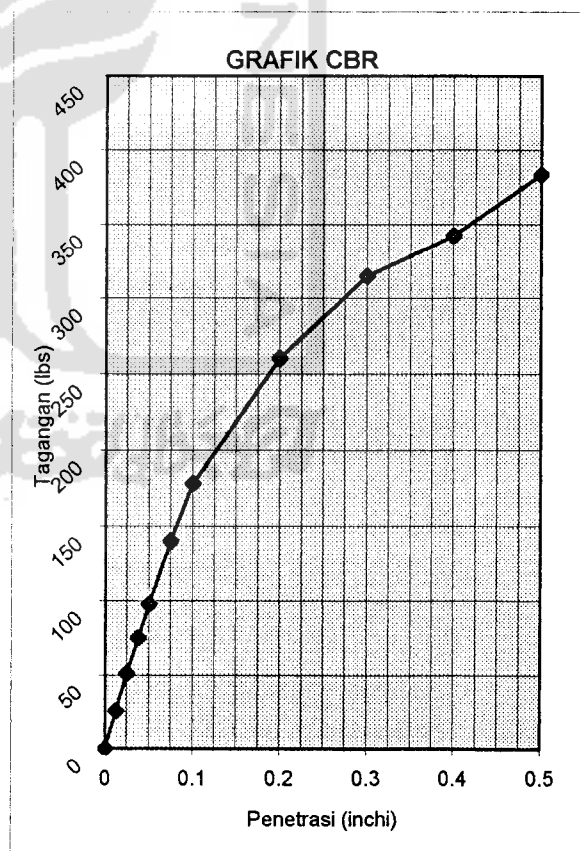
Standar Jumlah Pukulan 25 X


Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	1		13.697	0
1/2	0.025	3		41.091	0
1	0.050	7		95.878	0
1 1/2	0.075	9		123.27	0
2	0.100	13		178.06	0
3	0.150	17		232.85	0
4	0.200	19		260.24	0
6	0.300	23		315.03	0
8	0.400	25		342.42	0
10	0.500	28		383.51	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7250	
Berat cetakan	4300	
Berat tanah basah	2950	
Isi cetakan	2321.21	
Berat isi basah	1.271	
Berat isi kering	0.962	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	53.00	52.10
Tanah kering + cawan (W2 gr)	45.21	44.93
Cawan kosong (W3 gram)	21.85	21.72
Air (W1-W2 gram) ... (1)	7.79	7.17
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	23.36	23.21
Kadar Air (1)/(2)x100 %	33.35	30.89

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	5.94 %	5.78 %
Bawah		




 LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 YOGYAKARTA

mengetahui

Ir.-H. A. Holim Hasmar, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah Asli III(3 hari)

Tanggal : 5 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

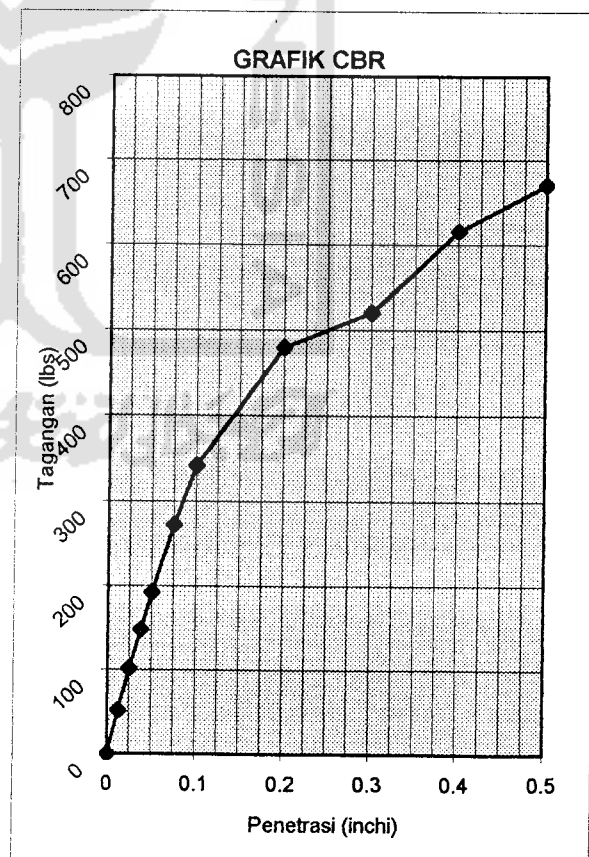
Standar Jumlah Pukulan 65 X


Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	5		68.485	0
1/2	0.025	12		164.36	0
1	0.050	17		232.85	0
1 1/2	0.075	22		301.33	0
2	0.100	25		342.42	0
3	0.150	29		397.21	0
4	0.200	35		479.39	0
6	0.300	38		520.48	0
8	0.400	45		616.36	0
10	0.500	49		671.15	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	6800	
Berat cetakan	4240	
Berat tanah basah	2560	
Isi cetakan	2321.21	
Berat isi basah	1.103	
Berat isi kering	0.821	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	52.37	54.66
Tanah kering + cawan (W2 gr)	44.57	46.24
Cawan kosong (W3 gram)	21.70	21.85
Air (W1-W2 gram) ... (1)	7.80	8.42
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	22.87	24.39
Kadar Air (1)/(2)x100 %	34.11	34.52

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	11.41 %	10.65 %
Bawah	0,1"	0,2"




 Mengetahui
 N.H.A. Hahm Hasman, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% I (0 hari)

Tanggal : 2 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

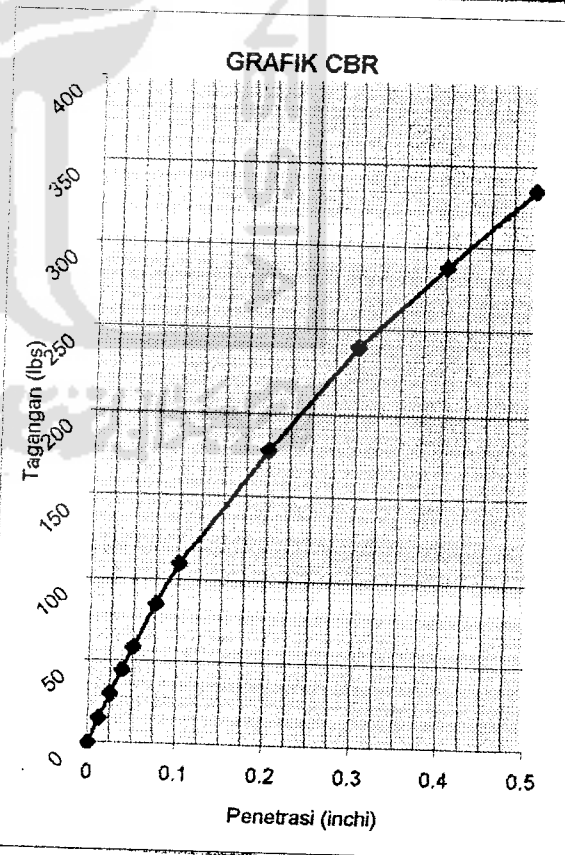
Standar Jumlah Pukulan 12 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	0.5		6.8485	0
1/2	0.025	1		13.697	0
1	0.050	4		54.788	0
1 1/2	0.075	6.5		89.03	0
2	0.100	8		109.58	0
3	0.150	10.5		143.82	0
4	0.200	13		178.06	0
6	0.300	17.5		239.7	0
8	0.400	21		287.63	0
10	0.500	24.5		335.57	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7008	
Berat cetakan	4077	
Berat tanah basah	2931	
Isi cetakan	2326.10	
Berat isi basah	1.260	
Berat isi kering	0.951	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	52.10	52.65
Tanah kering + cawan (W2 gr)	44.75	45.10
Cawan kosong (W3 gram)	21.77	22.25
Air (W1-W2 gram) ... (1)	7.35	7.55
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	22.98	22.85
Kadar Air (1)/(2)x100 %	31.98	33.04

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	3.65 %	3.96 %
Bawah	0,1"	0,2"



(Signature)

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% II (0 hari)

Tanggal : 2 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

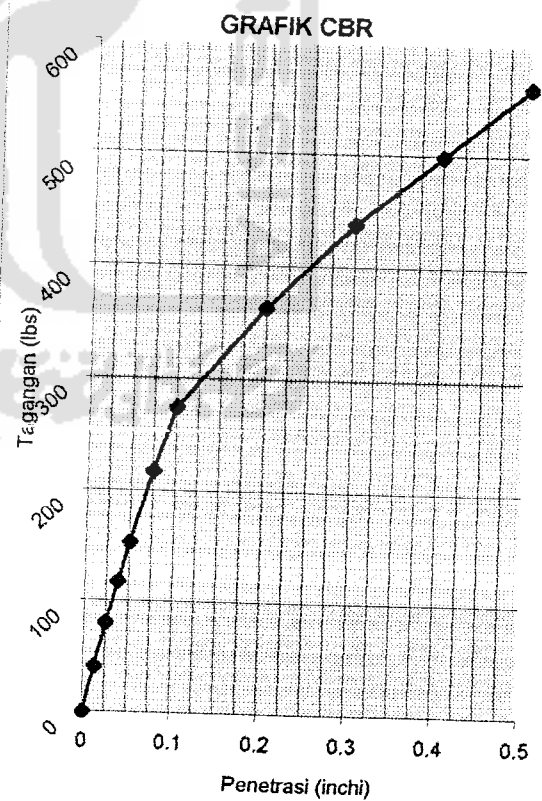
Standar Jumlah Pukulan 25 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	4		54.788	0
1/2	0.025	7		95.878	0
1	0.050	13		178.06	0
1 1/2	0.075	16.5		226	0
2	0.100	20		273.94	0
3	0.150	23		315.03	0
4	0.200	26.5		362.97	0
6	0.300	32		438.3	0
8	0.400	36.5		499.94	0
10	0.500	41		561.57	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7204	
Berat cetakan	4068	
Berat tanah basah	3136	
Isi cetakan	2360.09	
Berat isi basah	1.329	
Berat isi kering	1.009	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	49.80	51.25
Tanah kering + cawan (W2 gr)	43.10	44.25
Cawan kosong (W3 gram)	21.85	22.35
Air (W1-W2 gram) ... (1)	6.70	7.00
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	21.25	21.90
Kadar Air (1)/(2)x100 %	31.53	31.96

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	9.13 %	8.07 %
Bawah		



Mengetahui

ir. H. A. Halim Hasmat, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% III (0 hari)

Tanggal : 2 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

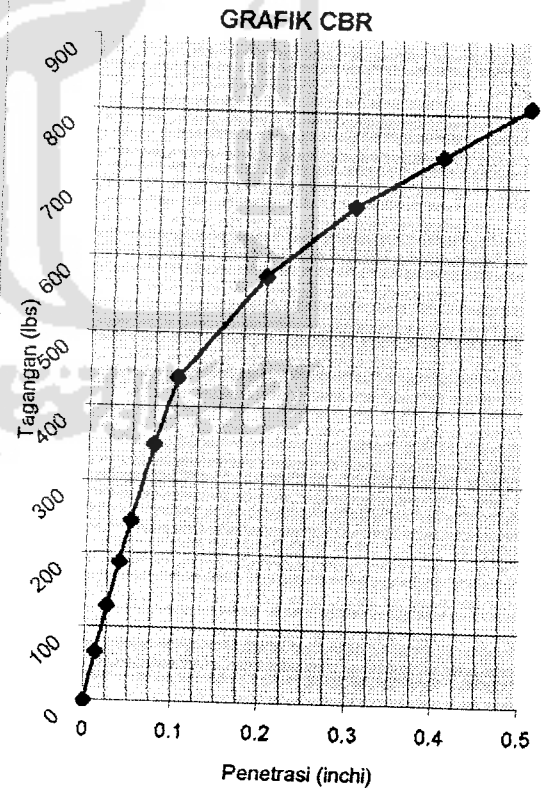
Standar Jumlah Pukulan 65 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	8		109.58	0
1/2	0.025	19		260.24	0
1	0.050	25		342.42	0
1 1/2	0.075	29		397.21	0
2	0.100	32		438.3	0
3	0.150	38.5		527.33	0
4	0.200	42		575.27	0
6	0.300	49		671.15	0
8	0.400	54		739.63	0
10	0.500	59		808.12	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7847	
Berat cetakan	3720	
Berat tanah basah	4127	
Isi cetakan	2316.64	
Berat isi basah	1.781	
Berat isi kering	1.344	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	47.55	48.31
Tanah kering + cawan (W2 gr)	41.20	41.95
Cawan kosong (W3 gram)	21.78	22.30
Air (W1-W2 gram) ... (1)	6.35	6.36
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	19.42	19.65
Kadar Air (1)/(2)x100 %	32.70	32.37

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	14.61 %	12.78 %
Bawah		



(Signature)
 LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

Mengetahui

I.P.H.A. Holim Hasmar, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% I (3 hari)

Tanggal : 2 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

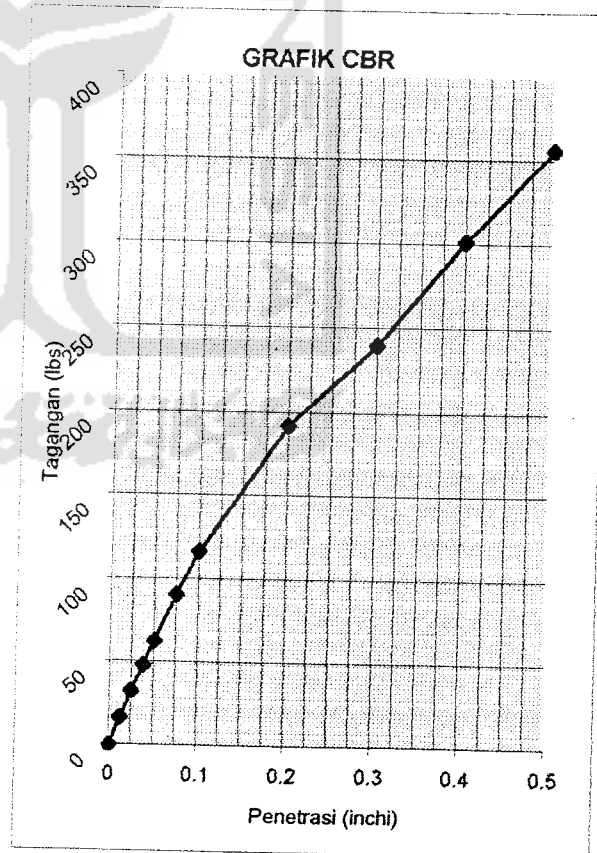
Standar Jumlah Pukulan 12 X


Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	0.5		6.8485	0
1/2	0.025	2		27.394	0
1	0.050	5		68.485	0
1 1/2	0.075	7		95.878	0
2	0.100	8.5		116.42	0
3	0.150	10		136.97	0
4	0.200	14		191.76	0
6	0.300	17.5		239.7	0
8	0.400	22		301.33	0
10	0.500	26		356.12	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	6938	
Berat cetakan	3810	
Berat tanah basah	3128	
Isi cetakan	2360.09	
Berat isi basah	1.325	
Berat isi kering	1.009	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	52.13	52.50
Tanah kering + cawan (W2 gr)	44.90	45.12
Cawan kosong (W3 gram)	21.85	21.66
Air (W1-W2 gram) ... (1)	7.23	7.38
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	23.05	23.46
Kadar Air (1)/(2)x100 %	31.37	31.46

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	3.88 %	4.26 %
Bawah	0,1"	0,2"




 LABORATORIUM Mekanika Tanah
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Ir. H. A. Halim Hasmat, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% II(3 hari)

Tanggal : 2 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

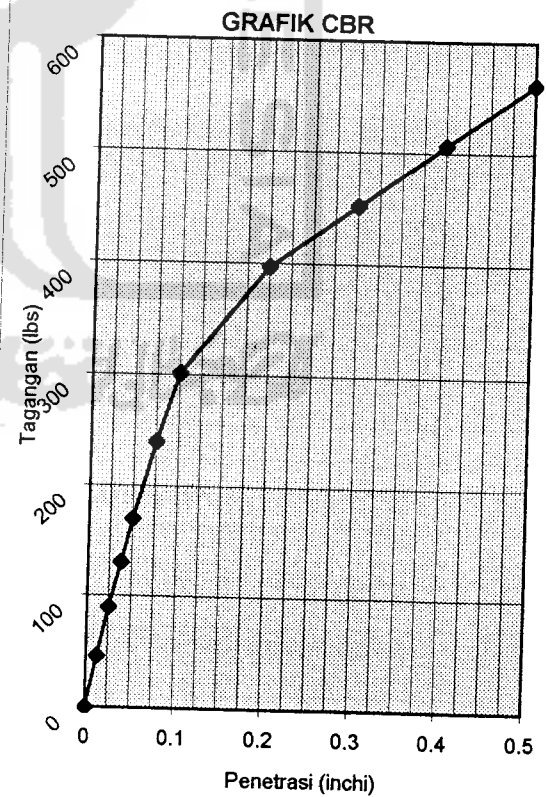
Standar Jumlah Pukulan 25 X

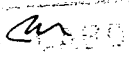
Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	3		41.091	0
1/2	0.025	8		109.58	0
1	0.050	14.5		198.61	0
1 1/2	0.075	18		246.54	0
2	0.100	22		301.33	0
3	0.150	25		342.42	0
4	0.200	29		397.21	0
6	0.300	33		452	0
8	0.400	37		506.79	0
10	0.500	41		561.57	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7115	
Berat cetakan	4072	
Berat tanah basah	3043	
Isi cetakan	2350.85	
Berat isi basah	1.294	
Berat isi kering	0.979	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	57.16	68.04
Tanah kering + cawan (W2 gr)	48.50	56.64
Cawan kosong (W3 gram)	21.30	21.57
Air (W1-W2 gram) ... (1)	8.66	11.40
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	27.20	35.07
Kadar Air (1)/(2)x100 %	31.84	32.51

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	10.04 %	8.83 %
Bawah	0,1"	0,2"




 H. A. Hasim Hasmar, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% III (3 hari)

Tanggal : 2 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

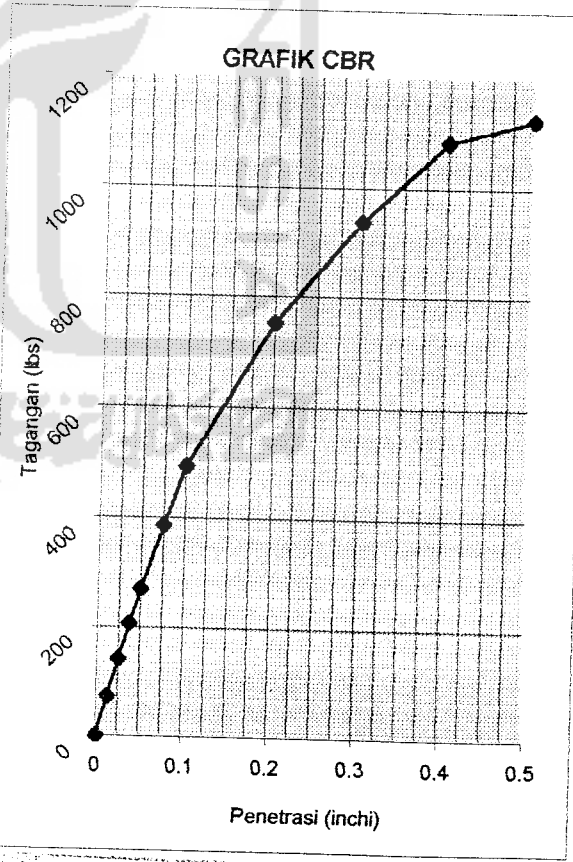
Standar Jumlah Pukulan 65 X


Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	5		68.485	0
1/2	0.025	14		191.76	0
1	0.050	23.5		321.88	0
1 1/2	0.075	30.5		417.76	0
2	0.100	36		493.09	0
3	0.150	46.5		636.91	0
4	0.200	55		753.33	0
6	0.300	68.5		938.24	0
8	0.400	79		1082.1	0
10	0.500	82		1123.1	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	8020	
Berat cetakan	4590	
Berat tanah basah	3430	
Isi cetakan	2373.21	
Berat isi basah	1.445	
Berat isi kering	1.099	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	50.06	60.25
Tanah kering + cawan (W2 gr)	43.45	50.84
Cawan kosong (W3 gram)	22.10	21.47
Air (W1-W2 gram) ... (1)	6.61	9.41
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	21.35	29.37
Kadar Air (1)/(2)x100 %	30.96	32.04

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	16.44 %	16.74 %
Bawah	0,1"	0,2"




 Mengetahui
 I. H. A. Holim Hasman, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% I (7 hari)

Tanggal : 14 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

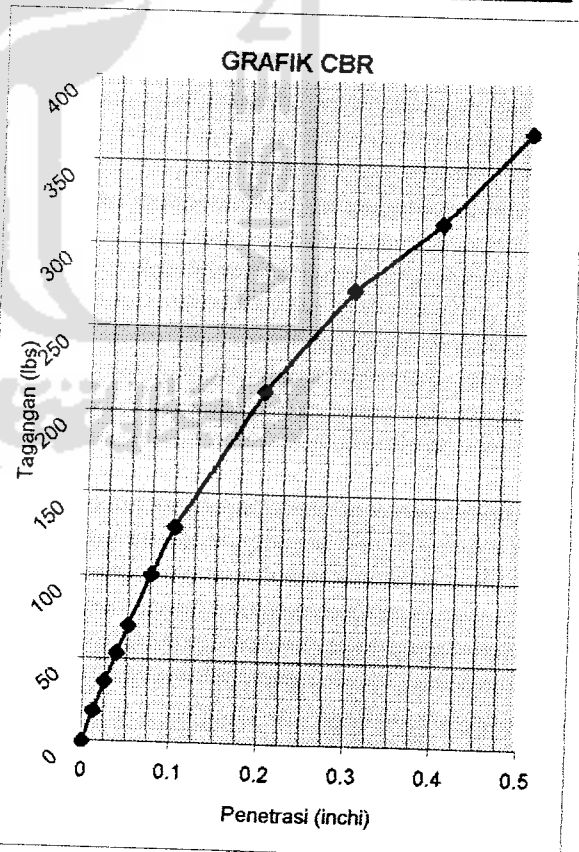
Standar Jumlah Pukulan 12 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	1		13.697	0
1/2	0.025	2		27.394	0
1	0.050	5		68.485	0
1 1/2	0.075	8		109.58	0
2	0.100	9.5		130.12	0
3	0.150	12		164.36	0
4	0.200	15.5		212.3	0
6	0.300	20		273.94	0
8	0.400	23		315.03	0
10	0.500	27		369.82	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	8089	
Berat cetakan	4077	
Berat tanah basah	4012	
Isi cetakan	2328.84	
Berat isi basah	1.723	
Berat isi kering	1.299	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	52.60	59.77
Tanah kering + cawan (W2 gr)	44.95	50.56
Cawan kosong (W3 gram)	21.54	22.20
Air (W1-W2 gram) ... (1)	7.65	9.21
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	23.41	28.36
Kadar Air (1)/(2)x100 %	32.68	32.48

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	4.34 %	4.72 %
Bawah		



Mengalabui

Ir. H. R. Hahim Hasmar, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% II(7 hari)

Tanggal : 14 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

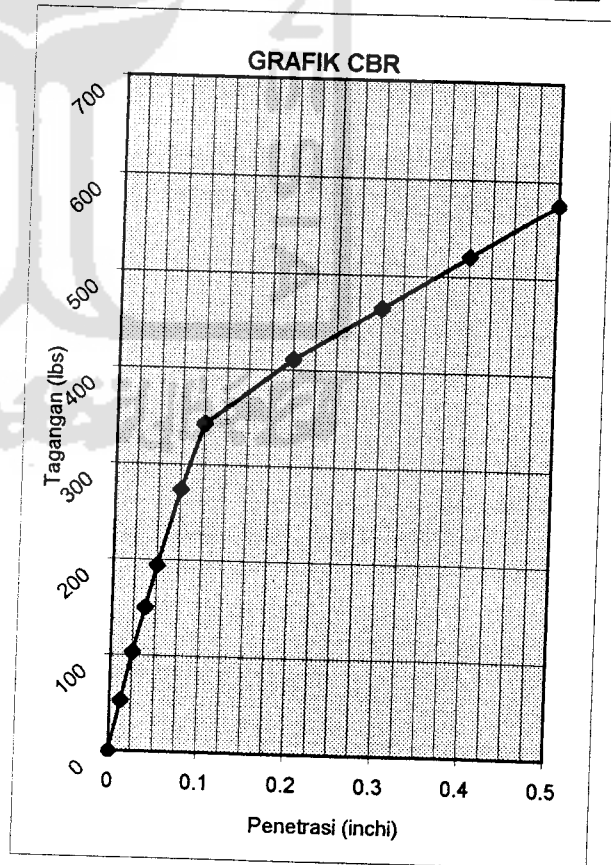
Standar Jumlah Pukulan 25 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	4		54.788	0
1/2	0.025	9		123.27	0
1	0.050	15		205.45	0
1 1/2	0.075	19.5		267.09	0
2	0.100	25		342.42	0
3	0.150	27		369.82	0
4	0.200	30		410.91	0
6	0.300	34		465.69	0
8	0.400	38		520.48	0
10	0.500	42		575.27	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7082	
Berat cetakan	4127	
Berat tanah basah	2955	
Isi cetakan	2312.41	
Berat isi basah	1.278	
Berat isi kering	0.970	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	51.55	52.16
Tanah kering + cawan (W2 gr)	44.23	45.10
Cawan kosong (W3 gram)	21.66	22.45
Air (W1-W2 gram) ... (1)	7.32	7.06
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	22.57	22.65
Kadar Air (1)/(2)x100 %	32.43	31.17

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	11.41 %	9.13 %
Bawah		



Mangalahui

18-11-A. Hakim Hasmar. MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% III (7 hari)

Tanggal : 14 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

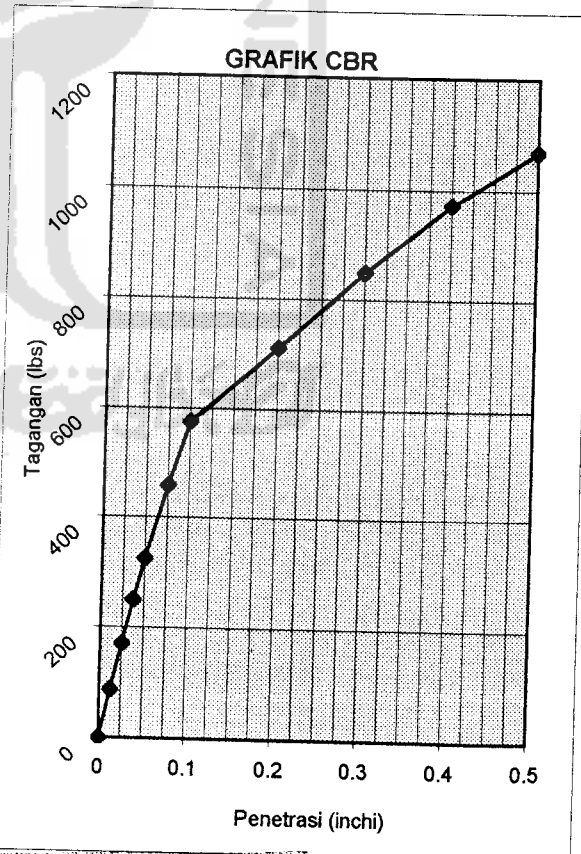
Standar Jumlah Pukulan 65 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	8		109.58	0
1/2	0.025	17		232.85	0
1	0.050	29		397.21	0
1 1/2	0.075	36		493.09	0
2	0.100	42		575.27	0
3	0.150	47		643.75	0
4	0.200	52		712.24	0
6	0.300	62		849.21	0
8	0.400	71		972.48	0
10	0.500	78		1068.4	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7300	
Berat cetakan	4070	
Berat tanah basah	3230	
Isi cetakan	2353.33	
Berat isi basah	1.373	
Berat isi kering	1.039	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	56.00	54.25
Tanah kering + cawan (W2 gr)	47.52	46.58
Cawan kosong (W3 gram)	21.75	22.12
Air (W1-W2 gram) ... (1)	8.48	7.67
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	25.77	24.46
Kadar Air (1)/(2)x100 %	32.91	31.36

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	19.18 %	15.83 %
Bawah		



Mengetahui

I. H. A. Holim Hasmar, M1

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% I (14 hari)

Tanggal : 21 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

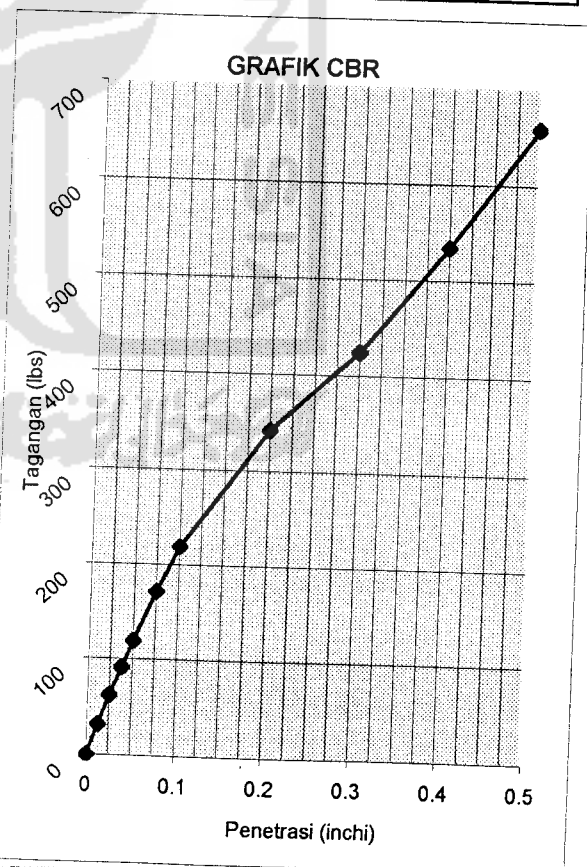
Standar Jumlah Pukulan 12 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	4		54.788	0
1/2	0.025	6		82.181	0
1	0.050	10		136.97	0
1 1/2	0.075	14		191.76	0
2	0.100	16		219.15	0
3	0.150	19		260.24	0
4	0.200	25		342.42	0
6	0.300	31		424.6	0
8	0.400	39		534.18	0
10	0.500	48		657.45	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	6745	
Berat cetakan	3880	
Berat tanah basah	3230	
Isi cetakan	2374.23	
Berat isi basah	1.360	
Berat isi kering	1.033	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	56.90	61.00
Tanah kering + cawan (W2 gr)	48.45	51.80
Cawan kosong (W3 gram)	22.00	22.60
Air (W1-W2 gram) ... (1)	8.45	9.20
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	26.45	29.20
Kadar Air $(1)/(2) \times 100\%$	31.95	31.51

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	7.31 %	7.61 %
Bawah	0,1"	0,2"



Mengetahui

Ir. H. A. Holim Hasmat, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% II (14 hari)

Tanggal : 21 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

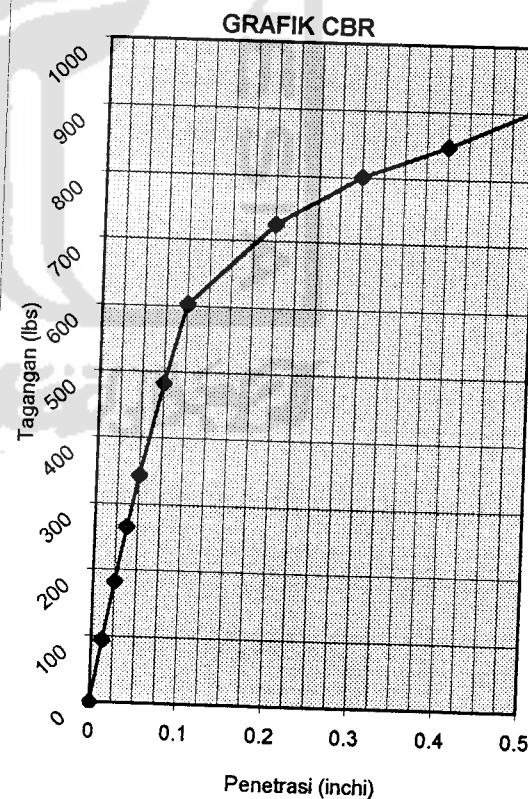
Standar Jumlah Pukulan 25 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	15		205.45	0
1/2	0.025	21		287.63	0
1	0.050	29		397.21	0
1 1/2	0.075	38		520.48	0
2	0.100	44		602.66	0
3	0.150	48.5		664.3	0
4	0.200	53		725.94	0
6	0.300	58.5		801.27	0
8	0.400	62		849.21	0
10	0.500	66		904	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7947	
Berat cetakan	4656	
Berat tanah basah	3230	
Isi cetakan	2380.74	
Berat isi basah	1.357	
Berat isi kering	1.012	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	56.00	66.30
Tanah kering + cawan (W2 gr)	47.25	55.30
Cawan kosong (W3 gram)	21.80	22.60
Air (W1-W2 gram) ... (1)	8.75	11.00
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	25.45	32.70
Kadar Air (1)/(2)x100 %	34.38	33.64

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	20.09 %	16.13 %
Bawah	0,1"	0,2"



Ir. H. A. Halim Hasmar, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% III (14 hari)

Tanggal : 21 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

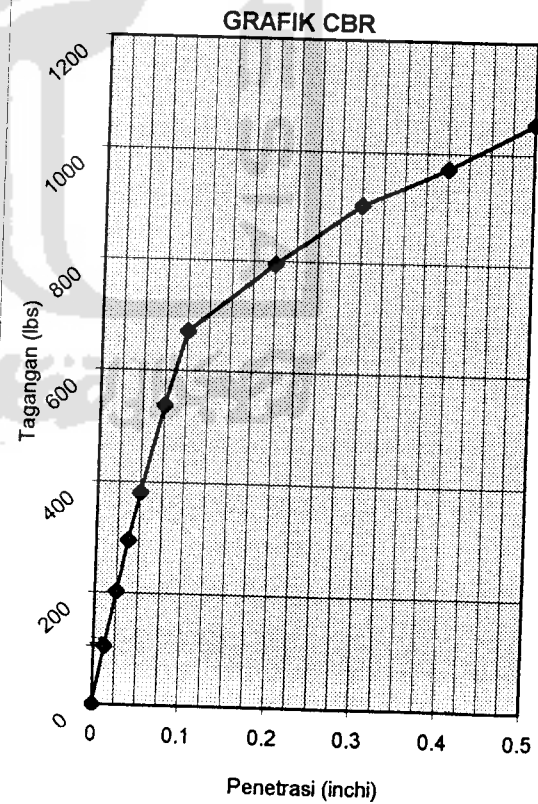
Standar Jumlah Pukulan 65 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	17.5		239.7	0
1/2	0.025	27		369.82	0
1	0.050	36		493.09	0
1 1/2	0.075	43		588.97	0
2	0.100	49		671.15	0
3	0.150	53		725.94	0
4	0.200	58		794.42	0
6	0.300	66		904	0
8	0.400	71		972.48	0
10	0.500	77		1054.7	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	8108	
Berat cetakan	4572	
Berat tanah basah	3230	
Isi cetakan	2376.52	
Berat isi basah	1.359	
Berat isi kering	1.018	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	57.50	58.90
Tanah kering + cawan (W2 gr)	48.75	49.35
Cawan kosong (W3 gram)	21.80	21.72
Air (W1-W2 gram) ... (1)	8.75	9.55
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	26.95	27.63
Kadar Air (1)/(2)x100 %	32.47	34.56

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	22.37 %	17.65 %
Bawah		



Mengetahui

H. A. Halim Hasmar, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% I (21 hari)

Tanggal : 20 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

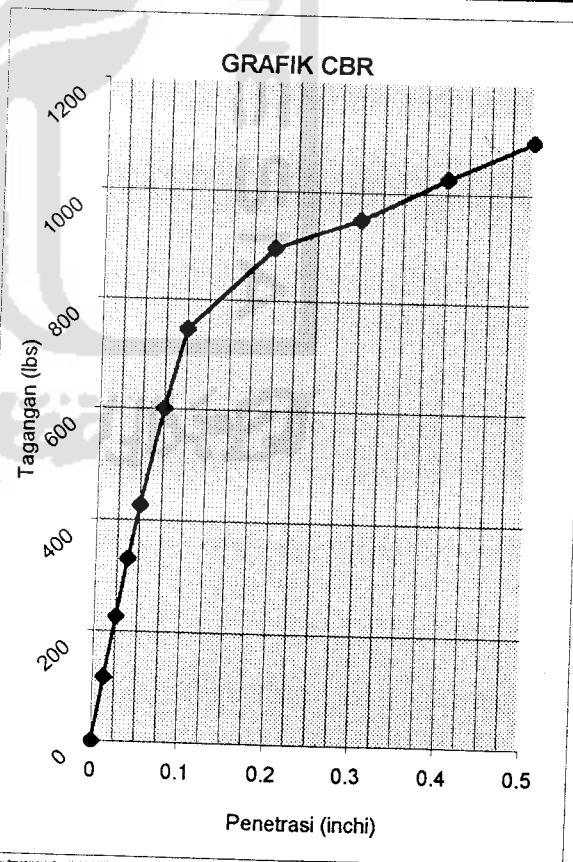
Standar Jumlah Pukulan 12 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	6.5		89.03	0
1/2	0.025	41		561.57	0
1	0.050	47		643.75	0
1 1/2	0.075	50.5		691.69	0
2	0.100	54.5		746.48	0
3	0.150	61		835.51	0
4	0.200	65.5		897.15	0
6	0.300	69.5		951.93	0
8	0.400	75		1027.3	0
10	0.500	80		1095.8	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	6952	
Berat cetakan	4080	
Berat tanah basah	3230	
Isi cetakan	2358.47	
Berat isi basah	1.370	
Berat isi kering	1.040	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	56.30	59.50
Tanah kering + cawan (W2 gr)	48.10	50.50
Cawan kosong (W3 gram)	21.75	22.60
Air (W1-W2 gram) ... (1)	8.20	9.00
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	26.35	27.90
Kadar Air $(1)/(2) \times 100 \%$	31.12	32.26

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	24.88 %	19.94 %
Bawah		



Mengelohui

Irfan H. A. Hahm Hasmar, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
No titik : Tanah+Kalsit 6% II (21 hari)

Tanggal : 20 September 2002
Dikerjakan : Rully & Youshef

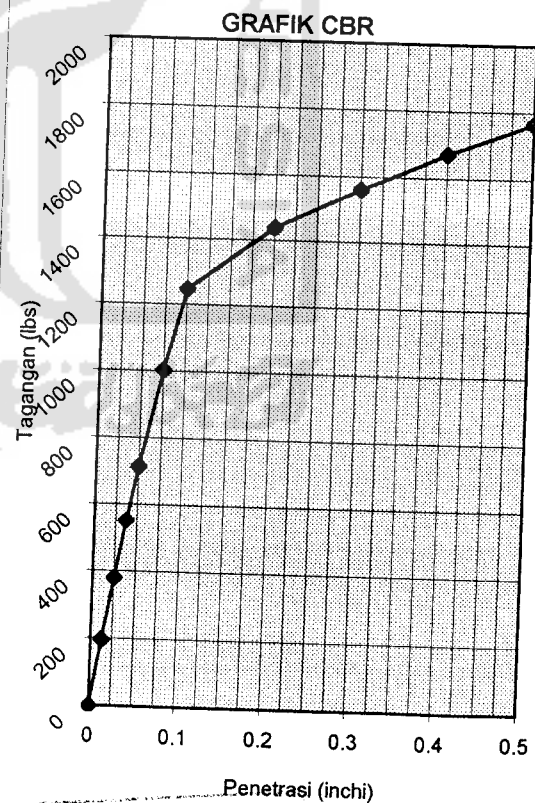
Standar Jumlah Pukulan 25 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	32		438.3	0
1/2	0.025	55		753.33	0
1	0.050	75		1027.3	0
1 1/2	0.075	83		1136.8	0
2	0.100	91		1246.4	0
3	0.150	99		1356	0
4	0.200	105		1438.2	0
6	0.300	114		1561.4	0
8	0.400	122		1671	0
10	0.500	129		1766.9	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7020	
Berat cetakan	4019	
Berat tanah basah	3230	
Isi cetakan	2341.38	
Berat isi basah	1.380	
Berat isi kering	1.050	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	58.91	60.17
Tanah kering + cawan (W2 gr)	49.95	51.10
Cawan kosong (W3 gram)	22.00	21.45
Air (W1-W2 gram) ... (1)	8.96	9.07
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	27.95	29.65
Kadar Air (1)/(2)x100 %	32.06	30.59

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	41.55 %	31.96 %
Bawah	0,1"	0,2"



(Signature)

Manget ahli

Ir. H. A. Halim Hasman, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% III (21 hari)

Tanggal : 20 September 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

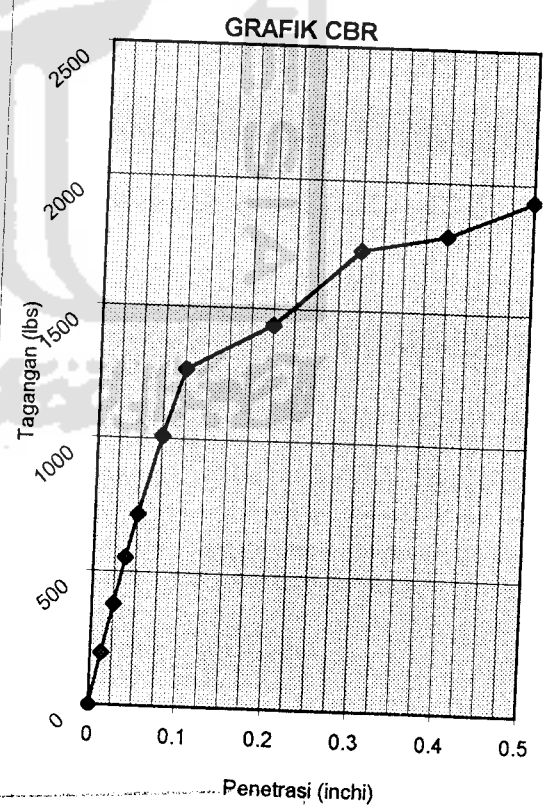
Standar Jumlah Pukulan 65 X

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	35		479.39	0
1/2	0.025	40		547.88	0
1	0.050	64		876.6	0
1 1/2	0.075	83		1136.8	0
2	0.100	92		1260.1	0
3	0.150	101		1383.4	0
4	0.200	105		1438.2	0
6	0.300	126.5		1732.7	0
8	0.400	131		1794.3	0
10	0.500	141		1931.3	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7140	
Berat cetakan	3856	
Berat tanah basah	3230	
Isi cetakan	2241.63	
Berat isi basah	1.441	
Berat isi kering	1.100	

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	58.40	58.55
Tanah kering + cawan (W2 gr)	49.55	50.15
Cawan kosong (W3 gram)	22.30	21.72
Air (W1-W2 gram) ... (1)	8.85	8.40
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	27.25	28.43
Kadar Air (1)/(2)x100 %	32.48	29.55

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	42.00 %	31.96 %
Bawah	0,1"	0,2"



Mangetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah Asli Rendaman I

Tanggal : 28-09- 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

Standard Jumlah pukulan 12X

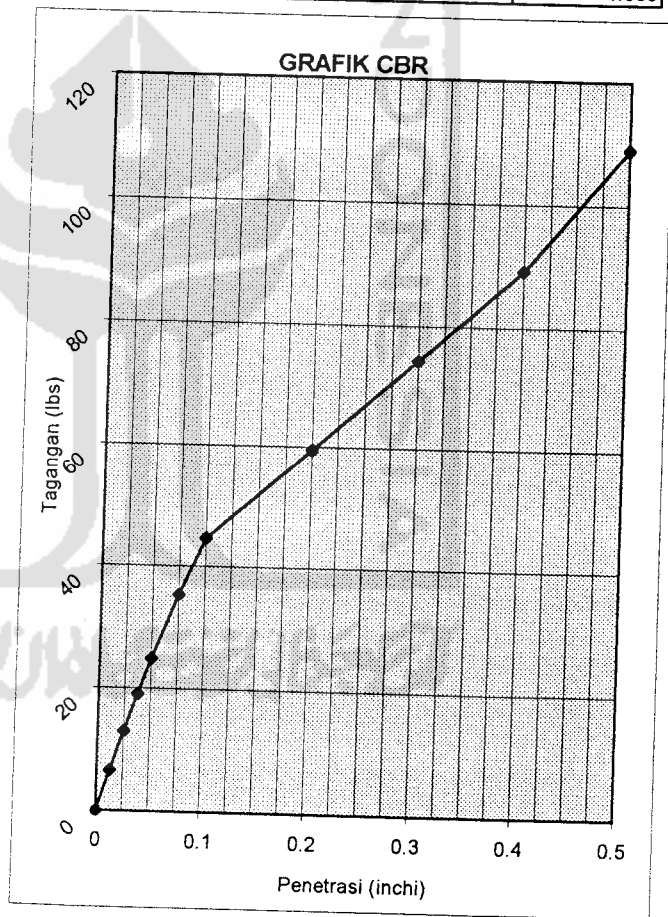
Pengembangan		24-Sep	28-Sep	
Tanggal				
Jam				
Pembacaan		2.5	2.95	
Pengembangan				4.065

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
		0	0.000	0	0
1/4	0.013	1		4.95463	0
1/2	0.025	2		9.90925	0
1	0.050	4		19.8185	0
1 1/2	0.075	6		29.7278	0
2	0.100	9		44.5916	0
3	0.150	10		49.5463	0
4	0.200	12		59.4555	0
5	0.300	15		74.3194	0
6	0.400	18		89.1833	0
10	0.500	22		109.002	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	6595	6825
Berat cetakan	4077	4077
Berat tanah basah	2518	2748
Isi cetakan	2032.78	2032.78
Berat isi basah	1.239	1.352
Berat isi kering	0.889	1.080

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	50.09	57.80
Tanah kering + cawan (W2 gr)	43.82	45.75
Cawan kosong (W3 gram)	21.65	21.80
Air (W1-W2 gram) ... (1)	6.27	12.05
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	22.17	23.95
Kadar Air (1)/(2)x100 %	28.28	50.31

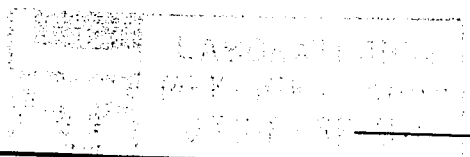
	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	1.49 %	1.32 %
Bawah	0,1"	0,2"
	%	%



Handwritten signature

Dikerjakan oleh :

ir. H. A. Holim Hasmar, MT



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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah Asli Rendaman II

Tanggal : 28-09-2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

Standard Jumlah pukulan 25X

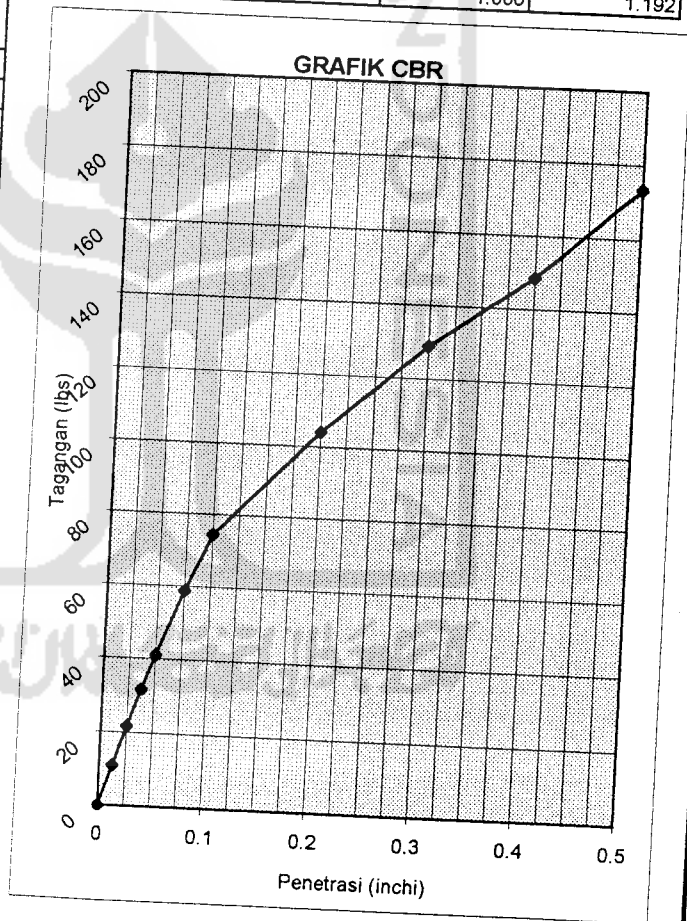
Pengembangan	24-Sep	28-Sep
Tanggal		
Jam		
Pembacaan	0	1.79
Pengembangan		16.14

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	3		14.8639	0
1/2	0.025	6		29.7278	0
1	0.050	10.5		52.0236	0
1 1/2	0.075	13		64.4101	0
2	0.100	15		74.3194	0
3	0.150	18		89.1833	0
4	0.200	21		104.047	0
5	0.300	26		128.82	0
6	0.400	30		148.639	0
10	0.500	35		173.412	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	6783	7015
Berat cetakan	4014	4014
Berat tanah basah	2769	3001
Isi cetakan	2033.61	2033.61
Berat isi basah	1.362	1.476
Berat isi kering	1.006	1.192

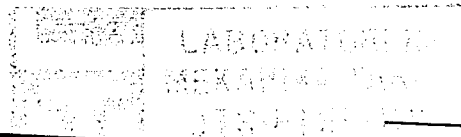
Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	49.30	65.40
Tanah kering + cawan (W2 gr)	44.20	51.30
Cawan kosong (W3 gram)	22.22	21.66
Air (W1-W2 gram) ... (1)	5.10	14.10
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	21.98	29.64
Kadar Air (1)/(2)x100 %	23.20	47.57

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	2.48 %	2.31 %
Bawah	0,1"	0,2"
	%	%



Dikerjakan oleh :

Rully
 Ir. H. N. Hakim Hasmar MT



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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah Asli Rendaman III

Tanggal : 28-09-2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

Standard : Jumlah pukulan 65X

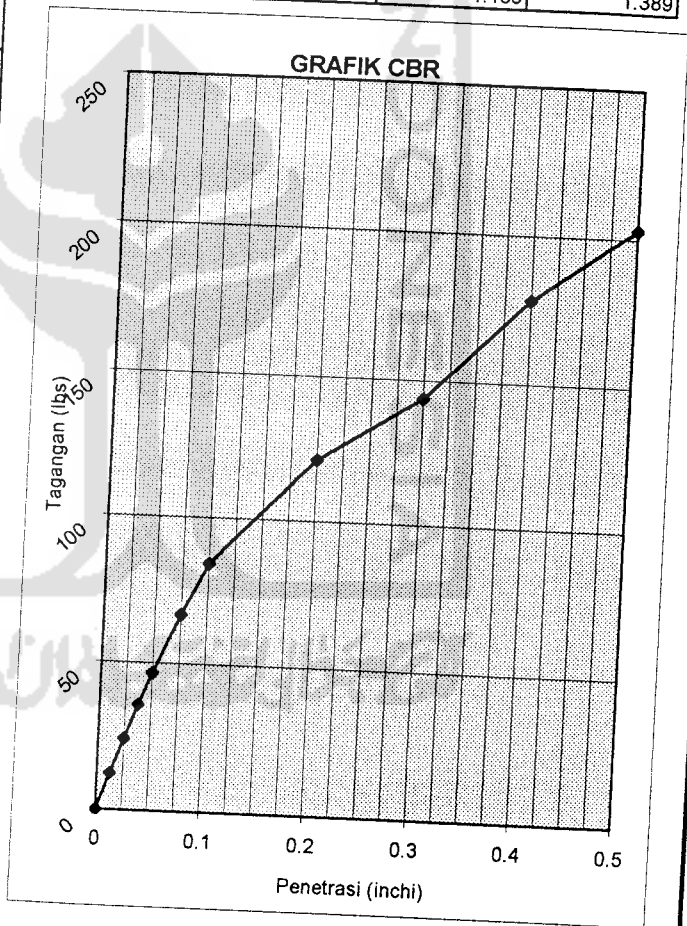
Pengembangan		24-Sep	28-Sep
Tanggal			
Jam			
Pembacaan		0	5
Pengembangan			45.13

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7215	7356
Berat cetakan	3882	3882
Berat tanah basah	3333	3474
Isi cetakan	2029.94	2029.94
Berat isi basah	1.642	1.711
Berat isi kering	1.189	1.389

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	4		19.8185	0
1/2	0.025	7		34.6824	0
1	0.050	10		49.5463	0
1 1/2	0.075	13		64.4101	0
2	0.100	17		84.2286	0
3	0.150	19		94.1379	0
4	0.200	24.5		121.388	0
5	0.300	29		143.684	0
6	0.400	36		178.367	0
10	0.500	41		203.14	0

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	52.45	64.20
Tanah kering + cawan (W2 gr)	45.40	50.76
Cawan kosong (W3 gram)	21.65	21.80
Air (W1-W2 gram) ... (1)	7.05	13.44
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	23.75	28.96
Kadar Air (1)/(2)x100 %	29.68	46.41

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas		
	2.81 %	2.70 %
Bawah		
	%	%



Dikerjakan oleh :

Handwritten signature

It. H. A. Halim Hasmi, MT

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah Asli +Kalsit 6% I

Tanggal : 02-10- 2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

Standard Jumlah pukulan 12X

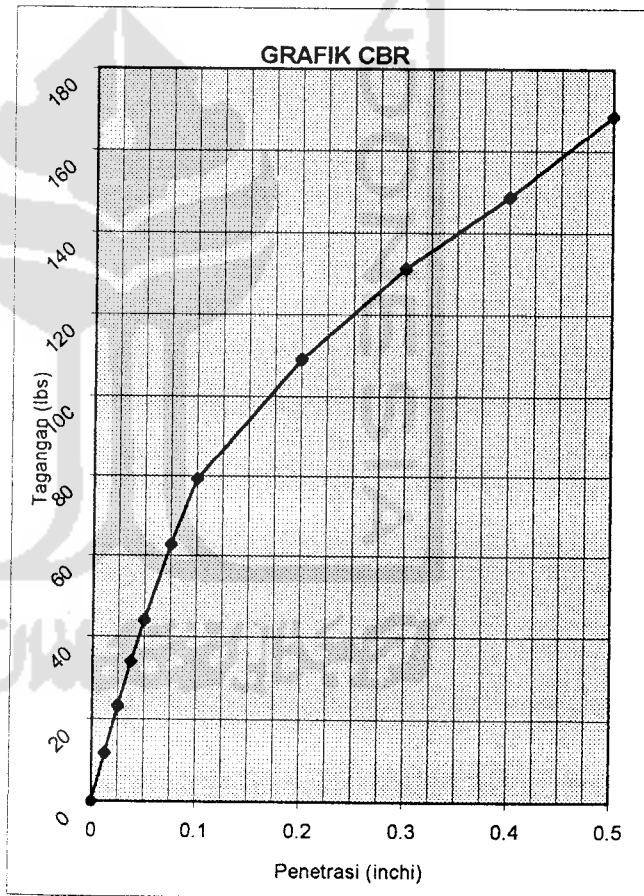
Pengembangan			
Tanggal		28-Sep	2-Oct
Jam			
Pembacaan		2.5	2.89
Pengembangan			3.54

Penetrasi					
Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	6		29.7278	0
1/2	0.025	8		39.637	0
1	0.050	12		59.4555	0
1 1/2	0.075	14		69.3648	0
2	0.100	16		79.274	0
3	0.150	20		99.0925	0
4	0.200	22		109.002	0
5	0.300	26.5		131.298	0
6	0.400	30		148.639	0
10	0.500	34		168.457	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7020	7368
Berat cetakan	4078	4078
Berat tanah basah	2942	3290
Isi cetakan	2017.32	2017.32
Berat isi basah	1.458	1.631
Berat isi kering	1.028	1.287

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	58.48	59.60
Tanah kering + cawan (W2 gr)	50.03	46.53
Cawan kosong (W3 gram)	21.95	22.10
Air (W1-W2 gram) ... (1)	8.45	13.07
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	28.08	24.43
Kadar Air (1)/(2)x100 %	30.09	53.50

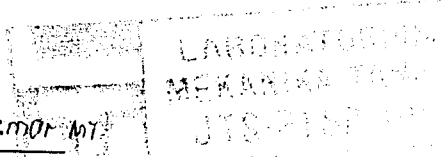
	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	2.64 %	2.42 %
	0,1"	0,2"
Bawah	%	%



Dikerjakan oleh :

Handwritten signature

Dr. R. A. Halim Halim MT



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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah + Kalsit 6% (Rendaman II)

Tanggal : 02-10-2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

Standard Jumlah pukulan 25X

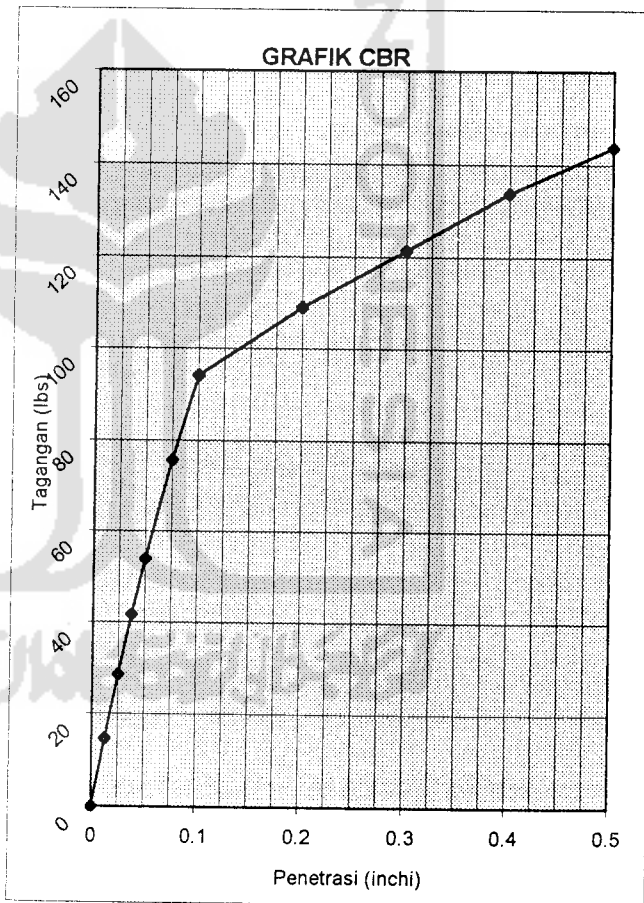
Pengembangan	28-Sep	2-Oct
Tanggal		
Jam		
Pembacaan	0	1.39
Pengembangan		12.52

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0.000	0	0	0	0
1/4	0.013	9		44.5916	0
1/2	0.025	12		59.4555	0
1	0.050	14		69.3648	0
1 1/2	0.075	17		84.2286	0
2	0.100	19		94.1379	0
3	0.150	20		99.0925	0
4	0.200	22		109.002	0
5	0.300	24.5		121.388	0
6	0.400	27		133.775	0
10	0.500	29		143.684	0

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	6972	7367
Berat cetakan	4015	4015
Berat tanah basah	2957	3352
Isi cetakan	2032.78	2032.78
Berat isi basah	1.455	1.649
Berat isi kering	1.026	1.299

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	39.60	65.82
Tanah kering + cawan (W2 gr)	35.70	50.33
Cawan kosong (W3 gram)	22.50	21.60
Air (W1-W2 gram) ... (1)	3.90	15.49
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	13.20	28.73
Kadar Air (1)/(2)x100 %	29.55	53.92

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	3.14 %	2.42 %
Bawah	%	%



Dikerjakan oleh :

Handwritten signature

Ir. H.A. Holim Husman, M

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 : Tanah Asal Kasongan
 No titik : Tanah+Kalsit 6% III

Tanggal : 02-10-2002
 Dikerjakan : Rully & Youshef

Standard Jumlah pukulan 65X

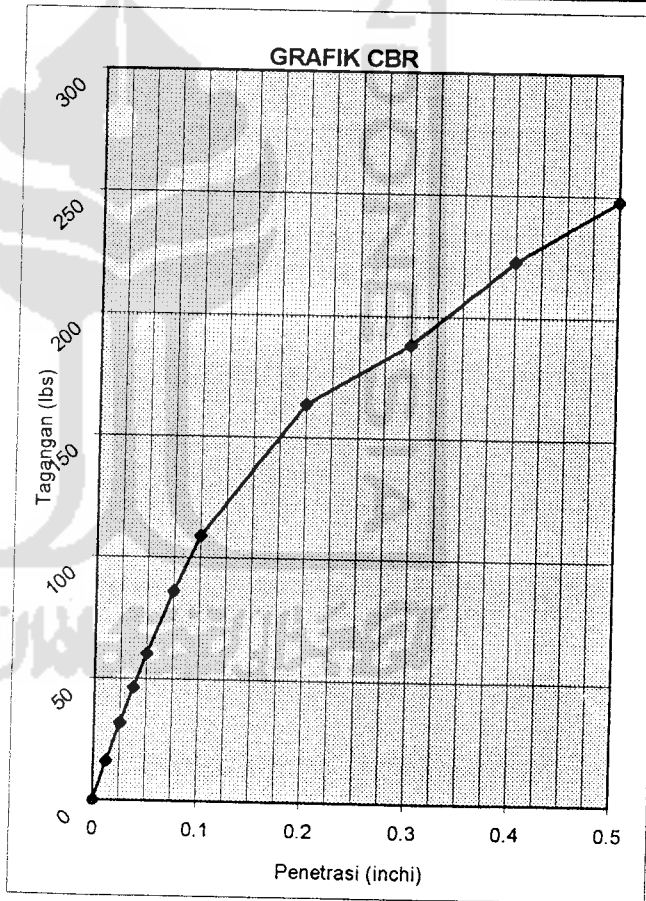
Pengembangan		28-Sep	2-Oct
Tanggal			
Jam			
Pembacaan		0	3.95
Pengembangan			35.62

Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
		0	0.000	0	0
1/4	0.013	5		24.7731	0
1/2	0.025	9		44.5916	0
1	0.050	13		64.4101	0
1 1/2	0.075	17		84.2286	0
2	0.100	22		109.002	0
3	0.150	27		133.775	0
4	0.200	33		163.503	0
5	0.300	38		188.276	0
6	0.400	45		222.958	0
10	0.500	50		247.731	0

Kadar Air	I	II
Tanah basah + cawan (W1 gr)	52.45	64.20
Tanah kering + cawan (W2 gr)	45.40	50.76
Cawan kosong (W3 gram)	21.55	21.80
Air (W1-W2 gram) ... (1)	7.05	13.44
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)	23.85	28.96
Kadar Air (1)/(2)x100 %	29.56	46.41

	Nilai C B R	
	0,1"	0,2"
Atas	3.63 %	3.63 %
Bawah	%	%

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7295	7503
Berat cetakan	3857	3857
Berat tanah basah	3438	3646
Isi cetakan	2032.78	2032.78
Berat isi basah	1.691	1.794
Berat isi kering	1.226	1.456



Dikerjakan oleh :

I. H. A. Halim Hasmar, M.T.



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah Asli I (0 hari)

Date : 11-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.61
 Area (cm²) 10.2354
 Ht,Lo (cm) 7.835
 Vol (cm³) 80.1943
 Wt (gr) 130.5
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.6273
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.35308

Water Content 8.03 7.86
 Wt Container (cup), gr 20.67 21.52
 Wt of Cup + Wet soil, gr 18.74 19.01
 Wt of Cup + Dry soil, gr 18.02 22.51
 Water Content % 20.27
 Average water content %
 LRC 0.6692

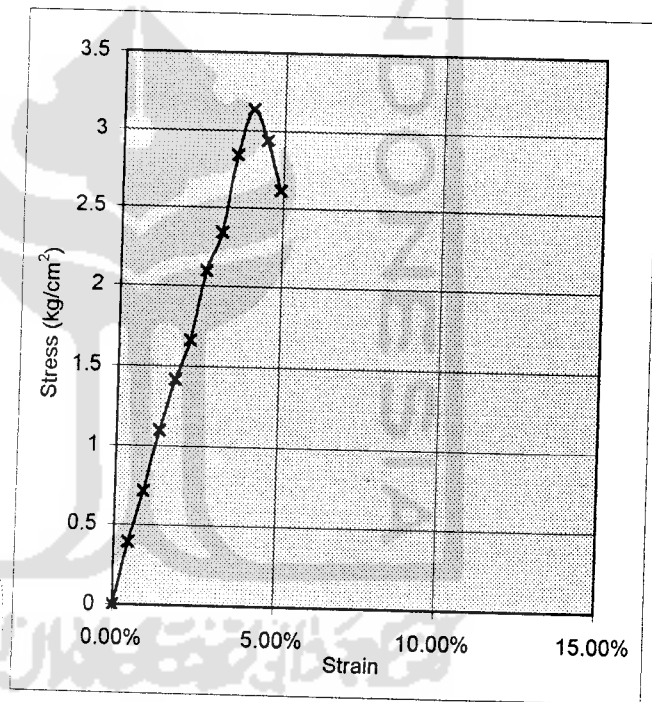
Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	6	0.45%	4.0152	0.390534
70	11	0.89%	7.3612	0.712766
105	17	1.34%	11.3764	1.096582
140	22	1.79%	14.7224	1.412681
175	26	2.23%	17.3992	1.661938
210	33	2.68%	22.0836	2.099744
245	37	3.13%	24.7604	2.343452
280	45	3.57%	30.114	2.837002
315	50	4.02%	33.46	3.137621
350	47	4.47%	31.4524	2.935637
385	42	4.91%	28.1064	2.611068

$\alpha^{\circ} = 47$
 $\phi^{\circ} = 4$

$q_u = 3.137621 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 1.462939 \text{ kg/cm}^2$

u Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT.





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah Asli II (0 hari)

Date : 11-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.635
 Area (cm²) 10.3776
 Ht,Lo (cm) 7.75
 Vol (cm³) 80.4267
 Wt (gr) 130.9
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.62757
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.37397

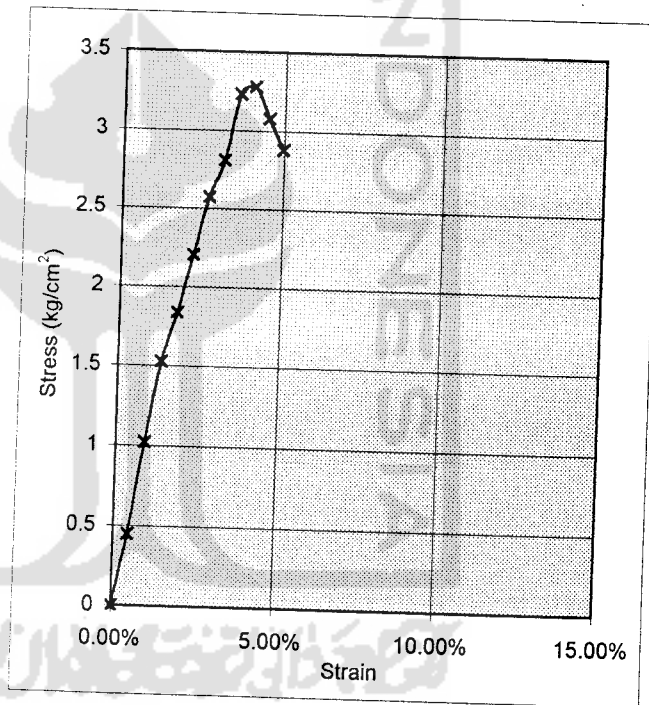
Water Content 7.50 7.65
 Wt Container (cup), gr 21.65 22.55
 Wt of Cup + Wet soil, gr 19.55 20.12
 Wt of Cup + Dry soil, gr 17.43 19.49
 Water Content % 18.46
 Average water content %
 LRC 0.6692

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	7	0.45%	4.6844	0.449355
70	16	0.90%	10.7072	1.022437
105	24	1.35%	16.0608	1.526667
140	29	1.81%	19.4068	1.836277
175	35	2.26%	23.422	2.206004
210	41	2.71%	27.4372	2.572235
245	45	3.16%	30.114	2.81008
280	52	3.61%	34.7984	3.23206
315	53	4.06%	35.4676	3.278781
350	50	4.52%	33.46	3.078628
385	47	4.97%	31.4524	2.880223

$\alpha^{\circ} = 48$ $q_u = 3.278781 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi^{\circ} = 6$ $c = 1.476114 \text{ kg/cm}^2$

u Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah Asli III (0 hari)

Date : 11-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.61
 Area (cm²) 10.2354
 Ht, Lo (cm) 7.87
 Vol (cm³) 80.5525
 Wt (gr) 131.1
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.62751
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.3763

Water Content
 Wt Container (cup), gr 7.71 7.33
 Wt of Cup + Wet soil, gr 18.82 20.15
 Wt of Cup + Dry soil, gr 17.15 18.12
 Water Content % 17.69 18.81
 Average water content % 18.25
 LRC 0.6692

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lo)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	8	0.44%	5.3536	0.520722
70	17	0.89%	11.3764	1.101591
105	29	1.33%	19.4068	1.870753
140	33	1.78%	22.0836	2.119192
175	36	2.22%	24.0912	2.301378
210	42	2.67%	28.1064	2.672729
245	45	3.11%	30.114	2.850554
280	47	3.56%	31.4524	2.963579
315	48	4.00%	32.1216	3.012677
350	47	4.45%	31.4524	2.936247
385	44	4.89%	29.4448	2.736033

α° = 46

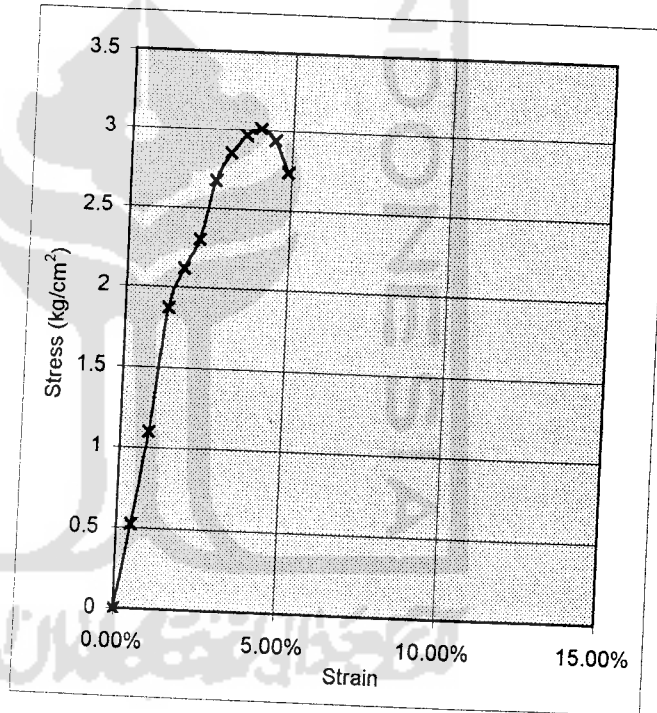
φ° = 2

qu = 3.012677 kg/cm²

c = 1.454654 kg/cm²

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah Asli I (3 hari)

Date : 15-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

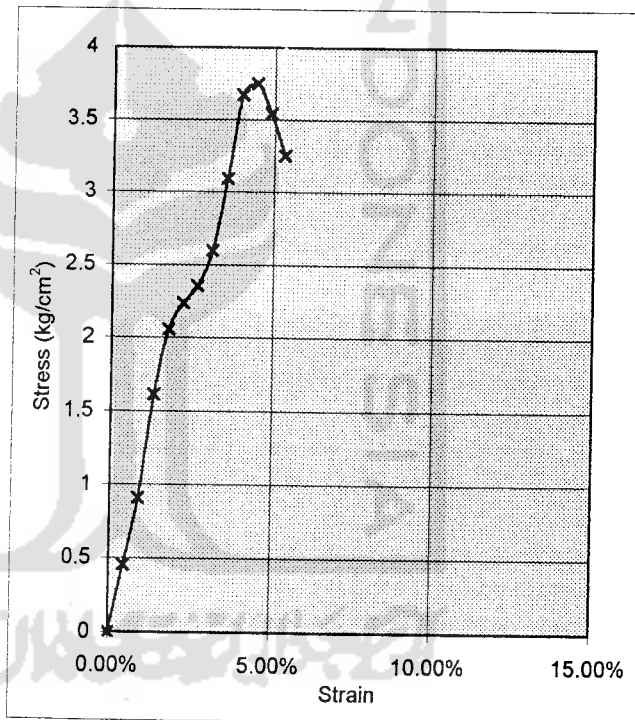
Sample data

diameter (cm) 3.61
 Area (cm²) 10.2354
 Ht,Lo (cm) 7.87
 Vol (cm³) 80.5525
 Wt (gr) 135
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.67593
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.41633

Water Content 7.70 7.85
 Wt Container (cup), gr 22.10 21.85
 Wt of Cup + Wet soil, gr 19.75 19.80
 Wt of Cup + Dry soil, gr 19.50 17.15
 Water Content % 18.33
 Average water content %
 LRC 0.6692

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	7	0.44%	4.6844	0.455632
70	14	0.89%	9.3688	0.907193
105	25	1.33%	16.73	1.612718
140	32	1.78%	21.4144	2.054974
175	35	2.22%	23.422	2.237451
210	37	2.67%	24.7604	2.354547
245	41	3.11%	27.4372	2.597171
280	49	3.56%	32.7908	3.089689
315	58.5	4.00%	39.1482	3.671701
350	60	4.45%	40.152	3.748401
385	57	4.89%	38.1444	3.544407
420	52.5	5.34%	35.133	3.24932

$\alpha^0 = 53$ $q_u = 3.748401 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi^0 = 16$ $c = 1.412311 \text{ kg/cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah Asli II (3 hari)

Date : 15-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.635
 Area (cm²) 10.3776
 Ht, Lo (cm) 7.75
 Vol (cm³) 80.4267
 Wt (gr) 134.5
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.67233
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.41393

Water Content 7.85 7.77
 Wt Container (cup), gr 21.50 21.75
 Wt of Cup + Wet soil, gr 19.43 19.55
 Wt of Cup + Dry soil, gr 17.88 18.68
 Water Content % 18.28
 Average water content % 0.6692

LRC

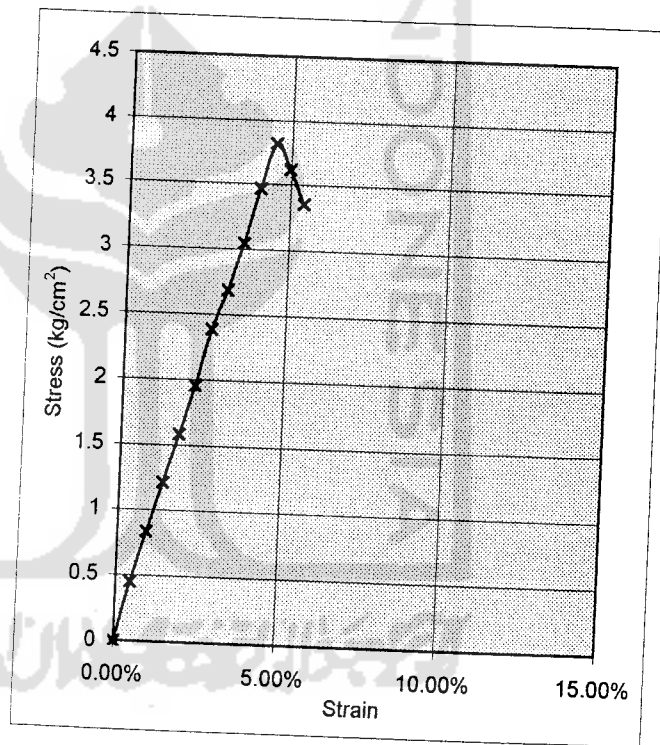
Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	7	0.45%	4.6844	0.449355
70	13	0.90%	8.6996	0.83073
105	19	1.35%	12.7148	1.208611
140	25	1.81%	16.73	1.582997
175	31	2.26%	20.7452	1.953889
210	38	2.71%	25.4296	2.384023
245	43	3.16%	28.7756	2.685188
280	49	3.61%	32.7908	3.045595
315	56	4.06%	37.4752	3.464372
350	62	4.52%	41.4904	3.817499
385	59	4.97%	39.4828	3.615599
420	55	5.42%	36.806	3.354457

$\alpha^{\circ} = 53$
 $\phi^{\circ} = 16$

$q_u = 3.817499 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 1.438346 \text{ kg/cm}^2$

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah Asli III (3 hari)

Date : 15-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm)	3.61
Area (cm ²)	10.2354
Ht, Lo (cm)	7.87
Vol (cm ³)	80.5525
Wt (gr)	146.2
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.81497
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1.5274

Water Content	7.76	7.82
Wt Container (cup), gr	23.00	23.56
Wt of Cup + Wet soil, gr	20.65	21.00
Wt of Cup + Dry soil, gr	18.23	19.42
Water Content %	18.83	
Average water content %	0.6692	

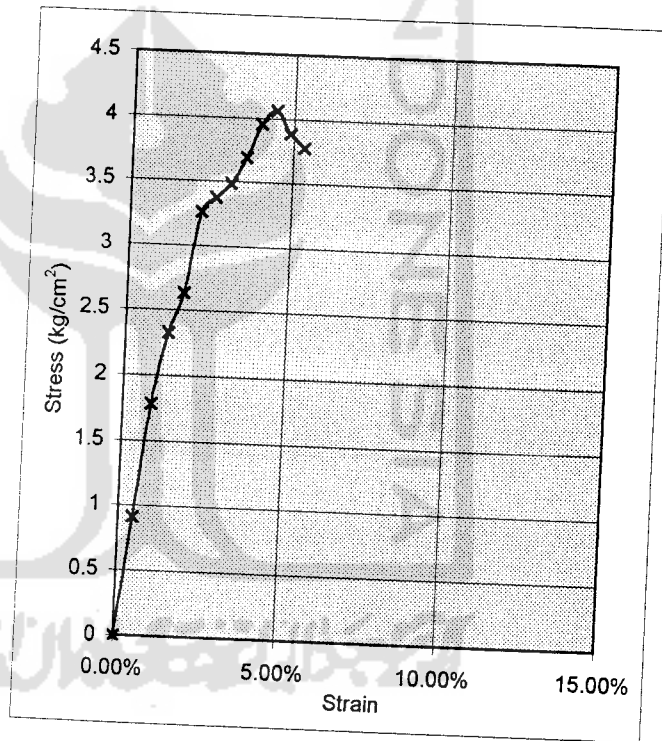
LRC

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	14	0.44%	9.3688	0.911263
70	27.5	0.89%	18.403	1.781986
105	36	1.33%	24.0912	2.322314
140	41	1.78%	27.4372	2.632936
175	51	2.22%	34.1292	3.260286
210	53	2.67%	35.4676	3.37273
245	55	3.11%	36.806	3.48401
280	58.5	3.56%	39.1482	3.68871
315	63	4.00%	42.1596	3.954139
350	65	4.45%	43.498	4.060767
385	62.5	4.89%	41.825	3.886411
420	61	5.34%	40.8212	3.7754

$\alpha^0 = 55$ $q_u = 4.060767 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi^0 = 20$ $c = 1.42169 \text{ kg/cm}^2$

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% I (0 hari)

Date : 11-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.61
 Area (cm²) 10.2354
 Ht,Lo (cm) 7.835
 Vol (cm³) 80.1943
 Wt (gr) 145.77
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.81771
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.54232

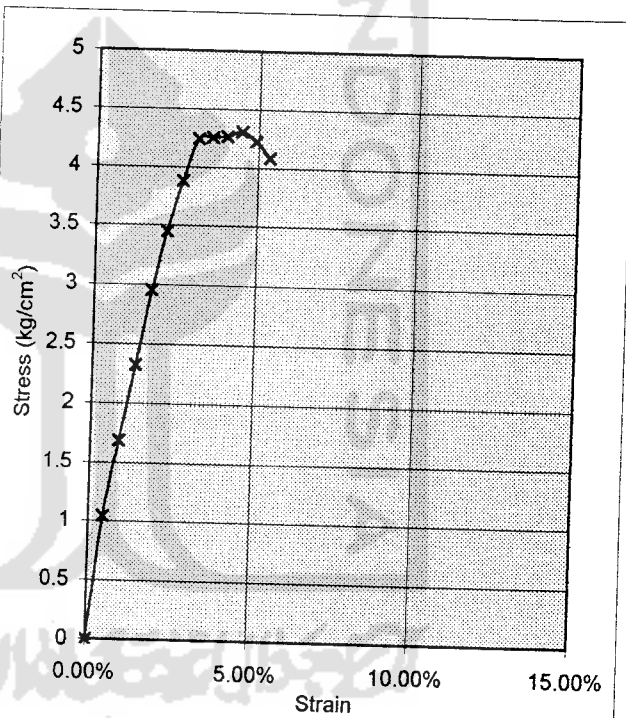
Water Content 7.71 8.03
 Wt Container (cup), gr 18.82 20.67
 Wt of Cup + Wet soil, gr 17.15 18.74
 Wt of Cup + Dry soil, gr 17.69 18.02
 Water Content % 17.86
 Average water content %
 LRC 0.6692

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/L ₀)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	16	0.45%	10.7072	1.041423
70	26	0.89%	17.3992	1.684719
105	36	1.34%	24.0912	2.322173
140	46	1.79%	30.7832	2.953787
175	54	2.23%	36.1368	3.451717
210	61	2.68%	40.8212	3.881346
245	67	3.13%	44.8364	4.243549
280	67.5	3.57%	45.171	4.255503
315	68	4.02%	45.5056	4.267165
350	69	4.47%	46.1748	4.309765
385	68	4.91%	45.5056	4.227444
420	66	5.36%	44.1672	4.083831

α⁰ = 58 qu = 4.309765 kg/cm²
 φ⁰ = 26 c = 1.34652 kg/cm²

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% II (0 hari)

Date : 11-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.625
 Area (cm²) 10.3206
 Ht, Lo (cm) 7.75
 Vol (cm³) 79.9848
 Wt (gr) 146.2
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.82785
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.549

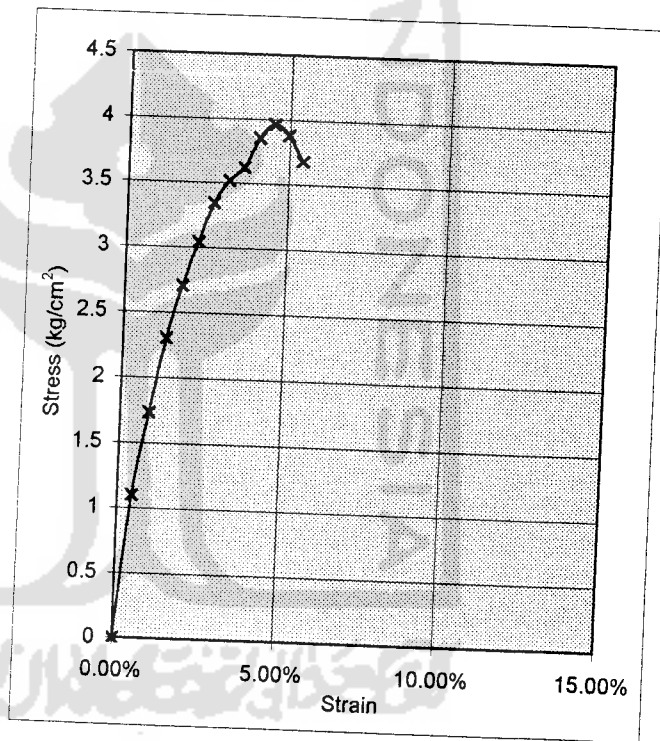
Water Content
 Wt Container (cup), gr 7.55 7.76
 Wt of Cup + Wet soil, gr 21.05 21.67
 Wt of Cup + Dry soil, gr 18.95 19.59
 Water Content % 18.42 17.58
 Average water content % 18.00
 LRC 0.6692

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lo)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	17	0.45%	11.3764	1.09732
70	27	0.90%	18.0684	1.734895
105	36	1.35%	24.0912	2.302652
140	42.5	1.81%	28.441	2.705963
175	48	2.26%	32.1216	3.042091
210	53	2.71%	35.4676	3.343455
245	56	3.16%	37.4752	3.516309
280	58	3.61%	38.8136	3.624907
315	62	4.06%	41.4904	3.856746
350	64	4.52%	42.8288	3.962416
385	63	4.97%	42.1596	3.882054
420	60	5.42%	40.152	3.679625

α^o = 55 qu = 3.962416 kg/cm²
 φ^o = 20 c = 1.387257 kg/cm²

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% III (0 hari)

Date : 11-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.61
 Area (cm²) 10.2354
 Ht,Lo (cm) 7.835
 Vol (cm³) 80.1943
 Wt (gr) 145.77
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.81771
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.54232

Water Content
 Wt Container (cup), gr 7.71 8.03
 Wt of Cup + Wet soil, gr 18.82 20.67
 Wt of Cup + Dry soil, gr 17.15 18.74
 Water Content % 17.69 18.02
 Average water content % 17.86
 LRC 0.6692

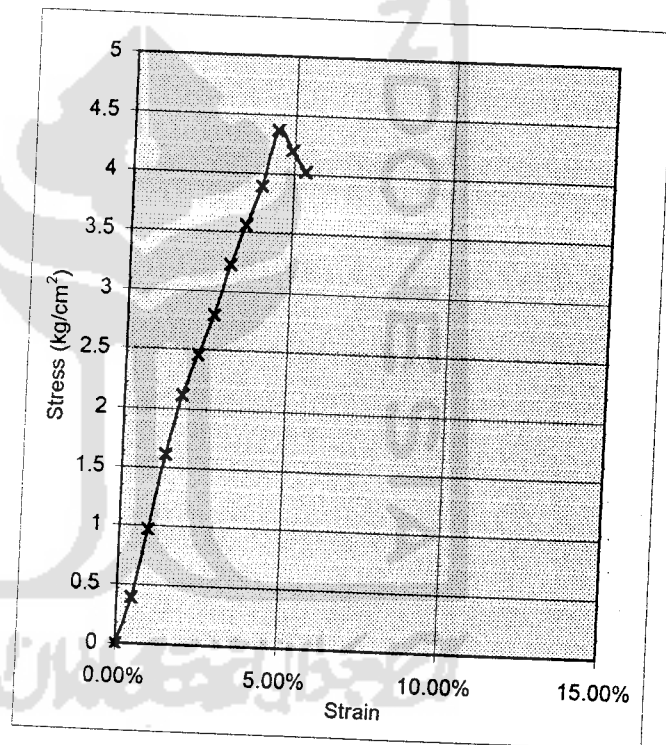
Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	6	0.45%	4.0152	0.390534
70	15	0.89%	10.038	0.971953
105	25	1.34%	16.73	1.61262
140	33	1.79%	22.0836	2.119021
175	38.5	2.23%	25.7642	2.460946
210	44	2.68%	29.4448	2.799659
245	51	3.13%	34.1292	3.230164
280	56.5	3.57%	37.8098	3.562014
315	62	4.02%	41.4904	3.89065
350	70	4.47%	46.844	4.372225
385	67.5	4.91%	45.171	4.19636
420	65	5.36%	43.498	4.021955

$\alpha^{\circ} = 58$
 $\phi^{\circ} = 26$

$q_u = 4.372225 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 1.366035 \text{ kg/cm}^2$

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% I (3 hari)

Date : 11-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.65
 Area (cm²) 10.4635
 Ht,Lo (cm) 7.77
 Vol (cm³) 81.3011
 Wt (gr) 140.1
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.72322
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.45425

Water Content
 Wt Container (cup), gr 7.76 7.82
 Wt of Cup + Wet soil, gr 25.05 24.87
 Wt of Cup + Dry soil, gr 22.35 22.21
 Water Content % 18.51 18.49
 Average water content % 18.50
 LRC 0.6692

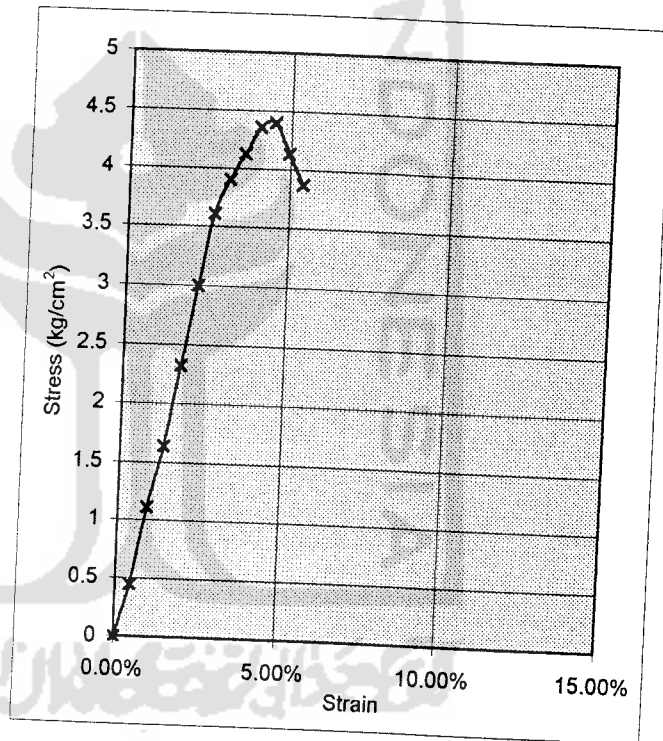
Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/L ₀)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	7	0.45%	4.6844	0.445674
70	17.5	0.90%	11.711	1.109144
105	26	1.35%	17.3992	1.640381
140	37	1.80%	24.7604	2.323729
175	48	2.25%	32.1216	3.00074
210	58	2.70%	38.8136	3.609185
245	63	3.15%	42.1596	3.902172
280	67	3.60%	44.8364	4.130626
315	71	4.05%	47.5132	4.356777
350	72	4.50%	48.1824	4.397397
385	68	4.95%	45.5056	4.133507
420	64	5.41%	42.8288	3.871922

α° = 59
 φ° = 28

qu = 4.397397 kg/cm²
 c = 1.321111 kg/cm²

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% II (3 hari)

Date : 11-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.635
 Area (cm²) 10.3776
 Ht, Lo (cm) 7.75
 Vol (cm³) 80.4267
 Wt (gr) 137.1
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.70466
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.42964

Water Content

7.85 7.77
 Wt Container (cup), gr 22.31 21.89
 Wt of Cup + Wet soil, gr 20.01 19.58
 Wt of Cup + Dry soil, gr 18.91 19.56
 Water Content % 19.24
 Average water content %
 LRC 0.6692

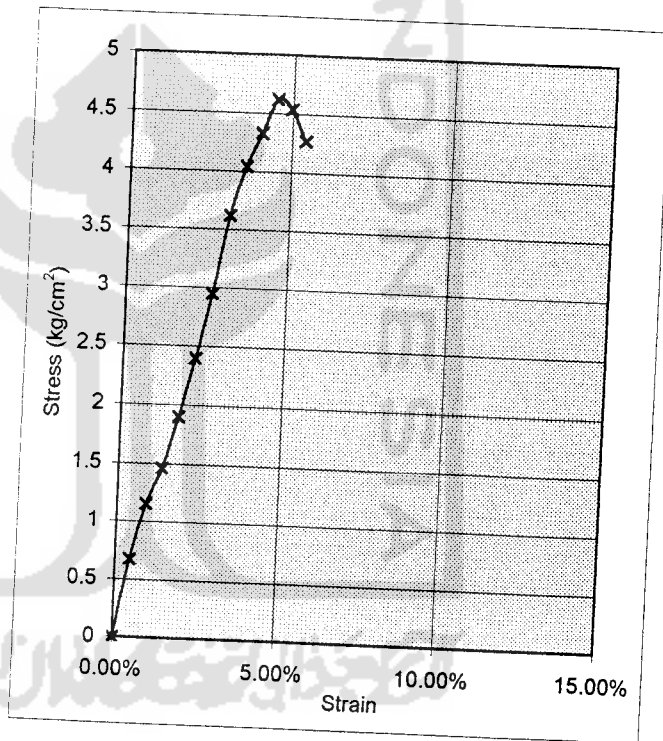
Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	10.5	0.45%	7.0266	0.674032
70	18	0.90%	12.0456	1.150242
105	23	1.35%	15.3916	1.463056
140	30	1.81%	20.076	1.899597
175	38	2.26%	25.4296	2.39509
210	47	2.71%	31.4524	2.94866
245	58	3.16%	38.8136	3.621881
280	65	3.61%	43.498	4.040075
315	70	4.06%	46.844	4.330465
350	75	4.52%	50.19	4.617942
385	74	4.97%	49.5208	4.534819
420	70	5.42%	46.844	4.269308

$\alpha^{\circ} = 60$
 $\phi^{\circ} = 30$

$q_u = 4.617942 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 1.333085 \text{ kg/cm}^2$

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% III (3 hari)

Date : 11-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm)	3.61
Area (cm ²)	10.2354
Ht, Lo (cm)	7.87
Vol (cm ³)	80.5525
Wt (gr)	137.1
Wet Unit wt (gr/cm ³)	1.702
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1.43051

Water Content

Wt Container (cup), gr	7.85	7.77
Wt of Cup + Wet soil, gr	21.55	20.98
Wt of Cup + Dry soil, gr	19.42	18.82
Water Content %	18.41	19.55
Average water content %	18.98	

LRC

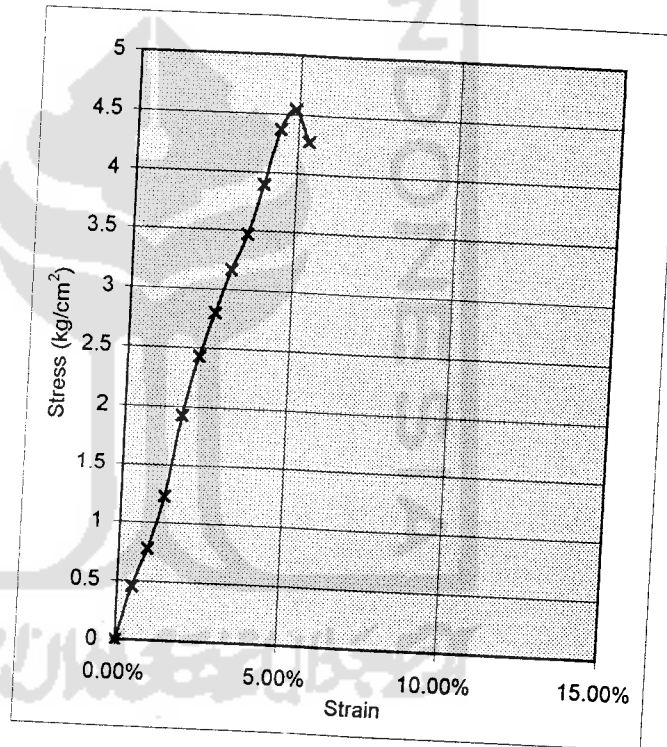
Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lo)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	7	0.44%	4.6844	0.455632
70	12	0.89%	8.0304	0.777594
105	19	1.33%	12.7148	1.225666
140	30	1.78%	20.076	1.926538
175	38	2.22%	25.4296	2.429233
210	44	2.67%	29.4448	2.800002
245	50	3.11%	33.46	3.167282
280	55	3.56%	36.806	3.468018
315	62	4.00%	41.4904	3.891375
350	70	4.45%	46.844	4.373134
385	73	4.89%	48.8516	4.539328
420	69	5.34%	46.1748	4.270535

α° = 60
 φ° = 30

qu = 4.539328 kg/cm²
 c = 1.310391 kg/cm²

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% I (7 hari)

Date : 18-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.61
 Area (cm²) 10.2354
 Ht,Lo (cm) 7.835
 Vol (cm³) 80.1943
 Wt (gr) 137.1
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.7096
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.44815

Water Content
 Wt Container (cup), gr 7.85 7.77
 Wt of Cup + Wet soil, gr 21.79 22.01
 Wt of Cup + Dry soil, gr 19.68 19.81
 Water Content % 17.84 18.27
 Average water content % 18.05
 LRC 0.6692

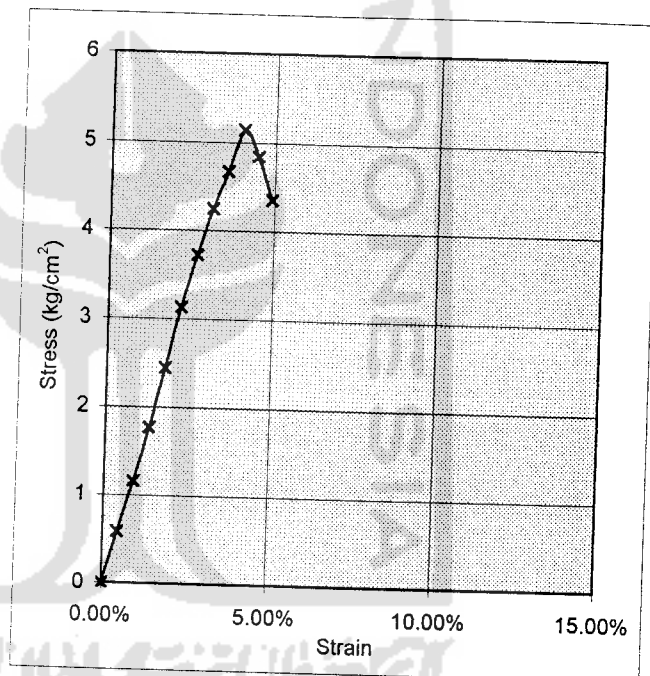
Deformation dial rading (x 10 ⁻³)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	9	0.45%	6.0228	0.585801
70	18	0.89%	12.0456	1.166344
105	27.5	1.34%	18.403	1.773882
140	38	1.79%	25.4296	2.440085
175	49	2.23%	32.7908	3.132114
210	58.5	2.68%	39.1482	3.722274
245	67	3.13%	44.8364	4.243549
280	74	3.57%	49.5208	4.665292
315	82	4.02%	54.8744	5.145699
350	77.5	4.47%	51.863	4.840678
385	70	4.91%	46.844	4.35178

$\alpha^0 = 62$
 $\phi^0 = 34$

$q_u = 5.145699 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 1.368008 \text{ kg/cm}^2$

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% II (7 hari)

Date : 18-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.635
 Area (cm²) 10.3776
 Ht, Lo (cm) 7.75
 Vol (cm³) 80.4267
 Wt (gr) 131.88
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.63975
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.38359

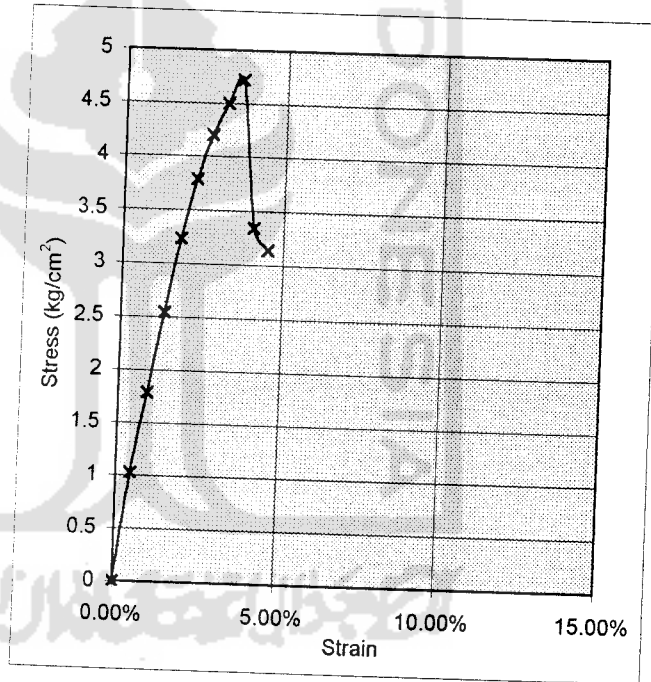
Water Content 7.85 7.77
 Wt Container (cup), gr 21.65 21.56
 Wt of Cup + Wet soil, gr 19.47 19.43
 Wt of Cup + Dry soil, gr 18.76 18.27
 Water Content % 18.51
 Average water content % 0.6692

LRC

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	16	0.45%	10.7072	1.027097
70	28	0.90%	18.7376	1.789265
105	40	1.35%	26.768	2.544445
140	51	1.81%	34.1292	3.229315
175	60	2.26%	40.152	3.78172
210	67	2.71%	44.8364	4.203409
245	72	3.16%	48.1824	4.496128
280	76	3.61%	50.8592	4.723781
315	54	4.06%	36.1368	3.340644
350	51	4.52%	34.1292	3.140201

$\alpha^{\circ} = 62$
 $\phi^{\circ} = 34$

$q_u = 4.723781 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 1.255839 \text{ kg/cm}^2$



Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% III (7 hari)

Date : 18-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.635
 Area (cm²) 10.3776
 Ht, Lo (cm) 7.75
 Vol (cm³) 80.4267
 Wt (gr) 131.88
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.63975
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.38359

Water Content

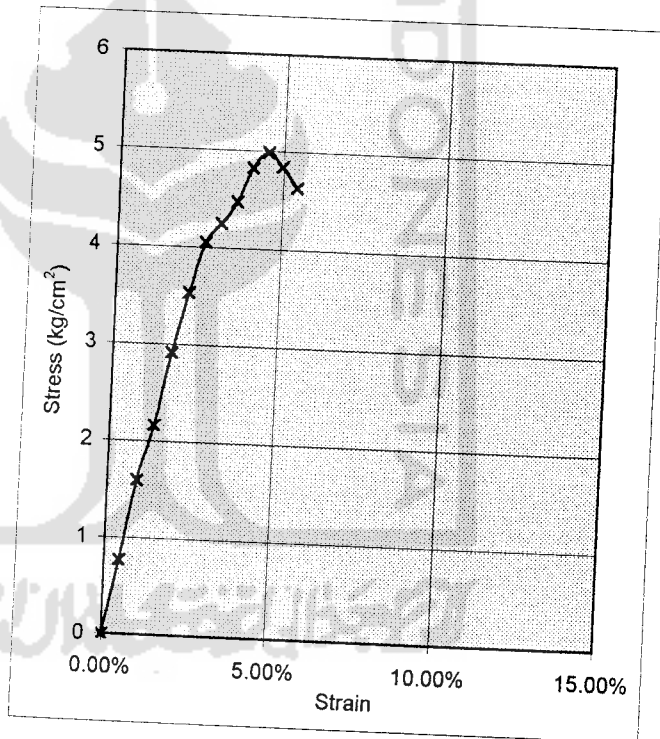
	7.85	7.77
Wt Container (cup), gr	21.65	21.56
Wt of Cup + Wet soil, gr	19.47	19.43
Wt of Cup + Dry soil, gr	18.76	18.27
Water Content %	18.51	
Average water content %	0.6692	

LRC

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	12	0.45%	8.0304	0.770323
70	25	0.90%	16.73	1.597558
105	34	1.35%	22.7528	2.162778
140	46	1.81%	30.7832	2.912715
175	56	2.26%	37.4752	3.529606
210	64.5	2.71%	43.1634	4.046566
245	68	3.16%	45.5056	4.246344
280	72	3.61%	48.1824	4.475161
315	78	4.06%	52.1976	4.825375
350	81	4.52%	54.2052	4.987378
385	79	4.97%	52.8668	4.841226
420	76	5.42%	50.8592	4.635249

$\alpha^\circ = 64$
 $\phi^\circ = 38$

$q_u = 4.987378 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 1.216253 \text{ kg/cm}^2$



Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% I (14 hari)

Date : 25-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.61
 Area (cm²) 10.2354
 Ht,Lo (cm) 7.835
 Vol (cm³) 80.1943
 Wt (gr) 142
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.7707
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.47781

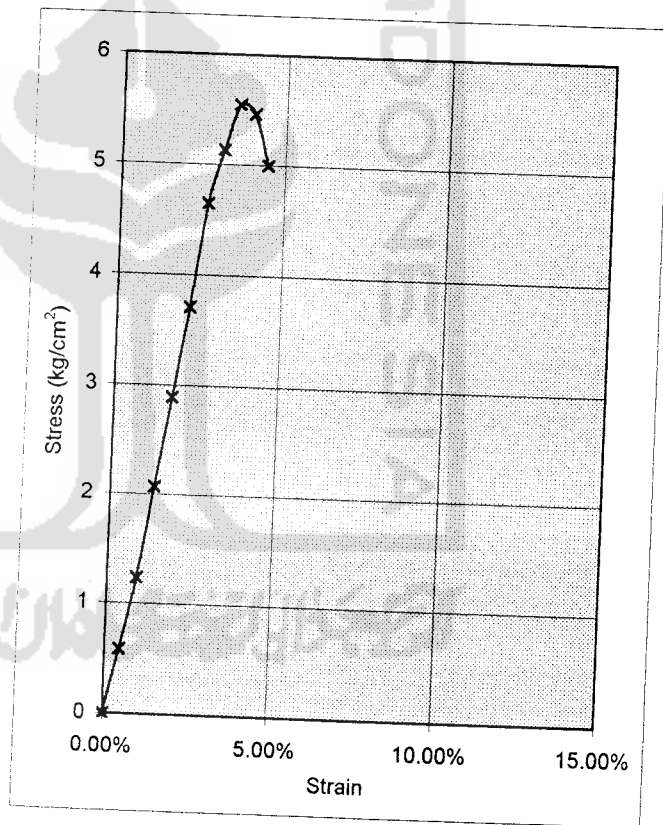
Water Content

7.85 7.77
 Wt Container (cup), gr 24.00 24.21
 Wt of Cup + Wet soil, gr 21.30 21.52
 Wt of Cup + Dry soil, gr 20.07 19.56
 Water Content % 19.82
 Average water content %
 LRC 0.6692

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	9	0.45%	6.0228	0.585801
70	19	0.89%	12.7148	1.231141
105	32	1.34%	21.4144	2.064154
140	45	1.79%	30.114	2.889574
175	58	2.23%	38.8136	3.7074
210	73	2.68%	48.8516	4.644889
245	81	3.13%	54.2052	5.130261
280	88	3.57%	58.8896	5.547915
315	87	4.02%	58.2204	5.459461
350	80	4.47%	53.536	4.996828

$\alpha^{\circ} = 66$
 $\phi^{\circ} = 42$

$q_u = 5.547915 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 1.235045 \text{ kg/cm}^2$



Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% II (14 hari)

Date : 25-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.635
 Area (cm²) 10.3776
 Ht, Lo (cm) 7.75
 Vol (cm³) 80.4267
 Wt (gr) 140.2
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.7432
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.46779

Water Content

Wt Container (cup), gr 7.68 7.80
 Wt of Cup + Wet soil, gr 23.00 22.55
 Wt of Cup + Dry soil, gr 20.60 20.20
 Water Content % 18.58 18.95
 Average water content % 18.76
 LRC 0.6692

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	11	0.45%	7.3612	0.706129
70	21	0.90%	14.0532	1.341949
105	32	1.35%	21.4144	2.035556
140	45	1.81%	30.114	2.849395
175	58	2.26%	38.8136	3.655663
210	73	2.71%	48.8516	4.579834
245	79	3.16%	52.8668	4.933252
280	82	3.61%	54.8744	5.096711
315	85.5	4.06%	57.2166	5.289354
350	88	4.52%	58.8896	5.418386
385	90	4.97%	60.228	5.515321
420	86	5.42%	57.5512	5.24515
455	81	5.87%	54.2052	4.916611

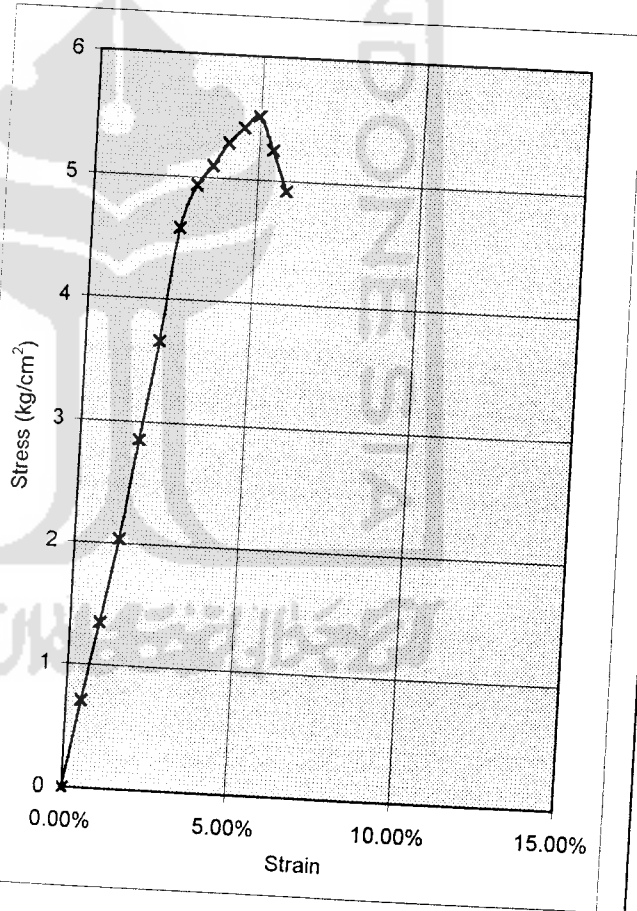
$\alpha^\circ = 67$
 $\phi^\circ = 44$

$q_u = 5.515321 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 1.170557 \text{ kg/cm}^2$

Handwritten signature

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% III (14 hari)

Date : 25-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.61
 Area (cm²) 10.2354
 Ht.Lo (cm) 7.87
 Vol (cm³) 80.5525
 Wt (gr) 141.5
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.75662
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.47831

Water Content
 Wt Container (cup), gr 7.70 7.85
 Wt of Cup + Wet soil, gr 22.23 22.85
 Wt of Cup + Dry soil, gr 20.05 20.35
 Water Content % 17.65 20.00
 Average water content % 18.83
 LRC 0.6692

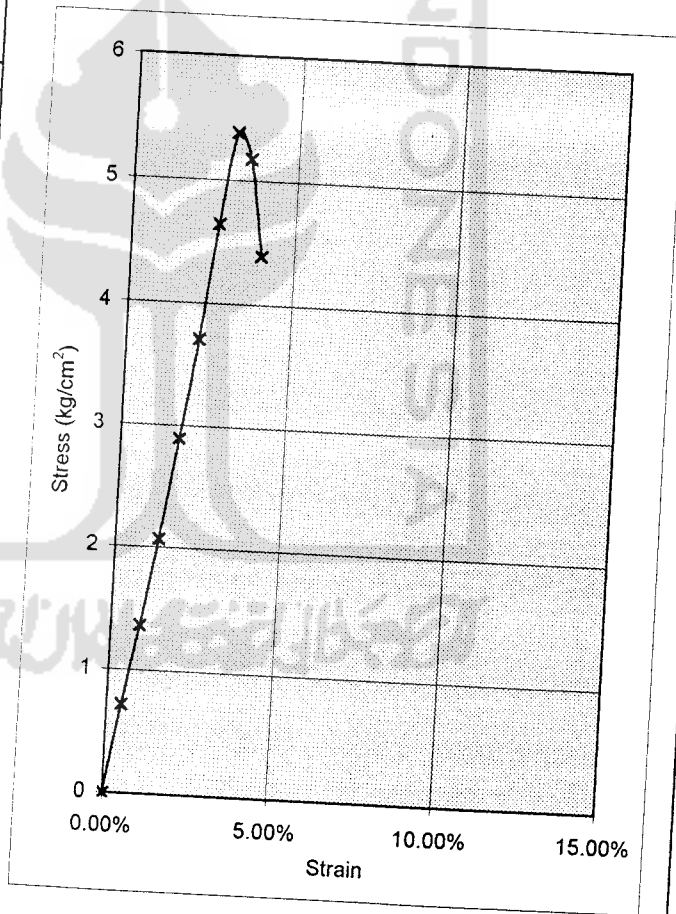
Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain ($\Delta L/L_0$)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	11	0.44%	7.3612	0.715993
70	21	0.89%	14.0532	1.360789
105	32	1.33%	21.4144	2.064279
140	45	1.78%	30.114	2.889808
175	58	2.22%	38.8136	3.707776
210	73	2.67%	48.8516	4.645458
245	85	3.11%	56.882	5.38438
280	82	3.56%	54.8744	5.1705
315	70	4.00%	46.844	4.393488

$\alpha^0 = 66$
 $\phi^0 = 42$

$qu = 5.38438 \text{ kg/cm}^2$
 $c = 1.19864 \text{ kg/cm}^2$

Mengetahui

Signature
 Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% I (21 hari)

Date : 2-10-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.61
 Area (cm²) 10.2354
 Ht, Lo (cm) 7.87
 Vol (cm³) 80.5525
 Wt (gr) 145
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.80007
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.52024

Water Content
 Wt Container (cup), gr 7.70 7.85
 Wt of Cup + Wet soil, gr 24.75 23.55
 Wt of Cup + Dry soil, gr 21.95 21.25
 Water Content % 19.65 17.16
 Average water content % 18.41
 LRC 0.6692

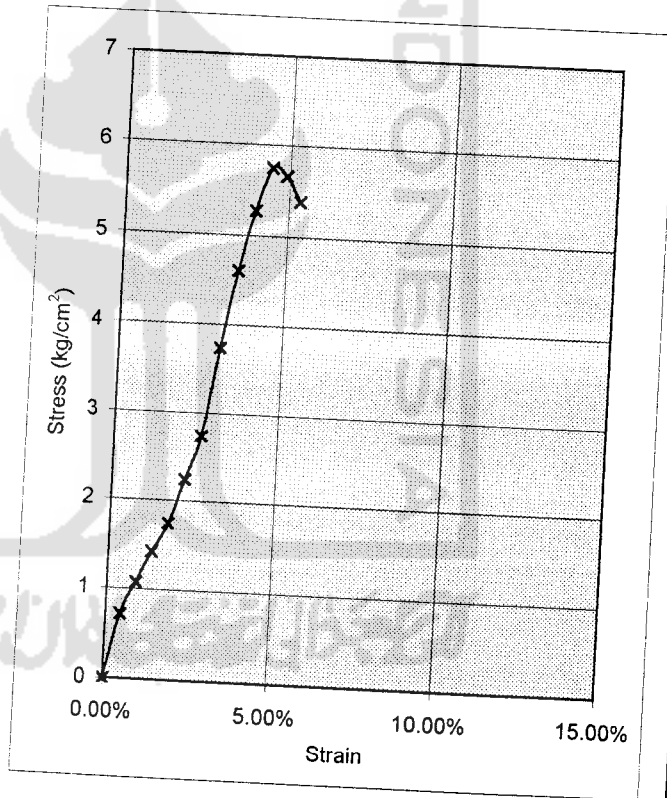
Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lo)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	11	0.44%	7.3612	0.715993
70	16.5	0.89%	11.0418	1.069191
105	22	1.33%	14.7224	1.419192
140	27	1.78%	18.0684	1.733885
175	35	2.22%	23.422	2.237451
210	43	2.67%	28.7756	2.736366
245	59	3.11%	39.4828	3.737393
280	73	3.56%	48.8516	4.630306
315	84	4.00%	56.2128	5.272185
350	92	4.45%	61.5664	5.747548
385	91	4.89%	60.8972	5.658615
420	87	5.34%	58.2204	5.384588

α^o = 69
 φ^o = 48

qu = 5.747548 kg/cm²
 c = 1.103138 kg/cm²

Mengetahui

Jr. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% II (21 hari)

Date : 2-10-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.61
 Area (cm²) 10.2354
 Ht, Lo (cm) 7.835
 Vol (cm³) 80.1943
 Wt (gr) 141.5
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.76447
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.48492

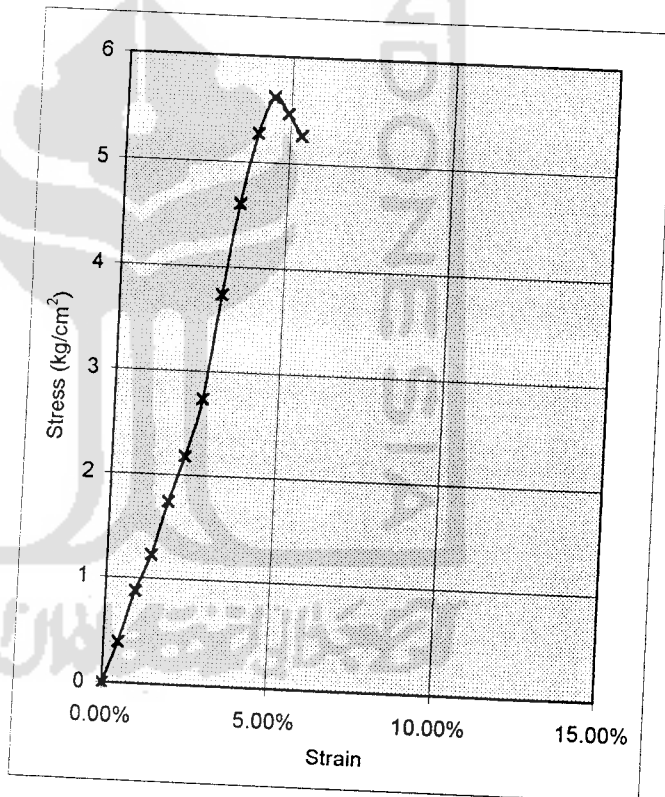
Water Content

7.70 7.85
 Wt Container (cup), gr 22.23 22.85
 Wt of Cup + Wet soil, gr 20.05 20.35
 Wt of Cup + Dry soil, gr 17.65 20.00
 Water Content % 18.83
 Average water content %
 LRC 0.6692

Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lo)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	6	0.45%	4.0152	0.390534
70	13.5	0.89%	9.0342	0.874758
105	19	1.34%	12.7148	1.225592
140	27	1.79%	18.0684	1.733744
175	34	2.23%	22.7528	2.173303
210	43	2.68%	28.7756	2.736031
245	59	3.13%	39.4828	3.736857
280	73	3.57%	48.8516	4.602248
315	84	4.02%	56.2128	5.271203
350	90	4.47%	60.228	5.621432
385	88	4.91%	58.8896	5.470809
420	85	5.36%	56.882	5.259479

α^o = 70
 φ^o = 50

qu = 5.621432 kg/cm²
 c = 1.023017 kg/cm²



Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No.
 Sample : Tanah + Kalsit 6% III (21 hari)

Date : 2-10-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data

diameter (cm) 3.635
 Area (cm²) 10.3776
 Ht, Lo (cm) 7.75
 Vol (cm³) 80.4267
 Wt (gr) 143
 Wet Unit wt (gr/cm³) 1.77802
 Dry Unit wt (gr/cm³) 1.48872

Water Content

	7.85	7.77
Wt Container (cup), gr	25.10	24.75
Wt of Cup + Wet soil, gr	22.23	22.05
Wt of Cup + Dry soil, gr	19.96	18.91
Water Content %	19.43	
Average water content %	0.6692	

LRC

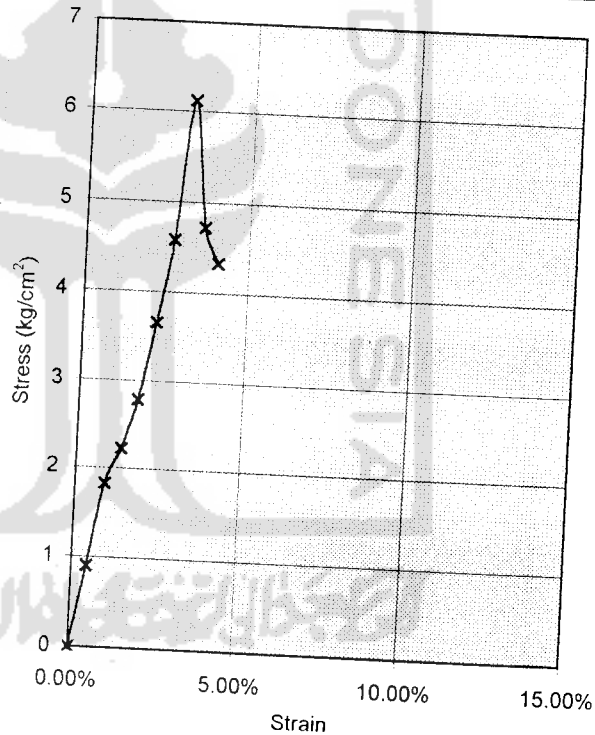
Deformation dial rading (x 10 ⁻²)	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lo)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm ²)
0	0	0.00%	0	0
35	14	0.45%	9.3688	0.89871
70	28.5	0.90%	19.0722	1.821217
105	35	1.35%	23.422	2.226389
140	44	1.81%	29.4448	2.786075
175	58	2.26%	38.8136	3.655663
210	73	2.71%	48.8516	4.579834
245	98	3.16%	65.5816	6.11973
280	76	3.61%	50.8592	4.723781
315	70	4.06%	46.844	4.330465

α^o = 70
 φ^o = 50

qu = 6.11973 kg/cm²
 c = 1.1137 kg/cm²

Mengetahui

Ir. H. A. Halim Hasmar, MT





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DIRECT SHEAR TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No. :
 Sample No : Tanah Asli (0 HARI)

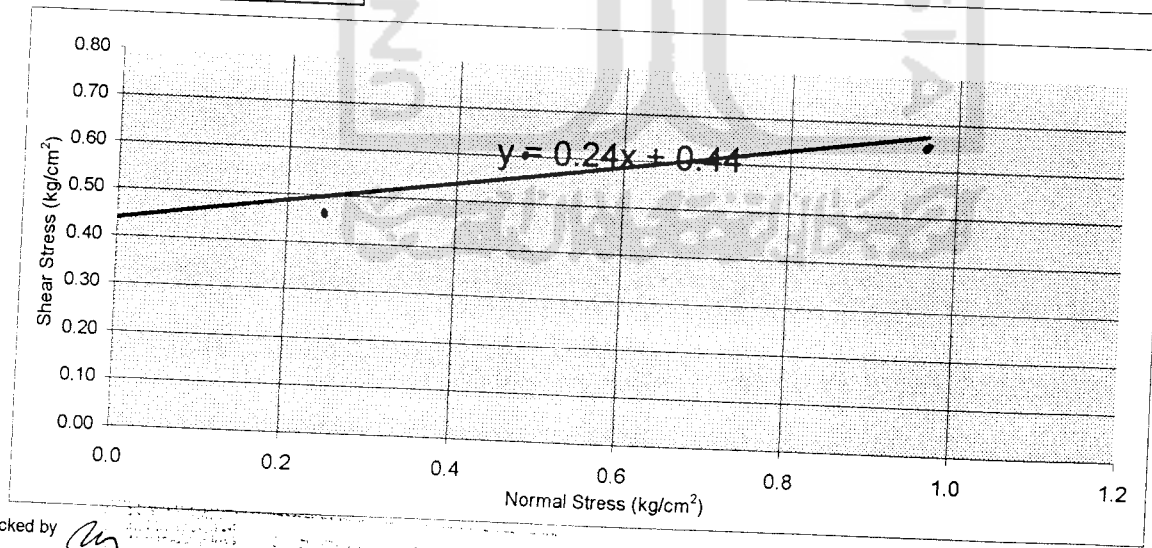
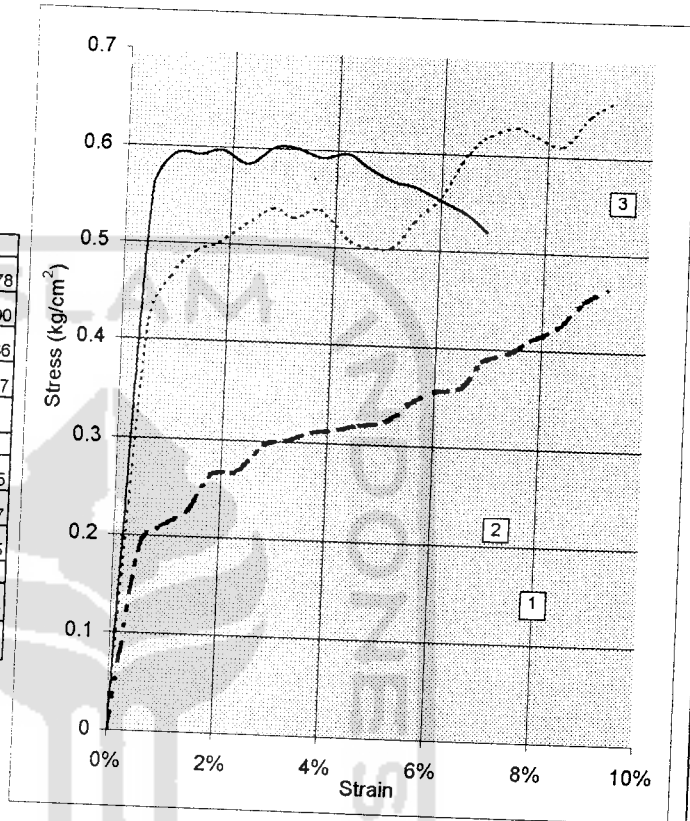
Date : 21-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data	
diam (mm)	6.50
Area (mm ²)	33.18
Ht, Lo (mm)	2.25
Vol (mm ³)	74.66
Wt ring (gr)	69.08

LRC = 0.3026 kg/div

Water Content			
Wt Container (cup), gr	7.70	7.86	7.78
Wt of Cup + Wet soil, gr	46.00	41.60	43.90
Wt of Cup + Dry soil, gr	36.21	33.23	33.86
Water Content %	34.34	32.99	33.67
Average water content %	33.67		
Wt Soil + ring (gr)	197.80	199.70	190.15
Wet Unit wt (gr/cm ³)	2.649	2.675	2.547
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1.982	2.001	1.905
Normal Stress σ_n (kg/cm ²)	0.241	0.482	0.964
Shear stress at failur τ (kg/cm ²)	0.465	0.602	0.657

Angle Of internal friction, ϕ = 13.5 °
 Cohesion = 0.44 kg/cm²



Checked by

Tested by
 : Rully & Youshef



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DIRECT SHEAR TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No. :
 Sample No : Tanah Asli (3 HARI)

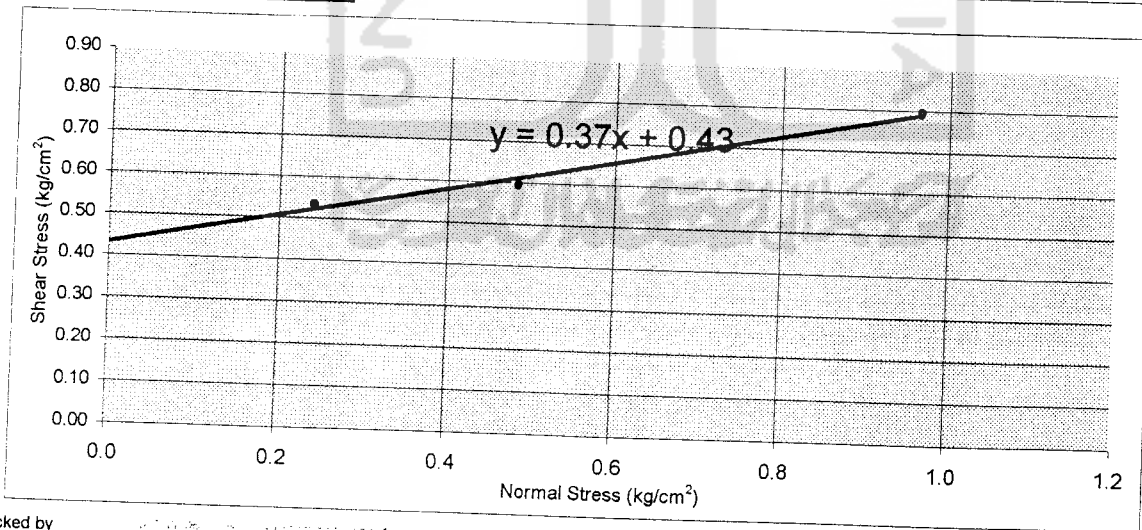
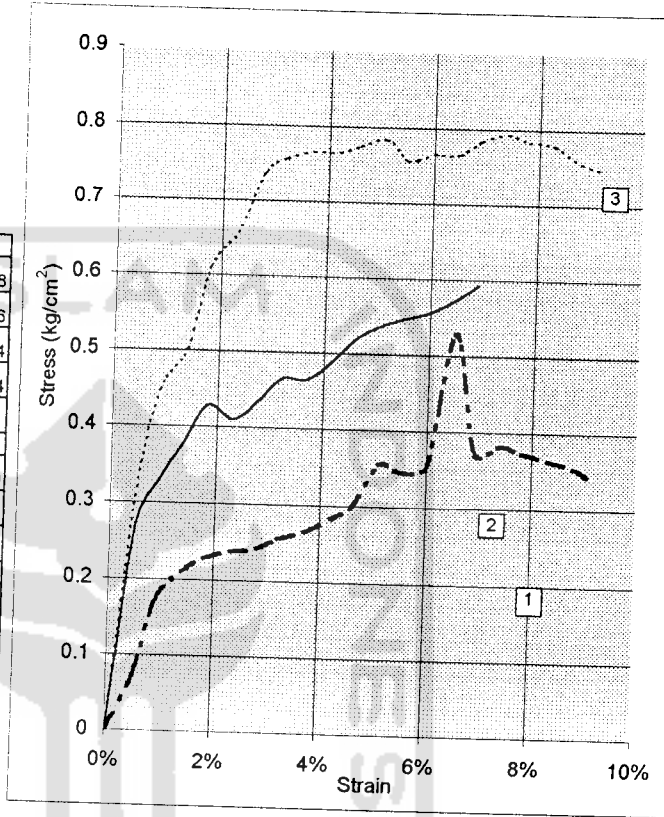
Date : 21-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data	
diam (mm)	6.50
Area (mm ²)	33.18
Ht.Lo (mm)	2.25
Vol (mm ³)	74.66
Wt ring (gr)	69.08

LRC = 0.3026 kg/div

Water Content			
Wt Container (cup), gr	7.75	7.60	7.68
Wt of Cup + Wet soil, gr	51.12	53.00	52.06
Wt of Cup + Dry soil, gr	40.55	41.12	40.84
Water Content %	32.23	35.44	33.84
Average water content %	33.84		
Wt Soil + ring (gr)	192.50	197.85	199.30
Wet Unit wt (gr/cm ³)	2.578	2.650	2.669
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1.926	1.980	1.994
Normal Stress σ_n (kg/cm ²)	0.241	0.482	0.964
Shear stress at failur τ (kg/cm ²)	0.529	0.597	0.793

Angle Of internal friction, ϕ = 20.3 °
 Cohesion = 0.43 kg/cm²



Checked by

Handwritten signature

Ir. H.A Halim Hasmar, MT

Tested by

: Rully & Youshef



DIRECT SHEAR TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No. :
 Sample No : Tanah + Kalsit 6% (0 hari)

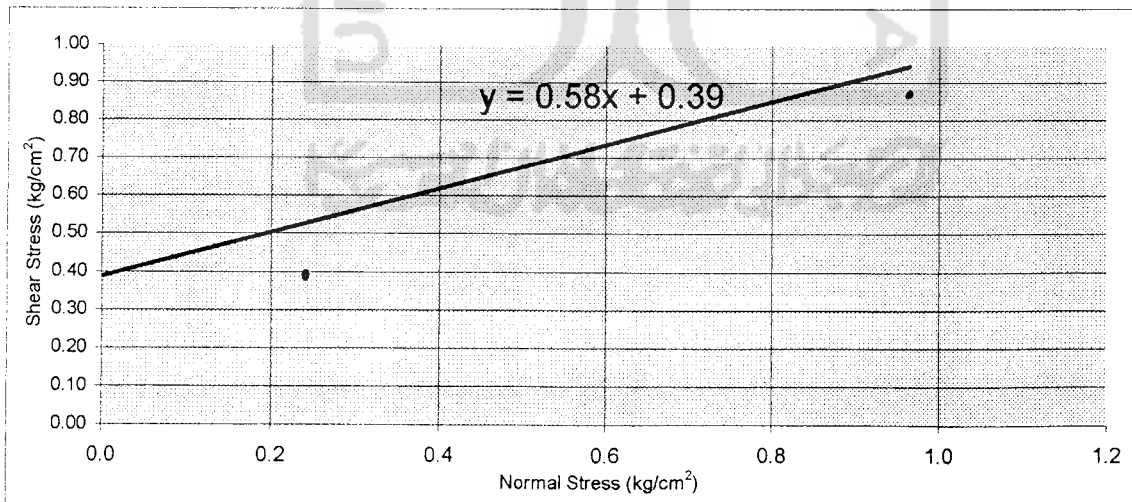
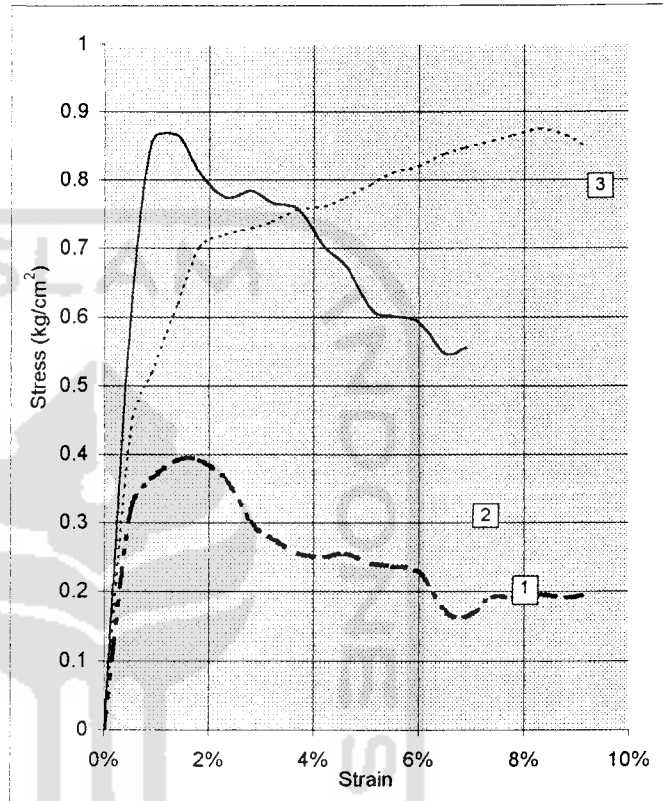
Date : 21-09-2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data	
diam (mm)	6.50
Area (mm ²)	33.18
Ht, Lo (mm)	2.25
Vol (mm ³)	74.66
Wt ring (gr)	69.08

LRC = 0.3026 kg/div

Water Content			
Wt Container (cup), gr	7.86	7.90	7.70
Wt of Cup + Wet soil, gr	51.00	55.23	56.45
Wt of Cup + Dry soil, gr	40.71	43.98	34.01
Water Content %	31.32	31.18	31.25
Average water content %	31.25		
Wt Soil + ring (gr)	190.40	192.40	189.70
Wet Unit wt (gr/cm ³)	2.550	2.577	2.541
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1.943	1.963	1.936
Normal Stress σ_n (kg/cm ²)	0.241	0.482	0.964
Shear stress at failur τ (kg/cm ²)	0.392	0.866	0.876

Angle Of Internal friction, ϕ =	30.1 °
Cohesion =	0.39 kg/cm ²



Checked by *[Signature]*
 Ir. H.A Halim Hasmar, MT

Tested by
 : Rully & Youshef



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DIRECT SHEAR TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No. :
 Sample No : Tanah + Kalsit 6% (3 HARI)

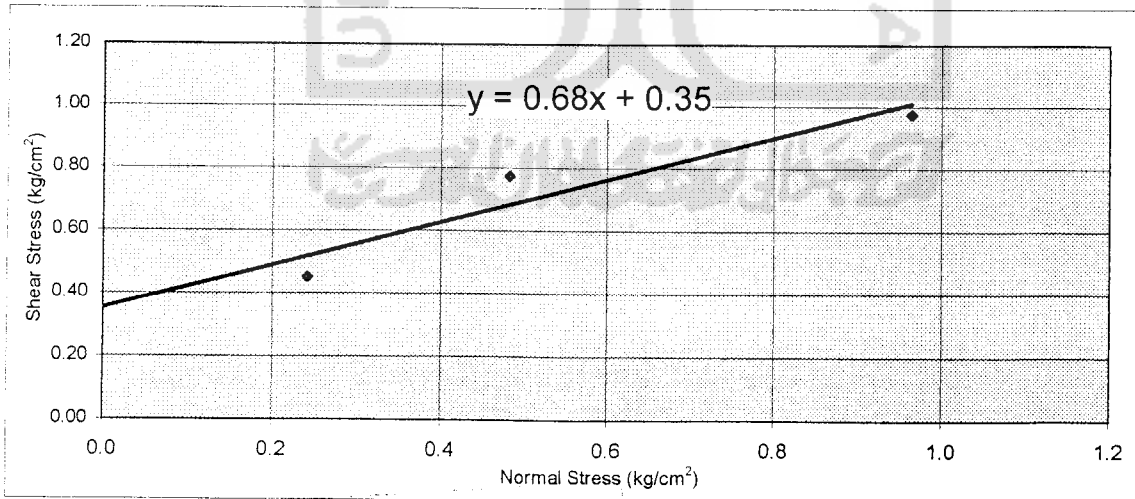
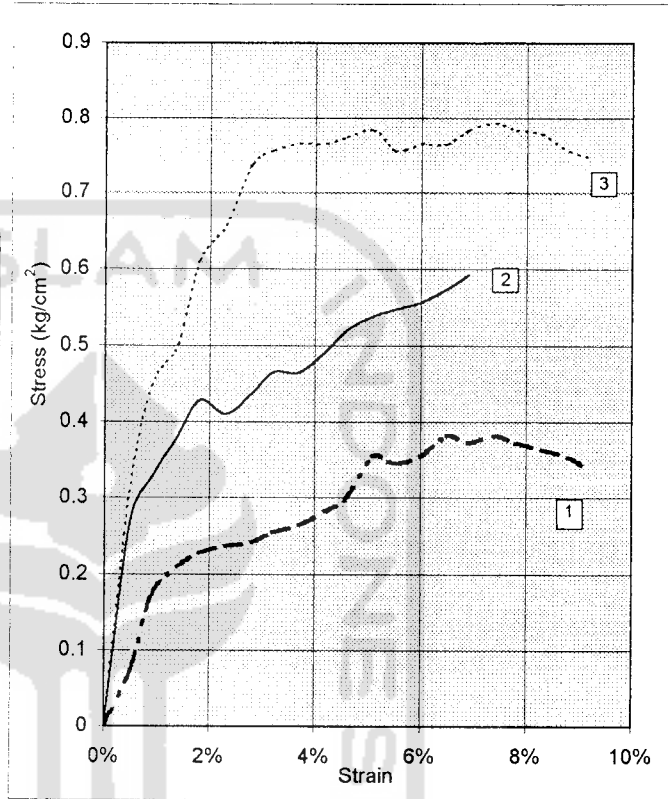
Date : 21-09- 2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data	
diam (mm)	6.50
Area (mm ²)	33.18
Ht, Lo (mm)	2.25
Vol (mm ³)	74.66
Wt ring (gr)	69.08

LRC = 0.3026 kg/div

Water Content			
Wt Container (cup), gr	7.86	7.90	7.88
Wt of Cup + Wet soil, gr	46.22	49.65	47.94
Wt of Cup + Dry soil, gr	37.55	40.21	38.88
Water Content %	29.20	29.22	29.21
Average water content %	29.21		
Wt Soil + ring (gr)	192.50	194.80	197.62
Wet Unit wt (gr/cm ³)	2.578	2.609	2.647
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1.995	2.019	2.049
Normal Stress σ_n (kg/cm ²)	0.241	0.482	0.964
Shear stress at failur τ (kg/cm ²)	0.452	0.774	0.976

Angle Of Internal friction, ϕ = **34.2 °**
 Cohesion = **0.35 kg/cm²**



Checked by

Ir. H.A Halim Hasmar, MT

Tested by

: Rully & Youshef



LABORATORIUM MEKANIK TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DIRECT SHEAR TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No. :
 Sample No : Tanah + Kalsit 6% (7 hari)

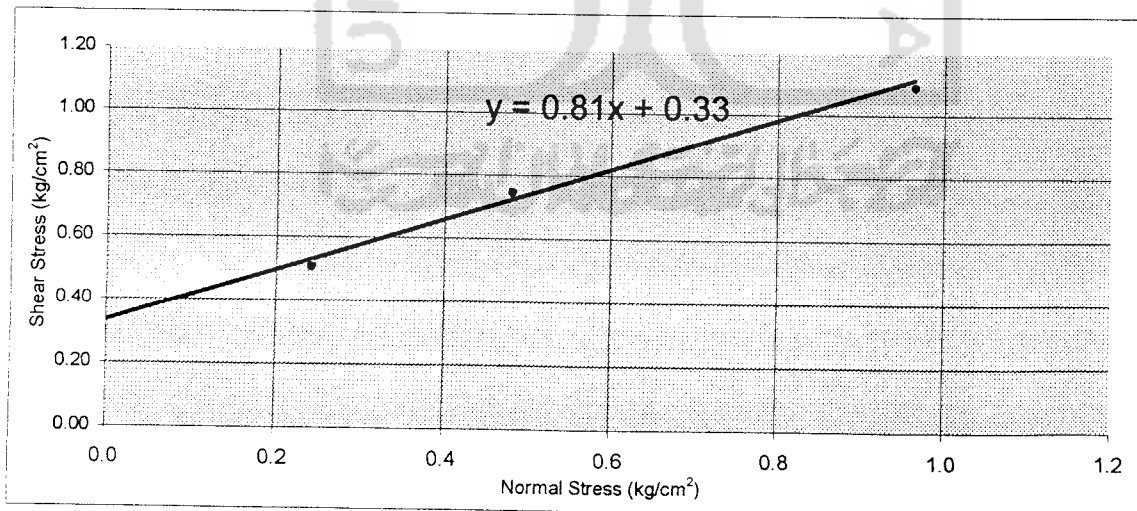
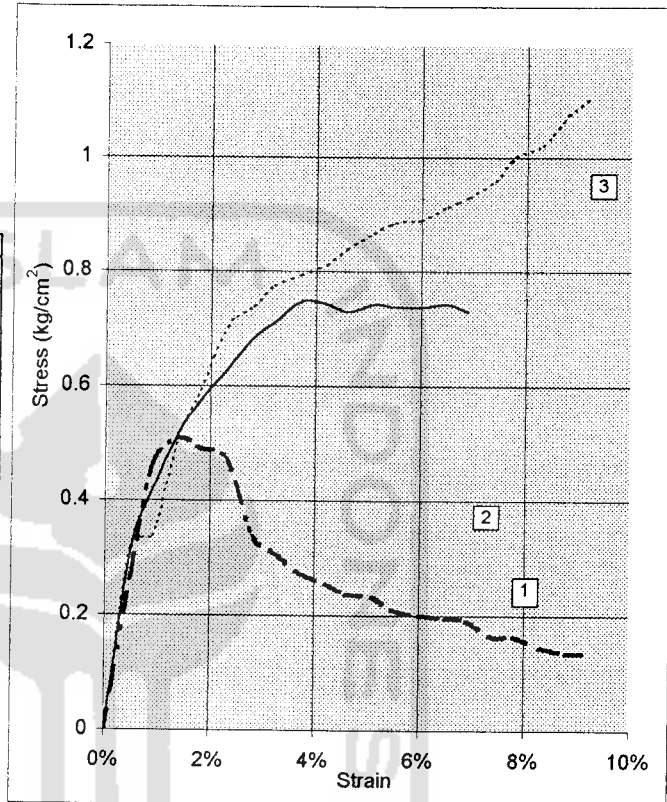
Date : 26-09- 2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data	
diam (mm)	6.50
Area (mm ²)	33.18
Ht,Lo (mm)	2.25
Vol (mm ³)	74.66
Wt ring (gr)	69.08

LRC = 0.3026 kg/div

Water Content			
Wt Container (cup), gr	7.86	7.90	7.70
Wt of Cup + Wet soil, gr	52.36	57.89	49.87
Wt of Cup + Dry soil, gr	42.85	47.10	33.96
Water Content %	27.18	27.53	27.36
Average water content %	27.36		
Wt Soil + ring (gr)	185.11	194.43	188.80
Wet Unit wt (gr/cm ³)	2.479	2.604	2.529
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1.946	2.045	1.986
Normal Stress σ_n (kg/cm ²)	0.241	0.482	0.964
Shear stress at failur τ (kg/cm ²)	0.511	0.748	1.104

Angle Of Internal friction, ϕ = **39.0 °**
 Cohesion = **0.33 kg/cm²**



Checked by *[Signature]*

Tested by

Ir. H.A Halim Hasmar, MT.

: Rully & Youshef



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DIRECT SHEAR TEST

Project : Tugas Akhir
 Location : Tanah Lempung Kasongan
 Boring No :
 Sample No : Tanah + Kalsit 6% (14 HARI)

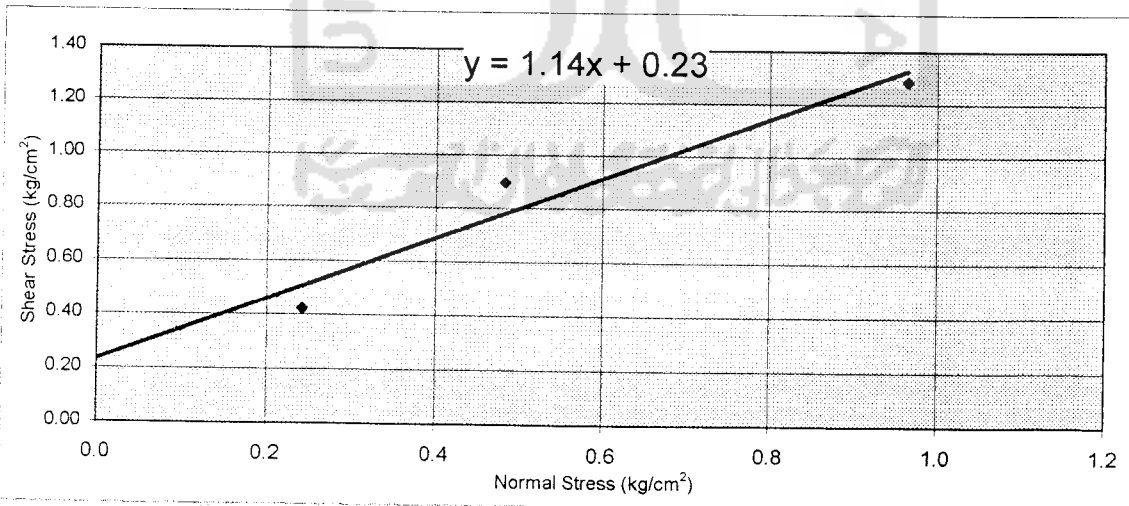
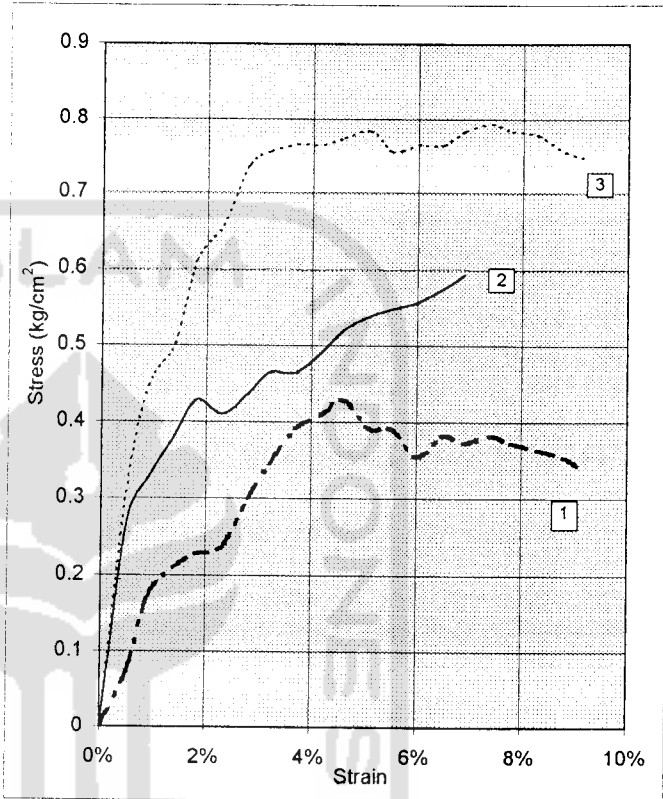
Date : 20-09- 2002
 Tested by : Rully & Youshef

Sample data	
diam (mm)	6.50
Area (mm ²)	33.18
Ht,Lo (mm)	2.25
Vol (mm ³)	74.66
Wt ring (gr)	69.08

LRC = 0.3026 kg/div

Water Content			
Wt Container (cup), gr	7.82	7.80	7.81
Wt of Cup + Wet soil, gr	43.75	45.61	44.68
Wt of Cup + Dry soil, gr	36.27	37.68	36.98
Water Content %	26.29	26.54	26.42
Average water content %	26.42		
Wt Soil + ring (gr)	176.40	202.72	198.35
Wet Unit wt (gr/cm ³)	2.363	2.715	2.657
Dry Unit wt (gr/cm ³)	1.869	2.148	2.102
Normal Stress σ_n (kg/cm ²)	0.241	0.482	0.964
Shear stress at failur τ (kg/cm ²)	0.424	0.898	1.286

Angle Of Internal friction, ϕ =	45.6 °
Cohesion =	0.23 kg/cm ²



Checked by

Ir. H.A Halim Hasmar, MT

Tested by

: Rully & Youshef