

PERPUSTAKAAN FTSP UB	
HADJAH BELI	
TGL. TERIMA :	03 JUL 2001
NO. JUDUL :	
NO. INV. :	627/TA/073
NO. INDIK. :	

TUGAS AKHIR

512.0003187001

**PENGARUH KONDISI TANAH SETEMPAT TERHADAP
KERUSAKAN JALAN KASONGAN KASIHAN**

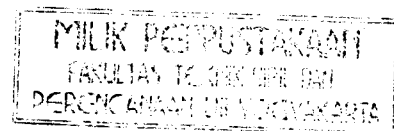


TA
624 151 36
EK
P
CC

Disusun oleh :

ONE .Y. DEKAWANTO
No. Mhs : 90 310 155

RIYANTO
No. Mhs : 92 310 070



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

2000

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGARUH KONDISI TANAH SETEMPAT TERHADAP KERUSAKAN JALAN KASONGAN - KASIHAN

Disusun oleh :

ONE .Y. DEKAWANTO
No. Mhs : 90 310 155

RIYANTO
No. Mhs : 92 310 070

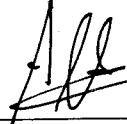
Mengetahui :

Ir.H. Bachnas, MSc
Dosen Pembimbing I

Ir.A.Marzuko, MT
Dosen Pembimbing II



tanggal : 16 Juni 2021



tanggal : 16 - 6. 2021

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmaanirrohiim.

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, Yang telah melimpahkan rahmat, taufiq serta hidayahNya, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan penulisan laporan ini. Shalawat dan Salam kita tujukan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari kegelapan menuju terang.

Tugas akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam mencapai gelar strata I (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Adapun maksud dan tujuan diadakannya Tugas Akhir ini adalah agar kami memiliki wawasan yang lebih luas, khususnya tentang pemeriksaan kerusakan jalan ditinjau dari kondisi sub grade jalan, selain itu, dengan adanya Tugas Akhir ini akan memberikan pengalaman praktik untuk melengkapi teori keilmuan yang telah kami peroleh di bangku kuliah.

Selama melaksanakan Tugas Akhir dan menyusun laporan, kami telah mendapat bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penyusun menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak IR. Widodo, MSCE, Ph D, Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS selaku ketua jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. H. Bachnas, MSc, selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Ir. A. Marzuko, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Ir. Subarkah, MT, selaku Dosen Tamu.
6. Bapak Ir. Ibnu Sudarmadji, MS, selaku Kepala Laboratorium MEKTAN UII
7. Ibu Ir. Suci Lestari, Msc, selaku Kepala DPU Kabupaten Bantul.
8. Sdr Yudi Palal, selaku laboran pada Laboratorium MEKTAN UII.
9. Sdr Sugiono, selaku laboran pada Laboratorium MEKTAN UII.
10. Seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan Tagas Akhir dan penyusunan laporan yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.
11. Bapak dan Ibu tercinta, yang senantiasa memberikan do'a, dan biaya serta dorongan selama menempuh Tugas Akhir.

Penyusun hanya dapat berdo'a semoga budi baik semua pihak yang telah memberikan bantuannya, mendapat balasan dari Allah SWT, Amien.

Sebagai penutup, penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya, dan bagi pembaca pada umumnya. Akhirul Kalam, Wabillahi taufiq wal widayah,
Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Yogyakarta, Juni 2001

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
ABSTRAK.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Jalan.....	4
2.2 Tanah.....	5
2.3 Tanah Dasar (Sub grade).....	5
2.4 Daya Dukung Tanah Dasar.....	6
2.5 Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO.....	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Langkah Penelitian.....	11

3.2	Bahan-Bahan Penelitian.....	11
3.3	Jenis-Jenis Penelitian.....	11
3.3.1	Pemeriksaan Tanah di Lapangan.....	11
3.3.1.1	Pemeriksaan Kepadatan Tanah.....	11
3.3.1.2	Pemeriksaan CBR Lapangan.....	13
3.3.2	Penelitian di Laboratorium.....	13
3.3.2.1	Penelitian Analisa Hidrometer.....	13
3.3.2.2	Pemeriksaan Analisa Saringan.....	15
3.3.2.3	Pemeriksaan Batas Cair Tanah.....	16
3.3.2.4	Pemeriksaan Batas Plastis Tanah.....	17
3.3.2.5	Pemeriksaan Batas Susut Tanah.....	18
3.3.2.6	Penentuan Kadar Air Optimum.....	20
3.3.2.7	Pemeriksaan CBR Laboratorium.....	22
3.3.2.8	Pemeriksaan Swelling Tanah.....	24
3.4	Flow Chart.....	25
BAB IV HIPOTESA.....		26
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		27
5.1	Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	27
5.2	Pengujian CBR Lapangan.....	36
5.3	Pengujian Pematatan Tanah.....	37
5.4	Pengujian CBR Laboratorium.....	38
5.5	Pengujian Analisa Hidrometer dan Saringan.....	40
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		43

6.1 Kesimpulan.....	43
6.2 Saran-Saran.....	43

PENUTUP

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Ekspansifitas Tanah.....	5
Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO.....	8
Tabel 5.1 Hasil Uji Sifat Fisik Tanah.....	25
Tabel 5.2 Hasil Uji CBR Lapangan.....	34
Tabel 5.3 Hasil Uji Proctor.....	35
Tabel 5.4 Hasil Uji CBR Laboratorium.....	37
Tabel 5.5 a Prosentase Jenis Tanah.....	38
Tabel 5.5.b Distribusi Pembagian Butir Tanah.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Batas Cair.....	47
Lampiran 2 Pengujian Batas Susut dan Faktor Susut.....	51
Lampiran 3 Grain Size Analysis.....	55
Lampiran 4 Pemadatan Tanah (Proctor Test).....	63
Lampiran 5 Pemeriksaan CBR Lapangan.....	67
Lampiran 6 Pemeriksaan Kepadatan Tanah (Sand Cone).....	68
Lampiran 7 Pemeriksaan CBR Laboratorium.....	72
Lampiran 8 Pengujian Swelling Potensial.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah lokasi penelitian.....	3
Gambar 3.1 Flow Cart Penelitian	25
Gambar 5.1 Grafik kadar air tanah asli.....	28
Gambar 5.2 Grafik berat volume tanah basah.....	28
Gambar 5.3 Grafik berat volume tanah kering.....	29
Gambar 5.4 Grafik berat jenis tanah	29
Gambar 5.5 Grafik Indeks Propertis tanah	30
Gambar 5.6 Grafik Swelling tanah	30
Gambar 5.7 Skema penetrasi DCP.....	37
Gambar 5.8 Grafik CBR Lapangan.....	37
Gambar 5.9 Grafik kadar air optimum.....	38
Gambar 5.10 Grafik berat volume kering tanah	39
Gambar 5.11 Grafik CBR Laboratorium.....	40
Gambar 5.12 Grafik prosentase jenis tanah.....	41
Gambar 5.13 Grafik Distribusi butir tanah.....	42

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan memeriksa kondisi tanah Sub grade pada ruas jalan Kasongan –Kasih. Tanah Sub grade yang diteliti terletak di kanan dan kiri jalan tersebut. Penelitian ini terbagi dalam dua bagian, yaitu : penelitian lapangan dan penelitian laboratorium. Penelitian lapangan meliputi : pemeriksaan CBR lapangan dengan metode DCP dan pemeriksaan kepadatan tanah dengan metode Sand Cone. Penelitian laboratorium meliputi: analisa hidrometer, pemeriksaan batas cair tanah, pemeriksaan batas plastis tanah, pemeriksaan batas susut tanah, uji pemadatan tanah, pemeriksaan CBR laboratorium dan pemeriksaan swelling tanah.

Penelitian di lapangan dilaksanakan terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan penelitian di laboratorium. Pelaksanaan penelitian di lapangan dilaksanakan pada musim hujan, karena pada musim hujan kadar air tanah tinggi, sehingga tanah berada pada kondisi paling rentan. Berdasarkan penelitian yang kami laksanakan harga CBR lapangan untuk TS1, TS2, TS3 dan TS4 berturut-turut adalah :3,0%; 3,6%; 4,0%; 4,1%. Dari hasil penelitian ini bisa disimpulkan bahwa nilai CBR sub grade pada ruas jalan tersebut dibawah standar yang ditetapkan oleh Bina Marga yakni minimal sebesar 5%. Dari keempat titik stasiun yang diperiksa, prosentase butir yang lolos saringan nomor 200 ternyata lebih besar dari 35%, untuk masing-masing titik stasiun berturut-turut TS1, TS2, TS3, dan TS4 sebesar : 60,28%; 75,14%; 75,70%; dan 83,08%. Dari hasil pemeriksaan batas cair tanah diperoleh hasil TS1 =48,39 TS2=50,48; TS3=52,18 dan TS4= 63,42. Dari hasil pemeriksaan indeks plastisitas tanah diperoleh TS1=19,45; TS2=19,99, TS3= 25,57 dan TS4 29,75. Dari hasil pemeriksaan di atas dapat disimpulkan bahwa tanah di lokasi penelitian, berdasarkan klasifikasi tanah menurut AASHTO termasuk dalam kelompok A-7 yaitu tanah lempungan.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang cepat di Indonesia telah memunculkan berbagai problem. Salah satu masalah yang dihadapi adalah : arus perhubungan/transportasi dari satu tempat ke tempat yang lain. Jalan raya merupakan sarana pendukung bagi transportasi.

Jalan raya adalah media yang dilalui oleh berbagai kendaraan dan pejalan kaki. Dengan adanya jalan orang dapat bepergian ke berbagai tempat dengan nyaman dan cepat, karena jalan menghubungkan antara daerah yang satu dengan daerah yang lain, antara satu kota dengan kota yang lain.

Dengan adanya jalan berbagai aktifitas manusia dapat berjalan dengan lancar. Misalnya aktifitas di bidang ekonomi, politik, sosial dan budaya. Dengan adanya jalan maka pembangunan di berbagai bidang dapat dilaksanakan dengan cepat, sehingga tingkat kesejahteraan rakyat makin baik.

Namun jalan yang sudah dibangun bukan berarti tidak perlu dirawat. Jalan tersebut tetap harus dirawat agar tetap dalam kondisi layak pakai. Meskipun demikian kerusakan jalan masih sering terjadi. Faktor yang menjadi penyebab rusaknya jalan, adalah : faktor manusia dan faktor alam. Faktor manusia misalnya: kesalahan dalam merancang jalan, kesalahan dalam pelaksanaan dsb. Sedangkan

faktor alam misalnya: kondisi tanah yang kurang stabil/kurang baik, terjadinya bencana alam dsb.

Untuk kelancaran arus lalu lintas kerusakan jalan tersebut sebaiknya diperbaiki sesuai dengan penyebab kerusakan.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

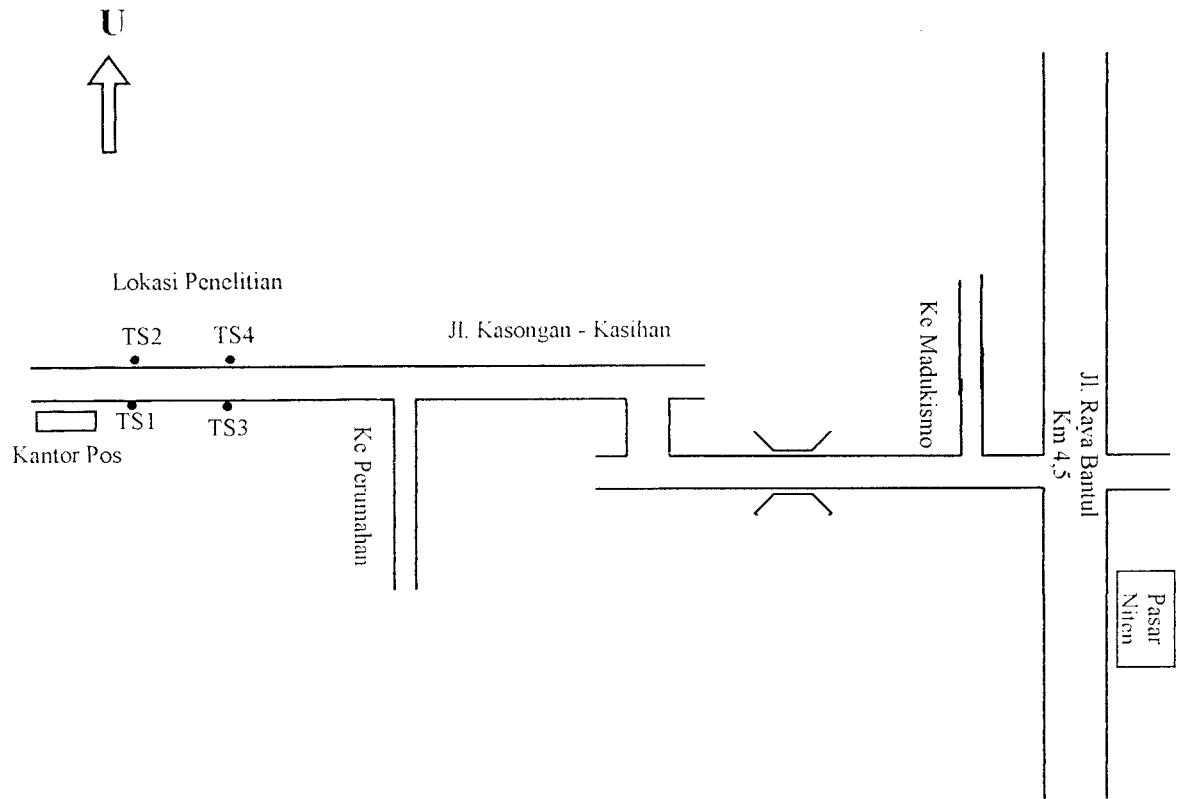
1. Mengetahui sifat tanah pada jalan kasongan-Kasih.
2. Mengetahui daya dukung tanah ditinjau dari CBR tanah (California Bearing Ratio)

1.3 Manfaat

Sebagai masukan kepada pihak yang berkepentingan untuk perbaikan jalan tersebut terutama pada bagian tanah dasar (sub grade).

1.4 Batasan Masalah

1. Tanah diambil dari daerah Kasongan, Kasihan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta, tepatnya pada ruas jalan Kasongan-Kasih KM4,3 (gb 1.1)
2. Penelitian dilakukan terhadap sub grade jalan yang rusak.
3. Pengambilan sampel pada bahu(kanan-kiri) jalan.
4. Pengujian tanah meliputi : Pemeriksaan CBR lapangan, kepadatan tanah lapangan, analisa hidrometer, pemeriksaan batas cair tanah, pemeriksaan batas plastis tanah, pemeriksaan batas susut tanah, uji pemadatan tanah,(uji proctor), pemeriksaan CBR laboratorium, pemeriksaan swelling tanah.



Gambar 1.1 Denah Lokasi Penelitian

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Jalan

Manusia selalu berpindah-pindah dari satu tempat ketempat yang lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, pergerakan manusia ini membutuhkan media untuk bergerak yaitu: jalan.

Secara umum ada tiga macam jalan (menurut Prof Ir. A.M Semawi) yaitu: jalan darat, jalan air dan jalan udara.

Jalan yang mula-mula dibuat oleh manusia adalah berupa pias tanah, yaitu: tanah yang permukaannya diperbaiki sehingga dapat digunakan untuk lalu lintas, perbaikan yang dilakukan hanya sekedar dibersihkan dari beberapa rintangan. Jalan ini hanya dilalui oleh pejalan kaki.

Setelah manusia menemukan roda, yang kemudian disusul dengan dibuatnya kendaraan yang ditarik hewan, maka kerataan dari jalan menjadi syarat yang penting untuk dipenuhi. Untuk mempertahankan kerataan jalan diperlukan perbaikan dan pengerasan permukaan jalan.

Revolusi dalam perancangan jalan terjadi setelah ditemukannya alat penggerak mesin. Penemuan mesin telah membuka kemungkinan dibuatnya kendaraan yang memiliki kecepatan tinggi dan mampu mengangkat beban yang berat. Kendaraan bermesin ini mensyaratkan kondisi jalan yang lebih baik dalam

hal rata-rata, kekerasan maupun dalam bentuk geometri.

2.2 Tanah

Dalam pengertian teknik secara umum, definisi tanah adalah: material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah lapuk, disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut, (Braja. M. Das, Mekanika Tanah jilid 1).

2.3 Tanah Dasar (Sub Grade)

Tanah dasar adalah lapisan paling bawah dari jalan raya, kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar.

Penentuan daya dukung tanah dasar berdasarkan evaluasi hasil pemeriksaan laboratorium tidak dapat mencakup secara detail (tempat demi tempat). Koreksi-koreksi perlu dilakukan, baik dalam tahap perencanaan detail maupun pelaksanaan, disesuaikan dengan kondisi setempat. Umumnya persoalan tanah dasar adalah sebagai berikut:

1. Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) dari macam tanah tertentu akibat beban lalu lintas.
2. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air.
3. Daya dukung tanah yang tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dengan macam tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya atau

akibat pelaksanaan yang kurang baik.

4. Lendutan dan lendutan balik selama dan sesudah pembebanan lalu lintas dari macam tanah tertentu.
5. Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu lintas dan penurunan yang diakibatkannya, yaitu pada tanah berbutir kasar (granular soil) yang tidak dipadatkan secara baik pada saat pelaksanaan.

Kondisi sub grade yang perlu diperhatikan adalah tentang sifat ekspansifitas tanah. Ekspansifitas tanah dapat diketahui dari percobaan plasticity index dan swelling potensial.

Tabel 2.1 Tabel tingkat ekspansifitas tanah

<i>Degree of Expantion</i>	<i>PI</i>	<i>Swell (%)</i>
<i>Non exp</i>	0 – 10	< 2
<i>Moderately</i>	10 – 20	2- 4
<i>High exp</i>	>20	> 4

Sumber : Nelson J.D, *Expansive soil*

2.4 Daya Dukung Tanah Dasar.

Daya dukung tanah dasar ditetapkan menggunakan parameter CBR (California Bearing Ratio). Ada dua jenis CBR yaitu :

1. CBR Lapangan : Pada CBR jenis ini, penelitian dilakukan di lapangan. Ada beberapa cara yang bisa dilakukan yaitu: dengan metode DCP (Dinamic Cone Penetrometer) atau dapat juga menggunakan alat penetrasi CBR.
2. CBR Laboratorium : Pada CBR jenis ini , sampel tanah diambil dalam keadaan lepas, kemudian dipadatkan di laboratorium, setelah itu diperiks CBRnya.

2.5 Klasifikasi Tanah menurut AASHTO

Sistem ini pertama kali diperkenalkan oleh Hogentogler dan Terzaghi yang kemudian diambil oleh Bureau of publik roads. Sistem ini mencoba mengelompokkan tanah berdasarkan sifatnya terhadap beban roda. Setelah mengalami beberapakali perbaikan kemudian diambil oleh AASHTO (tabel 2.2). Sistem ini membagi tanah menjadi 7 kelompok yang diberinama dari A-1 sampai dengan A-7 (Silvia Sukirman). Adapun perinciannya adalah sebagai berikut :

1. A-1 : adalah kelompok tanah yang terdiri dari kerikil dan pasir kasar dengan sedikit atau tanpa butir-butir halus, dengan atau tanpa sifat-sifat plastis.
2. A-2 : sebagai kelompok batas antara kelompok tanah berbutir kasar dengan tanah berbutir halus. Kelompok tanah ini terdiri dari campuran kerikil/pasir dengan tanah berbutir halus yang cukup banyak (<35%).
3. A-3 : adalah kelompok tanah yang terdiri dari pasir halus dengan sedikit sekali butir-butir halus lolos no: 200 dan tidak plastis.
4. A-4 : adalah kelompok tanah lanau dengan sifat plastisitas rendah.
5. A-5 : adalah kelompok tanah lanau yang mengandung lebih banyak butir-butir plastis, sehingga sifat plastisnya lebih besar daripada kelompok A-4.
6. A-6 : adalah kelompok tanah lempung yang masih mengandung butir-butir pasir dan kerikil, tetapi sifat perubahan volumenya cukup besar.
7. A-7 : adalah kelompok tanah lempung yang lebih bersifat plastis. Tanah ini memiliki sifat perubahan yang cukup besar.

Untuk dapat membedakan kemampuan memikul beban roda dari jenis

tanah yang satu dengan yang lain dalam satu kelompok tanah, AASHTO mempergunakan " group indeks". Group indeks ini dibuat berdasarkan asumsi sebagai berikut :

1. Semua kelompok yang termasuk dalam kelompok A-1, A-3 dan A-2 kecuali A-2-6 dan A-2-7 adalah kelompok tanah yang baik untuk tanah dasar jalan atau dapat digunakan sebagai tanah dasar jalan dengan penambahan sedikit bahan pengikat.
2. Material pada kelompok lain termasuk A-2-6 dan A-2-7 merupakan material yang kualitasnya sebagai tanah dasr berkurang dari A-2-5 sehingga membutuhkan lapisan pondasi bawah atau penambahan tebal lapisan pondasi atas.
3. Anggapan bahwa batasan tanah berbutir halus adalah 35% lolos saringan no 200 dan mengabaikan sifat plastisitasnya.
4. Anggapan bahwa batasan batas cair (Liquid limit) adalah 40%.
5. Anggapan bahwa batasan indeks plastis adalah 10%.

Dengan anggapan-anggapan diatas Group Indeks dapat ditentukan dengan rumus :

$$GI : (F-35)(0,2+0,005(LL-40))+0,01(F-15)(PI-10)$$

Dimana :

GI : Group Indeks

F : Jumlah persen lolos saringan No:200 yang berdasarkan material yang lolos saringan 3 inch

LL : batas cair

PL : plastis limit

PI : indeks plastis ($PI=LL-PL$).

Group indeks dinyatakan dengan bilangan bulat dan diruliskan dalam kurung di belakang kelompok jenis tanahnya. Jika group indeks yang diperoleh negatif, dinyatakan sebagai bilangan nol. Jika >20 , ditulis sebagai bilangan 20. Contoh : A-1-a(0).

Kwalitas tanah sebagai tanah dasar konstruksi jalan berbanding terbalik dengan GI. Tanah dengan kelompok yang sama tetapi mempunyai group indeks yang lebih kecil menunjukkan tanah yang lebih baik sebagai tanah dasar jalan. A-1-a(0) lebih baik sebagai tanah dasar dibandingkan dengan A-1-a(3).

Tabel 2.2. Klasifikasi Tanah 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-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7
A-1-a		A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6					A-2-7
Klasifikasi Kelompok										
Analisa saringan (% lolos)										
No. 10	50 max	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
No. 40	30 max	50 max	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
No. 200	15 max	25 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	
Sifat fraksi yang lewat No. 40 :										
Batas Cair	.....		.....		.....			.....
Indeks Plastisitas	6 max		N. P.		.....			.....
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		

CATANAN : Indeks Plastisitas untuk subkelompok A - 7 - 5 < LL - 30, sedang

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

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

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Langkah Penelitian

Ada 2 macam penelitian yang dilakukan, yaitu :

1. Penelitian di lapangan
2. Penelitian di laboratorium

Penelitian di lapangan meliputi pemeriksaan kepadatan tanah lapangan dengan sand cone dan pemeriksaan CBR lapangan dengan Dynamic Cone Penetrometer.

Sedangkan penelitian yang dilakukan di laboratorium meliputi : pemeriksaan analisa hidrometer, batas cair tanah, batas plastis tanah dan batas susut tanah, CBR laboratorium.

3.2 Bahan-Bahan Penelitian

Sampel yang diteliti diambil dari ruas jalan Kasongan-Kasih. Sampel diambil pada beberapa titik di kanan dan kiri jalan pada bagian jalan yang rusak.

3.3 Jenis-Jenis Penelitian

3.3.1 Pemeriksaan Tanah di Lapangan

3.3.1.1 Pemeriksaan Kepadatan Tanah Lapangan

A. Peralatan yang digunakan :

- a. Corong Sand Cone
- b. Botol Sand Cone

- c. Plat logam
- d. Pasir Gradasi standar
- e. Pahat
- f. Palu
- g. Sendok tanah
- h. Satu set alat pemeriksa kadar air

B. Jalannya Penelitian

1. Kalibrasi alat

- a. Botol kosong ditimbang (w_1) gr.
- b. Botol diisi pasir standar rata permukaan, kemudian ditimbang (w_3).
- c. Kerucut dipasang pada botol yang sudah berisi penuh pasir dan ditimbang (w_4).
- d. Botol dan kerucut dipasang terbalik pada plat, kran dibuka sampai pasir berhenti mengalir, kemudian kran ditutup.
- e. Botol, corong, dan pasir sisa ditimbang (w_5).
- f. Botol dikosongkan.
- g. Botol diisi air penuh dan ditimbang.

2. Mencari volume tanah lapangan

- a. Plat dipasang pada permukaan tanah yang rata dan dipaku di setiap sudut.
- b. Tanah dilubangi sesuai lingkaran plat sedalam 20 cm, tanah dimasukkan dan ditimbang.
- c. Plat dibersihkan, kemudian botol dan kerucut berisi pasir penuh dipasang terbalik pada alat, kran dibuka sampai pasir tidak mengalir lagi dan kran

- d. ditutup.
- e. Botol, kerucut dan pasir sisa diangkat dan ditimbang (w_7).
- f. Tanah yang sudah ditimbang dicari kadar airnya.

3.3.1.2 Pemeriksaan CBR Lapangan

A. Peralatan yang digunakan : Satu set peralatan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dengan pemberat seberat 20 lbs. Ujung baja berbentuk kerucut dengan luas 0,5 in bersudut 30° atau 60° .

B. Jalannya Penelitian

- a. Peralatan DCP dirangkai sampai siap digunakan.
- b. Tanah digali sampai kedalaman yang diinginkan, kemudian diratakan seluas 15x20 cm . Untuk tanah yang tidak terdapat lapisan perkerasan cukup dibersihkan dari rumput, bahan-bahan organik dan humusnya.
- c. Alat diletakkan pada tempat yang sudah ditentukan, kemudian catat kedalaman dengan mistar ukur sebelum pemberat dijatuhkan.
- d. Pemberat dijatuhkan dari ketinggian 20 inch lewat sebuah tiang dengan diameter 5/8 inch, kemudian dicatat kedalaman yang diperoleh dari setiap 5 kali tumbukan.
- e. Data yang diperoleh dikorelasikan ke dalam grafik korelasi antara DCP dan CBR lapangan.

3.3.2 Penelitian di Laboratorium

3.3.2.1 Analisa Hidrometer

A. Peralatan yang digunakan

- Mixer

- Gelas ukur kapasitas 1000 cc
- Oven
- Timbangan
- Termometer
- Larutan H_2SiO_3
- Cawan pengaduk
- Stop Watch

B. Jalannya Penelitian

1. Membuat Larutan Standar

- Menimbang reagen (H_2SiO_3) seberat 2 gr kemudian dilarutkan dalam 250 cc air destilasi hingga larut.
- Larutan standar ini dibagi menjadi 2 bagian, yang satu bagian dimasukkan dalam tabung kapasitas 1000 cc, sedangkan yang sebagian lagi tetap berada dalam gelas ukur semula.

2. Membuat Suspensi

- Diambil sampel tanah sebanyak kurang lebih 50 gr kering, kemudian dimasukkan dalam gelas ukur kapasitas 500 cc direndam sampai ± 30 menit, kemudian dimixer selama 10 menit.
- Larutan suspensi dimasukkan ke dalam gelas pengendap.

3. Pembacaan Hidrometer

- Pembacaan dilakukan setelah suspensi dikocok sebanyak 60 kali. Jam(t) pada waktu melakukan suspensitersebut dianggap sebagai t_0 .
- Cara melakukan pembacaan :

- a. Kira-kira 20 atau 30 detik sebelum pembacaan hidrometer diambil dari tabung ke tiga, dicelupkan dengan hati-hati dan pelan-pelan sampai mencapai kedalaman taksiran yang akan terbaca, kemudian dilepaskan (tanpa menimbulkan guncangan) kemudian pada saat dibaca skala yang ditunjukkan oleh puncak meniskus muka air R_e (pembacaan belum dikoreksi).
- b. Setelah dibaca dipindahkan secara pelan ke dalam silinder kedua. Dalam tabung gelas ke dua ini dibaca skala hidrometer = R_z (koreksi pembacaan)
- c. Setelah pembacaan hidrometer selesai. Dilakukan pengukuran suhu suspensi dengan termometer.
- d. Setelah pembacaan yang terakhir, larutan dituang ke atas ayakan no 200 kemudian sampel tanah yang tertahan di atas ayakan dicuci dibantu dengan kuas sampai air yang keluar dari ayakan benar-benar bersih. Hasil pencucian digunakan sebagai sampel pada analisa saringan.

3.3.2.2 Pemeriksaan Analisa Saringan

A. Peralatan yang digunakan :

- a. Satu set ayakan terdiri dari No 10, 20, 40, 60, 140, 200 dan pan saringan.
- b. Kuas
- c. Timbangan
- d. Panci

B. Jalannya Penelitian

- a. Dari penelitaian analisis hidrometer sudah didapat butiran tanah yang tertinggal pada saringan no 200 yang sudah dikeringkan.
- b. Sisa butiran tanah tersebut ditimbang (w_3), kemudian dilakukan pengayakan dengan ukuran diatas no 10, 20, 40, 60, 140, 200 dan pan.
- c. Butiran-butiran tanah yang tertinggal pada tiap ayakan di timbang dicatat dan dimasukkan dalam tabel saringan.

3.3.2.3 Pemeriksaan Batas Cair Tanah**A. Peralatan yang digunakan :**

- a. Casagrande
- b. Grooving tool
- c. Mortar (cawan porselin)
- d. Spatel (penumbuk)
- e. Air destilasi
- f. Satu set alat pengujian kadar air

B. Jalannya Penelitian

- a. Sampel tanah yang sudah disaring dengan saringan no 40 dimasukkan dalam mangkok porselin.
- b. Tambah air dalam mangkok sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai merata dari kering ke encer.
- c. Adukan tadi dimasukkan dalam mangkuk cassagrande kemudian diratakan dengan spatel, ratakan permukaan tanah dengan mangkuk bagian depan.

- d. Dengan alat pembarut dibuat alur lurus pada garis tengah mangkuk searah dengan sumbu alat, sehingga tanah terbelah dua secara simetris.
- e. Dilakukan gerakan pemutaran, sehingga mangkuk terangkat dan jatuh pada alatnya, dengan putaran 2 kali/detik, putaran dihentikan apabila kedua tanah sudah terlihat berimpit ($\pm 1/2$ " atau 12,7 mm) dan catat jumlah ketukannya.
- f. Jumlah ketukan pada pengujian pertama ini kurang lebih 40 ketukan.
- g. Bila pengujian pertama selesai, tanah yang masih ada di mangkok diambil, dan kembalikan ke dalam mangkok porselin, cucilah mangkok cassagrande terlebih dahulu sebelum digunakan untuk pengujian berikutnya.
- h. Semua pekerjaan diatas diulangi sehingga diperoleh 4-5 data hubungan antara kadar air dan jumlah ketukan. Ketukan yang dipakai adalah antara 15 sampai 45, dengan masing-masing pengujian selisih hampir sama.

3.3.2.4 Pemeriksaan Batas Plastis Tanah

A. Peralatan yang digunakan :

- a. Plat kaca
- b. Spatula
- c. Wash bottle
- d. Cawan porselin
- e. Seperangkat alat pengujian kadar air.

B. Jalannya Penelitian

- a. Siapkan sampel tanah sebanyak 15 sampai 20 gr, diambil setelah pengujian batas cair.
- b. Buat bola tanah dengan diameter sekitar 1 cm.
- c. Giling-giling tanah diatas plat kaca dengan telapak tangan berkecepatan giling 1,5 detik setiap gerakan maju-mundur.
- d. Setelah tercapai 3 mm dan tanah mulai kelihatan retak, sampel tanah tersebut menunjukkan dalam keadaan plastis.
- e. Masukkan gilingan tanah tersebut kedalam kontainer sebanyak kurang lebih 10gr , kemudian segera dilakukan pengujian kadar air.

3.3.2.5 Pemeriksaan Batas Susut Tanah**A. Peralatan yang digunakan :**

- a. Cawan porselin dan spatel
- b. Cawan susut dari porselin / monel yang berbentuk bulat dan beralas datar
- c. Pisau perata
- d. Satu unit alat untuk menentukan volume
- e. Satu set alat pengujian kadar air

B. Jalannya penelitian**1. Pembuatan sampel :**

- a. Ambil sampel tanah dari sisa pengujian batas cair tanah .
- b. Sampel tanah diletakkan pada mangkuk porselin, ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan spatel sampai merata (homogen).

- c. Bersihkan cawan, tentukan volume ring (v), dengan mengukur tinggi (t), diameter (d) kemudian timbang berat ring (w_1) gr.
- d. Vaseline / oli dioleskan ke dalam cawan sampai merata, kemudian masukkan adukan tanah tadi kedalam cawan susut sedikit demi sedikit demi sedikit sambil diketuk-ketukkan di lantai agar tidak ada udara terperangkap didalam cawan susut, sehingga semua volume cawan terisi tanah.
Tepi cawan yang terkena tanah dibersihkan kemudian ditimbang beratnya (w_2) gr.
- e. Tanah tersebut dikeringkan didalam oven yang dihidupkan 60°C sampai beberapa jam, kemudian suhu dinaikkan sampai 100°C . Hal ini dilakukan supaya tanah tidak pecah.
- f. Cawan dan tanah kering dikeluarkan dari cawan susut, sangan sampai pecah, kemudian dihitung volumenya.

2. Penghitungan Volume

- a. Mangkuk kaca ditempatkan dalam mangkuk porselin yang lebih besar.
- b. Air raksa dituangkan kedalam mangkuk kaca sampai penuh.
- c. Permukaan air raksa diratakan dengan plat kaca berpaku dengan ujung paku ikut dicelupkan kedalam air raksa.
- d. Mangkuk kaca tadi dipindahkan kemangkuk porselin yang satunya lagi, kemudian masukkan contoh tanah kering ke dalam mangkuk kaca, lalu tekan dengan plat kaca yang berpaku sampai tenggelam.

- e. Plat kaca diangkat, kemudian dipindahkan mangkuk kaca ke mangkuk porselin yang pertama.
- f. Dituangkan air raksa yang berada di mangkuk porselin kedua ke dalam gelas ukur lalu ditimbang.
- g. Volume tanah kering sama dengan berat air raksa yang tertumpah karena terdesak tanah dibagi dengan berat jenisnya.

3.3.6 Penentuan Kadar Air Optimum

A. Peralatan yang diperlukan :

- a. Perlengkapan pemadatan
- b. Semprotan air
- c. Ayakan no : 4
- d. Palu karet atau kayu
- e. Cetok
- f. Mistar perata
- g. Loyang besar
- h. Satu set alat pemeriksa kadar air

B. Jalannya Penelitian

- a. Menyiapkan tanah yang sudah dikeringkan, kemudian dihancurkan gumpalan-gumpalannya dengan palu diatas loyang.
- b. Tanah yang sudah dihancurkan diayang dengan saringan no: 4
- c. Setelah itu dipisahkan sampel tanah sebanyak 6 buah, masing-masing seberat 2 kg dan dua buah sampel masing-masing 2,5 kg dan satu buah sampel seberat 0,5 kg dengan tanah yang lolos saringan no 40

- kemudian dimasukkan ke dalam loyang, kemudian dicampur dengan air sebanyak 100cc secara merata kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik dan diikat, begitu juga untuk sampel yang lain ditambah dengan air masing-masing 100cc,200cc,300cc,400cc,500cc untuk masing-masing tanah dengan berat 2kg.
- d. Sampel tanah disimpan selama \pm 24 jam agar didapat kadar air yang benar-benar merata.
 - e. Mold standar ditimbang dengan timbangan ketelitian 1 gr dan diberi tanda agar tidak tertukar
 - f. Collar dipasang kemudian dikencangkan mur penjepitnya dan ditempatkan pada tempat yang kokoh.
 - g. Salah satu sampel tanah yang diambil ditumbuk dengan palu standar (5,5 lb) sebanyak 25 kali pukulan secara merata, sehingga pemadatan mengisi 1/3 tinggi mold.
 - h. Dilakukan hal yang sama untuk lapisan ke 2 dan ke 3 sehingga lapisan yang terakhir mengisi sebagian dari collar.
 - i. Collar dilepas dan diratakan menggunakan pisau perata.
 - j. Mold ditimbang dengan tanah yang berada didalamnya dan dicatat beratnya.
 - k. Contoh tanah dikeluarkan dengan menggunakan ekstride kemudian sebagian tanah pada bagian atas, tengah dan bawah diambil untuk diteliti kadar airnya.
 - l. Prosedur diatas diulangi untuk sampel-sampel yang lain.

3.3.7 Pemeriksaan CBR Laboratorium.

A. Peralatan yang digunakan :

- a. Mesin penetrasi minimal berkapasitas 4,45 t (10.000lb) dengan kecepatan penetrasi sebesar 1,27 mm per menit.
- b. Cetakan logam berbentuk silinder dengan \varnothing dalam 15,15 cm dan tinggi 12,8 cm. Cetakan harus dilengkapi dengan leher sambung setinggi 50,8 mm dan keping atas logam yang berlubang-lubang dengan tebal 9,53 cm dan \varnothing lubang tidak boleh lebih dari 1,59 mm
- c. Piringan pemisah dari logam (spenser disk) dengan \varnothing 150,8 mm dengan tebal 61,4 mm.
- d. Alat penumbuk sesuai dengan cara pemeriksaan kepadatan.
- e. Alat pengukur pengembangan yang terdiri dari keping pengembangan yang berlubang-lubang dengan batang pengukur tripot logam dan arloji penunjuk.
- f. Keping beban dengan berat 2,27 kg dengan \varnothing 194,2mm.
- g. Jarak penetrasi logam \varnothing 49,5 mm luas 1945mm dan panjangnya tidak kurang dari 101,6 mm.
- h. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gr dan 0,01 gr.
- i. Peralatan bantu lainnya (talam, alat perata, bak peredam)

B. Jalannya Penelitian

- a. Diambil contoh tanah kering udara seperti yang digunakan pemadatan sebanyak 5kg.

- b. Kemudian sampel tersebut dicampur dengan air sampai kadar air optimum, dengan menggunakan rumus:
- c. Penambahan air = $5000 \times \frac{100 + B}{100 + A} - 1$
- d. Setelah diaduk hingga rata, contoh tanah tadi dimasukkan kedalam kantong plastik, diikat kemudian didiamkan selama 24 jam
- e. Cetakan ditimbang kemudian dicatat beratnya kemudian cetakan dipasang pada keping atas dan apenser dimasukkan kedalamnya kemudian kertas filter dipasang di atasnya.
- f. Contoh tanah yang sudah dicampur air dipadatkan pada keadaan optimum kedalam cetakan kemudian pemadatan dilaksanakan sesuai dengan percobaan pemadatan.
- g. Leher sambungan dibuka dan tanah diratakan dengan pisau. Lubang-lubang yang mungkin ada ditambal. Benda uji ditimbang beserta cetakannya, kemudian dicatat beratnya.
- h. Benda uji beserta keping alat diletakkan diatas mesin penetrasi, keping pemberat diletakkan diatas benda uji minimal seberat 4,5 kg.
- i. Torak penetrasi dipasang pada permukaan benda uji sehingga arloji beban menunjukkan beban permulaan sebesar 4,5 kg.
- j. Pembebanan diberikan secara teratur sehingga kecepatan penetrasi mendekati kecepatan 1,27 mm/mnt. Pembacaan dilakukan pada interval 0,025" (0,64 mm).
- k. Benda uji dikeluarkan dari cetakan dan kadar airnya ditentukan.

3.3.2.8 Pemeriksaan Swelling Tanah

A. Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan sama dengan peralatan yang digunakan pada penelitian CBR laboratorium.

B. Jalannya penelitian

- a. Tanah dipadatkan dalam cetakan sebanyak tiga lapisan dengan jumlah tumbukan sebanyak 56 kali.
- b. Sampel direndam selama empat hari.
- c. Pembacaan pengembangan tanah dilakukan setiap 24 jam.

Rumus yang dipakai untuk menghitung swelling adalah sebagai berikut :

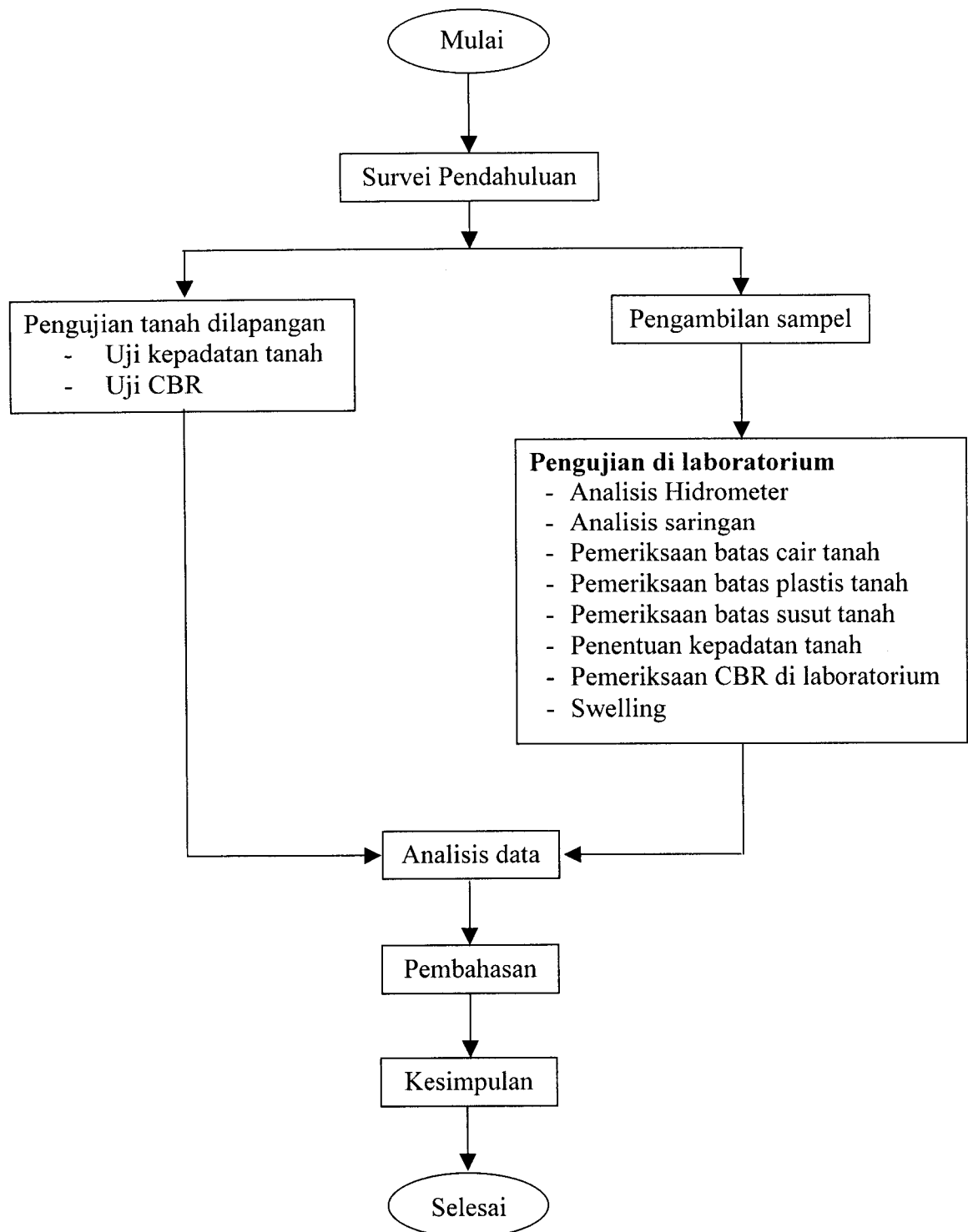
$$\text{Swelling (h)} = \frac{H_2 - H_1}{H_1} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan :

h : pengembangan tanah (swelling)

H1 : tinggi mula-mula benda uji

H2 : tinggi akhir benda uji setelah terjadi pengembangan



Gambar 3.1 Flow chart Penelitian

BAB IV

HIPOTESA

Dugaan sementara pada penelitian kerusakan struktur jalan sepanjang ruas jalan Kasongan-Kasih adalah retak-retak yang disebabkan adanya pengaruh kembang susut tanah dan atau kurang kuatnya daya dukung tanah pada jalan tersebut.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

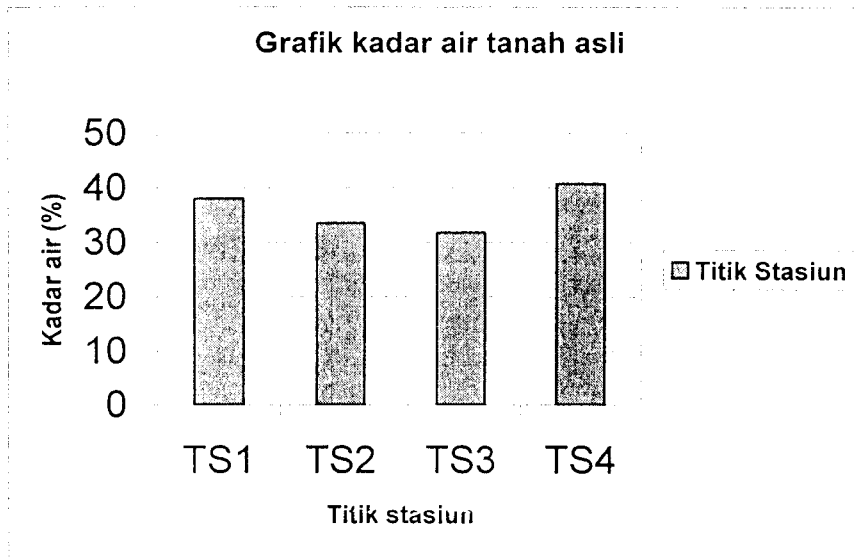
Hal-hal yang akan dipaparkan dan dibahas pada bab ini ialah hasil-hasil penelitian mengenai : Sifat-sifat fisik tanah, uji CBR lapangan, Kepadatan Tanah lapangan, uji Proktor, Uji CBR Laboratorium, Uji Analisa Hidrometer dan Analisa Saringan.

5.1 Pengujian Sifat-sifat fisik Tanah

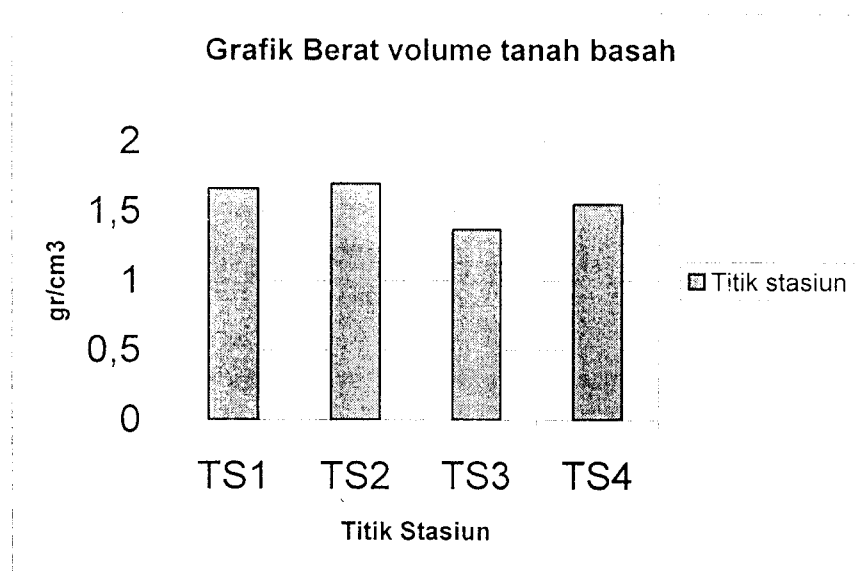
Dari pengujian sifat-sifat fisik tanah baik di lapangan maupun di laboratorium didapatkan sifat-sifat tanah seperti tertulis dalam tabel 5.1 serta grafik pada gambar 5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6 dibawah ini :

Tabel 5.1 Hasil uji sifat fisik tanah

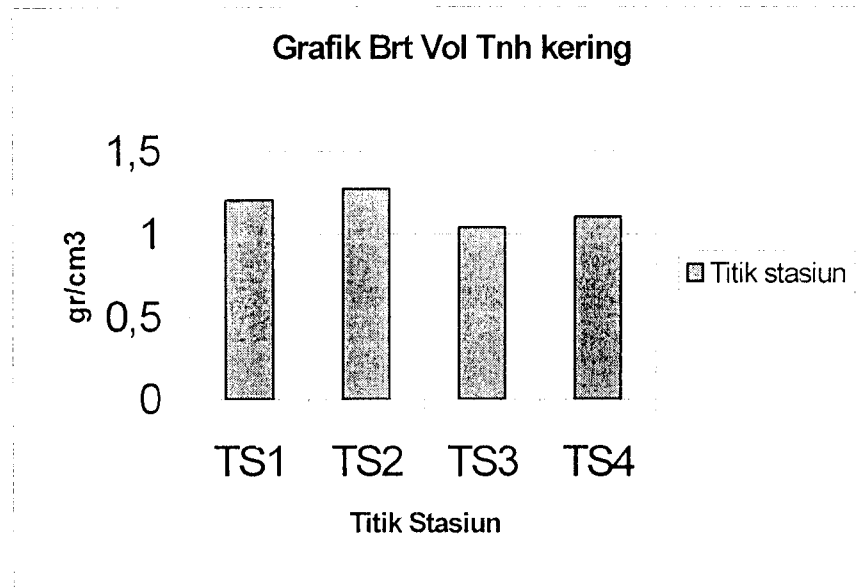
No	Jenis Penelitian	Hasil				
		Notasi	TS ₁	TS ₂	TS ₃	TS ₄
1	Kadar air asli Lap	w %	38,098	33,545	31,783	40,731
2	Berat Volume Tnh basah	γ_b	1,666	1,699	1,3717	1,553
3	Berat Volume tnh kering	γ_k	1,206	1,272	1,041	1,104
4	Berat jenis tanah	GS	2,709	2,726	2,765	2,556
5	Batas Plastis	PL	28,945	30,440	26,570	33,730
6	Plastisitas indeks	PI	19,45	19,99	25,57	29,75
7	Batas susut tanah	SL	21,491	15,839	18,825	14,860
8	Batas cair tanah	LL	49,200	49,800	51,900	63,300
9	Swelling	h %	3,656	4,400	5,102	4,630



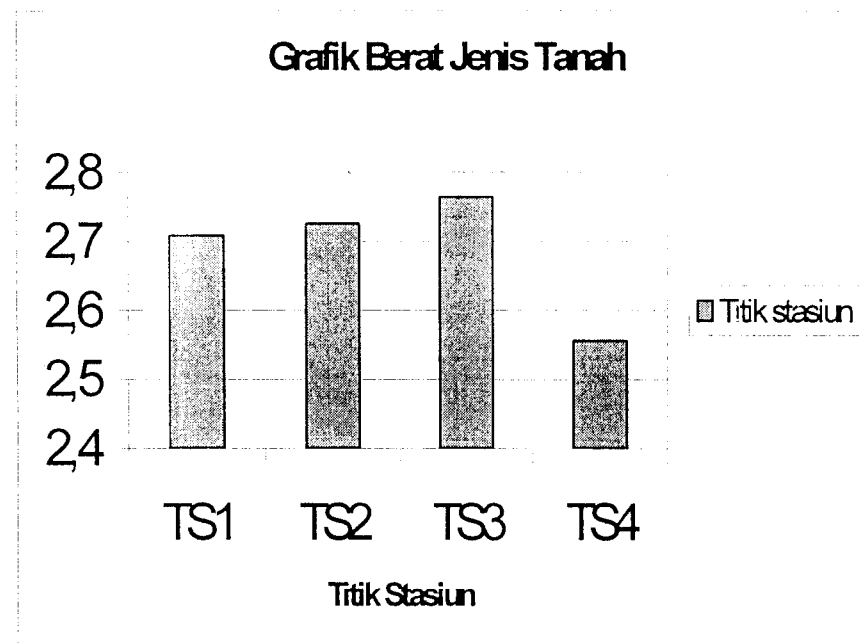
Gambar 5.1 Grafik kadar air tanah asli



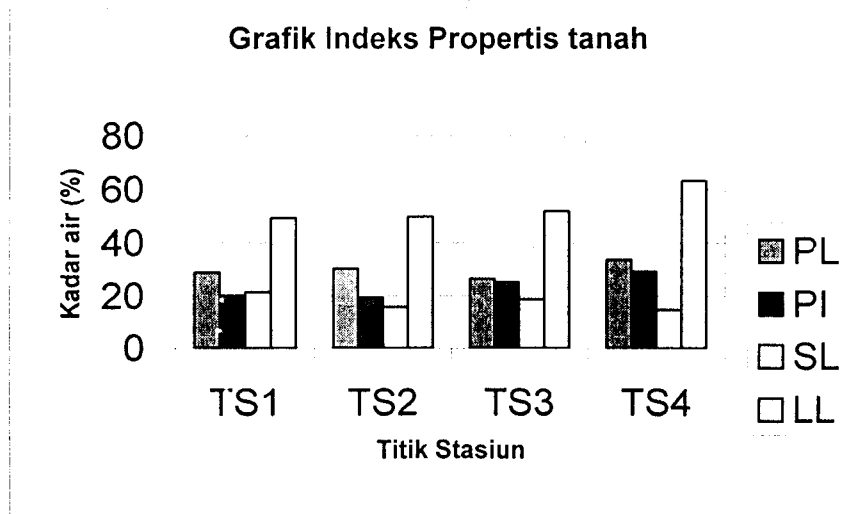
Gambar 5.2 Grafik Berat volume tanah basah



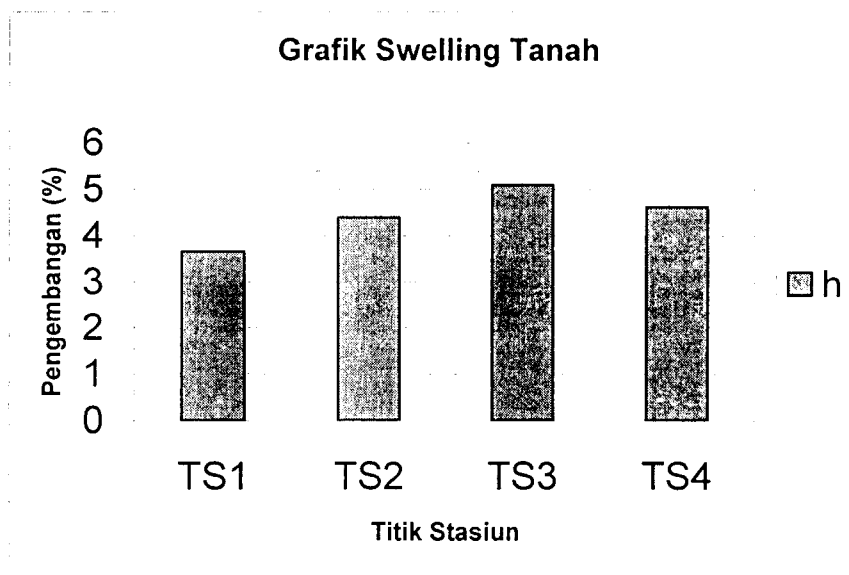
Gambar 5.3 Grafik Berat volume tanah kering



Gambar 5.4 Grafik Berat jenis tanah



Gambar 5.5 Grafik Indeks propertis tanah



Gambar 5.6 Grafik Swelling tanah

Hitungan :

1. Kadar air asli Lapangan.

$$W = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100\%$$

Ts1, Pengujian I W1 = 14,07 gr

W2 = 59,21 gr

$$W3 = 46,41 \text{ gr}$$

$$W = \frac{59,21 - 46,41}{46,41 - 14,07} \times 100\% = 39,579\%$$

Pengujian II $W1 = 14,30 \text{ gr}$

$$W2 = 54,52 \text{ gr}$$

$$W3 = 43,74 \text{ gr}$$

$$W = \frac{54,52 - 43,74}{43,74 - 14,30} \times 100\% = 36,617\%$$

$$\text{Kadar air rata-rata, } W = \frac{39,579 + 36,617}{2} = 38,098\%$$

Keterangan: $W1$ = berat cawan timbang

$W2$ = berat cawan + tanah basah

$W3$ = berat cawan + tanah kering

Untuk lebih lengkapnya, lihat pada lampiran hasil penelitian tentang sand cone pada halaman 68

2. Berat Volume Tanah Basah

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

$$T_{s1}, W = 2817 \text{ gr}$$

$$V = 1691,1 \text{ cm}^3$$

$$\gamma_b = \frac{2817}{1691,1} = 1,666 \text{ gr/cm}^3$$

Keterangan: W = berat tanah yang dipindahkan

V = volume lubang

Untuk lebih lengkapnya, lihat pada lampiran hasil penelitian tentang sand cone pada halaman 68

3. Berat volume tanah kering

$$\gamma_k = \frac{\gamma_b}{1 + W}$$

$$\text{Tsl, } \gamma_b = 1,666 \text{ gr/cm}^3$$

$$W = 38,098 \%$$

$$\gamma_k = \frac{1,666}{1 + 0,38098} = 1,206 \text{ gr/cm}^3$$

Untuk lebih lengkapnya, lihat pada lampiran hasil penelitian tentang sand cone pada halaman 68

4. Berat jenis tanah

$$GS = \frac{1}{\frac{1}{SR} - \frac{SL}{100}}$$

$$\text{Tsl, } SR = 1,713$$

$$SL = 21,498\%$$

$$GS = \frac{1}{\frac{1}{1,713} - \frac{21,498}{100}} = 2,708$$

Untuk lebih lengkapnya, lihat pada lampiran hasil penelitian tentang batas susut tanah pada halaman 51

5. Batas Plastis tanah

$$PL = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100\%$$

Ts1, Pengujian I $W_1 = 21,94$ gr

$$W_2 = 46,14 \text{ gr}$$

$$W_3 = 40,77 \text{ gr}$$

$$PL = \frac{46,14 - 40,77}{40,77 - 21,94} \times 100\% = 28,52\%$$

Pengujian II $W_1 = 21,67$ gr

$$W_2 = 48,10 \text{ gr}$$

$$W_3 = 42,10 \text{ gr}$$

$$PL = \frac{48,10 - 42,10}{42,10 - 21,67} \times 100\% = 29,37\%$$

$$PL \text{ rata-rata} = \frac{28,52 + 29,37}{2} = 28,94\%$$

Untuk lebih lengkapnya, lihat pada lampiran hasil penelitian tentang batas cair tanah pada halaman 47

6. Plastis Indeks

$$PI = LL - PL$$

$$Ts1, \quad LL = 48,39$$

$$PL = 28,94$$

$$PI = 48,39 - 28,94 = 19,45$$

Untuk lebih lengkapnya, lihat pada lampiran hasil penelitian tentang batas cair tanah pada halaman 47

7. Batas susut tanah

$$SL = \left(W - \frac{V - V_0}{W_0} \right) \times 100\%$$

Ts1, Pengujian I $W = 55,976$

$$V = 15,433$$

$$V_0 = 9,482$$

$$W_0 = 16,650$$

$$SL = \left(55,976 - \frac{15,433 - 9,482}{16,650} \right) \times 100\% = 20,23\%$$

, Pengujian II $W = 54,324$

$$V = 14,277$$

$$V_0 = 9,348$$

$$W_0 = 15,610$$

$$SL = \left(54,324 - \frac{14,277 - 9,348}{15,610} \right) \times 100\% = 22,749\%$$

$$SL \text{ rata-rata} = \frac{20,23 + 22,749}{2} = 21,494\%$$

Untuk lebih lengkapnya, lihat pada lampiran hasil penelitian tentang batas susut tanah pada halaman 51

8. Batas cair tanah

$$LL = WNx \left(\frac{N}{25} \right)^{0,121}$$

$$Ts1, \quad LL_I = 51,85x \left(\frac{14}{25} \right)^{0,121} = 48,34$$

$$LL_{II} = 48,62x \left(\frac{21}{25} \right)^{0,121} = 47,61$$

$$LL_{III} = 47,46x\left(\frac{28}{25}\right)^{0,121} = 48,12$$

$$LL_{IV} = 46,51x\left(\frac{40}{25}\right)^{0,121} = 49,23$$

$$LL = \frac{1}{4}(48,34 + 47,61 + 48,12 + 49,23) = 48,39$$

Keterangan: WN = kadar air pada N pukulan

N = jumlah pukulan

Selain dengan rumus diatas, batas cair tanah dapat dicari dengan menggunakan grafik jumlah pukulan VS kadar air, batas cair tanah didapat pada pukulan 25x.

Untuk lebih lengkapnya, lihat pada lampiran hasil penelitian tentang batas cair tanah pada halaman 47

9. Swelling

$$h = \frac{H_2 - H_1}{H_1} \times 100\%$$

$$Ts1, H_2 = 132,68$$

$$H_1 = 128,00$$

$$h = \frac{132,68 - 128,00}{128,00} \times 100\% = 3,66\%$$

Keterangan: H_1 = pembacaan mula-mula

H_2 = pembacaan akhir

h = swelling

Dari hasil penelitian didapatkan :

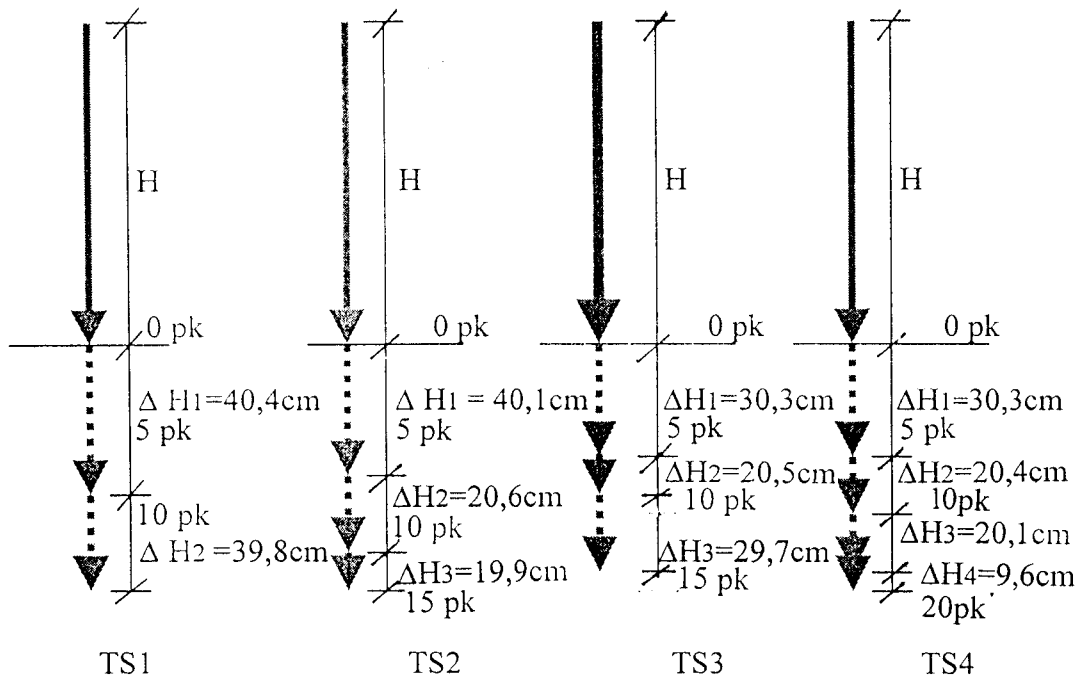
1. Pada TS₁, nilai PI : 19,45% dan nilai h : 3,656 %, ditinjau dari nilai PI < 20 dan h < 4% tanah pada stasiun ini termasuk tanah berkategori *Moderately expansive*, (Nelson.J.D).
2. Pada TS₂, nilai PI : 19,99% dan nilai h : 4,400 %, ditinjau dari nilai PI < 20 tanah pada stasiun ini termasuk tanah berkategori *Moderately expansive*, sementara ditinjau dan nilai swellingnya (h) > 4%, tanah pada titik stasiun ini termasuk *Highly Expansive* (Nelson.J.D).
3. Pada TS₃, nilai PI : 25,57% dan nilai h : 5,102 %, ditinjau dari nilai PI > 20 dan nilai swellingnya (h) > 4%, tanah pada titik stasiun ini termasuk *Highly Expansive*(Nelson.J.D).
4. Pada TS₄, nilai PI : 29,75% dan nilai h : 3,90 %, ditinjau dari nilai PI > 20 tanah pada titik stasiun ini termasuk *Highly Expansive* sementara ditinjau dari nilai swellingnya (h) < 4%, tanah pada titik stasiun ini termasuk *moderately Expansive* (Nelson.J.D).

5.2 Uji CBR Lapangan

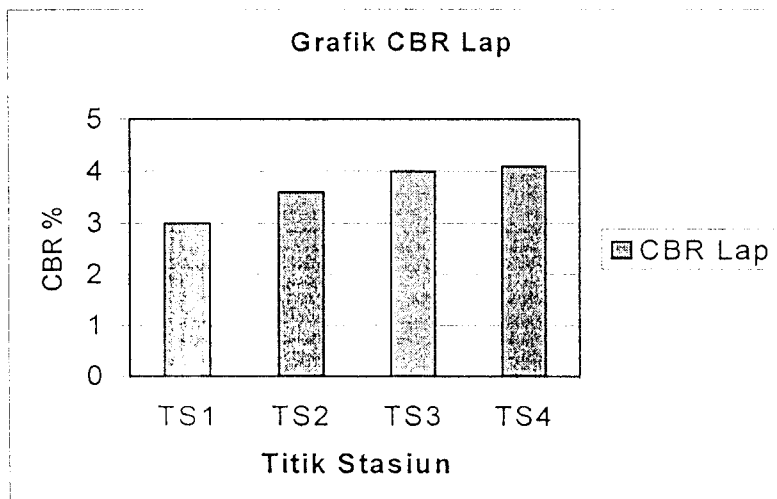
Pengujian CBR di lapangan menggunakan DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) diperoleh hasil seperti pada tabel 4.2 serta grafik pada gambar 5.8. dibawah ini :

Tabel 5.2 Hasil uji CBR Lapangan

Titik Stasiun	TS1			TS2			TS3			TS4			
	5	10		5	10	15	5	10	15	5	10	15	20
Jumlah pukulan	5	10		5	10	15	5	10	15	5	10	15	20
Penetrasi (cm)	40,4	80,2		40,1	60,7	80,6	30,3	50,8	80,5	30,3	50,7	70,8	80,4
Δ H (cm)	40,4	39,8		40,1	20,6	19,9	30,3	20,5	29,7	30,3	20,4	20,1	9,6
CBR	3,0 %			3,6%			4,0%			4,1%			



Gambar 5.7 Skema penetrasi DCP



Gambar 5.8 Grafik CBR lapangan

Hitungan: TS₁, diambil garis dengan kemiringan paling tinggi, kemudian dengan bantuan dua buah penggaris siku, garis tersebut diplotkan pada garis CBR referensi, kemudian dibaca hasilnya, yaitu 2%. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada lampiran halaman 65

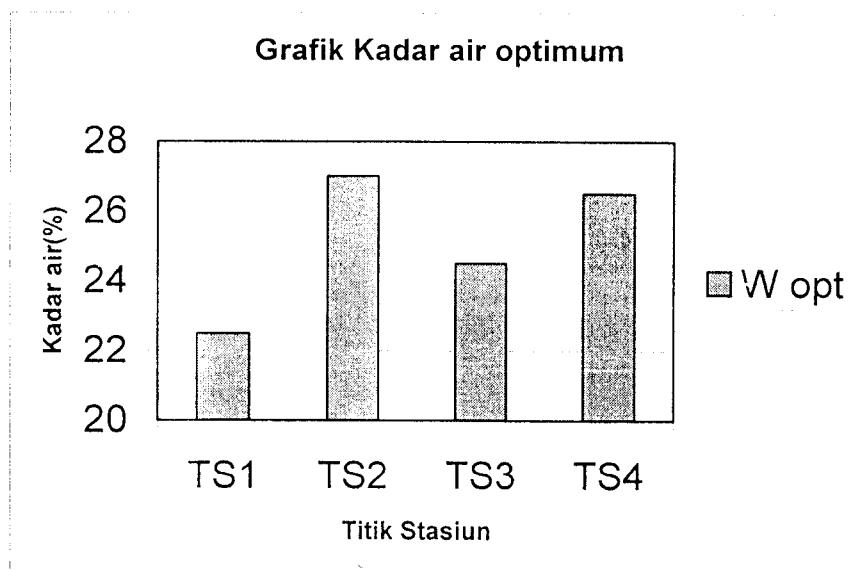
Dari hasil penelitian didapatkan nilai CBR Lapangan untuk TS₁, TS₂, TS₃ dan TS₄ berada dibawah 5%, berarti dibawah standar yang ditetapkan oleh Binamarga.

5.3 Pengujian Pemadatan Tanah

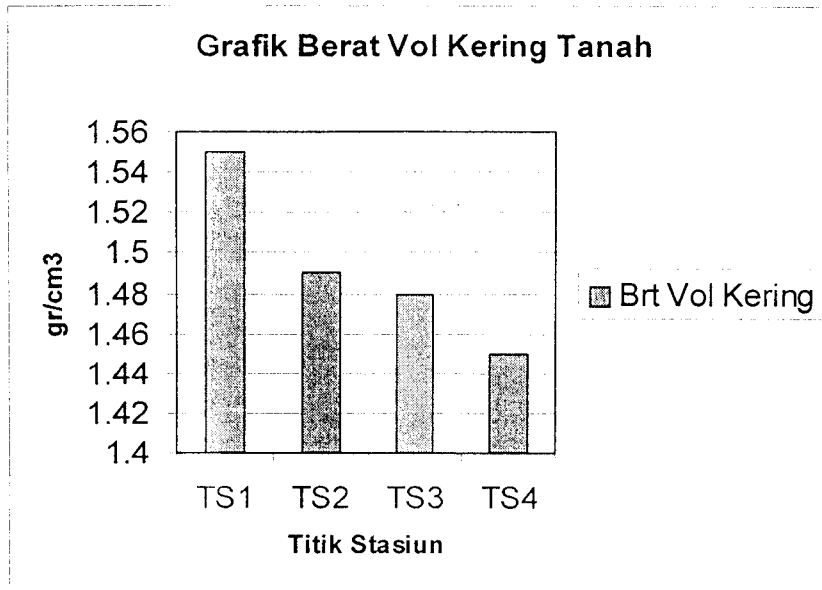
Pengujian Pemadatan Tanah dengan uji proctor dimaksudkan untuk mencari kadar air optimum, yaitu kadar air tanah yang menghasilkan kepadatan optimal. Hasil dari uji proctor bisa dilihat pada tabel 5.3 dan gambar 5.9 serta gambar 5.10

Tabel 5.3 Hasil Uji Proctor

No	Stasiun	w opt (%)	γd (gr/cm ³)
1	TS ₁	22,50	1,55
2	TS ₂	27,00	1,49
3	TS ₃	24,50	1,48
4	TS ₄	26,50	1,45



Gambar 5.9 Grafik kadar air optimum



Gambar 5.10 Grafik Berat volume kering tanah

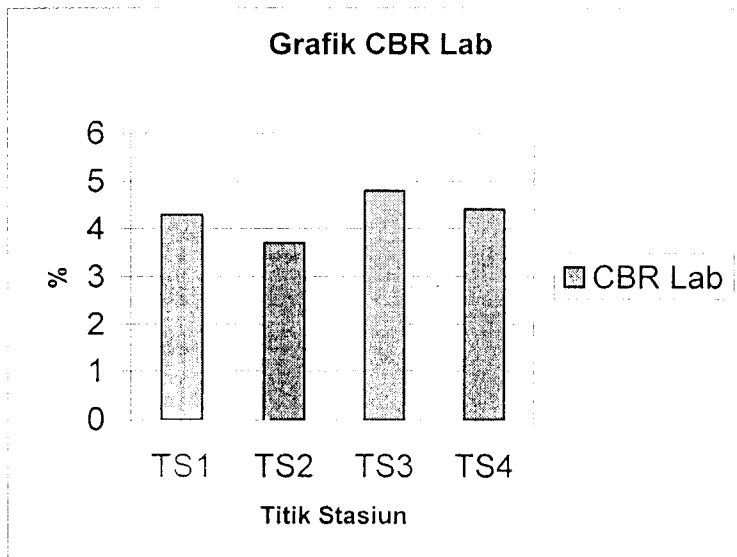
Dari tabel diatas diketahui bahwa kadar air optimum untuk masing-masing titik stasiun berbeda, hal ini mungkin disebabkan oleh komposisi tanah yang berbeda untuk masing-masing titik.

5.4 Pengujian CBR Laboratorium

Pengujian CBR Laboratorium dimaksudkan untuk mengetahui harga CBR maksimal yang bisa dicapai oleh tanah tanpa bahan additif (bahan tambah). Hasil pengujian CBR Laboratorium dapat dilihat pada tabel 5.4 dan gambar 5.11.

Tabel 5.4 hasil uji CBR Laboratorium dan CBR Lapangan

No	Stasiun	CBR Lab (%)	CBR Lap (%)
1	TS1	4,2951	3,0
2	TS2	3,7147	3,6
3	TS3	4,7594	4,0
4	TS4	4,4112	4,1



Gambar 5.11 Grafik CBR Laboratorium

Nilai CBR Laboratorium lebih tinggi dari nilai CBR lapangan, hal ini disebabkan pelaksanaan pemadatan di laboratorium lebih optimal dan teliti. Dari pengujian ini diketahui nilai CBR lapangan dibandingkan CBR Laboratorium adalah :

$$TS_1 : \frac{3,0}{4,2951} \times 100\% = 69,84 \%$$

$$TS_2 : \frac{3,6}{3,7147} \times 100\% = 96,91 \%$$

$$TS_3 : \frac{4,0}{4,759} \times 100\% = 84,04\%$$

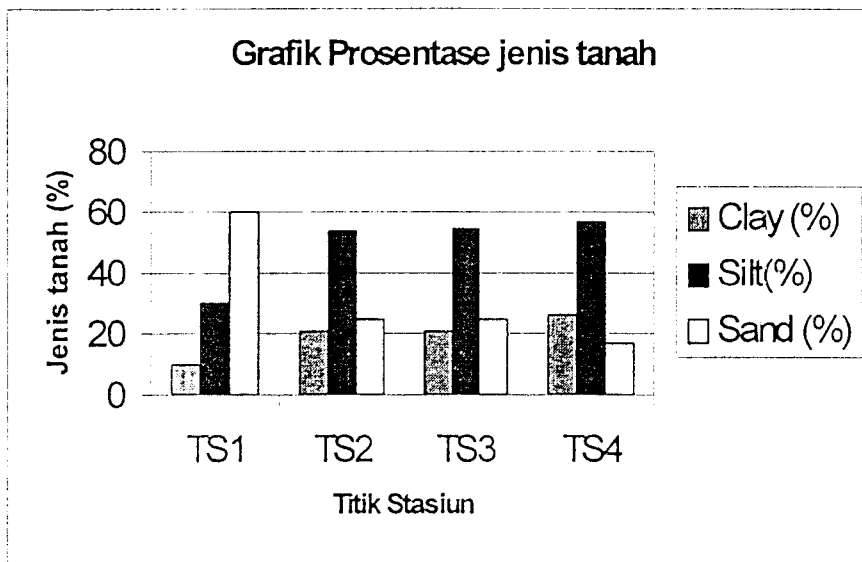
$$TS_4 : \frac{4,1}{4,4112} \times 100\% = 92,94\%$$

5.5 Pengujian Analisa Hidrometer dan Saringan

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui distribusi pembagian butir tanah. Distribusi jenis tanah untuk tiap-tiap titik dapat dilihat pada tabel 5.5a serta pada gambar 5.12 berikut ini :

Tabel 5.5 a. Prosentase Jenis tanah

No	Stasiun	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)
1	TS ₁	10,00	29,72	60,28
2	TS ₂	21,00	54,14	24,86
3	TS ₃	21,00	54,70	24,30
4	TS ₄	26,00	57,06	16,94

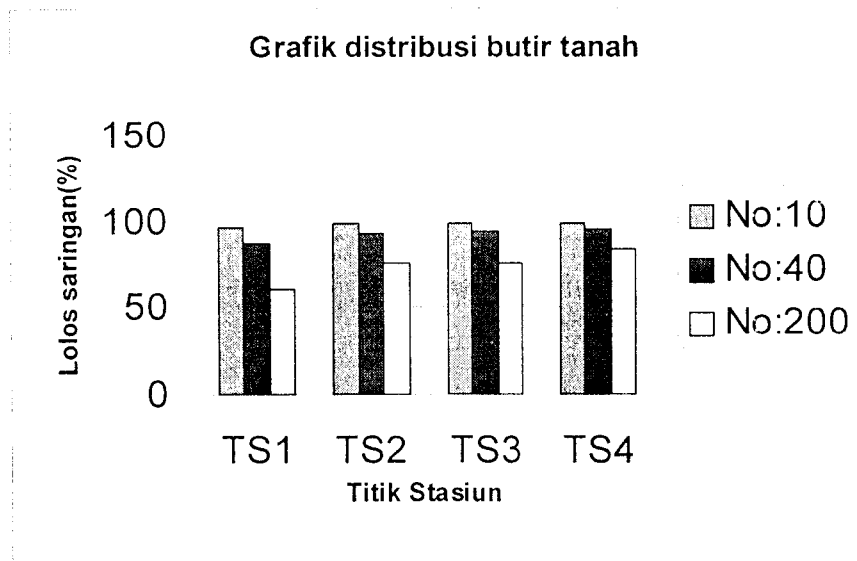


Gambar 5.12 Grafik Prosentase jenis tanah

Untuk klasifikasi tanah menurut AASHTO, digunakan distribusi butir tanah yang lolos saringan no :10, 40, dan 200. Adapun hasilnya bisa dilihat pada tabel 5.5 b serta pada gambar 5.13 berikut ini:

Tabel 5.5b Distribusi pembagian butir tanah

Stasiun	Persen lolos		
	No:10	No:40	N0:200
TS1	95,80	87,36	60,28
TS2	98,22	92,42	75,14
TS3	98,62	93,48	75,70
TS4	99,10	95,60	83,06



Gambar 5.13 Grafik Distribusi butir tanah

Berdasarkan klasifikasi tanah sistem AASHTO, tanah pada masing-masing titik stasiun termasuk dalam kelompok :

1. TS₁ termasuk kelompok A-7-6(10,40)
2. TS₂ termasuk kelompok A-7-5(16,14)
3. TS₃ termasuk kelompok A-7-6(20)
4. TS₄ termasuk kelompok A-7-5(20)

Hitungan :

$$GI = (F-35)(0,2+0,005(LL-40))+0,01(F-15)(PI-10)$$

$$GI_{TS_1}, F = 60,28\%, LL = 48,39, PI = 19,45$$

$$GI(TS_1) = (60,28-35)(0,2+0,005(48,39-40))+0,01(60,28-15)(19,45-10) = 10,40$$

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan-kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian yang kami lakukan yaitu :

1. Lapisan Sub Grade pada Jalan Kasongan-Kasihian yang diteliti (TS₁, TS₂, TS₃, dan TS₄) cenderung bersifat highly expansive, dimana nilai PI melebihi angka 20 (kecuali TS₂) dan nilai Swellingnya melebihi angka 4% (kecuali TS₁ dan TS₄).
2. Nilai CBR lapangan dari keempat titik stasiun yang diteliti ternyata hasilnya sangat rendah dimana harga CBR tertinggi adalah 2,5 %. Ini berarti dibawah persyaratan minimum yang ditetapkan Bina Marga untuk Sub Grade yaitu sebesar 5%.
3. Nilai CBR Laboratorium tertinggi yang bisa dicapai adalah sebesar 4,8755% (pada TS₃). Ini berarti nilai CBR maksimal yang bisa dicapai oleh tanah setempat tidak bisa mencapai 5%.
4. Berdasarkan Pengelompokan Tanah sistem AASHTO, tanah Sub Grade pada stasiun-stasiun yang diteliti termasuk pada kelompok: Ts₁=A-7-6(10,40); Ts₂=A-7-5(16,14); Ts₃=A-7-6(20); Ts₄= A-7-5(20).

6.2 Saran-saran

1. Sebaiknya perencanaan pembuatan jalan raya harus diikuti perencanaan drainasi yang baik, karena kondisi drainasi yang baik dapat menjaga kemungkinan berubahnya kadar air pada lapisan tanah dasar.
2. Permukaan jalan jangan sampai kemasukan air (kedap air) karena air yang masuk ke lapisan tersebut dapat melemahkan lapisan yang ada di bawahnya.
3. Lalu lintas yang melewati /melintasi diatas jalan tersebut harus sesuai dengan klas jalan, karena muatan yang melebihi kapasitas dapat mengakibatkan kerusakan jalan.
4. Pengujian CBR Laboratorium sebaiknya dilengkapi dengan pengujian CBR rendaman, hal ini dimaksudkan untuk mendekati kondisi lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. A.M. Semawi, Prof, Ir, Konstruksi Djalan Raya, Himpunan Mahasiswa UKP Bandung.
2. Braja.M.Das, Mekanika Tanah, Jilid 1, Erlangga.
3. Silvia Sukirman, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Nova.
4. Suharsimi Arikunto, Prof, Dr, Prosedur Penelitian, Rineka Cipta.
5. Nelson.J.D, Expansive Soil, John Wisley & Sons, Inc.
6. AASHTO,1981, Interim Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, Washington D.C.
7. David Croney,1977, The Design and Performance of Road Pavements, HMSO, London.
8. Bina Marga, Dit. Jen, 1983, Pedoman Penentuan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya.

LAMPIRAN



LABORAATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PENGUJIAN BATAS CAIR

PROYEK : Tugas akhir
 NO CONTOH : 1
 NO BOR : TP 1
 KEDALAMAN : 2,5 meter

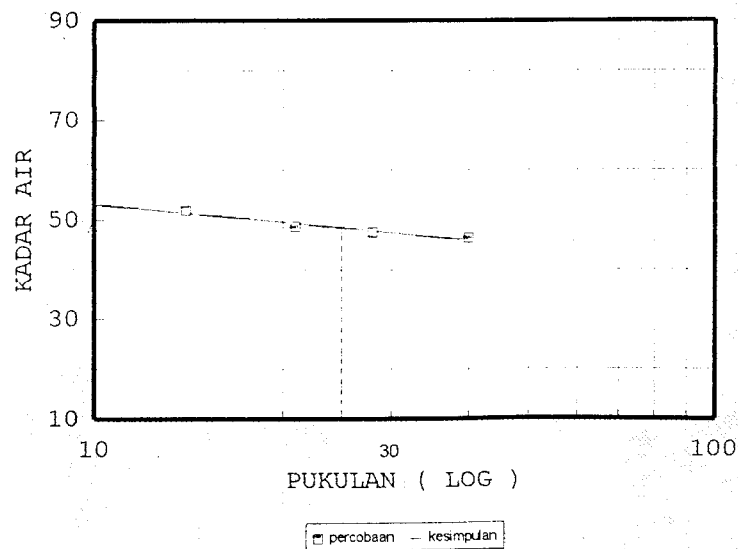
Tanggal : 20-01-2001
 Dikerjakan : Riyanto + On e . Y . DK

NO	NO. PENGUJIAN	I	II	III	IV				
1	NO CAWAN	1	2	3	4	5	6	7	8
2	Berat cawan kosong	21,84	21,16	22,70	21,27	22,24	21,15	20,55	22,00
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	44,57	38,55	37,55	54,20	43,29	44,45	47,00	45,63
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	36,62	32,76	32,70	43,41	36,41	37,07	38,47	38,25
5	Berat air (3) - (4)	7,95	5,79	4,85	10,79	6,88	7,38	8,53	7,38
6	Berat tanah kering (4) - (2)	14,78	11,60	10,00	22,14	14,17	15,92	17,92	16,25
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100 \% =$	53,79	49,91	48,50	48,74	48,55	46,36	47,60	45,42
8	KADAR AIR RATA- ² =		51,85		48,62		47,46		46,51
9	PUKULAN		14		21		28		40

BATAS PLASTIS

NO	URAIAN \ PERCOBAAN	I	II	KESIMPULAN			
1	NO CAWAN	1	2	3	4	FLOW INDEX	4,748
2	BERAT CAWAN KOSONG	21,94	21,67	21,83	21,41	BATAS CAIR	48,39
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	46,14	48,10	52,10	46,31	BATAS PLASTIS	28,94
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	40,77	42,10	45,26	40,76	INDEX PLASTISITAS	19,45
5	BERAT AIR (3)-(4)	5,37	6,00	6,84	5,55		
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	18,83	20,43	23,43	19,35		
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100 \% =$	28,52	29,37	29,19	28,69		
8	KADAR AIR RATA- ² =		28,94		28,94		

plastis!



Mengetahui :

In. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium



LABORAATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

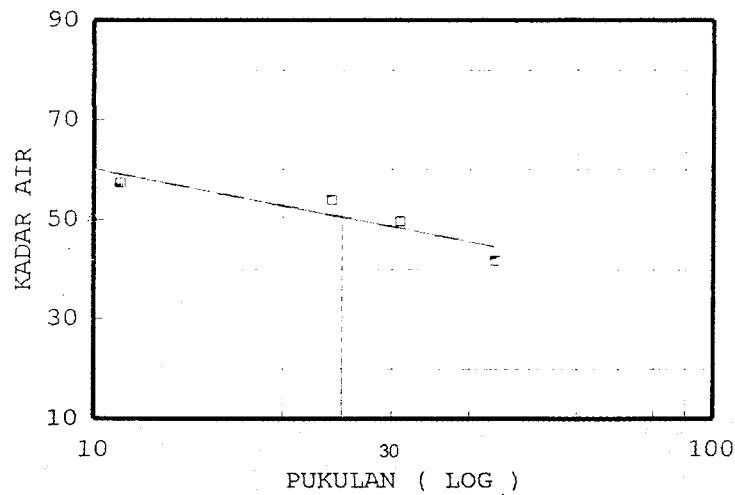
PENGUJIAN BATAS CAIR

PROYEK : Tugas akhir
 Tanggal : 20-01-2001
 NO CONTOH : 1
 Dikerjakan : Riyanto, Oris, Y. D.K.
 NO BOR : TP 2
 KEDALAMAN : 0,5 meter

NO	NO. PENGUJIAN	I			II		III		IV	
1	NO CAWAN	1	2	3	4	5	6	7	8	
2	Berat cawan kosong	21,49	21,70	21,94	22,18	21,84	21,27	21,63	21,77	
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	46,14	42,36	37,64	40,20	45,05	44,15	48,52	37,56	
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	37,32	34,70	32,00	34,05	37,34	36,56	40,67	32,86	
5	Berat air (3) - (4)	8,82	7,66	5,64	6,15	7,71	7,59	7,85	4,70	
6	Berat tanah kering (4) - (2)	15,83	13,00	10,06	11,67	15,50	15,29	19,04	11,09	
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	55,72	58,92	56,06	51,81	49,74	49,64	41,23	42,38	
8	KADAR AIR RATA- ² =		57,32		53,84		49,69		41,80	
9	PUKULAN		11		24		31		44	

BATAS PLASTIS										
NO	URAIAN / PERCOBAAN	I			II		KESIMPULAN			
1	NO CAWAN	1	2	3	4			FLOW INDEX		10,060
2	BERAT CAWAN KOSONG	21,85	21,83	21,83	21,41			BATAS CAIR		50,48
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	45,02	58,90	52,42	46,65			BATAS PLASTIS		30,49
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	39,56	50,32	45,26	40,76			INDEX PLASTISITAS		19,99
5	BERAT AIR (3)-(4)	5,46	8,58	7,16	5,89					
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	17,71	28,49	23,43	19,35					
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	30,83	30,12	30,56	30,44					
8	KADAR AIR RATA- ² =		30,47		30,50					

plastis1



□ percobaan — kesimpulan

Mengetahui:

I. Ibnu Sudarmadji, MS
 I. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium



LABORAATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PENGUJIAN BATAS CAIR

PROYEK : Tugas akhir
 NO CONTOH : 1
 NO BOR : TP 3
 KEDALAMAN : 0,5 meter

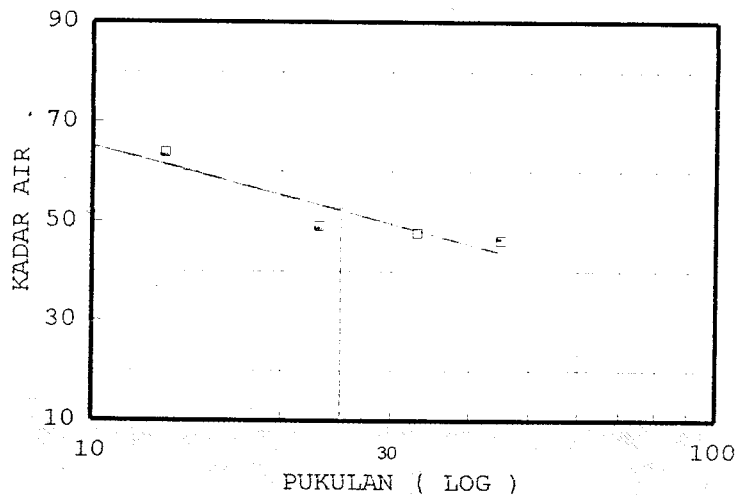
Tanggal : 20-01-2001
 Dikerjakan : Riyanto + One . Y. DK

NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	21,74	21,53	21,84	21,62	21,37	21,80	21,67	22,27
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	39,43	36,43	37,85	38,20	41,35	37,74	40,36	36,65
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	32,45	30,70	32,61	32,71	35,00	32,50	34,43	32,12
5	Berat air (3) - (4)	6,98	5,73	5,24	5,49	6,35	5,24	5,93	4,53
6	Berat tanah kering (4) - (2) (5)	10,71	9,17	10,77	11,09	13,63	10,70	12,76	9,85
7	KADAR AIR = $\frac{\text{---}}{\text{(6)}} \times 100\% =$	65,17	62,49	48,65	49,50	46,59	48,97	46,47	45,99
8	KADAR AIR RATA-RATA =		63,83		49,08		47,78		46,23
9	PUKULAN		13		23		33		45

BATAS PLASTIS

NO	URAIAN \ PERCOBAAN	I				II				KESIMPULAN
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1	NO CAWAN									FLOW INDEX : 13,725 BATAS CAIR : 52,18 BATAS PLASTIS : 26,61 INDEX PLASTISITAS : 25,57
2	BERAT CAWAN KOSONG	22,03	21,74	21,83	21,41					
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	52,14	31,00	52,42	46,65					
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	45,84	29,05	46,02	41,31					
5	BERAT AIR (3)-(4)	6,30	1,95	6,40	5,34					
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2) (5)	23,81	7,31	24,19	19,90					
7	KADAR AIR = $\frac{\text{---}}{\text{(6)}} \times 100\% =$	26,46	26,68	26,46	26,83					
8	KADAR AIR RATA-RATA =		26,57		26,65					

plastis!



□ percobaan — kesimpulan

Mengetahui:

Ir. Ibnu Sudarmadji, M.S
 Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PENGUJIAN BATAS CAIR

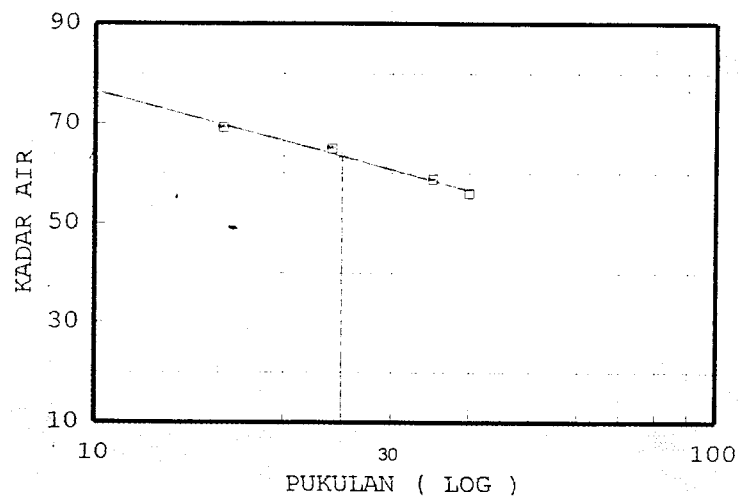
PROYEK : Tugas akhir
 Tanggal : 20-01-2001
 NO CONTOH : 1
 Dikerjakan : Riyanto + One . Y. DK
 NO BOR : TP 4
 KEDALAMAN : 0,5 meter

NO	NO. PENGUJIAN	I				II			
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	21,70	22,33	15,10	22,14	22,00	22,16	21,66	21,76
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	41,55	48,04	43,93	41,13	38,70	34,00	40,04	36,57
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	33,20	37,84	32,34	33,81	32,45	29,65	33,31	31,36
5	Berat air (3) - (4)	8,35	10,20	11,59	7,32	6,25	4,35	6,73	5,21
6	Berat tanah kering (4) - (2)	11,50	15,51	17,24	11,67	10,45	7,49	11,65	9,60
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	72,61	65,76	67,23	62,72	59,81	58,08	57,77	54,27
8	KADAR AIR RATA-RATA =		69,19		64,98		58,94		56,02
9	PUKULAN		16		24		35		40

BATAS PLASTIS

NO	URAIAN PERCOBAAN	I				II				KESIMPULAN	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	NO CAWAN									FLOW INDEX	13,370
2	BERAT CAWAN KOSONG	21,88	21,75	21,83	21,41					BATAS CAIR	63,42
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	37,81	37,42	54,21	47,95					BATAS PLASTIS	33,67
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	33,80	33,46	46,02	41,31					INDEX PLASTISITAS	29,75
5	BERAT AIR (3)-(4)	4,01	3,96	8,19	6,64						
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	11,92	11,71	24,19	19,90						
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	33,64	33,82	33,86	33,37						
8	KADAR AIR RATA-RATA =		33,73		33,61						

plastis1



▣ percobaan ● kesimpulan

Mengetahui:

[Signature]
 Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium



PENGUJIAN BATAS SUSUT DAN FAKTOR SUSUT

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan
 NO CONTOH : 1 (0,50 meter)
 DIKERJAKAN : Riyanto + One . Y. DK

BATAS SUSUT BERAT JENIS SUDAH DIKETAHUI

1	Berat jenis tanah	= G	2,708	2,708
2	No. Cawan Susut			
3	Berat cawan + tanah kering	= W3	58,400	74,040
4	Berat Cawan Susut	= W1	41,750	58,430
5	Berat tanah kering	= W3 - W1	16,650	15,610
6	Berat air raksa yg terdesak tanah + gelas ukur = W		162,740	160,910
7	Berat gelas ukur	= W5	33,780	33,780
8	Berat air raksa	W6= W4 - W5	128,960	127,130
9	Volume tanah kering	= W6/(13,6)	9,482	9,348
10	BATAS SUSUT TANAH = SL = {(Vo/Wo)-(1/G)}x100		20,029	22,961

BATAS SUSUT BERAT JENIS TIDAK DIKETAHUI

a. Pengujian kadar air

1	No. pengujian		3,000	1,000
2	Berat Cawan Susut	= W1	41,750	58,430
3	Berat cawan susut + tanah basah	= W2	67,720	82,520
4	Berat cawan + tanah kering	= W3	58,400	74,040
5	Berat tanah kering	= W3 - W1	16,650	15,610
6	Berat air	= W2 - W3	9,320	8,480
7	Kadar air	A/Wo x 100%	55,976	54,324

b. Mencari volume tanah basah = volume cawan

1	No. pengujian			
2	Diameter cawan susut	d	4,170	4,285
3	Tinggi Cawan susut	t	1,130	0,990
4	Volume cawan = Vol. tanah basah	V	15,433	14,277

c. Mencari volume tanah kering

1	No Pengujian			
2	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	= W4	162,740	160,910
2	Berat gelas ukur	= W5	33,780	33,780
3	Berat air raksa	C = W4 - W5	128,960	127,130
4	Volume tanah kering	Vo = C / 13,6	9,482	9,348

KESIMPULAN				
1	Batas susut		20,238	22,749
	$SL = \left(w - \frac{V - V_o}{W_o} \right) \times 100\%$			
	Batas susut rata-rata		21,494 %	
2	Angka susut		1,756	1,670
	$SR = \frac{W_o}{V_o}$			
	Angka susut rata-rata	SR	1,713	
3	Susut Volumetrik		62,751	52,728
	$VS = (w - SL) \times SR$			
	Susut Volumetrik rata-rata	VS =	57,739	
4	Susut linier		14,972	13,153
	$LS = 100 \times \left(1 - \sqrt[3]{\frac{100}{VS + 100}} \right)$			
	Susut linier rata-rata	LS	14,062	
5	Berat jenis tanah		2,724	2,693
	$Gs = \frac{1}{\frac{1}{SR} - \frac{SL}{100}}$			
	Berat jenis tanah rata-rata	Gs =	2,708	

Mengetahui:

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium



PENGUJIAN BATAS SUSUT DAN FAKTOR SUSUT

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan
 NO CONTOH : 2 (0,50 meter)
 DIKERJAKAN : Riyanto + Oni, Y. DK

BATAS SUSUT BERAT JENIS SUDAH DIKETAHUI

1	Berat jenis tanah	= G	2,726	2,726
2	No. Cawan Susut			
3	Berat cawan + tanah kering	= W3	64,500	58,310
4	Berat Cawan Susut	= W1	46,580	40,000
5	Berat tanah kering	= W3 - W1	17,920	18,310
6	Berat air raksa yg terdesak tanah + gelas ukur	= W4	163,730	164,600
7	Berat gelas ukur	= W5	33,780	33,780
8	Berat air raksa	W6= W4 - W5	129,950	130,820
9	Volume tanah kering	= W6/(13,6)	9,555	9,619
10	BATAS SUSUT TANAH = SL = $\{(Vo/Wo)-(1/G)\} \times 100\%$		16,639	15,852

BATAS SUSUT BERAT JENIS TIDAK DIKETAHUI

a. Pengujian kadar air

1	No. pengujian		3,000	1,000
2	Berat Cawan Susut	= W1	46,580	40,000
3	Berat cawan susut + tanah basah	= W2	73,330	67,200
4	Berat cawan + tanah kering	= W3	64,500	58,310
5	Berat tanah kering	= W3 - W1	17,920	18,310
6	Berat air	= W2 - W3	8,830	8,890
7	Kadar air	A/Wo x 100%	49,275	48,553

b. Mencari volume tanah basah = volume cawan

1	No. pengujian			
2	Diameter cawan susut	d	4,175	4,270
3	Tinggi Cawan susut	t	1,125	1,090
4	Volume cawan = Vol. tanah basah	V	15,401	15,609

c. Mencari volume tanah kering

1	No Pengujian			
2	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	= W4	163,730	164,600
2	Berat gelas ukur	= W5	33,780	33,780
3	Berat air raksa	C = W4 - W5	129,950	130,820
4	Volume tanah kering	Vo = C / 13,6	9,555	9,619

KESIMPULAN				
1	Batas susut		16,651	15,840
	$SL = \left(w - \frac{V - V_o}{W_o} \right) \times 100\%$			
	Batas susut rata-rata		16,245 %	
2	Angka susut		1,875	1,904
	$SR = \frac{W_o}{V_o}$			
	Angka susut rata-rata	SR	1,889	
3	Susut Volumetrik		61,183	62,269
	$VS = (w - SL) \times SR$			
	Susut Volumetrik rata-rata	VS =	61,726	
4	Susut linier		14,697	14,888
	$LS = 100 \times \left(1 - \sqrt[3]{\frac{100}{VS + 100}} \right)$			
	Susut linier rata-rata	LS	14,793	
5	Berat jenis tanah		2,727	2,725
	$Gs = \frac{1}{\frac{1}{SR} - \frac{SL}{100}}$			
	Berat jenis tanah rata-rata	Gs =	2,726	

Mengetahui:

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS

Kepala Laboratorium



PENGUJIAN BATAS SUSUT DAN FAKTOR SUSUT

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan
 NO CONTOH : 3 (0,50 meter)
 DIKERJAKAN : Riyanto + One . Y . D K

BATAS SUSUT BERAT JENIS SUDAH DIKETAHUI

1	Berat jenis tanah	= G	2,765	2,765
2	No. Cawan Susut			
3	Berat cawan + tanah kering	= W3	56,500	56,080
4	Berat Cawan Susut	= W1	39,190	38,740
5	Berat tanah kering	= W3 - W1	17,310	17,340
6	Berat air raksa yg terdesak tanah + gelas ukur	= W4	161,000	165,730
7	Berat gelas ukur	= W5	33,780	33,780
8	Berat air raksa	W6= W4 - W5	127,220	131,950
9	Volume tanah kering	= W6/(13,6)	9,354	9,702
10	BATAS SUSUT TANAH = SL = $\{(Vo/Wo)-(1/G)\} \times 100\%$		17,871	19,783

BATAS SUSUT BERAT JENIS TIDAK DIKETAHUI

a. Pengujian kadar air

1	No. pengujian		3,000	1,000
2	Berat Cawan Susut	= W1	39,190	38,740
3	Berat cawan susut + tanah basah	= W2	66,100	65,700
4	Berat cawan + tanah kering	=W3	56,500	56,080
5	Berat tanah kering	= W3 - W1	17,310	17,340
6	Berat air	= W2 - W3	9,600	9,620
7	Kadar air	A/Wo x 100%	55,459	55,479

b. Mencari volume tanah basah = volume cawan

1	No. pengujian			
2	Diameter cawan susut	d	4,165	4,175
3	Tinggi Cawan susut	t	1,165	1,160
4	Volume cawan = Vol. tanah basah	V	15,873	15,880

c. Mencari volume tanah kering

1	No Pengujian			
2	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	=W4	161,000	165,730
2	Berat gelas ukur	= W5	33,780	33,780
3	Berat air raksa	C = W4 - W5	127,220	131,950
4	Volume tanah kering	Vo = C / 13,6	9,354	9,702

KESIMPULAN

1	Batas susut		17,804	19,849
		$SL = \left(w - \frac{V - V_o}{W_o} \right) \times 100\%$		
		Batas susut rata-rata	16,627 %	
2	Angka susut		1,850	1,787
		$SR = \frac{W_c}{V_o}$		
		Angka susut rata-rata	SR	1,819
3	Susut Volumetrik		69,679	63,678
		$VS = (w - SL) \times SR$		
		Susut Volumetrik rata-rata	VS =	66,679
4	Susut linier		16,144	15,133
		$LS = 100 \times \left(1 - \sqrt[3]{\frac{100}{VS + 100}} \right)$		
		Susut linier rata-rata	LS	15,638
5	Berat jenis tanah		2,760	2,770
		$G_s = \frac{1}{\frac{1}{SR} - \frac{SL}{100}}$		
		Berat jenis tanah rata-rata	Gs =	2,765

Mengetahui:

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS

Kepala Laboratorium



PENGUJIAN BATAS SUSUT DAN FAKTOR SUSUT

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Kasongan
 NO CONTOH : A (0,50 meter)
 DIKERJAKAN : Riyanto + One. Y. DK

BATAS SUSUT BERAT JENIS SUDAH DIKETAHUI

1	Berat jenis tanah	= G	2,556	2,556
2	No. Cawan Susut			
3	Berat cawan + tanah kering	= W3	54,650	52,220
4	Berat Cawan Susut	= W1	38,510	36,180
5	Berat tanah kering	= W3 - W1	16,140	16,040
6	Berat air raksa yg terdesak tanah + gelas ukur	= W4	150,000	153,800
7	Berat gelas ukur	= W5	33,780	33,780
8	Berat air raksa	W6= W4 - W5	116,220	120,020
9	Volume tanah kering	= W6/(13,6)	8,546	8,825
10	BATAS SUSUT TANAH = SL = {(Vo/Wo)-(1/G)}x100%		13,829	15,901

BATAS SUSUT BERAT JENIS TIDAK DIKETAHUI

a. Pengujian kadar air

1	No. pengujian		3,000	1,000
2	Berat Cawan Susut	= W1	38,510	36,180
3	Berat cawan susut + tanah basah	= W2	64,160	61,700
4	Berat cawan + tanah kering	=W3	54,650	52,220
5	Berat tanah kering	= W3 - W1	16,140	16,040
6	Berat air	= w2 - W3	9,510	9,480
7	Kadar air	A/Wo x 100%	58,922	59,102

b. Mencari volume tanah basah = volume cawan

1	No. pengujian			
2	Diameter cawan susut	d	4,170	4,165
3	Tinggi Cawan susut	t	1,155	1,160
4	Volume cawan = Vol. tanah basah	V	15,774	15,804

c. Mencari volume tanah kering

1	No Pengujian			
2	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	=W4	150,000	153,800
2	Berat gelas ukur	= W5	33,780	33,780
3	Berat air raksa	C = W4 - W5	116,220	120,020
4	Volume tanah kering	Vo = C / 13,6	8,546	8,825

KESIMPULAN

1	Batas susut		14,136	15,590
	$SL = \left(w - \frac{V - V_o}{W_o} \right) \times 100\%$			
	Batas susut rata-rata		14,863 %	
2	Angka susut		1,889	1,818
	$SR = \frac{W_o}{V_o}$			
	Angka susut rata-rata	SR	1,853	
3	Susut Volumetrik		84,587	79,087
	$VS = (w - SL) \times SR$			
	Susut Volumetrik rata-rata	VS =	81,837	
4	Susut linier		18,463	17,637
	$LS = 100 \times \left(1 - \sqrt[3]{\frac{100}{VS + 100}} \right)$			
	Susut linier rata-rata	LS	18,050	
5	Berat jenis tanah		2,577	2,536
	$Gs = \frac{1}{\frac{1}{SR} - \frac{SL}{100}}$			
	Berat jenis tanah rata-rata	Gs =	2,556	

Mengetahui:

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir
 Test no : 1
 Depth : 0,30 m

Location : Kasongan Bantul
 Date : 18-Januari-2001
 Made by : Riyanto + One Y. DK

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Mass of soil = 50 gr
 Specific Gravity, G = 2,709
 K2 = a/W x 100 = 1,973945

Hydrometer type = 152 H
 Hydr. Correction, a = 0,987
 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 = 50,00	100,00	e7 = W - Sd
10	2,000	d2 = 2,10	e2 = 47,90	95,80	e6 = d7 + e7
20	0,850	d3 = 1,55	e3 = 46,35	92,70	e5 = d6 + e6
40	0,425	d4 = 2,67	e4 = 43,68	87,36	e4 = d5 + e5
60	0,250	d5 = 2,35	e5 = 41,33	82,66	e3 = d4 + e4
140	0,106	d6 = 9,05	e6 = 32,28	64,56	e2 = d3 + e3
200	0,075	d7 = 2,14	e7 = 30,14	60,28	e1 = d2 + e2
		Sd = 19,86			

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc= R1-R2+Cr	P K2 x R (%)
12.01										
12.03	2	23	-1,00	25	24	12,365	0,0126	0,031417	24,2	47,77
12.06	5	18	-1,00	26	19	13,184	0,0124	0,020192	19,2	37,90
12.31	30	9	-1,00	27	10	14,658	0,0122	0,00855	10,4	20,53
13.01	60	7	-1,00	26	8	14,985	0,0124	0,006214	8,4	16,58
16.11	250	5	-1,00	27	6	15,313	0,0122	0,003027	7,3	14,41
12.01	1440	2	-1,00	26	3	15,804	0,0124	0,001303	3,4	6,71

Mengetahui :

Remarks :

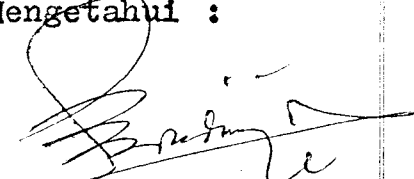
Rc = R1 - R2 + Cr (Cr = Temperatur correction factors)

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

$$D = \sqrt{\frac{L}{T}}$$

$$K = \sqrt{\frac{30 \cdot \eta}{980,7 \cdot (G_s - \gamma_w)}}$$

$$P = \frac{Rc \cdot a}{w_c} \times 100$$


Ir. Ibnu Sudarmadji, MS

Kepala Laboratorium



SOIL MECHANICS LABORATORY
CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
 ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir
 Test no : TS 2
 Depth : 0,30 m

Location : Kasongan Bantul
 Date : 18-Januari-2001
 Made by : Riyanto + One Y. DK

Soil sample (disturbed/undisturbed)-

Mass of soil = 50 gr
 Specific Gravity, G = 2,726
 $K_2 = aW \times 100 = 1,966768$

Hydrometer type = 152 H
 Hydr. Correction, a = 0,983
 Meniscus correction, m = 1

Save No	Opening (mm)	Mass retained (gr)	Mass retained (gr)	% finer by mass $e/W \times 100\%$	Remarks
4	4,750	d1 = 0,00	e1 = 50,00	100,00	e7 = W - Sd
10	2,000	d2 = 0,89	e2 = 49,11	98,22	e6 = d7 + e7
20	0,850	d3 = 1,30	e3 = 47,81	95,62	e5 = d6 + e6
40	0,425	d4 = 1,60	e4 = 46,21	92,42	e4 = d5 + e5
60	0,250	d5 = 1,73	e5 = 44,48	88,96	e3 = d4 + e4
140	0,106	d6 = 5,61	e6 = 38,87	77,74	e2 = d3 + e3
200	0,075	d7 = 1,30	e7 = 37,57	75,14	e1 = d2 + e2
		Sd = 12,43			

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc = R1 - R2 + Cr	P K2 x R (%)
12.07										
12.09	2	32	-1,00	27	33	10,892	0,0122	0,028405	33,2	65,30
12.12	5	23	-1,00	26	24	12,365	0,0124	0,019459	24,2	47,60
12.37	30	17	-1,00	27	18	13,348	0,0122	0,008119	18,4	36,19
13.07	60	15	-1,00	27	16	13,675	0,0122	0,005811	16,4	32,25
16.27	250	11	-1,00	26,5	12	14,330	0,0123	0,002938	13,3	26,16
12.07	1440	6	-1,00	26	7	15,149	0,0124	0,001269	7,4	14,55

Mengetahui :

Remarks :

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

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

$$D = \sqrt{\frac{L}{T}}$$

$$K = \sqrt{\frac{30 \cdot \eta}{980,7 \cdot (G_s - \gamma_w)}}$$

$$P = \frac{R_c \cdot a}{u \cdot c} \times 100$$

(Signature)
Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium



SOIL MECHANICS LABORATORY
CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
 ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project	: Tugas Akhir	Location	: Kasongan Bantul
Test no	: TS 3	Date	: 18-Januari-2001
Depth	: 0,30 m	Made by	: Riyanto + One Y. DK

Soil sample (disturbed/undisturbed)-

Mass of soil	=	50 gr	Hydromoter type	=	152 H
Specific Gravity, G	=	2,765	Hydr. Correction, a	=	0,975
K ₂ = a/W x 100	=	1,950826	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 = 50,00	100,00	e7 = W - Sd
10	2,000	d2 = 0,69	e2 = 49,31	98,62	e6 = d7 + e7
20	0,850	d3 = 0,81	e3 = 48,50	97,00	e5 = d6 + e6
40	0,425	d4 = 1,76	e4 = 46,74	93,48	e4 = d5 + e5
60	0,250	d5 = 2,16	e5 = 44,58	89,16	e3 = d4 + e4
140	0,106	d6 = 5,03	e6 = 39,55	79,10	e2 = d3 + e3
200	0,075	d7 = 1,70	e7 = 37,85	75,70	e1 = d2 + e2
		Sd = 12,15			

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc= R1-R2+Cr	P K2 x R (%)
12.10										
12.12	2	32	-1,00	26	33	10,892	0,0122	0,028556	33,2	64,77
12.15	5	23	-1,00	25,5	24	12,365	0,0123	0,019398	24,2	47,21
12.40	30	17	-1,00	26	18	13,348	0,0122	0,008162	18,4	35,90
13.10	60	15	-1,00	26	16	13,675	0,0122	0,005842	16,4	31,99
16.20	250	11	-1,00	26,5	12	14,330	0,0121	0,002906	13,3	25,95
12.12	1440	6	-1,00	26	7	15,149	0,0122	0,001255	7,4	14,44

Remarks :

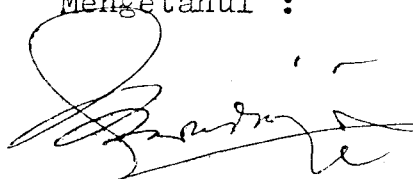
Rc = R1 - R2 + Cr (Cr = Temperatur correction factors)

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

$$D = \sqrt{\frac{L}{T}} \quad K = \sqrt{\frac{30 \cdot \eta}{980,7 \cdot (G_s - \gamma_w)}}$$

$$P = \frac{Rc \cdot a}{W_c} \times 100$$

Mengetahui :


Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
Kepala Laboratorium



SOIL MECHANICS LABORATORY
CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir	Location : Kasongan Bantul
Test no : TS 4	Date : 18-Januari-2001
Depth : 0,30 m	Made by : Riyanto + One Y. DK

Soil sample (disturbed/undisturbed)-

Mass of soil = 50 gr	Hydrometer type = 152 H
Specific Gravity, G = 2,553	Hydr. Correction, a = 1,023
K ₂ = a/W x 100 = 2,045593	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 = 50,00	100,00	e7 = W - Sd
10	2,000	d2 = 0,45	e2 = 49,55	99,10	e6 = d7 + e7
20	0,850	d3 = 0,61	e3 = 48,94	97,88	e5 = d6 + e6
40	0,425	d4 = 1,14	e4 = 47,80	95,60	e4 = d5 + e5
60	0,250	d5 = 1,23	e5 = 46,57	93,14	e3 = d4 + e4
140	0,106	d6 = 3,83	e6 = 42,74	85,48	e2 = d3 + e3
200	0,075	d7 = 1,21	e7 = 41,53	83,06	e1 = d2 + e2
		Sd = 8,47			

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R'	L	K	D (mm)	Rc = R1-R2+Cr	P K ₂ x R (%)
12.15										
12.17	2	25	-1,00	26	26	12,038	0,0130	0,031969	26,2	53,59
12.20	5	24	-1,00	25,5	25	12,202	0,0131	0,020521	25,2	51,55
12.45	30	17	-1,00	26	18	13,348	0,0130	0,008692	18,4	37,64
13.15	60	16	-1,00	26	17	13,512	0,0130	0,006184	17,4	35,59
16.25	250	14	-1,00	26,5	15	13,839	0,0129	0,003041	16,3	33,34
12.17	1440	7	-1,00	26	8	14,985	0,0130	0,001329	8,4	17,18

Remarks :

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

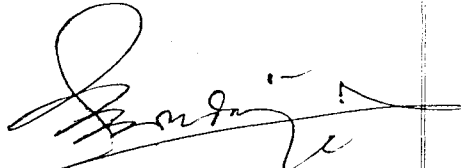
R' = R1 + m (m correctoin for meniscus)

$$D = \sqrt{\frac{L}{T}}$$

$$K = \sqrt{\frac{30 \cdot \eta}{980,7 \cdot (G_s - \gamma_w)}}$$

$$P = \frac{Rc \cdot a}{W_c} \times 100$$

Mengetahui :


 Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium



SOIL MECHANICS LABORATORY
CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
 ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

GRAIN SIZE ANALYSIS

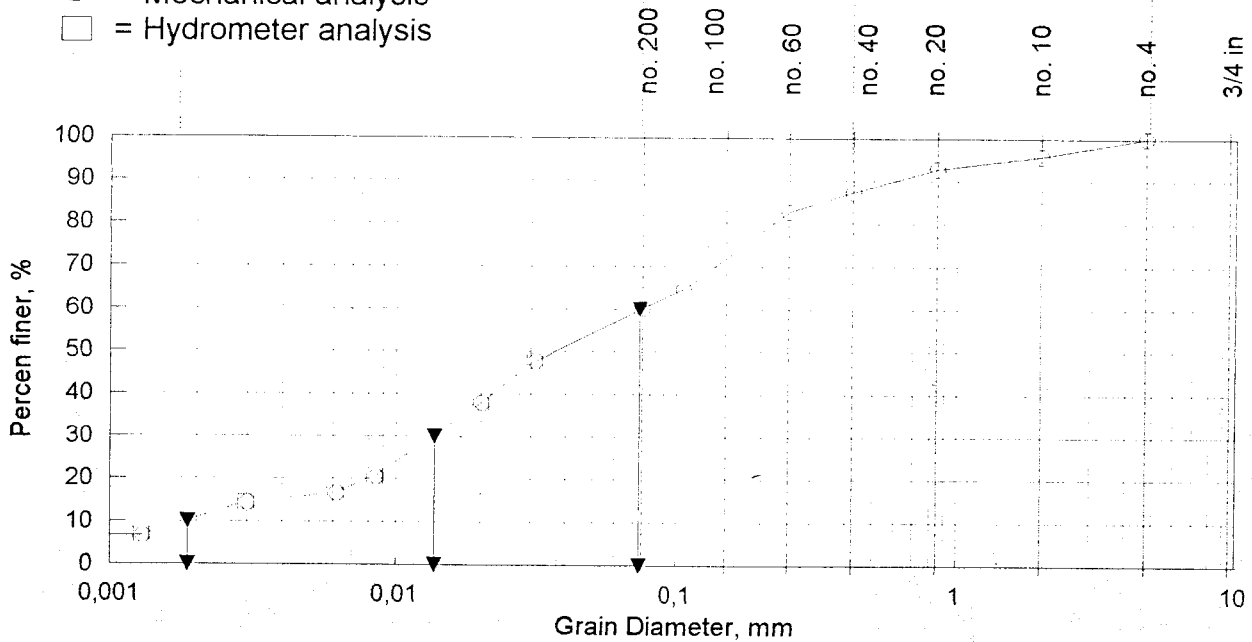
Project :	Location : Kasongan Bantul
Smple no. : 1	Date : 18-Januari-2001
Depth :	Made by : Riyanto + One Y. DK

Soil sample (disturbed/undisturbed)
 Specifig Gravity : 2,709
 Discription of soil :

Clay	Silt	Sand Fine Coarse to medium	Gravel
------	------	--	--------

U.S. Standard Sieve Size

○ = Mechanical analysis
 □ = Hydrometer analysis



Finer # 200 : 39,72 %

Gravel : 0,00 %
 Sand : 60,28 %
 Silt : 29,72 %
 Clay : 10,00 %

D10 (mm)	0,2098
D30 (mm)	0,1697
D60 (mm)	0,0085
$Cu = D60/D10$	0,040
$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$	5E-05

Mengetahui :



SOIL MECHANICS LABORATORY
CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
 ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Location : Kasongan Bantul
 Smple no. : 2 Date : 18-Januari-2001
 Depth : Made by : Riyanto + One Y. DK

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Specifig Gravity : 2,726

Discription of soil :

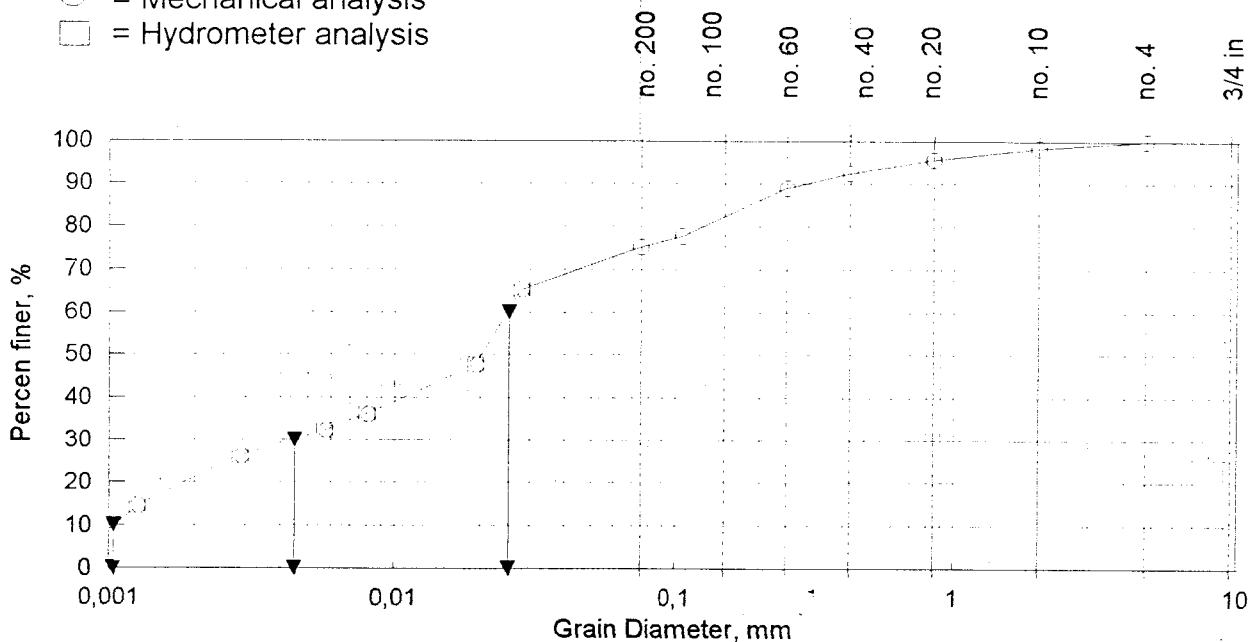
Sand

Clay Silt Fine Coarse to medium Gravel

U.S. Standard Sieve Size

○ = Mechanical analysis

□ = Hydrometer analysis



Finer # 200 : 75,14 %

Gravel : 0,00 %
 Sand : 24,86 %
 Silt : 54,14 %
 Clay : 21,00 %

D10 (mm)	0,0874
D30 (mm)	0,1095
D60 (mm)	0,0492
$Cu = D60/D10$	0,562
$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$	5E-05

Mengetahui :



SOIL MECHANICS LABORATORY
 CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
 ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir
 Location : Kasongan Bantul
 Smple no. : TS 3
 Date : 18-Januari-2001
 Depth : 0,30 m
 Made by : Riyanto + One Y. DK

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Specifig Gravity : 2,765

Discription of soil :

Clay

Silt

Sand

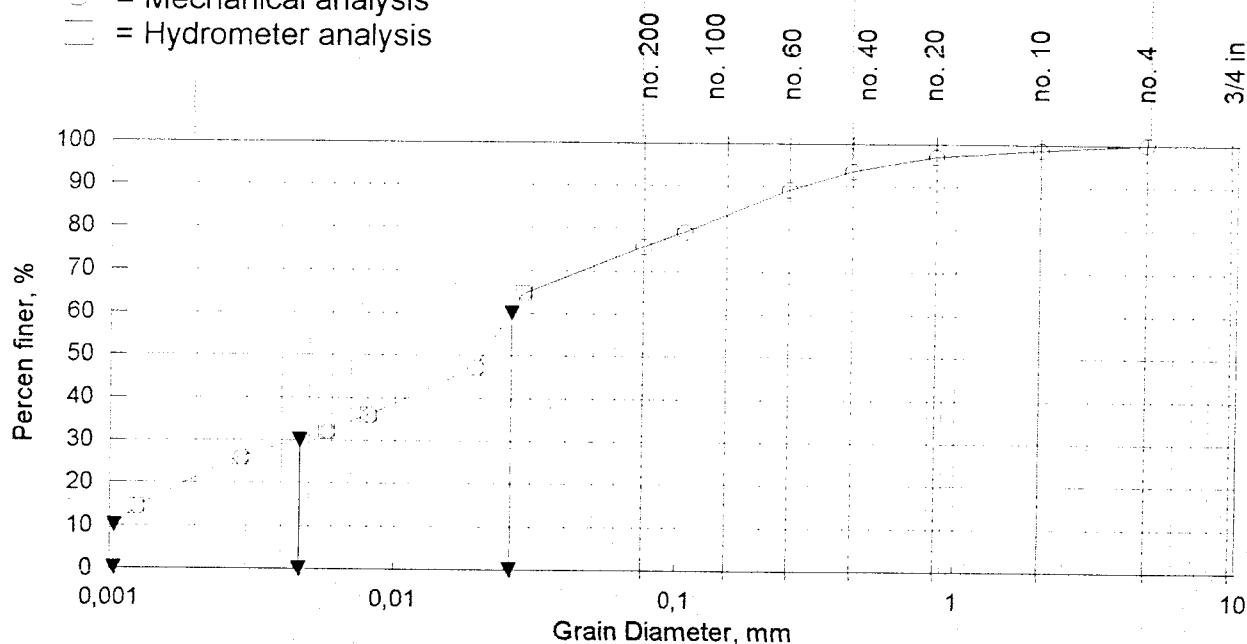
Gravel

Fine

Coarse to medium

U.S. Standard Sieve Size

○ = Mechanical analysis
 □ = Hydrometer analysis



Finer # 200 : 75,7 %

Gravel : 0,00 %

Sand : 24,30 %

Silt : 54,70 %

Clay : 21,00 %

D10 (mm)	0,0834
D30 (mm)	0,1000
D60 (mm)	0,0456
$Cu = D60/D10$	0,547
$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$	4E-05

Mengetahui :



SOIL MECHANICS LABORATORY
 CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
 ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium

GRAIN SIZE ANALYSIS

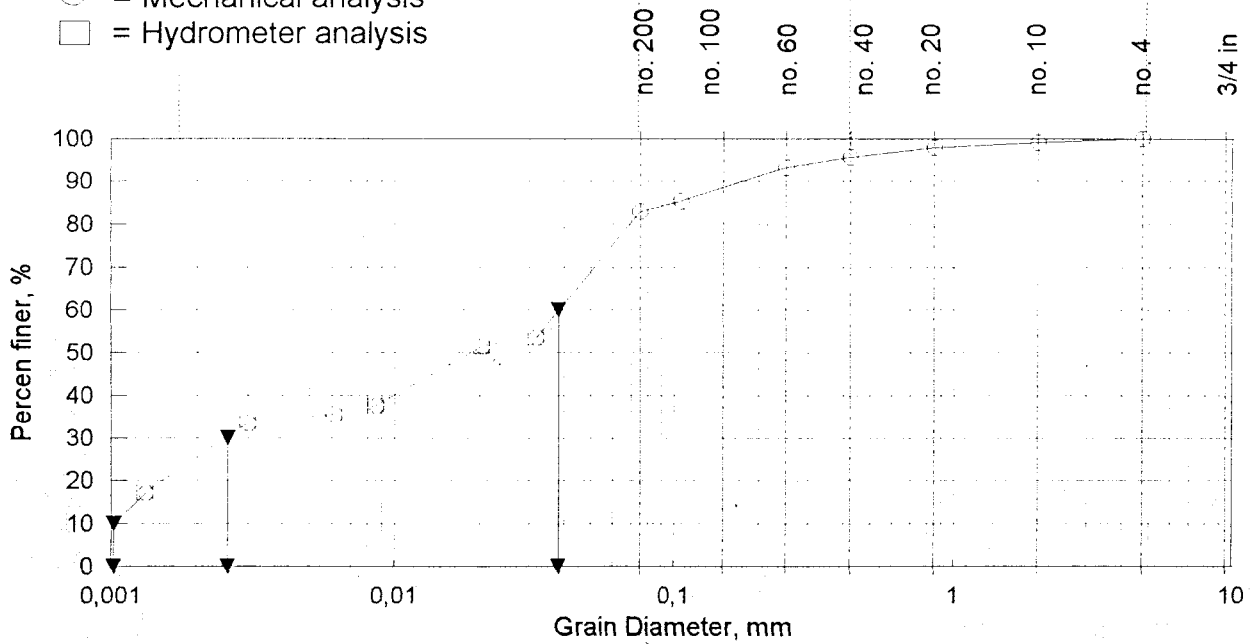
Project : Tugas Akhir	Location : Kasongan Bantul
Smple no. : TS 4	Date : 18-Januari-2001
Depth : 0,30 m	Made by : Riyanto + One Y. DK

Soil sample (disturbed/undisturbed)
 Specifig Gravity : 2,556
 Discription of soil : _____

Clay	Silt	Sand	Gravel
		Fine	Coarse to medium

U.S. Standard Sieve Size

○ = Mechanical analysis
 □ = Hydrometer analysis



Finer # 200 : 83,06 %
 Gravel : 0,00 %
 Sand : 16,94 %
 Silt : 57,06 %
 Clay : 26,00 %

D10 (mm)	0,1141
D30 (mm)	0,0743
D60 (mm)	0,2898
Cu = D60/D10	2,540
Cc = D30 ² / (D10xD60)	0,0002

Mengetahui :

[Handwritten Signature]



SOIL MECHANICS LABORATORY
CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
 ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
Kepala Laboratorium

PEMADATAN TANAH

Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir
 LOKASI : Yogyakarta
 NO TITIK : TP. 1
 KEDALAMAN : - 0,50 m

DIKERJAKAN : Riyanto + One . Y . DK
 TANGGAL : 29 Januari 2001

DATA SILINDER	
1 Diameter (ϕ) cm	10,15
2 Tinggi (H) cm	11,635
3 Volume (V) cm ³	941,43
4 Berat gram	1878,5

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2,45
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30,5

Berat jenis Gs : 2,709

PENAMBAHAN AIR					
1 Berat tanah absah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2 Kadar air mula-mula %	16,360	16,360	16,360	16,360	16,360
3 Penambahan air %	0	4	8	12	16
4 Penambahan air ml	0	80	160	240	320

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER					
1 Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2 Berat silinder + tanah padat gram	3472	3576	3660	3672	3587
3 Berat tanah padat gram	1593,5	1697,5	1781,5	1794	1709
4 Berat volume tanah gr/cm ³	1,693	1,803	1,892	1,905	1,815

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	21,11	21,73	22,23	21,74	21,96	21,77	21,70	22,19	21,36	21,74
4 Berat cawan + tanah basah gram	52,04	44,27	92,64	74,45	85,05	81,56	84,82	84,80	82,70	97,83
5 Berat cawan + tanah kering gram	47,76	41,05	81,21	66,00	73,43	70,50	71,35	71,81	67,76	79,56
8 Kadar air = w %	16,06	16,67	19,38	19,09	22,58	22,70	27,13	26,18	32,20	31,60
9 Kadar air rata-rata	16,36		19,24		22,64		26,65		31,90	
10 Berat volume tanah kering gr/cm ³	1,455		1,512		1,543		1,504		1,376	

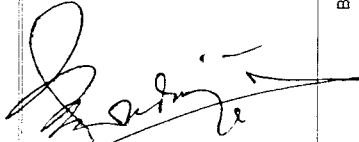
**BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)**

1,54307

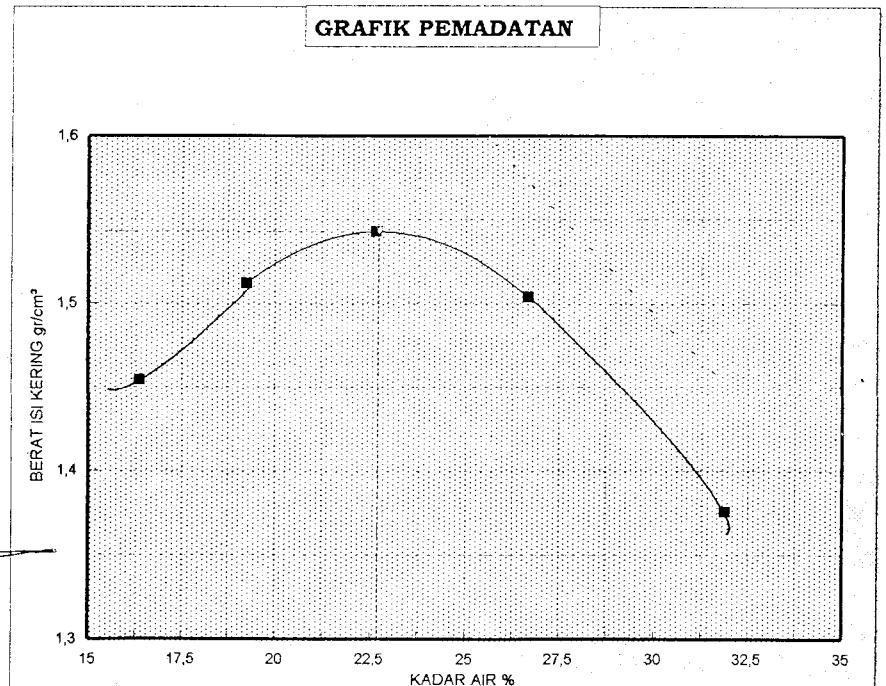
KADAR AIR OPTIMUM (%)

22,73

Diperiksa :



Ir. Ibnu Sudarmadji, MS





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 : Yogyakarta
 NO TITIK : TP. 2
 KEDALAMAN : - 0,50 m

DIKERJAKAN : Riyanto + One . Y . D K
 TANGGAL : 29 Januari 2001

DATA SILINDER			
1	Diameter (ϕ) cm	:	10,15
2	Tinggi (H) cm	:	11,635
3	Volume (V) cm ³	:	941,43
4	Berat gram	:	1878,5

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2,45
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30,5

Berat jenis Gs	:	2,726
----------------	---	-------

PENAMBAHAN AIR					
1	Berat tanah absah	gram	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula	%	12,340	12,340	12,340
3	Penambahan air	%	5	10	15
4	Penambahan air	ml	100	200	300

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER							
1	Nomor pengujian		1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat	gram	3316	3470	3645	3547	3521
3	Berat tanah padat	gram	1437,5	1591,5	1766,5	1669	1643
4	Berat volume tanah	gr/cm ³	1,527	1,691	1,876	1,772	1,745

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	21,81	21,95	21,56	22,07	22,12	21,81	21,73	22,32	21,80	21,86
4	Berat cawan + tanah basah	gram	68,12	69,90	79,67	85,39	82,13	85,92	87,57	88,70	85,80	86,28
5	Berat cawan + tanah kering	gram	61,24	63,00	69,15	74,04	69,74	72,63	71,84	72,22	68,33	68,76
8	Kadar air = w	%	17,45	16,81	22,11	21,84	26,02	26,15	31,39	33,03	37,55	37,36
9	Kadar air rata-rata		17,13		21,97		26,08		32,21		37,45	
10	Berat volume tanah kering	gr/cm ³	1,304		1,386		1,488		1,341		1,269	

BERAT VOLUME KERING
MAKSIMUM (gr/cm³)

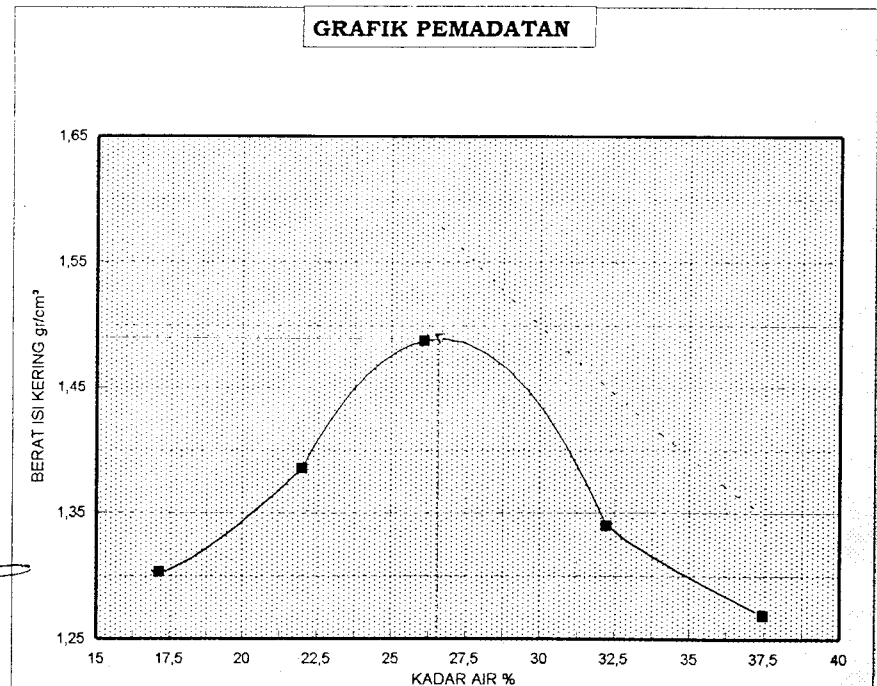
1,48961

KADAR AIR OPTIMUM (%)

26,63

Diperiksa :

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS





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 : Yogyakarta
 NO TITIK : TP. 3
 KEDALAMAN : - 0,50 m

DIKERJAKAN : Riyanto + One . Y. DK
 TANGGAL : 29 Januari 2001

DATA SILINDER	
1	Diameter (ϕ) cm : 10,15
2	Tinggi (H) cm : 11,635
3	Volume (V) cm ³ : 941,43
4	Berat gram : 1878,5

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2,45
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	33,5

Berat jenis Gs : 2,765

PENAMBAHAN AIR							
1	Berat tanah absah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula	%	15,630	15,630	15,630	15,630	15,630
3	Penambahan air	%	0	4,5	9	13,5	18
4	Penambahan air	ml	0	90	180	270	360

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER							
1	Nomor pengujian		1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat	gram	3289	3343,5	3580	3577	3555
3	Berat tanah padat	gram	1410,5	1465	1701,5	1699	1677
4	Berat volume tanah	gr/cm ³	1,498	1,556	1,807	1,804	1,781

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	21,81	21,95	21,91	22,32	22,02	22,11	21,80	21,93	21,75	21,70
4	Berat cawan + tanah basah	gram	68,12	69,90	72,19	68,89	83,02	91,97	82,80	82,83	99,86	82,65
5	Berat cawan + tanah kering	gram	61,54	63,04	64,50	61,62	71,65	78,48	69,00	69,18	79,35	67,30
8	Kadar air = w	%	16,56	16,70	18,06	18,50	22,91	23,93	29,24	28,89	35,61	33,66
9	Kadar air rata-rata		16,63		18,28		23,42		29,06		34,63	
10	Berat volume tanah kering	gr/cm ³	1,285		1,316		1,464		1,398		1,323	

BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

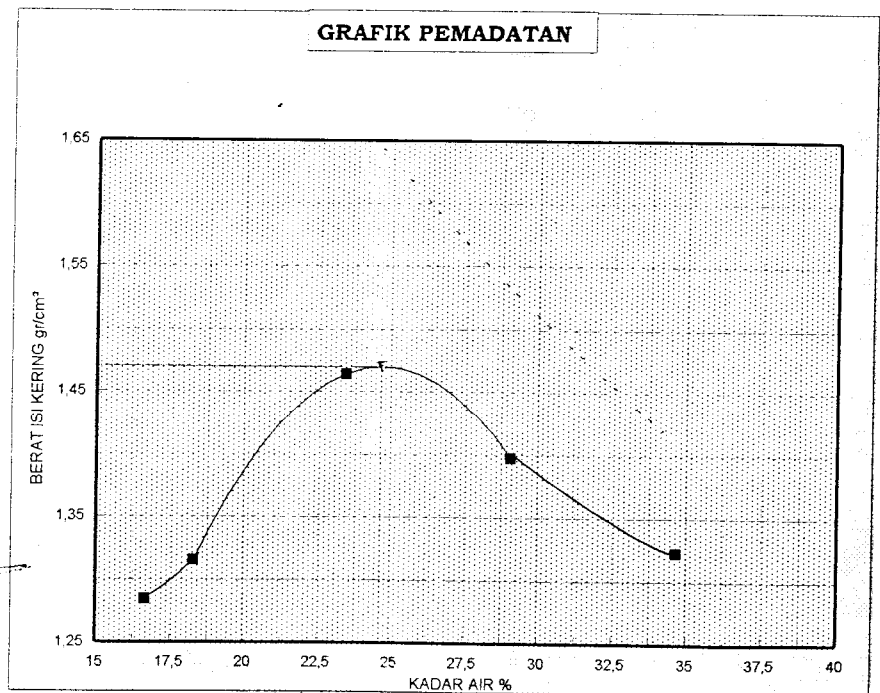
1,47038

KADAR AIR OPTIMUM (%)

24,68

Diperiksa :

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS





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 : Yogyakarta
 NO TITIK : TP. 4
 KEDALAMAN : - 0,50 m

DIKERJAKAN : Riyanto + One . Y. DK
 TANGGAL : 29 Januari 2001

DATA SILINDER	
1 Diameter (ϕ) cm	10,15
2 Tinggi (H) cm	11,635
3 Volume (V) cm ³	941,43
4 Berat gram	1878,5

DATA PENUMBUK	
Berat (kg)	2,45
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30,5

Berat jenis Gs	2,556
----------------	-------

PENAMBAHAN AIR					
1 Berat tanah absah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2 Kadar air mula-mula %	16,600	16,600	16,600	16,600	16,600
3 Penambahan air %	4	8	12	16	20
4 Penambahan air ml	80	160	240	320	400

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER					
1 Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2 Berat silinder + tanah padat gram	3328	3522	3605	3576	3515
3 Berat tanah padat gram	1449,5	1643,5	1726,5	1698	1637
4 Berat volume tanah gr/cm ³	1,540	1,746	1,834	1,803	1,738

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	21,57	21,85	21,78	22,10	21,71	21,88	22,05	21,92	21,59	22,00
4 Berat cawan + tanah basah gram	80,93	78,27	96,63	93,94	97,17	91,98	89,87	80,63	83,27	93,20
5 Berat cawan + tanah kering gram	70,86	68,93	81,65	80,64	81,68	76,15	72,81	65,66	66,21	73,42
8 Kadar air = w %	20,43	19,84	25,02	22,72	25,83	29,17	33,61	34,22	38,23	38,47
9 Kadar air rata-rata	20,13		23,87		27,50		33,92		38,35	
10 Berat volume tanah kering gr/cm ³	1,282		1,409		1,438		1,346		1,256	

BERAT VOLUME KERING
 MAKSIMUM (gr/cm³)

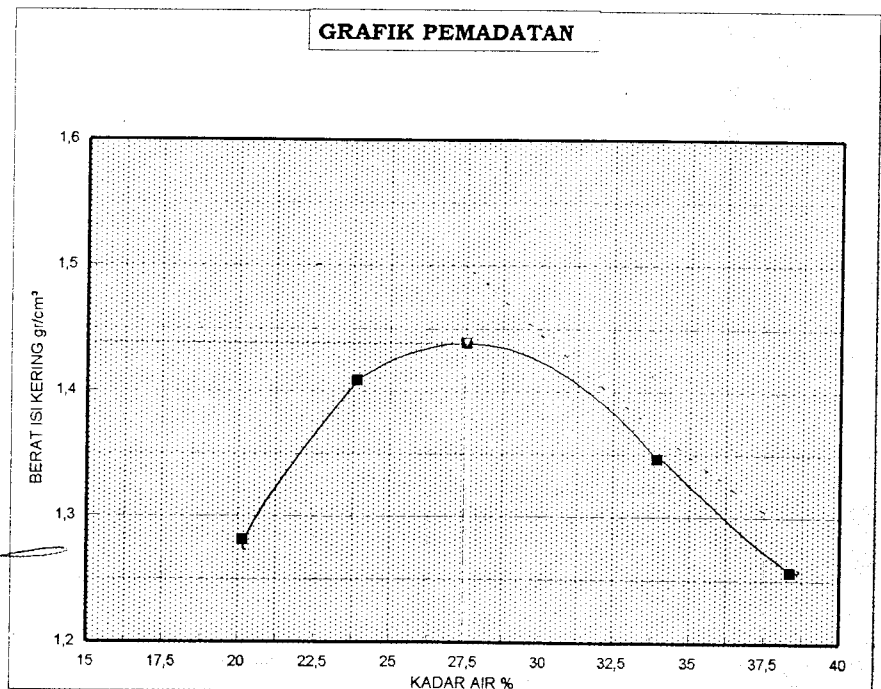
1,43837

KADAR AIR OPTIMUM (%)

27,48

Diperiksa :

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS





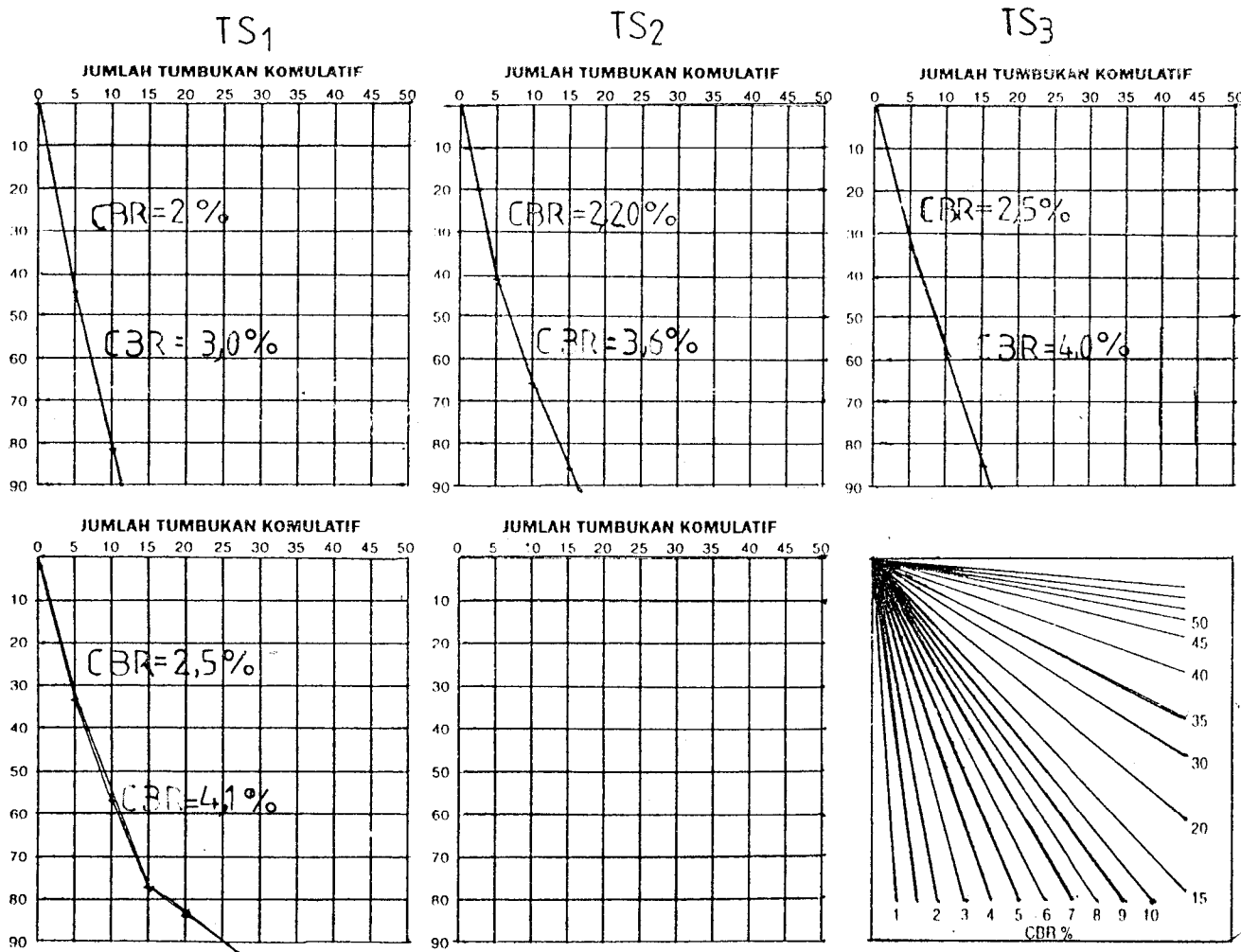
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 JURUSAN TEKNIK SIPIL - FTSP
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

**PEMERIKSAAN CBR LAPANGAN
 (DYNAMIC CONE PENETROMETER)**

Proyek : Uji CBR Lapangan
 Lokasi : Kasongan-Kasih

Tgl Pengujian : 15 Jan 2001
 Dikerjakan : 1. Riyanto
 2. One. Y.DK



TS4

Mengetahui :

(Signature)
 Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. (0274) 95330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KEPADATAN TANAH
(TEST SAND CONE)
 PB-0103-76

Proyek : TA Station : 1
 Lokasi : Jalan Kasongan – Kasihan Dikerjakan oleh : 1. Riyanto
 Material : 2. One Y. Dekawanto
 Tanggal : 14 Januari 2001 Diperiksa oleh :

I. Botol dan kerucut

1.	Brt botol kosong	W_1 gr	1444 gr
2.	Brt botol + air penuh	W_2 gr	5549 gr
3.	Brt botol + pasir penuh	W_3 gr	7160 gr
4.	Brt botol + pasir + kerucut	W_4 gr	8200 gr
5.	Brt botol + kerucut + pasir sisa	W_5 gr	7467 gr
6.	Isi botol	$I = W_2 - W_1$ gr	4104,5 gr
7.	Berat volume pasir $\gamma_p = \frac{W_3 - W_1}{I}$	$\gamma_p \cdot \text{gr/cm}^3$	1,3926
8.	Brt pasir dalam kerucut	$C = W_4 - W_5$ gr	733 gr

II. Lobang Tanah

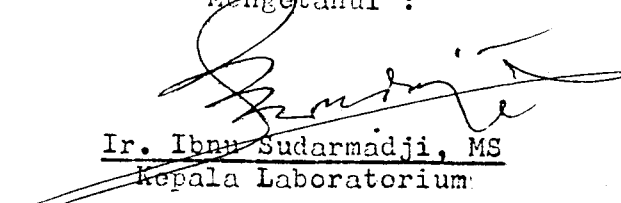
1.	Brt botol + kerucut + pasir	W_6 gr	8200 gr
2.	Brt botol + kerucut + pasir sisa	W_7 gr	5112 gr
3.	Brt pasir dalam lobang	$P = W_6 - W_7 - C$ gr	2355 gr
4.	Volume Lobang	$V = \frac{P}{\gamma_p} \text{ cm}^3$	1691,1 cm^3
5.	Berat tanah kosong	W gr	2817 gr
6.	Berat volume tanah	$\gamma = \frac{W}{V} \text{ gr/cm}^3$	1,6658 gr

III. Kadar air

1.	Berat cawan timbang	W_1 gr	14,07	14,30
2.	Berat cawan + tanah basah	W_2 gr	59,21	54,52
3.	Berat cawan + tanah kering	W_3 gr	46,41	43,74
4.	Kadar air tanah $W = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100\%$	W %	39,579	36,617
5.	Kadar air rata-rata	W %	38,098	

Berat volume tanah kering $\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + W}$	1,206	gr/cm^3
Derajat kepadatan lapangan $\frac{\gamma_d \text{ lap}}{\gamma_d \text{ lab}} \times 100\%$	77,742	%

Mengetahui :


 Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. (0274) 95330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KEPADATAN TANAH
(TEST SAND CONE)
PB-0103-76

Proyek	: TA	Station	: 2
Lokasi	: Jalan Kasongan – Kasihan	Dikerjakan oleh	: 1. Riyanto
Material	:		: 2. One Y. Dekawanto
Tanggal	: 14 Januari 2001	Diperiksa oleh	:

I. Botol dan kerucut

1.	Brt botol kosong	W_1 gr	1444 gr
2.	Brt botol + air penuh	W_2 gr	5549 gr
3.	Brt botol + pasir penuh	W_3 gr	6875 gr
4.	Brt botol + pasir + kerucut	W_4 gr	7927 gr
5.	Brt botol + kerucut + pasir sisa	W_5 gr	6700 gr
6.	Isi botol	$I = W_2 - W_1$ gr	4105 gr
7.	Berat volume pasir $\gamma_p = \frac{W_3 - W_1}{I}$	γ_p . gr/cm ³	1,3230
8.	Brt pasir dalam kerucut	$C = W_4 - W_5$ gr	1227 gr

II. Lobang Tanah

1.	Brt botol + kerucut + pasir	W_6 gr	7927 gr
2.	Brt botol + kerucut + pasir sisa	W_7 gr	4931 gr
3.	Brt pasir dalam lobang	$P = W_6 - W_7 - C$ gr	1769 gr
4.	Volume Lobang	$V = \frac{P}{\gamma_p}$ cm ³	1337,1 cm ³
5.	Berat tanah kosong	W gr	2271 gr
6.	Berat volume tanah	$\gamma = \frac{W}{V}$ gr/cm ³	1,6990 gr

III. Kadar air

1.	Berat cawan timbang	W_1 gr	14,55	14,69
2.	Berat cawan + tanah basah	W_2 gr	49,89	36,18
3.	Berat cawan + tanah kering	W_3 gr	41,00	30,79
4.	Kadar air tanah $W = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100\%$	W %	33,611	33,478
5.	Kadar air rata-rata	W %	33,545	

Berat volume tanah kering $\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + W}$	1,272	gr/cm ³
Derajat kepadatan lapangan $\frac{\gamma_d \text{ lap}}{\gamma_d \text{ lab}} \times 100 \%$	85,369	%

Mengetahui :

 Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. (0274) 95330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KEPADATAN TANAH
(TEST SAND CONE)
PB-0103-76

Proyek : TA	Station : 3
Lokasi : Jalan Kasongan – Kasihan	Dikerjakan oleh : 1. Riyanto
Material :	2. One Y. Dekawanto
Tanggal : 14 Januari 2001	Diperiksa oleh :

I. Botol dan kerucut

1	Brt botol kosong	W_1 gr	1444 gr
2.	Brt botol + air penuh	W_2 gr	5549 gr
3.	Brt botol + pasir penuh	W_3 gr	7000 gr
4.	Brt botol + pasir + kerucut	W_4 gr	8060 gr
5.	Brt botol + kerucut + pasir sisa	W_5 gr	6842 gr
6.	Isi botol	$I = W_2 - W_1$ gr	4105 gr
7.	Berat volume pasir $\gamma_p = \frac{W_3 - W_1}{I}$	$\gamma_p \cdot \text{gr/cm}^3$	1,3535
8.	Brt pasir dalam kerucut	$C = W_4 - W_5$ gr	1218 gr

II. Lobang Tanah

1	Brt botol + kerucut + pasir	W_6 gr	8060 gr
2.	Brt botol + kerucut + pasir sisa	W_7 gr	5280 gr
3.	Brt pasir dalam lobang	$P = W_6 - W_7 - C$ gr	1562 gr
4.	Volume Lobang	$V = \frac{P}{\gamma_p} \text{ cm}^3$	1154,0451 cm^3
5.	Berat tanah kosong	W gr	1583 gr
6.	Berat volume tanah	$\gamma = \frac{W}{V} \text{ gr/cm}^3$	1,3717 gr

III. Kadar air

1	Berat cawan timbang	W_1 gr	14,95	13,98
2.	Berat cawan + tanah basah	W_2 gr	45,95	52,53
3.	Berat cawan + tanah kering	W_3 gr	38,50	43,20
4.	Kadar air tanah $W = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100\%$	W %	31,635	31,930
5.	Kadar air rata-rata	W %	31,783	

Berat volume tanah kering $\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + W}$	1,041	gr/cm^3
Derajat kepadatan lapangan $\frac{\gamma_d \text{ lap}}{\gamma_d \text{ lab}} \times 100\%$	70,338	%

Mengetahui :

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
 Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. (0274) 95330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KEPADATAN TANAH
(TEST SAND CONE)
PB-0103-76

Proyek : TA Station : 4
 Lokasi : Jalan Kasongan – Kasihan Dikerjakan oleh : 1. Riyanto
 Material : 2. One Y. Dekawanto
 Tanggal : 14 Januari 2001 Diperiksa oleh :

I. Botol dan kerucut

1.	Brt botol kosong	W_1 gr	1444 gr
2.	Brt botol + air penuh	W_2 gr	5549 gr
3.	Brt botol + pasir penuh	W_3 gr	7000 gr
4.	Brt botol + pasir + kerucut	W_4 gr	8060 gr
5.	Brt botol + kerucut + pasir sisa	W_5 gr	6842 gr
6.	Isi botol	$I = W_2 - W_1$ gr	4105 gr
7.	Berat volume pasir $\gamma_p = \frac{W_3 - W_1}{I}$	$\gamma_p \cdot \text{gr/cm}^3$	1,3535 gr
8.	Brt pasir dalam kerucut	$C = W_4 - W_5$ gr	1218 gr

II. Lobang Tanah

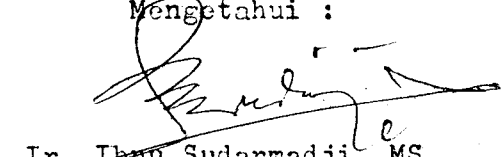
1.	Brt botol + kerucut + pasir	W_6 gr	8060 gr
2.	Brt botol + kerucut + pasir sisa	W_7 gr	5285 gr
3.	Brt pasir dalam lobang	$P = W_6 - W_7 - C$ gr	1557 gr
4.	Volume Lobang	$V = \frac{P}{\gamma_p} \text{ cm}^3$	1150,3509 cm^3
5.	Berat tanah kosong	W gr	1787 gr
6.	Berat volume tanah	$\gamma = \frac{W}{V} \text{ gr/cm}^3$	1,5534 gr

III. Kadar air

1.	Berat cawan timbang	W_1 gr	21,51	14,97
2.	Berat cawan + tanah basah	W_2 gr	62,62	53,75
3.	Berat cawan + tanah kering	W_3 gr	50,55	42,69
4.	Kadar air tanah $W = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100\%$	W %	41,563	39,899
5.	Kadar air rata-rata	W %	40,731	

Berat volume tanah kering $\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + W}$	1,104	gr/cm^3
Derajat kepadatan lapangan $\frac{\gamma_d \text{ lap}}{\gamma_d \text{ lab}} \times 100\%$	76,138	%

Mengetahui :


 Ir. Ibnu Sudarmadji, MS

Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

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

Pekerjaan : Tugas Akhir
 No titik : Ts 1

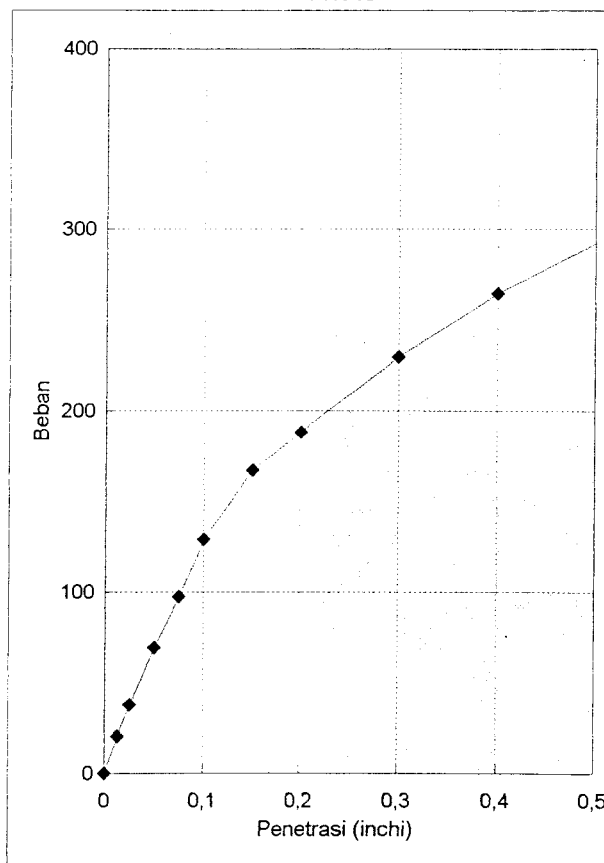
Lokasi : Kasongan
 Dikerjakan : Riyanto

Modified / Standard jumlah pukulan = 56 X

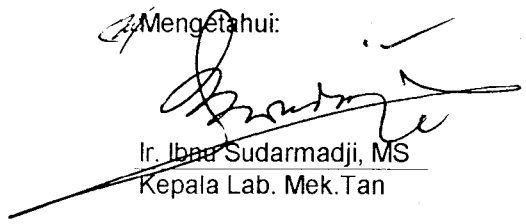
Pembacaan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pembacaan		ERR %			
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Arloji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	1,5		20,895	0
1/2	0,025	2,75		38,308	0
1	0,050	5		69,65	0
1 1/2	0,075	7		97,51	0
2	0,100	9,25		128,85	0
3	0,150	12		167,16	0
4	0,200	13,5		188,06	0
5	0,300	16,5		229,85	0
6	0,400	19		264,67	0
10	0,500	21		292,53	0
Kadar Air					
Tanah basah + cawan (W1 gr)		I	II		
Tanah kering + cawan (W2 gr)		70,56	80,20		
Cawan kosong (W3 gram)		61,15	68,87		
Air (W1-W2 gram) ... (1)		21,75	21,90		
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)		9,41	11,33		
Kadar Air (1)/(2)x100 %		39,40	46,97		
		23,88	24,12		
Harga C B R					
		0,1"	0,2"		
Atas		4,2951	4,179 %		
		0,1"	0,2"		
Bawah		%	%		

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7775	
Berat cetakan	3689	
Berat tanah basah	4086	
Isi cetakan	2318,085	
Berat isi basah	1,763	
Berat isi kering	1,423	

ATAS



Mengetahui:


 Ir. Ibaa Sudarmadji, MS
 Kepala Lab. Mek. Tan



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

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

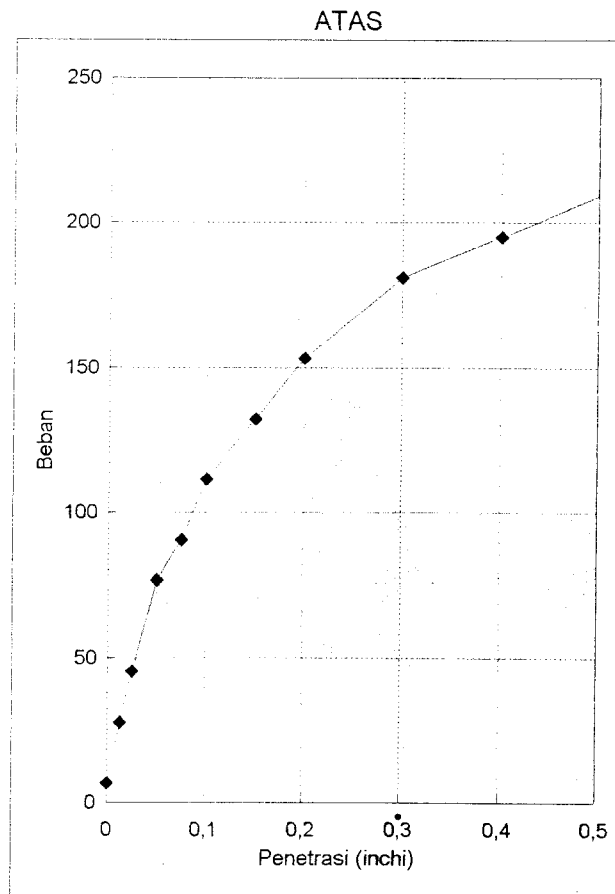
Pekerjaan : Tugas Akhir
No titik : Ts 2

Lokasi : Kasongan
Dikerjakan : Riyanto +One

Modified / Standard jumlah pukulan = 56 X

Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pengembangan		ERR %			
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Artoji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0,5	0	6,965	0
1/4	0,013	2		27,86	0
1/2	0,025	3,25		45,273	0
1	0,050	5,5		76,615	0
1 1/2	0,075	6,5		90,545	0
2	0,100	8		111,44	0
3	0,150	9,5		132,34	0
4	0,200	11		153,23	0
5	0,300	13		181,09	0
6	0,400	14		195,02	0
10	0,500	15		208,95	0
Kadar Air					
		I	II		
Tanah basah + cawan (W1 gr)		62,51	71,29		
Tanah kering + cawan (W2 gr)		53,82	60,59		
Cawan kosong (W3 gram)		22,02	21,72		
Air (W1-W2 gram) ... (1)		8,69	10,70		
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)		31,80	38,87		
Kadar Air (1)/(2)x100 %		27,33	27,53		
Harga C B R					
		0,1"	0,2"		
Atas		3,7147	3,4051 %		
		0,1"	0,2"		
Bawah		%	%		

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	8203	
Berat cetakan	4042	
Berat tanah basah	4161	
Isi cetakan	2318,085	
Berat isi basah	1,795	
Berat isi kering	1,410	



Mengetahui;

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

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

Pekerjaan : Tugas Akhir
No titik : Ts 3

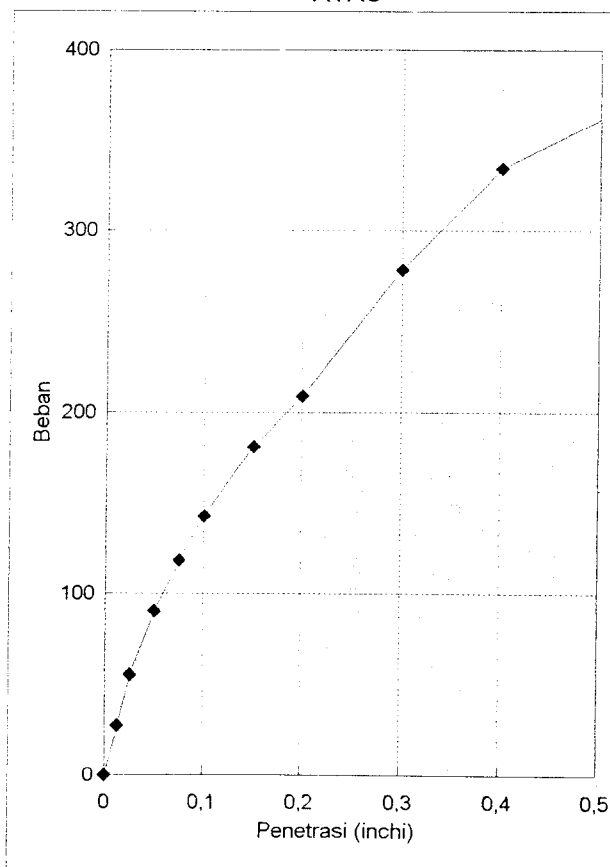
Lokasi : Kasongan
Dikerjakan : Riyanto + One

Modified / Standard jumlah pukulan = 56 X

Pembacaan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pembacaan ERR %					
Penetrasi					
Waktu (menit)	Penu-runan (mm)	Pembacaan Artoji		Beban (lbs)	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,000	0	0	0	0
1/4	0,013	2		27,86	0
1/2	0,025	4		55,72	0
1	0,050	6,5		90,545	0
1 1/2	0,075	8,5		118,41	0
2	0,100	10,25		142,78	0
3	0,150	13		181,09	0
4	0,200	15		208,95	0
5	0,300	20		278,6	0
6	0,400	24		334,32	0
10	0,500	26		362,18	0
Kadar Air					
		I	II		
Tanah basah + cawan (W1 gr)		98,81	96,23		
Tanah kering + cawan (W2 gr)		81,82	79,96		
Cawan kosong (W3 gram)		21,78	21,82		
Air (W1-W2 gram) ... (1)		16,99	16,27		
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)		60,04	58,14		
Kadar Air (1)/(2)x100 %		28,30	27,98		
Harga C B R					
		0,1"	0,2"		
Atas		4,7594	4,6433 %		
		0,1"	0,2"		
Bawah		%	%		

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	7860	
Berat cetakan	4045	
Berat tanah basah	3815	
Isi cetakan	2318,085	
Berat isi basah	1,646	
Berat isi kering	1,283	

ATAS



Mengetahui;

[Signature]
Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL -FTSP
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

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

Pekerjaan : Tugas Akhir
No titik : Ts 4

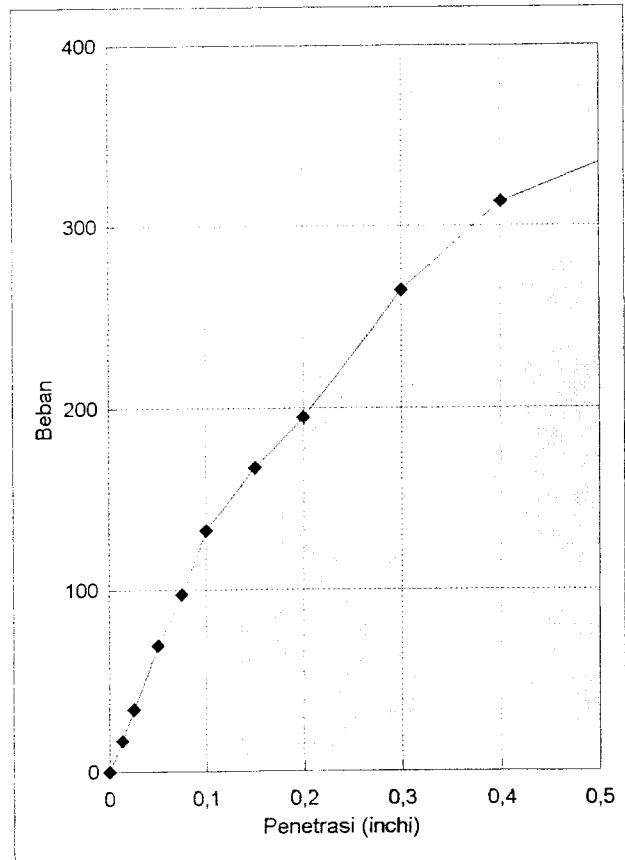
Lokasi : Kasongan
Dikerjakan : Riyanto + One

Modified / Standard jumlah pukulan = 56 X

Pengembangan					
Tanggal					
Jam					
Pembacaan					
Pembacaan ERR %					
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	1,25		17,413	0
1/2	0,025	2,5		34,825	0
1	0,050	5		69,65	0
1 1/2	0,075	7		97,51	0
2	0,100	9,5		132,34	0
3	0,150	12		167,16	0
4	0,200	14		195,02	0
5	0,300	19		264,67	0
6	0,400	22,5		313,43	0
10	0,500	24		334,32	0
Kadar Air					
		I	II		
Tanah basah + cawan (W1 gr)		54,33	52,67		
Tanah kering + cawan (W2 gr)		46,87	45,48		
Cawan kosong (W3 gram)		21,77	21,68		
Air (W1-W2 gram) ... (1)		7,46	7,19		
Tanah kering (W2-W3 gram) ... (2)		25,10	23,80		
Kadar Air (1)/(2)x100 %		29,72	30,21		
Harga C B R					
		0,1"	0,2"		
Atas		4,4112	4,3338 %		
		0,1"	0,2"		
Bawah					
		%	%		

	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + cetakan	8203	
Berat cetakan	4045	
Berat tanah basah	4158	
Isi cetakan	2318,085	
Berat isi basah	1,794	
Berat isi kering	1,383	

ATAS



Mengetahui;

[Signature]
Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
Kepala Laboratorium



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN SWELLING POTENSIAL

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Yogyakarta

Tanggal :
Dikerjakan : Riyanto+ One YDK

No titik : TS 1
Kedalaman : 0,50 m

Tanggal	1/2/01	2/2/01	3/2/01	4/2/01
Jam	11.15	11.15	11.15	11.15
Pembacaan	128	131,92	132,26	132,68
Pengembangan %	0	3,06	3,33	3,66

No titik : TS 2
Kedalaman : 0,50 m

Tanggal	1/2/01	2/2/01	3/2/01	4/2/01
Jam	11.00	11.00	11.00	11.00
Pembacaan	128,35	132,27	133,17	133,63
Pengembangan %	0	3,05	3,76	4,11

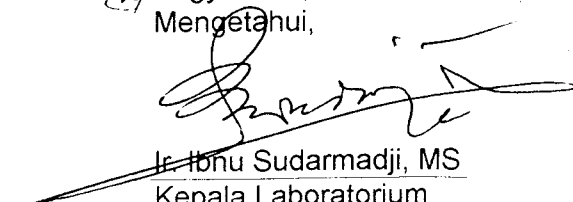
No titik : TS 3
Kedalaman : 0,50 m

Tanggal	1/2/01	2/2/01	3/2/01	4/2/01
Jam	11.00	11.00	11.00	11.00
Pembacaan	128	133,81	134,05	134,53
Pengembangan %	0	4,54	4,73	5,10

No titik : TS 4
Kedalaman : 0,50 m

Tanggal	1/2/01	2/2/01	3/2/01	4/2/01
Jam	15.50	15.50	15.50	15.50
Pembacaan	128,9	132,76	133,465	133,93
Pengembangan %	0	2,99	3,54	3,90

Yogyakarta, 1 Maret 2001
Mengetahui,


Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
Kepala Laboratorium