

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK DAN ABU SEKAM PADI TERHADAP NILAI *CBR*, *SWELLING* DAN NILAI PERMEABILITAS TANAH LEMPUNG (*EFFECTS ADDITION OF RICE HUSK AND PLASTIC WASTE ON VALUE OF CBR AND PERMEABILITY IN CLAY*)

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Aghea Dian Hermirianda
14511101**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2018**

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK DAN ABU SEKAM PADI TERHADAP NILAI *CBR*, *SWELLING* DAN NILAI PERMEABILITAS TANAH LEMPUNG (*EFFECTS ADDITION OF RICE HUSK AND PLASTIC WASTE ON VALUE OF CBR AND PERMEABILITY IN CLAY*)

Disusun Oleh

Aghea Dian Hermirianda
14511101

Telah diterima sebagai salah satu syarat persyaratan
Untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji Pada Tanggal 5 Desember 2018

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing/Penguji I



Miftahul Fauziah, ST., MT., PhD

NIK: 955110103

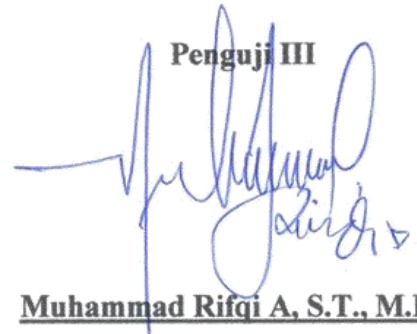
Penguji II



Akhmad Marzuko, Ir., M.T.

NIK: 885110107

Penguji III



Muhammad Rifqi A, S.T., M.Eng

NIK: 135111101

Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr., Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.

NIK: 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 7 Desember 2018

Yang membuat pernyataan,



Aghea Dian Hermirianda
(14511101)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Pengaruh Penambahan Limbah Plastik dan Abu Sekam Padi Terhadap Nilai CBR, Swelling dan Nilai Permeabilitas Tanah Lempung*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Miftahul Fauziah, ST., MT., PhD, selaku Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir, terima kasih atas semua bimbingan, nasehat, saran, dan juga dukungan yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Akhmad Marzuko, Ir., M.T., selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir atas saran, masukan, dan nasehat yang telah diberikan kepada penulis.
3. Bapak Muhammad Rifqy Abdurrozak, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji II Tugas Akhir atas saran, masukan, dan nasehat yang telah diberikan kepada penulis.
4. Ibu Sri Ammini Yuni Astuti, Dr., Ir., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
5. Herlambang Herman dan Emy Lestary Mansyur sebagai orang tua saya, yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan, nasehat, dan motivasi dalam setiap doanya secara tulus untuk saya.
6. Teman-teman saya dan semua pihak yang ikut membantu kelancaran penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Akhirnya penulis berharap agar pihak yang membaca Tugas Akhir ini dapat memanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 17 Desember 2018

Penulis



Aghea Dian Hermirianda

14511101

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	x
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Tanah	5
2.2 Perbaikan Tanah Lempung dengan Penambahan Limbah Plastik	5
2.3 Perbaikan Tanah Lempung dengan Penambahan Limbah Plastik dan Abu Sekam Padi	6
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Tanah	11
3.2 Tanah Lempung	16
3.3 Stabilisasi Tanah	19

3.4 Abu Sekam Padi	21
3.5 Plastik	22
3.6 Uji <i>California Bearing Ratio (CBR)</i>	23
3.7 Permeabilitas Tanah	24
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Tinjauan Umum	26
4.2 Lokasi dan Waktu Pengambilan Data	27
4.3 Alat dan Bahan yang Digunakan	27
4.4 Prosedur Pengambilan Data	27
4.5 Prosedur Pengujian	29
4.6 Bagan Alir Penelitian	30
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
5.1 Tujuan Pengujian Sifat Fisik Tanah dan Klasifikasi Tanah	28
5.2 Tujuan Pengujian Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Cacahan Botol Plastik Terhadap Nilai <i>CBR Unsoaked</i> dan <i>CBR Soaked</i>	32
5.3 Tujuan Pengujian Pengembangan (<i>Swelling</i>) pada <i>CBR Soaked</i>	42
5.4 Tujuan Pengujian Permeabilitas Tanah Lempung	46
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	54
6.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hasil Penelitian Terdahulu	10
Tabel 3.1	Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah	14
Tabel 4.1	Jumlah Kebutuhan Benda Uji	29
Tabel 4.2	Jumlah Sampel Pengujian <i>CBR Unsoaked</i>	29
Tabel 4.3	Jumlah Sampel Pengujian <i>CBR Soaked</i> Pemeraman 1 Hari	30
Tabel 4.4	Jumlah Sampel Pengujian <i>CBR Soaked</i> Pemeraman 7 Hari	30
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah	29
Tabel 5.2	Hasil Pengujian Klasifikasi Tanah Asli dengan Sistem <i>AASHTO</i>	37
Tabel 5.3	Hasil Rekapitulasi Pengujian <i>CBR</i> Tanah Asli	40
Tabel 5.4	Hasil Rekapitulasi Pengujian <i>CBR Unsoaked</i>	40
Tabel 5.5	Persentase Kenaikan Nilai <i>CBR</i> Tanah dengan Tambahannya Variasi Kadar Plastik Terhadap Nilai <i>CBR</i> Tanah Asli	42
Tabel 5.6	Hasil Pengujian <i>CBR Soaked</i> dan Selisih dengan <i>CBR Unsoaked</i>	44
Tabel 5.7	Rekapitulasi Nilai <i>Swelling</i> Tanah Asli dengan Campuran Plastik Terhadap Variasi Lama Pemeraman	45
Tabel 5.8	Selisih Nilai <i>Swelling</i> Tanah Asli dengan Campuran Plastik Terhadap Lama Perendaman pada Sampel (Pemeraman 1 Hari)	47
Tabel 5.9	Selisih Nilai <i>Swelling</i> Tanah Asli dengan Campuran Plastik Terhadap Lama Perendaman pada Sampel (Pemeraman 1 Hari)	47
Tabel 5.10	Rekapitulasi Nilai Koefisien Permeabilitas Pemeraman 1 Hari	49
Tabel 5.11	Rekapitulasi Nilai Koefisien Permeabilitas Pemeraman 3 Hari	49
Tabel 5.12	Rekapitulasi Nilai Koefisien Permeabilitas Pemeraman	

7 Hari

50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	(a) Elemen Penyusun Tanah dalam Keadaan Asli (b) Tiga Elemen Tanah	13
Gambar 3.2	<i>Standard Specifications for Highway Bridges (14th ed)</i> <i>AASHTO</i>	16
Gambar 4.1	Bagan alur penelitian	32
Gambar 5.1	Grafik Perbandingan Nilai Kadar Air Vs Jumlah Pukulan	35
Gambar 5.2	Grafik Analisa Saringan	35
Gambar 5.3	Grafik Proktor Standar	36
Gambar 5.4	Grafik Hasil Pengujian <i>CBR</i> Tanah Asli Tanpa Rendaman (<i>unsoaked</i>)	39
Gambar 5.5	Grafik Pengaruh Penggunaan Kadar Plastik Terhadap Nilai <i>CBR Unsoaked</i> dengan Variasi Lama Waktu Pemeraman	41
Gambar 5.6	Grafik Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai <i>CBR Unsoaked</i> dengan Variasi Kadar Plastik	41
Gambar 5.7	Grafik Persentase Kenaikan Nilai <i>CBR Unsoaked</i>	43
Gambar 5.8	Grafik Hasil Pengujian <i>CBR Soaked</i> dan <i>CBR Unsoaked</i> Terhadap Penggunaan Kadar Plastik dengan Variasi Pemeraman	44
Gambar 5.9	Grafik Pengaruh Variasi Kadar Plastik Terhadap Persen Nilai <i>Swelling</i> Tanah dengan Variasi Lama Pemeraman	46
Gambar 5.10	Grafik Selisih <i>Swelling</i> terhadap Lama Perendaman dengan Variasi Lama Pemeraman	48
Gambar 5.11	Grafik Nilai Angka Pori pada Hasil Pengujian Tanah Asli dengan Variasi Plastik dan Lama Waktu Pemeraman	50

Gambar 5.12 Grafik Nilai Koefisien Rata-Rata pada Hasil Pengujian Tanah Asli dengan Variasi Plastik dan Lama Waktu Pemeraman	51
Gambar 5.13 Grafik Nilai Koefisien pada Suhu 20° pada Hasil Pengujian Tanah Asli dengan Variasi Plastik dan Lama Waktu Pemeraman	51

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

<i>AASHTO</i>	=	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
<i>ASTM</i>	=	<i>American Standard Testing and Material</i>
Beban P	=	Beban penetrasi (lbs)
C	=	<i>Clay</i> (Lempung)
<i>CBR</i>	=	<i>California Bearing Ratio</i>
<i>CBR 0,1''</i>	=	Nilai <i>CBR</i> pada penetrasi 0,1 inc
<i>CBR 0,2''</i>	=	Nilai <i>CBR</i> pada penetrasi 0,2 inc
<i>CBR Soaked</i>	=	Pengujian <i>CBR</i> Rendaman
<i>CBR Unsoaked</i>	=	Pengujian <i>CBR</i> Tanpa Rendaman
γ	=	Berat volume basah (gr/cm^3)
γ_d	=	Berat volume kering (gr/cm^3)
γ_{dmax}	=	Berat volume kering maksimum/ <i>maximum dry density</i> (gr/cm^3)
D	=	Diameter butiran (mm)
L	=	Perubahan tinggi baca dari dial (mm)
G	=	<i>Gravel</i> (Kerikil)
<i>G_s</i>	=	<i>Spesific gravity</i> (Berat Jenis)
IP	=	Indeks Plastisitas
<i>k</i>	=	Nilai kalibrasi
<i>L</i>	=	Kedalaman (cm)
<i>LL</i>	=	<i>Liquid limit</i> (Batas Cair)
<i>L₀</i>	=	Tinggi sampel mula-mula (mm)
<i>M</i>	=	Mo (Lanau)
<i>W</i>	=	Tanah dengan gradasi baik (<i>well graded</i>)
<i>P</i>	=	Tanah dengan gradasi buruk (<i>poorly graded</i>)
<i>S</i>	=	<i>Sand</i> (Pasir)

S_w	=	Pengembangan (<i>Swelling</i>)
V	=	Volume
w	=	Kadar air (%)
w_{opt}	=	Kadar air optimum/optimum moisture content (%)
W_s	=	Berat butiran

ABSTRAK

Konstruksi jalan raya yang dibangun di Indonesia beberapa diantaranya sering ditemui masalah pada lahan yang memiliki tanah dengan karakteristik lunak seperti tanah lempung. Tanah lempung dapat mengembang dan menyusut dengan mudah (ekspansif) yang disebabkan oleh perubahan kadar air. Hal tersebut menjadikan tanah lempung kurang stabil digunakan sebagai dasar pada perkerasan jalan karena dapat menyebabkan kerusakan pada perkerasan baik retak maupun berlubang. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dan plastik terhadap nilai *CBR* (*California Bearing Ratio*), nilai *swelling*, dan nilai permeabilitas pada tanah lempung yang berasal dari Desa Kedung Sari, Wates, Yogyakarta.

Penelitian ini terdiri atas pengujian terhadap sifat fisik tanah yang dilakukan di Laboratorium, pengujian *California Bearing Ratio* (*CBR*) laboratorium, dan pengujian permeabilitas dengan menggunakan kadar penambahan bahan stabilisasi abu sekam padi ditetapkan 5% dan kadar plastik 1%, 2%, dan 3% dengan masa pemeraman 1, 3, dan 7 hari. Pengujian *CBR* yang dilakukan adalah *CBR unsoaked* dan *CBR soaked*, dan melakukan pengujian *swelling* pada sampel tanah yang diperam selama 1 hari dan 7 hari lalu direndam selama 4 hari.

Hasil penelitian didapatkan bahwa berdasarkan pengujian analisa saringan hasil yang didapatkan adalah jenis tanah tersebut dalam jenis tanah lempung kelanauan. Berdasarkan klasifikasi *AASHTO* tanah lempung yang telah diuji pada penelitian ini merupakan kelompok dengan kode A-7-5, maka jenis tanah lempung tersebut adalah tanah berlempung sedang sampai buruk. Hasil dari pengujian *CBR* tanah asli tanpa rendaman sebesar 8,09% dan hasil *CBR* rendaman tanah asli sebesar 1,04%. Penambahan bahan Abu Sekam Padi dan plastik dapat meningkatkan nilai *CBR Unsoaked* dengan kenaikan optimum pada campuran ASP 5% + Plastik 3% sebesar 60% dengan masa pemeraman 7 hari dengan nilai *CBR Unsoaked* sebesar 13,02%. Nilai pengembangan (*Swelling*) tanah asli sebesar 4,32%. Nilai pengembangan tanah paling kecil pada penambahan Abu Sekam Padi (ASP) 5% dan plastik sebesar 0,11% pada persentase campuran Abu Sekam Padi 5% dan plastik 3% pemeraman 7 hari. Hasil dari pengujian permeabilitas didapatkan nilai koefisien rata-rata tertinggi terdapat pada tanah asli sebesar $6,342 \times 10^{-5}$ cm/dt, koefisien suhu sebesar $5,516 \times 10^{-5}$ cm/dt dan dengan nilai angka pori sebesar 0,638. Sedangkan nilai koefisien rata-rata terkecilnya terdapat pada campuran tanah + ASP 5% + Plastik 3% pada pemeraman 7 hari sebesar $2,638 \times 10^{-5}$ cm/dt, nilai koefisien suhunya sebesar $2,295 \times 10^{-5}$ cm/dt, dan nilai angka porinya sebesar 0,405.

Kata Kunci : Plastik, Stabilisasi, *CBR* , *Swelling*, Permeabilitas, Tanah Lempung Ekspansif

ABSTRACT

Road construction built in Indonesia, some of which are often encountered with problems on land that has soil with soft like clay. Clay soils can expand and shrink easily (expansively) caused by changes in water content, this makes the less stable clay soil used as a basis for pavement, because it can cause damage to both cracked and perforated pavements. This study aims to determine the effect of the addition of rice and plastic husk ash to the value of CBR (California Bearing Ratio), development value, and the value of permeability in clay soil originating from the village of Kedung Sari, Wates, Yogyakarta.

This study examined soil physical properties carried out in the laboratory, laboratory testing of California Bearing Ratio (CBR), and testing of permeability by using levels of addition of rice husk ash stabilization materials set 5% and plastic content 1%, 2%, and 3% with curing times 1, 3 and 7 days. CBR testing was carried out was unsoaked CBR and soaked CBR, and carried out swelling testing on soil samples which were quenched for 1 day and 7 days and then soaked for 4 days.

The results showed that based on the analysis of sieve analysis the results obtained were the type of soil in the type of silty clay soil. Based on the classification of AASHTO clay which has been tested in this study is a group with code A-7-5, the type of clay is medium to bad clay. The results of the original soil CBR test without immersion were 8.09% and the yield of the original soil immersion CBR was 1.04%. The addition of rice husk ash and plastic materials can increase the CBR Unsoaked value with an optimum increase in ASP 5% + 3% plastic mixture at 60% with a 7-day curing period with an Unsoaked CBR value of 13.02%. The original land swelling value was 4.32%. The smallest soil development value on the addition of rice husk ash (ASP) 5% and plastic by 0.11% in the percentage of 5% rice husk ash mixture and chopped plastic bottles 3% curing 7 days. The results of permeability testing showed that the highest average coefficient value was found in the native soil of $6,342 \times 10^{-5} \text{ cm / s}$, the temperature coefficient of $5.516 \times 10^{-5} \text{ cm / s}$ and with a pore value of 0.638. Whereas the smallest average coefficient value is found in the soil mixture + ASP 5% + Plastic 3% on 7 days ripening $2,638 \times 10^{-5} \text{ cm / s}$, the temperature coefficient value is $2,295 \times 10^{-5} \text{ cm / s}$,

Keywords : *Plastic, Stabilization, CBR, Swelling, Permeability, Expansive Clay*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan plastik dalam pemanfaatannya di kehidupan manusia memang tidak dapat dielakkan, sebagian besar penduduk di dunia memanfaatkan plastik dalam menjalankan aktivitasnya. Namun, dibalik pemanfaatan plastik tersebut menimbulkan masalah baru, yaitu sampah plastik. Sifat plastik yang sulit diuraikan dalam tanah, perlu waktu berpuluh-puluh tahun untuk tanah menguraikan sampah-sampah dari bahan plastik tersebut. Sampah merupakan salah satu masalah lingkungan hidup yang sampai saat ini masih belum bisa ditangani dengan baik, terutama pada negara-negara berkembang. Kemampuan pengelolaan sampah yang masih rendah dengan ketidakseimbangan produksi sampah membuat sampah menjadi menumpuk dimana-mana.

Sampah yang tidak terurus dengan baik akan menghasilkan kualitas lingkungan yang tidak baik pula, air yang dihasilkan dari sampah menyebabkan pencemaran baik di tanah, air, dan udara, meningkatkan perkembangan hama penyakit, menurunkan kesehatan dan nilai estetika lingkungan karena pencemaran air, tanah dan udara. Masalah sampah yang timbul di kota-kota besar adalah karena sulitnya pengumpulan, pengangkutan, pembuangan, pemanfaatan, dan pemusnahan sampah, baik sampah yang berasal dari rumah tangga, pasar, industri maupun sampah kantor. Salah satu jenis sampah yang sulit untuk diuraikan adalah sampah plastik.

Sejak ditemukan pertama kali pada tahun 1907, penggunaan plastik dan barang-barang berbahan dasar plastik semakin meningkat. Peningkatan penggunaan plastik ini merupakan konsekuensi dari berkembangnya teknologi, industri dan juga jumlah populasi penduduk. Di Indonesia, kebutuhan plastik terus meningkat hingga mengalami kenaikan rata-rata 200 ton per tahun. Tahun 2011 tercatat 1,9 juta ton, di tahun 2012 naik menjadi 2,1 juta ton, selanjutnya tahun 2013 naik lagi menjadi 2,3 juta ton per tahun. Di tahun 2014 2,4 juta ton dan

diperkirakan pada tahun 2015, meningkat menjadi 2,6 juta ton. Peningkatan penggunaan plastik ini akan berakibat bertambahnya jumlah sampah plastik (Surono, 2013).

Faktor yang sangat penting dalam menentukan suatu konstruksi bangunan agar dapat berdiri dengan kokoh adalah perencanaan pondasi yang kuat. Selain perencanaan pondasi, tanah juga merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam menentukan ketahanan suatu konstruksi bangunan karena tanah menjadi pijakan terakhir yang berfungsi untuk memikul beban suatu konstruksi di atasnya. Akan tetapi tidak semua tanah mampu menjadi landasan yang kuat bagi bangunan di atasnya dengan kata lain daya dukung tanahnya rendah.

Dalam suatu pekerjaan konstruksi bangunan, mengetahui jenis dan karakteristik tanah merupakan suatu hal yang sangat penting. Dalam pelaksanaan di lapangan untuk proyek-proyek yang relatif kecil, para kontraktor dan perencana sering kali tidak melakukan pengujian tanah. Apabila tanah yang digunakan merupakan tanah lempung yang mempunyai kuat dukung rendah dan sangat sensitif terhadap perubahan kadar air, maka dapat terjadi penurunan tanah yang mengakibatkan bangunan mengalami masalah yaitu penurunan bangunan. Tanah lempung merupakan tanah yang berukuran mikroskopis sampai dengan sub mikroskopis yang berasal dari pelapukan unsur-unsur kimiawi penyusun batuan, tanah lempung sangat keras dalam keadaan kering dan bersifat plastis pada kadar air sedang. Pada kadar air lebih tinggi lempung bersifat (kohesif) dan sangat lunak.

Sifat-sifat yang dimiliki tanah lempung yaitu ukuran butir halus, kurang dari 0,002 mm, permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, kadar kembang susut yang tinggi, dan proses konsolidasi yang lambat. Permasalahan penurunan tanah bukanlah suatu hal baru bagi dunia konstruksi sehingga terdapat berbagai cara untuk mengantisipasinya. Perbaikan tanah merupakan salah satu cara untuk mengurangi terjadinya penurunan tanah. Adapun beberapa usaha perbaikan tanah yang dilakukan dengan mencampurkan tanah asli dengan semen, serat karung plastik, kapur, *geosta*, *fly ash*, garam, ataupun dengan abu ampas tebu. Tanah lempung merupakan tanah yang berukuran makroskopis

sampai dengan mikroskopis yang berasal dari pelapukan unsur–unsur kimiawi penyusun batuan. Tanah ini sangat keras dalam keadaan kering sedangkan bersifat kohesif dalam keadaan air sedang dan bersifat sangat lunak pada keadaan kadar air tinggi. (Das, 1995).

Dalam penelitian ini, dilakukan percobaan untuk perbaikan tanah lunak dengan mencampurkan sampah plastik dan abu sekam padi. Plastik yang memiliki unsur fiber atau serat berguna untuk merekatkan dan memperkuat tanah, sedangkan abu sekam padi mempunyai peran untuk memperkuat tanah yang berkembang dan lunak karena terkena air yang cukup banyak. Pemilihan penggunaan sampah plastik dan abu sekam padi untuk perbaikan tanah karena sampah plastik dan abu sekam padi mudah didapatkan dengan harga yang murah. Kedua barang tersebut merupakan limbah, dengan adanya perbaikan tanah menggunakan barang tersebut maka secara tidak langsung dapat mengurangi limbah. Pada abu sekam padi terdapat pozzolan (terdiri dari silika reaktif) nilai kandungan silika di abu sekam padi 86% - 97% menunjukkan bahwa abu sekam padi mempunyai sifat pozzolan yang tinggi (Houston, 1972). Apabila ditambah ke tanah maka akan menambah daya ikat antar partikel tanah tersebut. Pelaksanaan di lapangannya juga mudah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana sifat fisik dan klasifikasi dari tanah lempung asli?
2. Bagaimana pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap nilai *California Bearing Ratio (CBR)* pada tanah lempung?
3. Bagaimana pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap nilai *swelling* pada tanah lempung?
4. Bagaimana pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap nilai permeabilitas pada tanah lempung?

5. Bagaimana pengaruh penambahan abu sekam padi dan variasi persentase limbah plastik terhadap nilai *California Bearing Ratio (CBR)* pada tanah lempung?
6. Bagaimana pengaruh penambahan abu sekam padi dan variasi persentase limbah plastik terhadap nilai *swelling* pada tanah lempung?
7. Bagaimana pengaruh penambahan abu sekam padi dan variasi persentase limbah plastik terhadap nilai permeabilitas tanah lempung?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui sifat fisik dan klasifikasi dari tanah lempung asli.
2. Mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap nilai *California Bearing Ratio (CBR)* tanah lempung.
3. Mengetahui pengaruh dari penambahan abu sekam padi terhadap nilai *swelling* tanah lempung.
4. Mengetahui pengaruh dari penambahan abu sekam padi terhadap nilai permeabilitas tanah lempung.
5. Mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dan variasi persentase limbah plastik terhadap nilai *California Bearing Ratio (CBR)* tanah lempung.
6. Mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dan variasi persentase limbah plastik terhadap nilai *swelling* tanah lempung.
7. Mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dan variasi persentase limbah plastik terhadap nilai permeabilitas tanah lempung.

1.4 Manfaat

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memperoleh manfaat sebagai berikut.

1. Memanfaatkan limbah plastik dan abu sekam padi sebagai bahan tambah untuk perbaikan tanah.

2. Sebagai alternatif perbaikan tanah lempung dengan metode stabilisasi menggunakan bahan tambah berupa limbah plastic dan abu sekam padi menggunakan uji *CBR*, permeabilitas, dan kembang susut.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini diberikan beberapa batasan agar penelitian lebih terfokus sehingga hasil penelitian bisa lebih maksimal. Adapun beberapa batasan masalah adalah sebagai berikut.

1. Sampel tanah yang digunakan adalah tanah lempung yang berasal dari Wates, Yogyakarta. Tanah diuji parameternya di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Plastik yang digunakan dalam penelitian ini adalah bekas wadah air mineral (plastik jenis *Polyethylene Terephthalate (PET)*) yang kemudian dipotong-potong 1 cm x 1 cm.
3. Percobaan akan dilakukan pada :
 - a. tanah lempung tanpa bahan tambah
 - b. tanah lempung + 5% abu sekam padi
 - c. tanah lempung + 5% abu sekam padi + 1% plastik 1 cm x 1 cm
 - d. tanah lempung + 5% abu sekam padi + 2% plastik 1 cm x 1 cm
 - e. tanah lempung + 5% abu sekam padi + 3% plastik 1 cm x 1 cm
4. Tidak dilakukan pemeriksaan terhadap unsur-unsur kimia yang terkandung dalam tanah, abu sekam padi, dan limbah sampah plastik air mineral.
5. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui sifat fisik tanah adalah kadar air, berat jenis, berat volume, gradasi dan batas-batas atterberg.
6. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dan cacahan limbah plastik adalah uji *CBR*, uji kembang susut, dan uji permeabilitas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah

Tanah dasar adalah komponen/pendukung bangunan yang punya peranan sangat penting dalam pekerjaan teknik sipil. Tidak semua tanah memiliki kuat dukung tanah yang tinggi dan memiliki sifat yang baik. *Clay* (lempung) adalah salah satu tanah yang punya sifat kurang baik. Kuat dukung lempung adalah rendah, sifat kembang susut yang besar, kohesif, dan deformasi yang terjadi sangat besar akibat kompresibilitas yang besar. Oleh sebab itu perlunya dilakukan perbaikan tanah. Perbaikan tanah ialah usaha yang dilakukan agar tanah memiliki sifat teknik yang baik, misalnya lebih kuat, permeabilitas mengecil, dan perubahan volume mengecil. Perbaikan tanah cara stabilisasi mekanis dapat berupa pemadatan, penggantian tanah, pencampuran dengan bahan lain, seperti kapur, limbah plastik, abu sekam padi, dan lain sebagainya.

2.2 Perbaikan Tanah Lempung dengan Penambahan Limbah Plastik

Tanah lempung dapat diperbaiki dengan metode perbaikan tanah secara fisik yaitu dengan penambahan admixture cacahan sampah plastik yang mungkin dapat memperbaiki sifat dari struktur tanah terutama dalam hal peningkatan parameter kuat tekan bebas, sudut kuat geser, dan nilai c (lekatan) tanah lempung. Penelitian tersebut telah dilakukan oleh Endaryanta dan Wibowo (2016) yang berjudul upaya meningkatkan kuat geser tanah lempung dengan memanfaatkan limbah plastik. Penelitian ini menggunakan bahan utama berupa cacahan limbah plastik bergerigi dengan presentase 0%, 1%, 2% dan 3% terhadap berat tanah kering. Hasil yang didapat yaitu penambahan cacahan limbah plastik akan cenderung menaikkan nilai sudut kuat geser tanah, menurunkan lekatan (c) tanah, dan menaikkan nilai q_u (kuat tekan bebas).

Penelitian tentang pengaruh sampah plastik terhadap tanah lempung juga dilakukan oleh Sazuatmo (2011). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh apa yang ditimbulkan pada penambahan serat kantong plastik pada

tanah lempung. Hasil dari penelitian tersebut yaitu dengan adanya penambahan kantong plastik dengan berbagai variasi ukuran dan kadar serat mampu menaikkan nilai kohesi dan kuat geser tanah lempung tersebut. Peningkatan nilai kohesi tanah tersebut tidak diikuti dengan nilai sudut geser dalam pada tanah lempung.

2.3 Perbaikan Tanah Lempung dengan Penambahan Limbah Plastik dan Abu Sekam Padi

Kajian menganalisis pengaruh penambahan *admixture* seperti sampah plastik dan abu sekam padi terhadap parameter tanah lempung lunak yang meliputi kohesi dan sudut geser dalam. Penelitian yang dilakukan pada tanah lempung dengan menggunakan bahan tambah limbah material plastik dengan menggunakan metode eksperimen. Hasil dari penelitian ini adalah dengan tambahan plastik pada tanah lempung terjadi peningkatan kekuatan tekan bebas tetapi untuk kedua macam ukuran mempunyai sifat yang berbeda, pada ukuran plastik 0,5 cm x 1 cm, nilai q_u meningkat dengan bertambahnya presentase plastik, sementara untuk ukuran 1 cm x 1 cm nilai q_u , meningkat pada presentase 1% dan menurun pada presentase 2% dan 3%. Sedangkan pada nilai kuat tekan bebas tertinggi yaitu pada campuran plastik 1% pada ukuran 1 cm x 1 cm. Penelitian ini dilakukan oleh Hajar dan Wibowo (2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jimmyanto (2014) yang berjudul pengaruh sampah plastik dan abu sekam padi terhadap kuat geser tanah lempung lunak, ada beberapa pengaruh yang ditimbulkan akibat penambahan sampah plastik pada tanah lempung, yaitu 1.) setiap penambahan limbah plastik dan abu sekam padi cenderung dapat meningkatkan parameter kuat geser tanah, 2.) nilai kohesi terbesar yaitu pada variasi 1% kantong plastik dan 1% abu sekam padi sebesar $0,582 \text{ kg/cm}^2$ dan nilai sudut geser maksimum yaitu pada 2% kantong plastik dan 2% abu sekam padi sebesar $10,607^\circ$, 3.) pada campuran 1 dan kantong plastik dan 1% abu sekam padi mampu meningkatkan nilai kuat geser tanah sebesar 67,57% dari tanah asli.

Perkuatan tanah yang didasarkan pada kuat tekan dan kuat geser tanah, Widianti, dkk (2012) telah melakukan penelitian dengan menggunakan limbah sampah plastik dengan presentase yang variasi, abu sekam padi dengan presentase yang sama, dan juga dengan kapur dengan presentase yang sama untuk dicampurkan ke dalam tanah lempung. Hasil dari penelitian ini adalah 1.) Pemberian limbah plastik pada tanah yg distabilisasi dengan kapur - abu sekam padi, dapat meningkatkan nilai kuat tekan hingga 4,5 kali dan kuat tarik hingga 5 kali dari kuat tekan dan kuat tarik tanah tanpa campuran, 2.) Kadar limbah plastik yg memberikan peningkatan paling optimum terhadap sifat-sifat mekanis tanah tersebut adalah sebesar 0,4%-0,8% dari berat total campuran.

Nortantio (2012) melakukan penelitian dengan judul perbaikan tanah lunak menggunakan sampah plastik, abu ampas tebu, dan kapur yang mengkaji bagaimana pengaruh campuran sampah plastik, abu ampas tebu, dan kapur terhadap penurunan tanah lempung dan juga mengetahui pengaruh variasi kadar sampah plastik sebagai bahan tambah untuk perbaikan tanah lempung. Penelitian ini menyimpulkan bahwa terlihat adanya perbaikan tanah lempung dengan campuran limbah plastik, abu ampas tebu, dan kapur.

Penggunaan limbah plastik sebagai bahan tambah untuk perkuatan tanah merupakan upaya dalam mengurangi sampah plastik. Oleh sebab itu Jihad dan Muntohar (2012) melakukan penelitian yang berjudul perilaku kuat geser campuran kapur karbit dan abu sekam padi yang diperkuat dengan serat plastik. Penelitian ini menggunakan beberapa variasi presentase pada serat plastik. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut yaitu nilai sudut gesek dalam dan nilai kohesi mengalami peningkatan seiring bertambahnya persentase dari serat plastik.

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Hasil Penelitian Terdahulu

Parameter	Endaryanta (2016)	Siddiqi (2014)	Victor (2012)	Widianti (2012)	Hermirianda (2018)
Judul	Upaya Meningkatkan Kuat Geser Tanah Lempung dengan Memanfaatkan Limbah Plastik	Pengaruh Bahan Tambah Potongan Limbah Material Plastik Terhadap Kuat Tekan Bebas pada Tanah Lempung Wates	Perbaikan Tanah Lunak Menggunakan Sampah Plastik, Abu Ampas Tebu, dan Kapur	Kuat Tekan dan Kuat Tarik Tanah dengan Campuran Limbah Plastik, abu sekam padi, dan Kapur	Pengaruh Penambahan Limbah Plastik dan Abu Sekam Padi terhadap Nilai <i>CBR</i>, <i>Swelling</i>, dan Nilai Permeabilitas Tanah Lempung
Bahan tambah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limbah plastik bergerigi 2. Kapur 	Limbah material plastik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limbah Sampah plastik 2. Abu ampas tebu 3. Kapur 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limbah Sampah Plastik 2. Abu sekam padi 3. Kapur 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plastik 2. Abu Sekam Padi
Masalah	<p>Mengetahui pengaruh penambahan bahan tambah pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai kuat tekan bebas 2. Sudut kuat geser tanah 3. Nilai c (lekatan) tanah lempung 	<p>Mengetahui pengaruh penambahan bahan tambah pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai kohesi tanah 2. Sudut geser dalam tanah 	<p>Mengetahui pengaruh penambahan bahan tambah pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penurunan tanah 2. Perbaikan tanah 	<p>Mengetahui pengaruh penambahan bahan tambah pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai kuat tekan 2. Nilai kuat tarik 	<p>Mengetahui pengaruh penambahan bahan tambah pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai <i>CBR</i> 2. Nilai <i>Swelling</i> 3. Nilai Permeabilitas

Sumber: Endaryanta (2016), Siddiqi (2014), Victor (2012), Widianti (2012)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan dengan Hasil Penelitian Terdahulu

Parameter	Endaryanta (FT-UNY)-2016	Muh. Siddiqi H (FT UNY)-2014	Victor D-2012	Anita Widianti (UMY)-2012	Hermirianda (2018)
Hasil Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penambahan cacahan limbah plastik akan cenderung menaikkan nilai sudut kuat geser tanah 2. Penambahan cacahan limbah plastik akan cenderung menurunkan lekatan Penambahan cacahan limbah plastik akan menaikkan nilai q_u (kuat tekan bebas)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan penambahan plastik pada tanah lempung terjadi peningkatan kekuatan tekan bebas tetapi untuk kedua macam ukuran mempunyai sifat yg berbeda, pada ukuran plastik 0,5 cm x 1 cm meningkat dengan bertambahnya presentase plastik, sementara untuk ukuran 	Dari hasil pengujian pembebanan dan pengujian konsolidasi di laboratorium, terlihat adanya perbaikan tanah lunak dengan campuran limbah plastik, abu ampas tebu, dan kapur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian limbah plastik pada tanah yg distabilisasi dengan kapur-abu sekam padi, dapat meningkatkan nilai kuat tekan hingga 4,5 kali dan kuat tarik hingga 5 kali dari kuat tekan dan kuat tarik tanah tanpa campuran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penambahan abu sekam padi dan plastik dapat meningkatkan nilai <i>CBR</i> dan nilai permeabilitas tanah lempung serta menurunkan nilai <i>Swelling</i> pada tanah lempung. 2. Semakin lama waktu pemeraman maka dapat meningkatkan nilai <i>CBR</i>, nilai permeabilitas, dan dapat menurunkan nilai <i>swelling</i> pada tanah lempung.

Sumber: Endaryanta (2016), Siddiqi (2014), Victor (2012), Widianti (2012)

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

3.1.1 Definisi Tanah

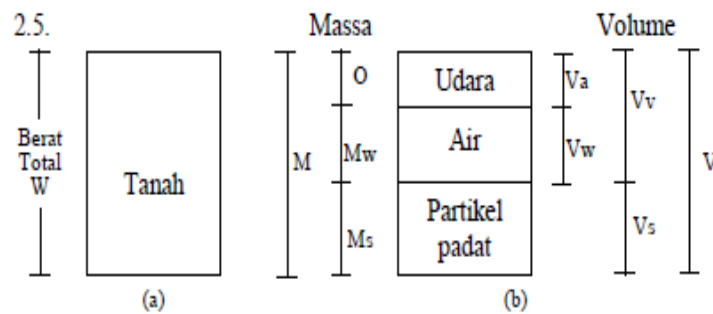
Tanah merupakan material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut. Tanah berguna sebagai bahan bangunan pada berbagai macam pekerjaan teknik sipil, di samping itu tanah berfungsi juga sebagai pendukung pondasi dari bangunan (Das, 1995).

Istilah pasir, lempung, lanau atau lumpur digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel pada batas ukuran butiran yang telah ditentukan, tetapi istilah yang sama juga digunakan untuk menggambarkan sifat jenis tanah yang khusus. Lempung adalah jenis tanah yang bersifat kohesif dan plastis, sedangkan pasir digambarkan sebagai tanah yang tidak kohesif dan tidak plastis (Hardiyatmo, 1992).

3.1.2 Komponen-Komponen Penyusun Tanah

Komponen-komponen tanah terdiri dari tiga komponen yaitu: air, udara dan bahan padat (butiran). Udara dianggap tidak mempunyai pengaruh teknis atau dianggap sama dengan nol, sedangkan air sangat mempengaruhi sifat-sifat teknis tanah. Ruang diantara butiran-butiran dapat terisi sebagian atau seluruhnya dengan air maupun udara. Dalam tanah yang kering, tanah hanya terdiri dari butiran dan udara, dalam tanah yang jenuh terdiri dari butiran dan air pori sedangkan dalam tanah tidak jenuh terdiri dari butiran, udara dan air.

Hubungan antara kadar air, angka pori porositas, berat volume dan lain-lain sangat diperlukan dalam praktik. Adapun bagian-bagian tanah dapat digambarkan dalam bentuk diagram fase seperti yang ditunjukkan Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 (a) Elemen Penyusun Tanah dalam Keadaan Asli, (b) Tiga Elemen Tanah

(Sumber: Craig, 1991)

Adapun nilai kadar air (*water content*) dapat dihitung dengan Persamaan 3.1 berikut.

$$W = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \quad (3.1)$$

dengan :

w = kadar air (%),

W_w = massa air (gram), dan

W_s = massa butiran tanah (gram).

3.1.3 Batas-Batas Konsistensi Tanah (*Atterberg Limit*)

Tanah lempung mempunyai ciri jika diremas-remas (*remoulded*) tidak menimbulkan retak-retak. Sifat kohesi ini disebabkan karena adanya air yang terserap di sekeliling permukaan partikel lempung (Das, 1991). Atterberg (1911) dalam Bowles (1991), memberikan cara untuk menggambarkan batas-batas konsistensi dari tanah berbutir halus dengan mempertimbangkan kandungan airnya batas-batas tersebut antara lain sebagai berikut.

1. Batas cair (*liquid limit*), W_L .

Batas cair didefinisikan sebagai kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis, yaitu batas atas dari daerah plastis. Batas cair biasanya ditentukan dari uji Casagrande, yang dipisah selebar 3 mm dan menyatu kembali selebar 0,5 inchi pada pukulan ke 25. Percobaan ini

dilakukan dengan sampel tanah yang berbeda dengan beberapa variasi kadar air.

2. Batas plastis (*plastis limit*), W_p

Batas Plastis (*PL*) didefinisikan sebagai kadar air pada kedudukan antara daerah plastis dan semi padat, yaitu persentase kadar air dimana tanah dengan diameter silinder 3,2 mm mulai retak-retak ketika digulung (Hardiyatmo, 1992).

3. Batas Susut

Batas susut (*SL*) didefinisikan sebagai kadar air pada kedudukan antara daerah semi padat dan padat, yaitu persentase kadar air dimana pengurangan kadar air selanjutnya tidak mengakibatkan perubahan volume tanah. Batas susut merupakan nilai kadar air yang didefinisikan pada derajat kejenuhan sama dengan 100%. Jadi untuk nilai-nilai di bawah ini tidak akan terdapat perubahan volume tanah apabila dikeringkan terus. Batas ini cukup penting di daerah kering dan untuk jenis tanah tertentu yang mengalami perubahan volume yang cukup besar dengan berubahnya kadar air. Batas susut dinyatakan dengan Persamaan 3.2 berikut.

$$SL = w - \left\{ \frac{V - V_o}{W_o} \right\} \times 100\% \quad (3.2)$$

dengan :

W = berat air (gram),

V = volume ring (cm^3),

V_o = volume tanah kering oven (cm^3), dan

W_o = berat tanah kering (gram).

4. Indeks plastis

Indeks plastisitas adalah selisih antara batas cair dan batas plastis suatu tanah. Rumusnya akan dijelaskan pada Persamaan 3.3 berikut.

$$I_p = LL - LP \quad (3.3)$$

dengan :

I_p = indek plastis,

LL = batas cair, dan

L_p = batas plastis.

I_p merupakan interval kadar air tanah yang masih bersifat plastis dan dapat juga menunjukkan sifat keplastisan tanah. Jika interval keplastisan kadar air kecil maka disebut tanah kurus dan sebaliknya disebut tanah gemuk, batasan tentang indeks plastisitas, sifat dan macam tanah serta kohesinya diberikan oleh Atterberg terdapat dalam Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah

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

Sumber: Hardiyatmo (1992)

3.1.4 Sistem Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi tanah digunakan untuk mengelompokkan tanah-tanah sesuai perilaku dari tanah pada kondisi fisis tertentu. Tanah-tanah yang dikelompokkan dalam urutan berdasarkan suatu kondisi fisis tertentu bisa saja mempunyai urutan yang tidak sama jika didasarkan pada kondisi-kondisi fisis yang lain. Sistem klasifikasi tanah yang dipakai pada penelitian ini yaitu sistem klasifikasi tanah menurut *AASHTO*.

Sistem klasifikasi *AASHTO* (*American Association of state Highway and Transportation Officials*) yang membagi tanah ke dalam 8 kelompok, A-1 sampai A-8 termasuk sub-sub kelompok. Sistem ini berguna untuk menentukan kualitas tanah guna perencanaan timbunan jalan, *subbase* dan *subgrade*. Tabel 3.1 memperlihatkan sistem klasifikasi *AASHTO* tampak terdiri dari kelompok A-1 sampai A-7 dengan dua sub kelompok dalam A-1, empat sub kelompok A-2 dan dua sub kelompok A-7 dengan jumlah 12 sub kelompok. Sedangkan sub kelompok A-8 tidak diperlihatkan, tetapi merupakan gambut yang ditentukan

berdasarkan klasifikasi visual. Kelompok tanah berbutir kasar dibedakan dalam kelompok A-1 sampai dengan A-2.

Klasifikasi Umum	Material Berbutir Kasar (35% atau kurang lolos saringan No. 200)							Material Lanau -Lempung (lebih dari 35% lolos saringan No. 200)				
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
Klasifikasi Group	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7					A-7-5
Analisa Tapis; persen lolos:												
No. 10	50 max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
No. 40	30 max	50 max	51 min	-	-	-	-	-	-	-	-	
No. 200	15 max	25 max	10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min	
Karakteristik fraksi lolos saringan No. 40:												
Batas Cair	-		40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min
Indeks Plastisitas	6 max		N.P.	10 max	10 max	11 min	11 min	10 max	10 max	11 min	11 min*	
Jenis Material Pokok	Fragmen batu, kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil dan Pasir Kelanauan atau kelempungan				Tanah lanau		Tanah lempung		
Tingkat Kegunaan sebagai Subgrade	Sangat baik hingga baik							Cukup baik hingga buruk				

* Indeks Plastisitas untuk sub group A-7-5 sama dengan atau kurang dari batas cair dikurang 30. Indeks Plastisitas untuk sub group A-7-6 lebih besar dari batas cair dikurang 30.

Gambar 3.2 Standard Specifications for Highway Bridges (14th ed)

AASHTO

(Sumber: AASHTO, 1991)

A-1 adalah kelompok tanah yang terdiri dari campuran kerikil, pasir kasar, pasir halus yang bergradasi baik mempunyai plastisitas yang sangat kecil atau tidak sama sekali. Sub kelompok A-1-a yang dapat mengandung kerikil yang cukup banyak merupakan bahan yang bergradasi lebih besar dari pada A-1-b yang terutama terdiri dari pasir kasar. Kelompok ini mempunyai sejumlah kecil plastisitas $I_p < 6$.

A-2 adalah kelompok tanah yang terdiri dari campuran kerikil dan atau pasir dengan tanah berbutir halus di bawah 35%, merupakan batas antara tanah berbutir kasar dengan tanah berbutir ,halus. Sub kelompok A-2-4 dan A-2-5

adalah bahan yang tidak lebih dari 35%, lebih halus dari saringan No.200, mempunyai karakteristik plastisitas dari kelompok A-6 dan A-7.

A-3 adalah kelompok tanah yang terdiri dari pasir halus yang relatif seragam, dapat juga dari pasir halus bergradasi buruk dengan sebagian kecil pasir kasar dan kerikil, merupakan bahan yang tidak plastis. Bahan lanau dan lempung berada pada kelompok A-4 sampai A-7 yang merupakan kelompok tanah berbutir halus yang lebih dari 35% butirannya lolos saringan No. 200 yang sangat ditentukan oleh sifat plastisitas tanah.

A-4 adalah kelompok tanah lanau dengan plastisitas rendah. A-5 adalah kelompok tanah lanau yang mengandung tanah plastis, sehingga tanahnya lebih plastis dari pada A-4. A-6 adalah kelompok lempung yang mengandung pasir dan kerikil yang masih mempunyai sifat perubahan volumenya besar.

A-7 adalah kelompok lempung yang bersifat plastis dan mempunyai sifat perubahan volume yang cukup besar. Kelompok A-7 dibagi atas A-7-5 dan A-7-6 bergantung pada batas plastisitasnya (PL). Untuk $PL > 30$, klasifikasinya A-7-5. Untuk $PL < 30$ maka termasuk dalam A-7-6.

A-8 adalah gambut (sangat organis) atau rawang (tipis, sangat berair dengan bahan organis yang cukup banyak) dan diidentifikasi lewat pemeriksaan terhadap deposit.

Indeks kelompok (*group index*) digunakan untuk mengevaluasi lebih lanjut tanah-tanah dalam kelompoknya. Indeks kelompok dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.4 berikut.

$$GI = (F-35)[0,2+0,005 (LL-40)]+ 0,01(F-15)(PI -10) \quad (3.4)$$

dengan:

GI = indeks kelompok (*group index*) ,

F = material lolos saringan no. 200 (%),

LL = batas cair (%), dan

PI = indeks plastisitas (%).

Pada umumnya makin besar nilai indeks kelompoknya, makin kurang baik nilai kelompok tersebut untuk dipakai dalam pembangunan jalan raya maupun jalan kereta api untuk tanah-tanah dalam sub kelompok itu.

3.2 Tanah Lempung

Lempung merupakan partikel-partikel berukuran mikroskopik sampai submikroskopik yang berasal dari pelapukan kimiawi batuan. Lempung bersifat plastis pada kadar air sedang, dalam keadaan kering lempung sangat keras dan tidak mudah dikelupas hanya dengan jari. Lempung mempunyai beberapa sifat yang membedakannya dengan tanah lain yaitu ukuran butir halus (kurang dari 0,002 mm), permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, serta proses konsolidasinya bersifat lambat. Berbagai studi akhir mengenai lempung dengan mempergunakan scanning *electron microscope (SEM)* memperlihatkan bahwa masing-masing partikel berkelompok atau berfokusasi bersama-sama dalam suatu satuan struktur sub-mikroskopis yang disebut domain, hal ini ditunjukkan oleh berbagai peneliti.

Domain-domain tadi berkelompok dan membentuk kelompok yang juga submikroskopis disebut cluster, pengelompokan ini terjadi karena adanya gaya antar partikel yang bekerja pada satuan-satuan dasar yang kecil, cluster ini berkelompok lagi membentuk ped dengan ukuran mikroskopis. Ped ini pada keadaan makro struktur lainnya membentuk struktur tanah berstruktur makro.

3.2.1 Karakteristik Tanah Lempung

Ada beberapa karakteristik pada tanah lempung yaitu sebagai berikut.

1. Hubungan antar plastisitas dengan dehidrasi

Partikel lempung hampir selalu terhidrasi, yaitu dikelilingi lapisan lapisan air teradsorpsi. Lapisan ini umumnya mempunyai tebal 2 molekul dan disebut lapisan difusi, daya ikatnya terhadap air kuat sehingga berperilaku lebih padat dari pada benda cair (Bowles, 1989). Apabila lapisan difusi ini mengalami dehidrasi pada temperatur yang rendah dibawah temperatur matahari, pada umumnya plastisitasnya dapat dikembalikan lagi dengan penambahan air secukupnya. Namun jika dehidrasi terjadi pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur sinar matahari, maka sifat plastisitasnya akan berkurang dari plastisitas semula secara permanen.

2. Hubungan antara plastisitas dan fraksi lempung

Ketebalan air mengelilingi butiran lempung tergantung dari macam mineralnya, jadi plastisitas lempung tergantung dari sifat mineral lempung yang ada pada butirannya dan jumlah mineralnya (Hardiyatmo, 1992).

3.2.2 Sifat-sifat yang dimiliki tanah lempung

Hardiyatmo (1992) menyatakan bahwa mineral lempung umumnya terdapat kira-kira 15 macam mineral. Diantaranya terdiri 3 komponen penting yaitu: *monmorillonite*, *lillite*, dan *kaolinite*. *Monmorillonite* disebut juga dengan *smectite* adalah mineral yang dibentuk oleh dua lembaran silika dan satu lembaran aluminium (*gibbsite*). Mineral ini mempunyai luas permukaan lebih besar dan sangat mudah menyerap air lebih banyak dibandingkan dengan mineral lainnya, sehingga tanah yang mempunyai kepekaan terhadap pengaruh air ini sangat mudah mengembang.

Karena sifat-sifat tersebut *Monmorillonite* sangat sering menimbulkan masalah pada bangunan, seperti dapat merusak struktur ringan dan perkerasan jalan raya. *Lilite* adalah bentuk mineral lempung yang terdiri dari mineral-mineral kelompok *lilite*. *Lilite* diturunkan dari *mika (auscovite)* dan *hiotet (biotite)*, dan terkadang disebut lempung mika. Susunan *lilite* tidak mengembang oleh gerakan air di antara lembaran-lembarannya. *Kaolinite* merupakan kelompok dari mineral *kaolin*, terdiri dari kombinasi lembaran silika dan aluminium yang keduanya terikat oleh ikatan hidrogen. Mineral ini stabil dan air tidak dapat masuk diantara lempengannya untuk menghasilkan pengembangan atau penyusutan pada satuannya (Bowles, 1991).

Mineral-mineral lempung menghasilkan sifat-sifat plastis pada tanah bila dicampur air karena mineral lempung mengalami dispersi (menyebarkan) di dalam air. Butiran lempung pada awalnya terdispersi di dalam air, kemudian posisinya berubah menjadi berdekatan satu sama lain karena gerakan acak di dalam larutan dimana butiran-butiran cenderung akan berkumpul di dalam gumpalan yang besar yang butiran-butirannya mempunyai hubungan tepi permukaan. Dalam keadaan ini partikel-partikel secara keseluruhan diikat bersama-sama oleh gaya

tarik elektrostatis dari muatan positif tepi butiran ke permukaan negatif pada permukaan butiran. Keadaan ini disebabkan *flokulasi* atau *flicculation*. Bilamana gumpalan ini menjadi besar mereka akan mengendap ke bawah diakibatkan oleh gaya beratnya sendiri.

Sifat yang demikian itulah maka apabila lempung terdispersi dengan air diberikan beban, mineral lempung akan menyebar menjauh dari permukaan beban tersebut sehingga beban akan mengalami penurunan. Dapat disimpulkan lempung cenderung tidak stabil dan membahayakan struktur di atasnya seperti jalan raya, jalan kereta api dan landasan lapangan udara bila tidak ada penanganan secara khusus pada kondisi ini. Untuk mengetahui penurunan tanah tersebut maka dilakukan pengujian konsolidasi.

3.3 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah adalah untuk menambah kapasitas dukung tanah dan kenaikan kekuatan yang akan diperhitungkan pada proses perancangan tebal perkerasan. Oleh karena itu, stabilitas tanah membutuhkan metode modifikasi tanah. Metode perbaikan tanah yang lazim digunakan pada konstruksi jalan raya antara lain dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Metode pencampuran terpusat, yaitu tanah tersebut dicampur dengan bahan stabilisasi pada suatu tempat, kemudian baru diangkat ke tempat pekerjaan. Kemudian dilakukan pemadatan, untuk itu diperlukan mesin pencampur
2. Metode pencampuran dalam galian, yaitu bahan stabilisasi dicampur dengan tanah pada lubang galian tanah, kemudian diangkat ke tempat pekerjaan. Bahan stabilisasi dapat dipancang ke dalam tanah dalam bentuk tiang kemudian digali bersama-sama dan dicampur, atau bahan stabilisasi itu ditaburkan di atas tanah sehingga pada penggalian terjadi pencampuran
3. Metode pencampuran di tempat pekerjaan, yaitu tanah dihamparkan di tempat pekerjaan, kemudian ditaburi bahan stabilisasi dan dicampur, atau tanah yang akan distabilisasikan itu digaruk dan dicampur dengan bahan stabilisasi

Selain dari teknik pencampurannya, metode lain yang juga perlu diperhatikan adalah dari macam campurannya, hal ini terutama pada stabilisasi

dengan campuran arang kayu, dimana bahan campuran tersebut apakah mudah larut dalam air atau tidak. Macam bahan campuran adalah sebagai berikut.

1. Larutan, dalam arti campuran tersebut dilarutkan dalam air, baru kemudian dicampur dengan tanah yang distabilisasi.
2. Butiran, dalam arti campuran tersebut masih dalam keadaan butiran dicampur dengan tanah yang akan distabilisasikan kemudian diberi air, baru diaduk. Stabilisasi tanah dapat terdiri dari salah satu tindakan berikut.
 1. Menambah kerapatan tanah.
 2. Menambah material yang tidak aktif sehingga mempertinggi kohesi dan atau tahanan geser yang timbul.
 3. Menambah material untuk menyebabkan perubahan-perubahan kimiawi dan fisis dari material tanah.
 4. Merendahkan muka air tanah (drainase tanah).
 5. Mengganti tanah yang buruk dengan tanah yang baik.

3.4 Abu Sekam Padi

Selama proses pembakaran sekam padi menjadi abu, zat-zat organik akan hilang dan meninggalkan sisa yang kaya akan silika. Selain itu, perlakuan panas pada silika dalam sekam padi menghasilkan perubahan struktural yang berpengaruh pada dua hal yaitu tingkat aktivitas *pozzolan* dan kehalusan butir abunya. Secara umum faktor suhu, waktu dan lingkungan pembakaran harus dipertimbangkan dalam proses pembakaran sekam padi untuk menghasilkan abu yang mempunyai tingkat reaktivitas maksimal. Silika merupakan unsur pokok abu sekam padi (*Rice Husk Ash / RHA*) yang menguntungkan karena pada kondisi yang sesuai dapat bereaksi dengan kapur bebas membentuk gel yang bersifat sebagai bahan ikat.

3.5 Plastik

Plastik diperkenalkan pertama kali oleh Alexander Parkes tahun 1862 di acara pameran internasional di London, Inggris. Banyak kemudahan dan keistimewaan yang ditemukan pada plastik sehingga plastik bisa menggantikan bahan logam dan kayu di kehidupan sehari-hari.

3.5.1 Bahan dan Kandungan yang Terdapat di dalam Plastik

Pengembangan dalam pembuatan plastik dimulai dari penggunaan material alami sampai ke material kimia dan akhirnya ke molekul yang dibuat oleh manusia seperti polyethylene

3.5.2 Jenis Plastik

Ada empat jenis limbah plastik yang populer dan laku di pasaran yaitu *polietilena (PE)*, *High Density Polyethylene (HDPE)*, *polipropilena (PP)*, dan *asoi*. Jenis-jenis plastik yang sering dipakai adalah sebagai berikut.

1. *Polyethylene Terephthalate (PET, PETE)* PET transparan, jernih, dan kuat. Biasanya dipergunakan sebagai botol minuman (air mineral, jus, soft drink, minuman olah raga) tetapi tidak untuk air hangat atau panas.
2. *High Density Polyethylene (HDPE)*. HDPE dapat digunakan untuk membuat berbagai macam tipe botol. Hasil daur ulangnya dapat digunakan sebagai kemasan produk non-pangan seperti shampo, kondisioner, pipa, ember, dll.
3. *Polyvinyl Chloride (PVC)* memiliki karakter fisik yang stabil dan tahan terhadap bahan kimia, pengaruh cuaca, aliran, dan sifat elektrik. Bahan ini paling sulit untuk didaur ulang dan biasa digunakan untuk pipa dan konstruksi bangunan.
4. *Low Density Polyethylene (LDPE)* biasa disebut kantong gula pasir banyak dipakai untuk tutup plastik, kantong/tas kresek dan plastik tipis lainnya. Sifat mekanis jenis LDPE ini adalah kuat, tembus pandang biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lembek (madu, mustard).
5. *Polystyrene (PS)* biasa dipakai sebagai bahan tempat makan *styrofoam*, tempat minum yang sekali pakai, tempat kaset CD, karton tempat telur, dll.

6. *PP (Polypropylene)* yaitu jenis plastik memiliki logo daur ulang dengan angka 5 di tengahnya, serta tulisan PP di bawah segitiga. Karakteristik adalah biasa botol transparan yang tidak jernih atau berawan.
7. Other Plastik yang menggunakan kode ini terbuat dari resin yang tidak termasuk enam golongan yang lainnya, atau terbuat dari lebih dari satu jenis resin dan digunakan dalam kombinasi multi-layer.

3.6 Uji California Bearing Ratio (CBR)

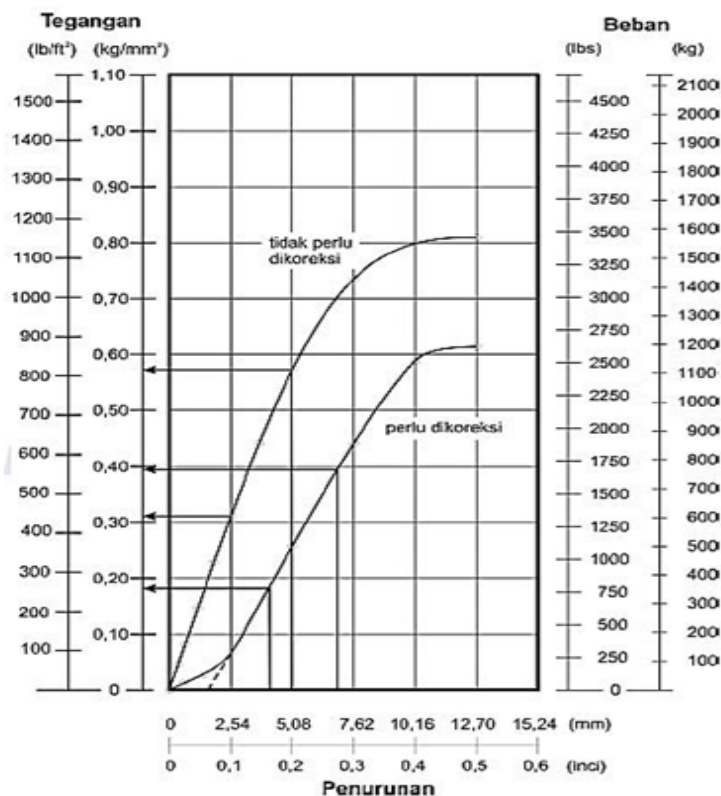
Metode ini awalnya diciptakan oleh O.J potter kemudian dikembangkan oleh *California State Highway Departement*, kemudian dikembangkan dan dimodifikasi oleh Corps insinyur-insinyur tentara Amerika Serikat (*U.S Army Corps of Engineers*). Metode ini mengkombinasikan percobaan pembebanan penetrasi di laboratorium atau di lapangan dengan rencana empiris untuk menentukan tebal lapisan perkerasan. Hal ini digunakan sebagai metode perencanaan perkerasan lentur (*flexible pavement*) suatu jalan. Tebal suatu bagian perkerasan ditentukan oleh nilai *CBR*.

CBR laboratorium biasanya digunakan antara lain untuk perencanaan pembangunan jalan baru dan lapangan terbang. Untuk menggambarkan grafik dapat dilakukan dengan cara mencari nilai p_1 dan p_2 , dimana p_1 merupakan tekanan perlawanan tanah (psi) ketika penetrasi piston sedalam 0,1 inci dan p_2 adalah tekanan perlawanan tanah (psi) ketika penetrasi piston sedalam 0,2 inci. Selanjutnya nilai p_1 dan p_2 (dalam psi) dimasukkan ke dalam Persamaan 3.5 dan 3.6 berikut.

$$CBR_{0,1''} = \frac{p_1}{1000 \text{ psi}} \times 100\% = \quad \% \quad (3.5)$$

$$CBR_{0,2''} = \frac{p_2}{1500 \text{ psi}} \times 100\% = \quad \% \quad (3.6)$$

Kemudian hubungan beban P dengan kedalaman penetrasi dimasukkan kedalam grafik, pada beberapa keadaan permulaan kurva beban cekung akibat kurang ratanya pemadatan atau sebab–sebab lain. Oleh karena itu, titik nol harus dikoreksi, grafik pengujian *CBR* dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Grafik Standar Pengujian CBR di Laboratorium

(Sumber : SNI-1738:2011)

CBR laboratorium diukur dalam dua kondisi, yaitu pada kondisi tidak terendam disebut *CBR Unsoaked* dan pada kondisi terendam disebut *CBR Soaked* pada umumnya harga *CBR Soaked* lebih rendah dari *CBR Unsoaked*. Namun kondisi *Soaked* merupakan kondisi yang sering dialami di lapangan, sehingga di dalam perhitungan konstruksi bangunan, harga *CBR Soaked* yang dipergunakan sebagai dasar perhitungan karena pada kenyataannya air selalu mempengaruhi konstruksi bangunan.

3.7 Permeabilitas Tanah

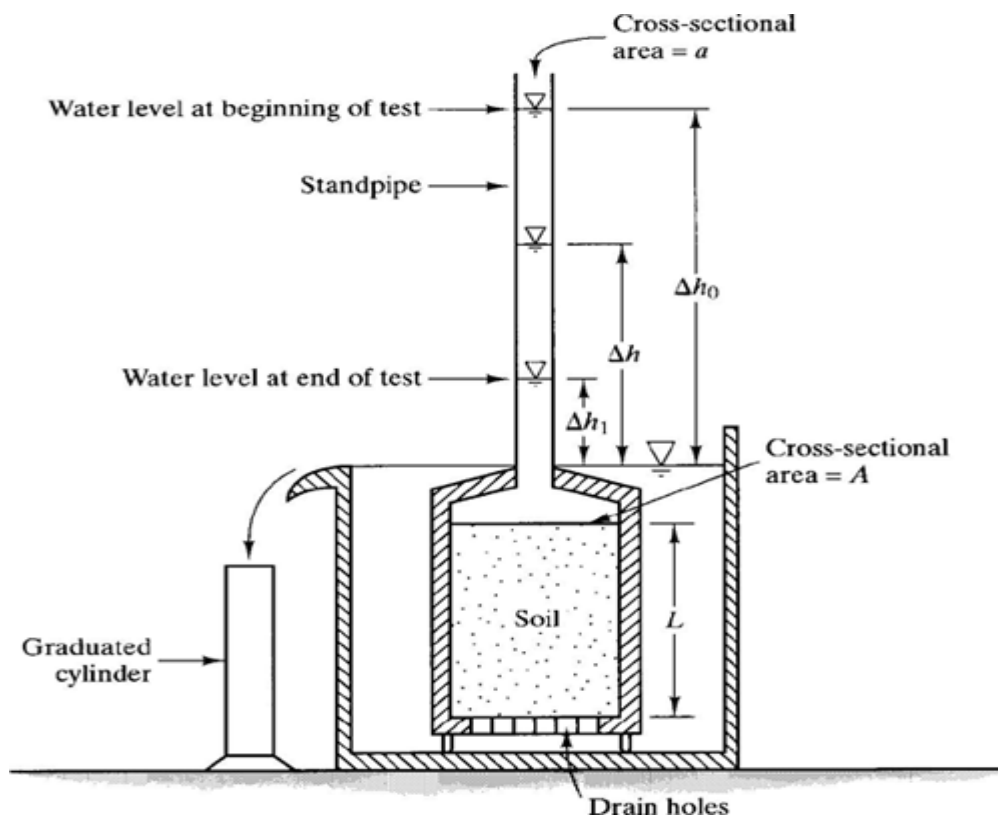
Koefisien permeabilitas terutama tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan struktur tanah. Secara garis besar, makin kecil ukuran partikel, makin kecil pula ukuran pori dan makin rendah koefisien permeabilitasnya. Berarti suatu lapisan tanah

berbutir kasar yang mengandung butiran-butiran halus memiliki harga k yang lebih rendah dan pada tanah ini koefisien permeabilitas merupakan fungsi angka pori. Kalau tanahnya berlapis-lapis permeabilitas untuk aliran sejajar lebih besar dari pada permeabilitas untuk aliran tegak lurus. Lapisan permeabilitas lempung yang bercelah lebih besar dari pada lempung yang tidak bercelah (*unfissured*).

Pengujian permeabilitas tanah dilakukan di laboratorium menggunakan metode *Variable/Falling Head Permeameter*.

3.7.1 *Variable/Falling Head Permeameter*

Uji ini digunakan untuk tanah yang memiliki butiran halus dan memiliki koefisien permeabilitas yang rendah. Gambar pengujian *Falling Head Permeameter* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.4 Tabung Pengujian *Falling Head Permeameter*

Rumus yang digunakan adalah pada Persamaan 3.7 berikut.

$$k = 2,303.(a.L / A.L).\log (h1/h2) \quad (3.7)$$

dengan: :

k = Koefisien Permeabilitas (cm/detik),

a = Luas Penampang Pipa (cm²),

L = Panjang/Tinggi Sampel (cm),

A = Luas Penampang Sampel Tanah (cm²),

t = Waktu Pengamatan (detik),

h1 = Tinggi *Head* Mula-mula (cm), dan

h2 = Tinggi *Head* Akhir (cm).

Hukum *Darcy* menunjukkan bahwa permeabilitas tanah ditentukan oleh koefisien permeabilitasnya. Koefisien permeabilitas tanah bergantung pada berbagai faktor. Ada enam faktor utama yang mempengaruhi permeabilitas tanah yaitu sebagai berikut.

1. Viskositas cairan, yaitu semakin tinggi viskositasnya, koefisien permeabilitas tanahnya akan semakin kecil.
2. Distribusi ukuran pori, yaitu semakin merata distribusi ukurannya, koefisien permeabilitasnya cenderung semakin kecil.
3. Distribusi ukuran butiran, yaitu semakin merata distribusi ukurannya, koefisien permeabilitasnya cenderung semakin kecil.
4. Rasio kekosongan (*void ratio*), yaitu semakin besar rasio kekosongannya, koefisien permeabilitas tanahnya akan semakin besar.
5. Kekasaran partikel mineral, yaitu semakin kasar partikel mineralnya, koefisien permeabilitas tanahnya akan semakin tinggi.
6. Derajat kejenuhan tanah, yaitu semakin jenuh tanahnya, koefisien permeabilitas tanahnya akan semakin tinggi.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen, yaitu melakukan percobaan terhadap benda yang diteliti secara langsung guna menyelidiki sebab akibat obyek penelitian satu sama lain untuk kemudian dibandingkan hasil dari penelitian ini. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Tahap perumusan masalah, tahapan ini meliputi perumusan topik penelitian, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.
2. Tahap perumusan teori, tahapan ini merupakan pengkajian yang melandasi penelitian yang dilakukan, menetapkan ketentuan-ketentuan yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian.
3. Tahap persiapan, tahapan persiapan meliputi pengambilan sampel tanah uji, pengumpulan bahan-bahan tambah yang akan digunakan dalam penelitian dan hal-hal yang menyangkut pengujian di laboratorium.
4. Tahapan pengujian, tahapan pengujian meliputi pengujian sifat fisik tanah dan pengujian sifat mekanis tanah yang dilakukan di laboratorium.
5. Tahap pengumpulan data, merupakan tahap pencatatan data yang diperoleh dari hasil pengujian sampel tanah yang telah dilakukan.
6. Tahap analisis dan pengolahan data, dalam tahap ini data yang diperoleh dari pengujian yang telah dilakukan, kemudian dilakukan analisis dan pengolahan data sesuai dengan teori dan standar peraturan yang berlaku.
7. Tahap penulisan dan pembuatan kesimpulan, pada tahap ini hasil dari pengolahan data kemudian dilakukan penulisan laporan penelitian dan dilakukan pembuatan kesimpulan berdasarkan penelitian untuk menjawab permasalahan yang timbul dalam penentuan masalah.

4.2 Lokasi dan Waktu Pengambilan Data

Pada penelitian ini tanah lempung yang digunakan berasal dari Desa Kedungsari Jalan Wates km 7, Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sedangkan untuk pengambilan data dan pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia pada bulan April 2018.

4.3 Alat dan Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampel tanah lempung dari Jalan Wates dan untuk campurannya menggunakan jenis plastik *PET* dengan ukuran 1 cm x 1 cm dan abu sekam padi lolos saringan ayakan 0,42 mm. Abu sekam padi didapatkan dengan membeli abu sekam padi hasil pembakaran dengan bata merah.

Alat-alat yang digunakan selama penelitian diantaranya yaitu peralatan yang berkaitan dengan pengujian sifat-sifat fisik tanah, pengujian sifat mekanis tanah, satu set alat uji *proctor standar*, seperangkat alat uji *CBR (California Bearing Ratio)*, dan seperangkat alat uji permeabilitas.

4.4 Prosedur Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu melakukan percobaan terhadap benda yang diteliti secara langsung guna menyelidiki sebab akibat obyek penelitian satu sama lain untuk kemudian dibandingkan hasil dari penelitian ini. Jumlah benda uji sebanyak 12 buah (4x1x3). Ini karena ada 4 variasi persentase campuran (0%, 1%, 2%, 3%), 1 variasi bentuk plastik 1 cm x 1cm, dan 3 kali uji/triplo. Adapun jumlah benda uji dapat dilihat pada Tabel 4.1, Tabel 4.2, Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.1 Jumlah Kebutuhan Benda Uji

Pengujian	Jumlah Benda Uji	Satuan
1. Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli		
a. Analisis Saringan + Hidrometer	3	Buah
b. Kadar Air	3	Buah
c. Berat Jenis	3	Buah
d. Berat Volume Tanah	3	Buah
e. Batas Cair	3	Buah
f. Batas Plastis	3	Buah
g. Batas Susut	3	Buah
2. Pengujian Pemadatan Standar	3	Buah
Total	24	Buah

Tabel 4.2 Jumlah Sampel Pengujian *CBR Unsoaked*

Pengujian	Kadar Plastik (%)	Persentase Berat (%)			Waktu Pemeraman (Hari)	Jumlah Benda Uji (buah)
		Tanah	Abu Sekam Padi	Plastik		
<i>CBR Unsoaked</i>	Tanah Asli	100	0	0	0	3
	0	95	5	0	1, 3, 7	3
	1	94	5	1	1, 3, 7	3
	2	93	5	2	1, 3, 7	3
	3	92	5	3	1, 3, 7	3
Jumlah Benda Uji						15

Tabel 4.3 Jumlah Sampel Pengujian *CBR Soaked* Pemeraman 1 Hari

Pengujian	Kadar Plastik (%)	Persentase Berat (%)			Waktu Pemeraman + Perendaman (Hari)	Jumlah Benda Uji (buah)
		Tanah	Abu Sekam Padi	Plastik		
<i>CBR Soaked</i>	Tanah Asli	100	0	0	0 + 4	3
	0	95	5	0	1 + 4	3
	1	94	5	1	1 + 4	3
	2	93	5	2	1 + 4	3
	3	92	5	3	1 + 4	3
Jumlah Benda Uji						15

Tabel 4.4 Jumlah Sampel Pengujian CBR Soaked Pemeraman 7 Hari

Pengujian	Kadar Plastik (%)	Persentase Berat (%)			Waktu Pemeraman + Perendaman (Hari)	Jumlah Benda Uji (buah)
		Tanah	Abu Sekam Padi	Plastik		
<i>CBR Soaked</i>	Tanah Asli	100	0	0	0 + 4	3
	0	95	5	0	7 + 4	3
	1	94	5	1	7 + 4	3
	2	93	5	2	7 + 4	3
	3	92	5	3	7 + 4	3
Jumlah Benda Uji						15

4.5 Prosedur Pengujian

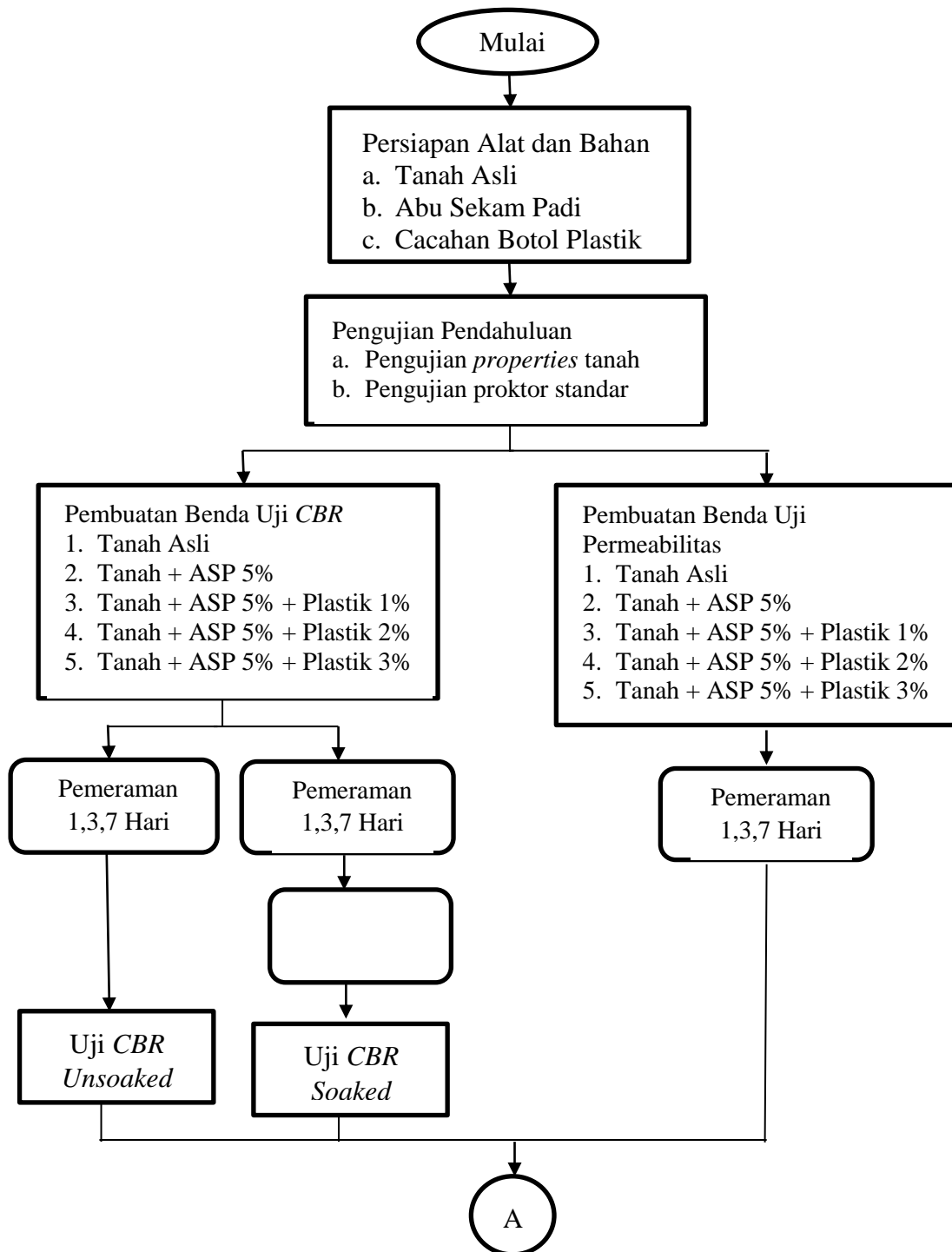
Pelaksanaan pengujian di Laboratorium meliputi beberapa jenis pengujian yang akan dilakukan. Pengujian tersebut mengikuti prosedur dan ketentuan yang berlaku. Pengujian dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah, Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Adapun pengujian–pengujian yang dilakukan antara lain sebagai berikut.

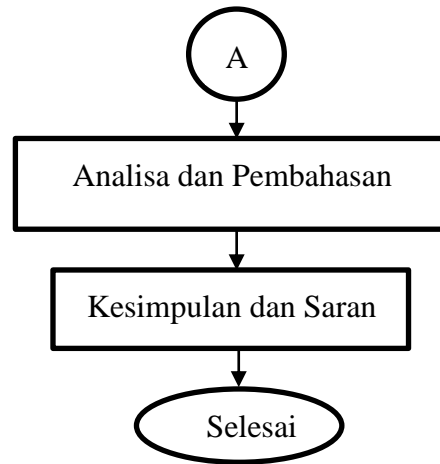
1. Pengujian jenis dan sifat fisik tanah
 - a. Pengujian Analisis Hidrometer (*ASTM D 421-72*)
 - b. Pengujian Analisis Saringan (*ASTM D 422-72*)
 - c. Pengujian Kadar Air (*ASTM D 2216-98*)
 - d. Pengujian Berat Jenis (*ASTM D 854-72*)
 - e. Pengujian Batas Cair (*ASTM D 423-66*)
 - f. Pengujian Batas Plastis (*ASTM D 424-74*)
 - g. Pengujian Batas Susut (*ASTM D 427-74*)
 - h. Pengujian Permeabilitas (*Falling Head Test*) (*ASTM D 2434-68*)
2. Pengujian sifat-sifat mekanis tanah
 - a. Pengujian Proktor Standar (*ASTM D 698-70*)
 - b. Pengujian *CBR* (*California Bearing Ratio*) (*ASTM D 698-70*)
 - c. Pengujian Pengembangan (*Swelling*) (*ASTM D 2166-8*)

4.6 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian atau *flowchart* penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Bagan Alir (*Flow Chart*) Pelaksanaan Penelitian



Gambar 4.1 Lanjutan Bagan Alir (*Flow Chart*) Pelaksanaan Penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa pengujian terhadap sifat fisik tanah, pengujian *CBR* (*California Bearing Ratio*) tanah asli dan tanah asli dengan plastik, dan pengujian permeabilitas tanah asli dan tanah asli dengan tambahan plastik di laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Data indeks propertis yang digunakan adalah data primer yang diuji langsung di laboratorium. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian karakteristik fisik terdiri dari uji kadar air, uji berat jenis tanah, uji berat volume tanah, uji batas cair, batas plastis, uji hidrometer, analisa saringan dan uji batas susut tanah lempung. Pengujian kepadatan tanah dilakukan dengan uji *California Bearing Ratio* (*CBR*) dan pengujian daya kelolosan atau rembesan air dilakukan dengan uji permeabilitas.

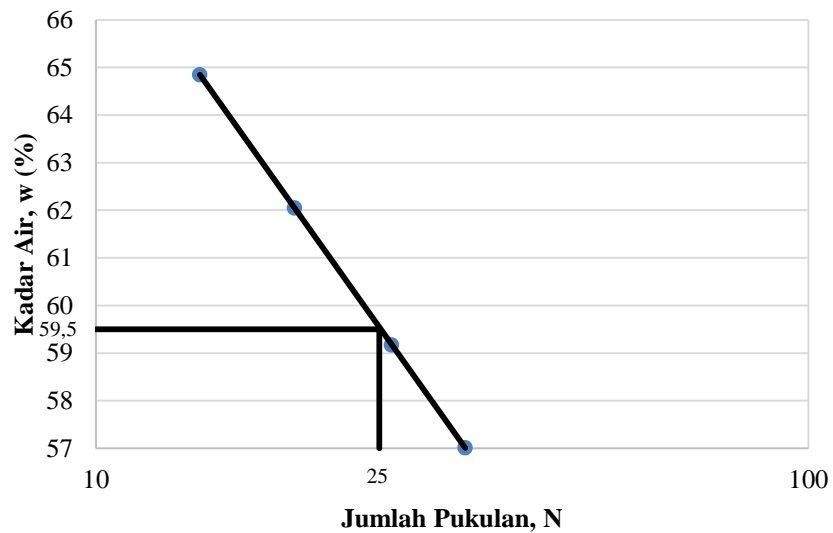
5.1 Tujuan Pengujian Sifat Fisik dan Klasifikasi Tanah

5.1.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah

Tujuan dari pengujian sifat fisik tanah adalah untuk mengetahui jenis dan sifat fisik tanah pada sampel yang digunakan dalam penelitian. Pengujian sifat fisik tanah dilakukan dengan menggunakan 2 sampel tanah. Hasil pengujian sifat fisik tanah dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

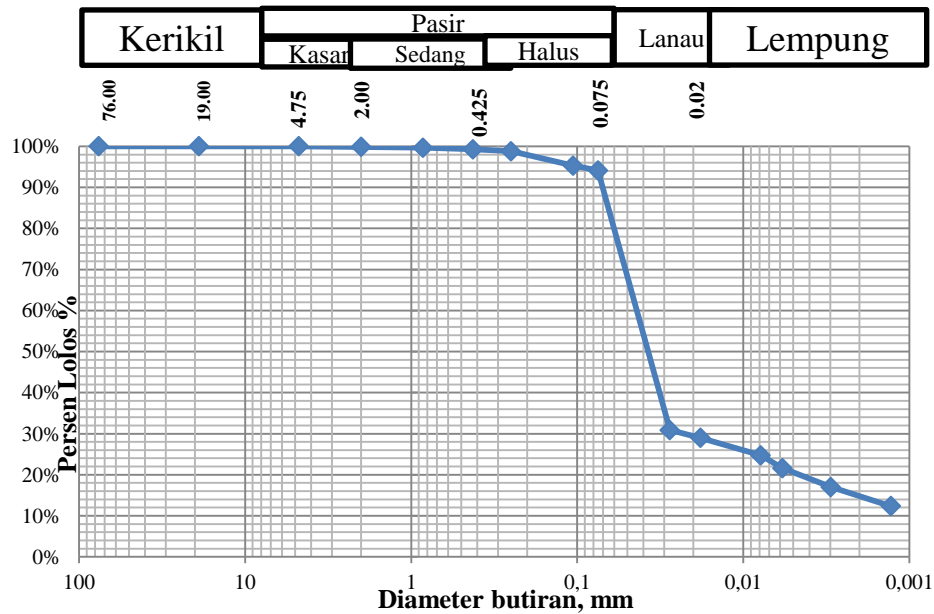
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah

No	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil
1	Pengujian Kadar Air	%	33,68
2	Pengujian Berat Jenis		2,59
3	Pengujian Berat Volume	gr/cm ³	1,86
4	Pengujian Batas Cair	%	59,5
5	Pengujian Batas Susut	%	20,97
6	Pengujian Batas Plastis	%	32,42



Gambar 5.1 Grafik Perbandingan Nilai Kadar Air Vs Jumlah Pukulan

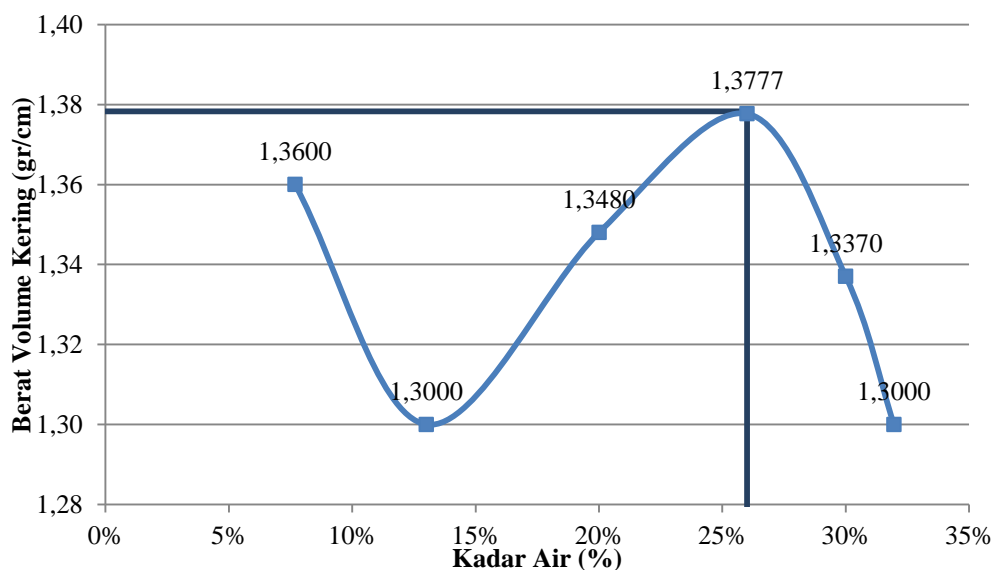
Berdasarkan gambar grafik di atas maka didapat kadar air pada pukulan ke-25 yang merupakan batas cair tanah uji (*LL*) adalah sebesar 59,5%. Berdasarkan hasil pengujian diatas didapatkan batas platis (*PL*) tanah lempung sebesar 32,42%. Setelah didapatkan nilai batas cair (*LL*) dan batas platis (*PL*), didapatkan nilai Indeks Plastisitas dengan menggunakan rumus $IP = LL - PL$, yaitu sebesar 27,08 %. Hasil dari pengujian analisa saringan dan pengujian *hydrometer* dapat digambarkan pada grafik analisa saringan pada Gambar 5.2 berikut ini.



Gambar 5.2 Grafik Analisa Saringan

Berdasarkan Gambar 5.2 di atas, diperoleh persentase butiran tanah yang lolos saringan No. 200 sebesar 94,12%, dimana persentase ukuran butiran tanah yang tergolong dalam lempung sebesar 50,09% dan persentase ukuran butiran tanah yang termasuk dalam jenis lanau sebesar 38,15%. Maka dapat diketahui bahwa sampel tanah di Desa Kedungsari, Wates memiliki jenis tanah lempung kelanauan.

Pengujian pemadatan tanah dilakukan dengan menggunakan 2 sampel tanah. Hasil dari pengujian *proctor standart* dapat dilihat pada Gambar 5.3 berikut.



Gambar 5.3 Grafik Proktor Standar

Berdasarkan Gambar 5.3 di atas dapat diketahui bahwa dapat diambil kadar air optimum (W_{opt}) rata-rata sebesar 26% dan kepadatan tanah maksimum ($\gamma_{d maks}$) rata-rata sebesar $1,3777 \text{ gr/cm}^3$. Hasil pengujian sifat fisik tanah secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran.

5.1.2 Klasifikasi Tanah

Berdasarkan dari semua hasil pengujian yang didapatkan dapat diketahui jenis karakteristik tanah yang dijadikan sampel dengan menggunakan klasifikasi *AASHTO*. Klasifikasi *AASHTO* terdiri dari beberapa klasifikasi. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan yang lolos saringan No. 200 sebesar 94,12% maka pada klasifikasi umum termasuk ke dalam Material Lanau-Lempung. Pada klasifikasi group, tanah yang diuji termasuk kelompok A-7-5. Kelompok A-7 dibagi atas A-7-5 dan A-7-6 bergantung pada batas plastisitasnya (PL). Untuk $PL > 30$, klasifikasinya A-7-5. Untuk $PL < 30$ maka termasuk dalam A-7-6. Nilai batas plastis tanah yang saya uji sebesar 32,42%. Kelompok A-7-5 adalah kelompok lempung yang bersifat plastis dan mempunyai sifat perubahan volume yang cukup besar. Pada karakteristik fraksi lolos saringan No. 40, tanah yang saya uji juga memenuhi ketentuan karena nilai batas cair 59,5% maka

diperoleh nilai indeks plastisitas sebesar 27,08%. Pada kolom Jenis Materil Pokok termasuk tanah lempung. Pada kolom Tingkat Kegunaan sebagai Subgrade termasuk kategori cukup baik hingga buruk. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini.

**Tabel 5.2 Hasil Pengujian Klasifikasi Tanah Asli dengan Sistem
AASHTO**

Klasifikasi Umum	Material Berbutir Kasar (35% atau kurang lolos saringan No. 200)							Material Lanau -Lempung (lebih dari 35% lolos saringan No. 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Klasifikasi Group	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Analisa Tapis; persen lolos:											
No. 10	50 max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No. 40	30 max	50 max	51 min	-	-	-	-	-	-	-	-
No. 200	15 max	25 max	10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min
Karakteristik fraksi lolos saringan No. 40:											
Batas Cair	-		40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	41 min
Indeks Plastisitas	6 max		N.P.	10 max	10 max	11 min	11 min	10 max	10 max	11 min	11 min*
Jenis Material Pokok	Fragmen batu, kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil dan Pasir Kelanauan atau kelembungan				Tanah lanau		Tanah lempung	
Tingkat Kegunaan sebagai Subgrade	Sangat baik hingga baik							Cukup baik hingga buruk			

* Indeks Plastisitas untuk sub group A-7-5 sama dengan atau kurang dari batas cair dikurang 30. Indeks Plastisitas untuk sub group A-7-6 lebih besar dari batas cair dikurang 30.

(Sumber: AASHTO, 1991)

5.2 Tujuan Pengujian Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Plastik Terhadap Nilai *CBR Unsoaked* dan *CBR Soaked*

Tujuan dari pengujian *California Bearing Ratio* ini untuk mendapatkan nilai perbandingan antara beban penetrasi tanah asli yaitu tanah dari lokasi Desa Kedungsari, Kulonprogo, Jawa Tengah yang telah dicampur dengan plastik dan abu sekam padi (*RHA*). Kedalaman dan kecepatan penetrasi pada setiap pengujian adalah sama nilainya.

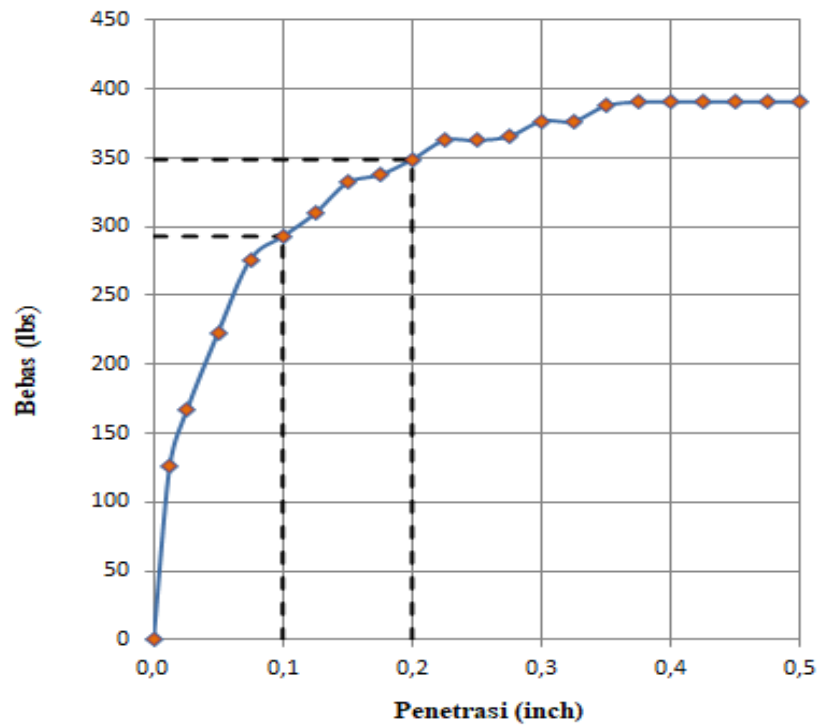
Pembebanan yang dilakukan pada pengujian ini dilakukan secara teratur sehingga kecepatan penetrasi mendekati 1,27 mm (0,005 inc). Pembacaan pembebanan dilakukan pada interval penetrasi 0,025 (0,64 mm), sehingga mencapai penetrasi 0,5 inc (12,4 mm). Dengan menggunakan grafik yang telah dibuat, harga *CBR* dihitung dengan cara membagi masing masing beban dengan standar *CBR* pada penetrasi 0,1 inchi dengan beban standar 70,31 kg (1000 psi), penetrasi 0,2 inchi dengan beban standar 105,47 kg (1500 psi), dan hasil dari pembagian beban standar *CBR* dinyatakan dalam persen (%). Jika ada koreksi grafik, maka beban yang dipakai adalah beban yang sudah dikoreksi pada 2,54 mm (0,1 inc) dan 5,08 mm (0,2 inc). Bila nilai *CBR* pada penetrasi 0,1 inchi lebih kecil dari penetrasi 0,2 inchi maka percobaan pengujian harus diulang. Apabila pada pengujian yang kedua masih lebih kecil pada penerasi 0,1 inchi, maka nilai *CBR* yang dipakai adalah yang terbesar. Karena pada umumnya nilai *CBR* yang diambil pada penetrasi 0,1 inchi.

Pengujian *CBR* ini dibagi menjadi dua yaitu pengujian *CBR* tanpa rendaman (*Unsoaked*) dengan pemeraman 1 hari, 3 hari dan 7 hari kemudian pengujian *CBR* rendaman (*Soaked*) dengan pemeraman 1 dan 7 hari. Sebelum sampel tanah dilakukan pengujian *CBR* tanpa rendaman (*unsoaked*) dilakukan terlebih dahulu pemadatan seperti pengujian proctor standar, hanya berbeda tumbukan yaitu 56 kali per lapis. Untuk pengujian *CBR* rendaman (*soaked*), setelah dilakukan pemadatan kemudian sampel diperam selama 1 dan 7 hari lalu direndam dalam air selama 4 hari untuk mengetahui nilai pengembangan (*swelling*) yaitu nilai perbandingan antara perbandingan perubahan nilai tinggi terhadap tinggi semula dinyatakan dalam persen. Setelah direndam, sampel tanah dapat dilakukan pengujian *CBR*.

5.2.1 Pengujian *CBR* Tanpa Rendaman (*Unsoaked*)

Pada pengujian *CBR* tanpa rendaman (*unsoaked*) dilakukan sebanyak 2 sampel pada setiap campuran bahan stabilisasi dengan persentase Abu Sekam Padi sebesar 5% dan persentase plastik sebesar 1%, 2%, dan 3% dengan masa pemeraman selama 1 hari, 3 hari, dan 7 hari. Hasil pada pengujian *CBR* tanah asli

unsoaked dilakukan sebanyak 2 sampel, adapun hasil pengujiannya dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut ini.



Gambar 5.4 Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli Tanpa Rendaman (*unsoaked*)

Nilai *CBR* pada penetrasi 0,1 inc dan penetrasi 0,2 dapat dihitung dengan cara sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}
 CBR_{0,1} &= \frac{\text{beban Pterkoreksi}}{3 \times 1000} \times 100\% \\
 &= \frac{292,95}{3 \times 1000} \times 100\% \\
 &= 9,67\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CBR_{0,2} &= \frac{\text{beban Pterkoreksi}}{3 \times 1000} \times 100\% \\
 &= \frac{348,75}{3 \times 1500} \times 100\% \\
 &= 7,75\%
 \end{aligned}$$

Maka dari perhitungan didapat nilai *CBR* 0,1 inc sebesar 9,67% dan nilai *CBR* 0,2 inc yaitu sebesar 7,75% maka nilai *CBR* diambil adalah pada penetrasi 0,1 atau nilai *CBR* yang terbesar yaitu 9,67%.

Adapun hasil rekapitulasi pengujian *CBR* tanpa rendaman (*Unsoaked*) dan *CBR* rendaman (*Soaked*) dapat dilihat pada Tabel 5.3 dan Tabel 5.4 berikut ini.

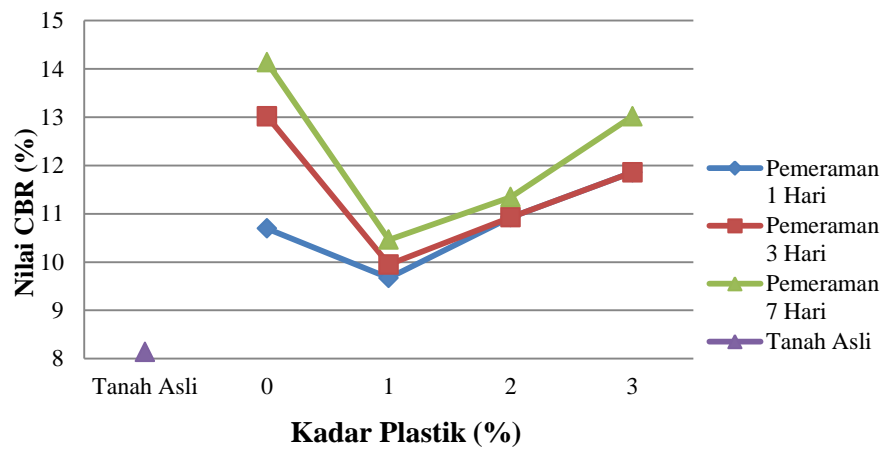
Tabel 5.3 Hasil Rekapitulasi Pengujian *CBR* Tanah Asli

Pengujian	Nilai <i>CBR</i> (%)
Tanah Asli (<i>Unsoaked</i>)	8,138
Tanah Asli Rendaman (<i>Soaked</i>)	1,02

Tabel 5.4 Hasil Rekapitulasi Pengujian *CBR Unsoaked*

Nilai <i>CBR Unsoaked</i> (%)				
Sampel Pengujian	Tanpa Pemeraman	Pemeraman (Hari)		
		1	3	7
Tanah Asli	8,138			
Tanah + Plastik 0%		10,695	13,020	14,136
Tanah + Plastik 1%		9,672	9,951	10,463
Tanah + Plastik 2%		10,928	10,928	11,346
Tanah + Plastik 3%		11,858	11,858	13,020

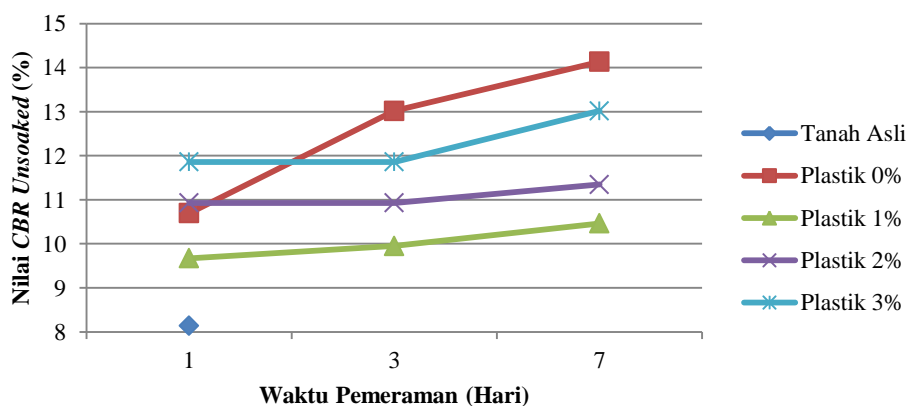
Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai *CBR Unsoaked* di atas, maka dapat digambarkan grafik hasil pengujian *CBR Unsoaked* dengan pengaruh penggunaan abu sekam padi dan plastik terhadap lama waktu pemeraman pada Gambar 5.5 berikut.



Gambar 5.5 Grafik Pengaruh Penggunaan Kadar Plastik Terhadap Nilai *CBR Unsoaked* dengan Variasi Lama Waktu Pemeraman

Berdasarkan Gambar 5.5 grafik hasil pengujian *CBR Unsoaked* di atas menunjukkan bahwa pada penggunaan kadar plastik 1%, plastik 2%, dan plastik 3% pada waktu pemeraman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari mengalami kenaikan dibandingkan dengan nilai *CBR* tanah asli.

Hasil pengujian *CBR Unsoaked* dapat digambarkan dengan grafik pengaruh lama pemeraman terhadap nilai *CBR Unsoaked* dengan variasi kadar plastik sebagai berikut.



Gambar 5.6 Grafik Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai *CBR Unsoaked* dengan Variasi Kadar Plastik

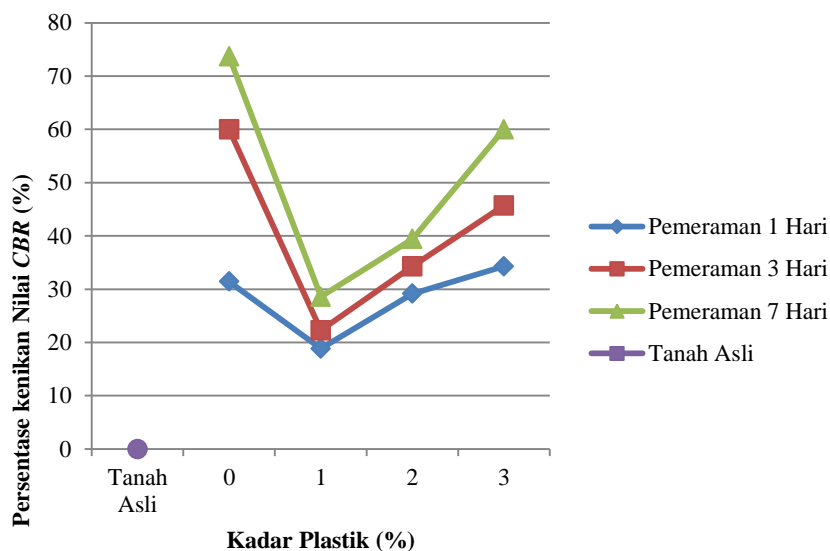
Berdasarkan Gambar 5.6 tentang grafik pengaruh lama pemeraman terhadap nilai *CBR Unsoaked* dengan variasi kadar plastik di atas menunjukkan bahwa nilai *CBR* tertinggi pada kadar plastik 0% pemeraman 7 hari. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Puja (2014), nilai *CBR* tertinggi terdapat pada komposisi campuran gelas plastik 0,3% dan mampu meningkatkan persentase perubahan nilai *CBR* tanah sebesar 202,57 % dari tanah asli. Kesimpulan yang dapat diambil bahwa penggunaan persentase limbah sampah plastik dan abu sekam padi dapat berpotensi untuk menaikkan nilai *CBR* tanah lempung lunak dengan daya dukung tanah sedang.

Berdasarkan nilai *CBR* tanah asli dengan nilai *CBR* pada tanah yang telah distabilisasi dengan abu sekam padi dan plastik dapat dihitung persentase kenaikan nilai *CBR*. Persentase kenaikan nilai *CBR* dengan tambahan variasi kadar plastik terhadap nilai *CBR* tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut ini.

Tabel 5.5 Persentase Kenaikan Nilai *CBR* Tanah dengan Tambahan Variasi Kadar Plastik Terhadap Nilai *CBR* Tanah Asli

Kadar Plastik (%)	Persentase Kenaikan <i>CBR</i> (%)			
	Waktu Pemeraman (Hari)			
	Tanpa Pemeraman	1	3	7
Tanah Asli	0			
1		18,86	22,29	28,57
2		29,14	34,29	39,43
3		34,29	45,71	60,00

Berdasarkan Tabel 5.5 di atas dapat digambarkan grafik persentase kenaikan nilai *CBR* tanah dengan campuran plastik terhadap nilai *CBR* tanah asli dengan variasi waktu pemeraman sebagai berikut.



Gambar 5.7 Grafik Persentase Kenaikan Nilai *CBR Unsoaked*

Pengaruh penambahan plastik pada sampel tanah menunjukkan peningkatan nilai *CBR* pada kadar persentase plastik 1%, 2%, dan 3%. Kenaikan nilai *CBR* optimum terjadi pada kadar plastik 3% dengan persen kenaikan sebesar 60% dibandingkan dengan *CBR* tanah asli. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Jimmyanto (2014), penambahan plastik dan abu sekam padi juga dapat menaikkan nilai parameter kuat geser tanah. Pada penelitian yang telah saya lakukan juga menunjukkan penambahan plastik dan abu sekam padi dapat menaikkan nilai *CBR Unsoaked*.

Peningkatan yang terjadi pada nilai *CBR* dapat disebabkan karena bahan campuran abu sekam padi mengandung silika yang berfungsi untuk menyerap air dan baik untuk tanah lempung dengan kadar air relatif besar. Sedangkan campuran plastik berfungsi untuk menahan kekuatan tanah. Jika kadar abu sekam padi yang ditambahkan terlalu tinggi maka daya serap air akan terlalu besar sehingga tanah akan menjadi terlalu kering. Sedangkan bila kadar plastik terlalu tinggi maka plastik tersebut akan membuat partikel-partikel tanah terpisah.

5.2.2 Pengujian *CBR* Rendaman (*Soaked*)

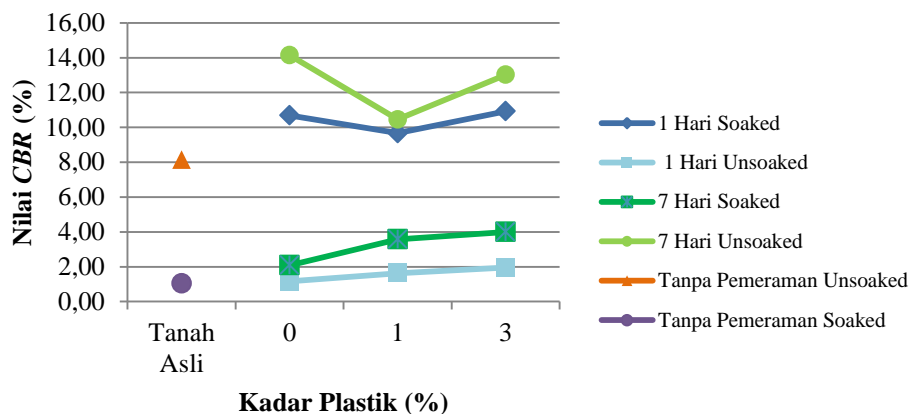
Pengujian *CBR* rendaman dilakukan sebanyak 2 sampel, pengujian ini dilakukan untuk tanah asli dan tanah yang telah dicampur dengan variasi persentase ASP 5% + plastik 1%, 2%, dan 3% dengan masa pemeraman 1 hari dan 7 hari dengan perendaman selama 4 hari. Pengujian *CBR* rendaman pada tanah asli dilakukan dengan melakukan perendaman pada benda uji setelah dicetak, tanpa dilakukan pemeraman. Rekapitulasi hasil pengujian *CBR Soaked* dan selisih dengan *CBR Unsoaked* dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut ini.

Tabel 5.6 Hasil Pengujian *CBR Soaked* dan Selisih dengan *CBR Unsoaked*

Sampel	Nilai <i>CBR Unsoaked</i> (%)			Nilai <i>CBR Soaked</i> (%)			Selisih (Δ) (%)		
	Lama Pemeraman (Hari)			Lama Pemeraman (Hari)					
	Tanpa Pemeraman	1	7	Tanpa Pemeraman	1	7	Tanpa Pemeraman	1	7
Tanah Asli	8,138			1,04			7,10		
Tanah + ASP 5% + Plastik (%)									
0		10,69	14,14		1,16	2,09		9,53	12,05
1		9,67	10,46		1,63	3,58		8,04	6,88
3		10,93	13,02		1,95	4		8,98	9,02

Berdasarkan Tabel 5.6 di atas, dapat diketahui bahwa selisih yang terjadi pada nilai *CBR Unsoaked* dan nilai *CBR Soaked* paling kecil terjadi pada kadar ASP 5% + Plastik 1% pemeraman 7 hari sebesar 6,88% dan selisih nilai *CBR* paling besar terjadi pada kadar ASP 5%.

Berdasarkan Tabel 5.6 di atas, dapat juga digambarkan grafik hasil pengujian *CBR Soaked* dan perbandingan terhadap *CBR Unsoaked* 5.8 berikut.



Gambar 5.8 Grafik Hasil Pengujian *CBR Soaked* dan *CBR Unsoaked* Terhadap Penggunaan Kadar Plastik dengan Variasi Pemeraman

Berdasarkan Gambar 5.8 di atas menunjukkan bahwa nilai *CBR Soaked* yang ditambahkan bahan stabilisasi abu sekam padi dan plastik mengalami kenaikan nilai *CBR Soaked* dibandingkan dengan nilai *CBR Soaked* tanah asli. Kenaikan nilai *CBR* rendaman mulai terjadi pada kadar Plastik 1% hingga 3%, kemudian kenaikan nilai *CBR* optimum pada kadar plastik 0% dengan pemeraman 7 hari sebesar 14,14%. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Puja (2014), tidak dilakukan pengujian *CBR Soaked* sehingga pada penelitian ini tidak dapat diketahui pengaruh penambahan abu sekam padi dan plastik.

Pengaruh penambahan abu sekam padi dan plastik dengan persentase plastik 1%, 2% dan 3% dapat menaikkan nilai *CBR* tanpa rendaman maupun *CBR* rendaman. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan kadar plastik 3% dengan kenaikan nilai *CBR Unsoaked* dan *Soaked* paling tinggi, dapat dinyatakan bahwa bahan stabilisasi abu sekam padi dan plastik 3% menghasilkan kuat dukung optimum. Sehingga plastik dan abu sekam padi dapat digunakan sebagai bahan tambah stabilisasi tanah lempung *Unsoaked* maupun pada keadaan *Soaked*.

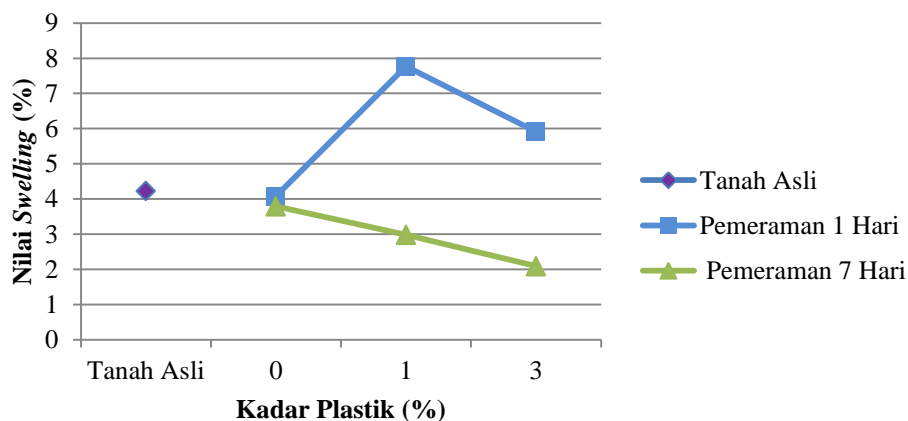
5.3 Tujuan Pengujian Pengembangan (*Swelling*) pada *CBR Soaked*

Pengujian ini bertujuan untuk mencari nilai perbandingan antara perubahan tinggi selama perendaman terhadap tinggi benda uji semula dinyatakan dalam persen. Pengujian pengembangan dilakukan dengan pemeraman 1 dan 7 hari kemudian dilakukan perendaman selama 4 hari. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.7 berikut ini.

Tabel 5.7 Rekapitulasi Nilai Pengembangan (*Swelling*) Tanah Asli dengan Penggunaan Plastik Terhadap Variasi Lama Pemeraman

Nilai <i>Swelling</i> (%) Perendaman 4 Hari			
Kadar Plastik (%)	Lama Pemeraman (Hari)		
	Tanpa Pemeraman	1	7
Tanah Asli	4,22		
0		4,08	3,79
1		7,77	2,98
3		5,91	2,09

Bedasarkan Tabel 5.7 di atas, dapat diketahui bahwa pengembangan yang terjadi pada tanah asli sebesar 4,22% pada hari ke-4. Nilai pengembangan yang terjadi pada tanah dasar termasuk dalam klasifikasi pengembangan tinggi (*high swelling*). Semakin besar penambahan kadar lastik dan semakin lama waktu pemeraman pada tanah mengakibatkan penurunan nilai *swelling* yang semakin besar pula. Pada penambahan plastik 3% didapatkan nilai *swelling* yang terendah yaitu sebesar 2,09 % dan termasuk klasifikasi pengembangan sedang (*medium swelling*). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Victor (2012) yaitu penambahan plastik pada tanah lempung dapat mengurangi tingkat penurunan tanah pada tanah lempung. Grafik pengaruh variasi kadar plastik terhadap nilai *swelling* dengan variasi lama pemeraman yang terjadi pada sampel tanah dapat dilihat pada Gambar 5.9 berikut.



Gambar 5.9 Grafik Pengaruh Variasi Kadar Plastik Terhadap Persen Nilai *Swelling* Tanah dengan Variasi Lama Pemeraman

Berdasarkan Gambar 5.9 dengan pemeraman 1 hari menunjukkan bahwa kenaikan pengembangan paling tinggi terjadi pada sampel plastik 1%. Berdasarkan Gambar 5.9 di atas menunjukkan bahwa kenaikan pengembangan paling tinggi terjadi pada sampel plastik 1% pemeraman 1 hari, dengan adanya penambahan waktu pemeraman tersebut dapat diturunkan hingga kenaikan terkecil sebesar 0,11% pada kadar plastik 3% pemeraman 7 hari. Penambahan waktu pemeraman dan penambahan kadar plastik dapat menurunkan nilai pengembangan. Pada pemeraman 7 hari terlihat bahwa semakin besar kadar plastik nilai *swelling* semakin kecil. Hasil ini konsisten dengan dengan penelitian Victor (2012). Adapun selisih pengembangan yang terjadi pada hari ke-1 hingga hari ke-4 terhadap kadar plastik dapat dilihat pada Tabel 5.8 dan Tabel 5.9 berikut.

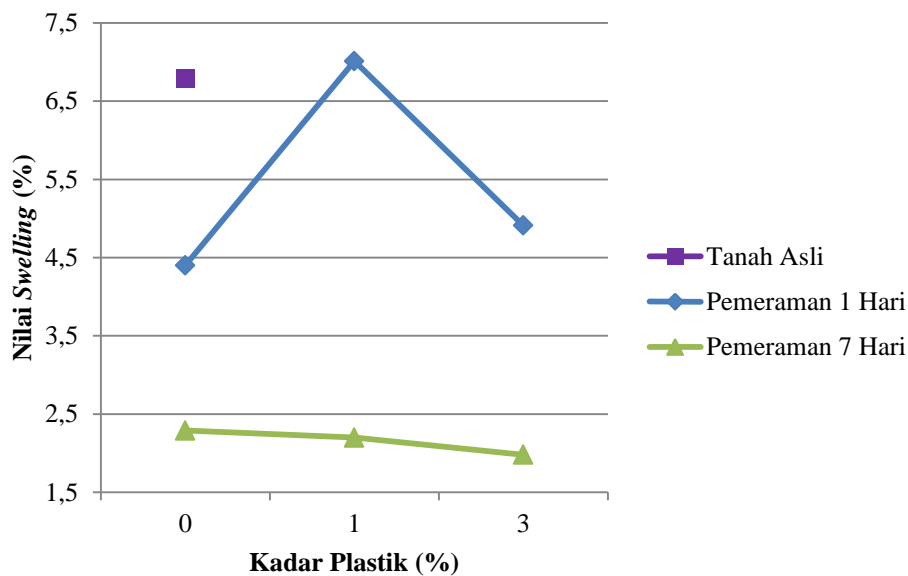
Tabel 5.8 Selisih Nilai Pengembangan terhadap Lama Perendaman pada Sampel (Pemeraman 1 Hari)

Nilai <i>Swelling</i> (%) Pemeraman 1 Hari			
Kadar Plastik (%)	Perendaman (Hari)		Selisih (%)
	1	4	
Tanah Asli	1,83	4,22	2,39
0	1,71	4,08	2,37
1	2,96	7,77	4,81
3	2,98	5,91	2,93

Tabel 5.9 Selisih Pengembangan terhadap Lama Perendaman pada Sampel (Pemeraman 7 Hari)

Nilai <i>Swelling</i> (%) Pemeraman 7 Hari			
Kadar Plastik (%)	Perendaman (Hari)		Selisih (%)
	1	4	
Tanah Asli	1,83	4,22	2,39
0	1,5	3,79	2,29
1	0,78	2,98	2,2
3	0,11	2,09	1,98

Berdasarkan Tabel 5.8 dapat dilihat bahwa selisih pengembangan pada hari ke-1 dan hari ke-4 mengalami penurunan lalu mengalami kenaikan pada kadar plastik 1% lalu mengalami penurunan kembali pada plastik 3%. Namun seiring dengan penambahan waktu pemeraman menjadi 7 hari dan penambahan kadar plastik, terjadi penurunan pada selisih pengembangan pada hari ke-1 dan hari ke-4. Selisih paling besar terjadi pada sampel ASP 5% + Plastik 3% dengan waktu pemeraman 1 hari dengan nilai selisih 4,81% dan selisih pengembangan paling kecil pada kadar ASP 5% + Plastik 3% dengan waktu pemeraman 7 hari. Selisih penurunan ini dapat dilihat pada grafik di Gambar 5.10 berikut.



Gambar 5.10 Grafik Selisih *Swelling* terhadap Lama Perendaman dengan Variasi Lama Pemeraman

Berdasarkan pengujian pengembangan (*swelling*) yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pengembangan yang terjadi pada tanah asli sebesar 4,22%, yang termasuk dalam klasifikasi pengembangan tinggi (*high swelling*). Nilai pengembangan yang terjadi setelah penambahan bahan stabilisasi dapat menurunkan pengembangan optimum hingga 1,98% pada persentase ASP 5% + Plastik 3% dengan waktu pemeraman 7 hari yang termasuk dalam klasifikasi *low swelling*. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Victor (2012) yaitu penambahan plastik pada tanah lempung dapat mengurangi tingkat penurunan tanah pada tanah lempung.

Berdasarkan hasil pengujian pengembangan tersebut, bahan stabilisasi abu sekam padi dapat menurunkan pengembangan pada tanah asli, dengan menambahkan cacahan botol plastik dengan kadar yang sesuai dan dengan waktu pemeraman yang sesuai dapat lebih menurunkan nilai pengembangan yang terjadi pada jenis tanah lempung ekspansif dengan plastisitas tinggi.

5.4 Pengaruh Penambahan Plastik Terhadap Pengujian Permeabilitas pada Tanah Lempung

Pengujian permeabilitas ini bertujuan untuk mengetahui koefisien permeabilitas (k) tanah timbunan dengan metode *Falling Head* menggunakan alat modifikasi. Pengujian permeabilitas ini menggunakan pemeraman 1 hari, 3 hari dan 7 hari. Pengujian permeabilitas ini akan diujikan pada sampel tanah asli, tanah asli + abu sekam 5%, tanah asli + abu sekam 5% + plastik 1%, tanah asli + abu sekam 5% + plastik 2% dan tanah asli + abu sekam 5% + plastik 3%.

Adapun rekapitulasi nilai koefisien permeabilitas suhu rata-rata dapat dilihat pada Tabel 5.10, Tabel 5.11, dan Tabel 5.12 berikut ini.

Tabel 5.10 Rekapitulasi Nilai Koefisien Permeabilitas Pemeraman 1 Hari

Pemeraman 1 Hari			
Kadar Plastik (%)	Angka Pori	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata (cm/dt)	Koefisien Permeabilitas Suhu (cm/dt)
Tanah Asli	0,638	$6,342 \times 10^{-5}$	$5,515 \times 10^{-5}$
0	0,605	$3,702 \times 10^{-5}$	$3,219 \times 10^{-5}$
1	0,709	$5,318 \times 10^{-5}$	$4,624 \times 10^{-5}$
2	0,708	$5,231 \times 10^{-5}$	$4,418 \times 10^{-5}$
3	0,596	$4,814 \times 10^{-5}$	$4,187 \times 10^{-5}$

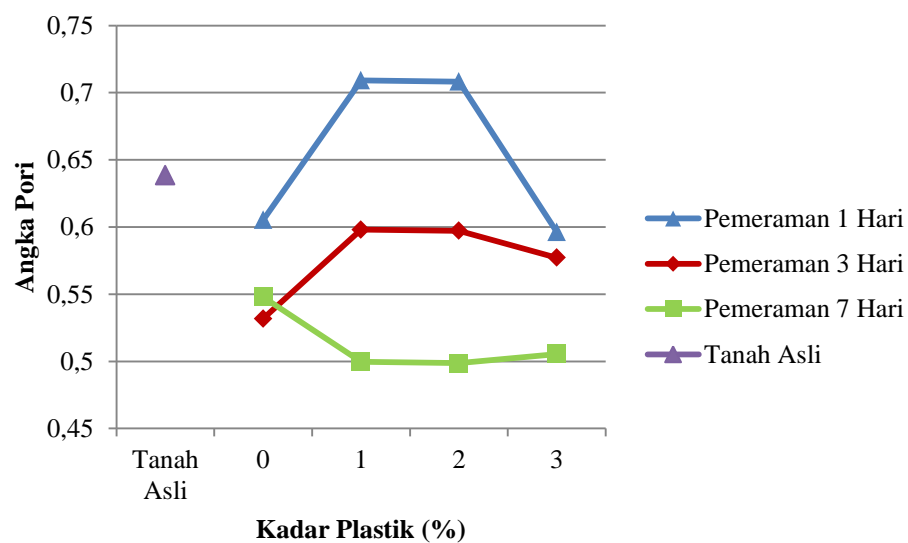
Tabel 5.11 Rekapitulasi Nilai Koefisien Permeabilitas Pemeraman 3 Hari

Pemeraman 3 Hari			
Kadar Plastik (%)	Angka Pori	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata (cm/dt)	Koefisien Permeabilitas Suhu (cm/dt)
Tanah Asli	0,638	$6,342 \times 10^{-5}$	$5,515 \times 10^{-5}$
0	0,532	$5,756 \times 10^{-5}$	$5,006 \times 10^{-5}$
1	0,598	$6,084 \times 10^{-5}$	$5,291 \times 10^{-5}$
2	0,597	$5,902 \times 10^{-5}$	$5,019 \times 10^{-5}$
3	0,577	$3,970 \times 10^{-5}$	$3,453 \times 10^{-5}$

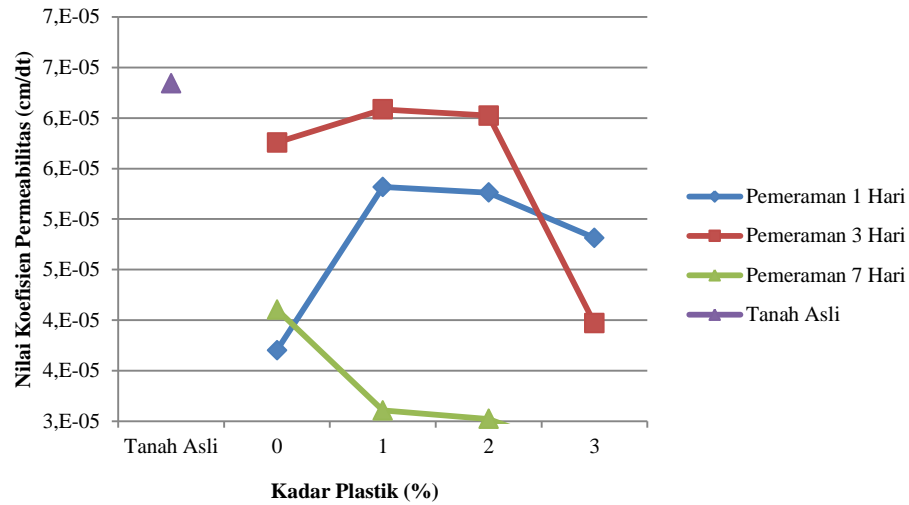
Tabel 5.12 Rekapitulasi Nilai Koefisien Permeabilitas Pemeraman 7 Hari

Pemeraman 7 Hari			
Kadar Plastik (%)	Angka Pori	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata (cm/dt)	Koefisien Permeabilitas Suhu (cm/dt)
Tanah Asli	0,638	$6,342 \times 10^{-5}$	$5,516 \times 10^{-5}$
0	0,548	$4,105 \times 10^{-5}$	$3,569 \times 10^{-5}$
1	0,499	$3,108 \times 10^{-5}$	$2,703 \times 10^{-5}$
2	0,499	$2,945 \times 10^{-5}$	$2,589 \times 10^{-5}$
3	0,505	$2,638 \times 10^{-5}$	$2,295 \times 10^{-5}$

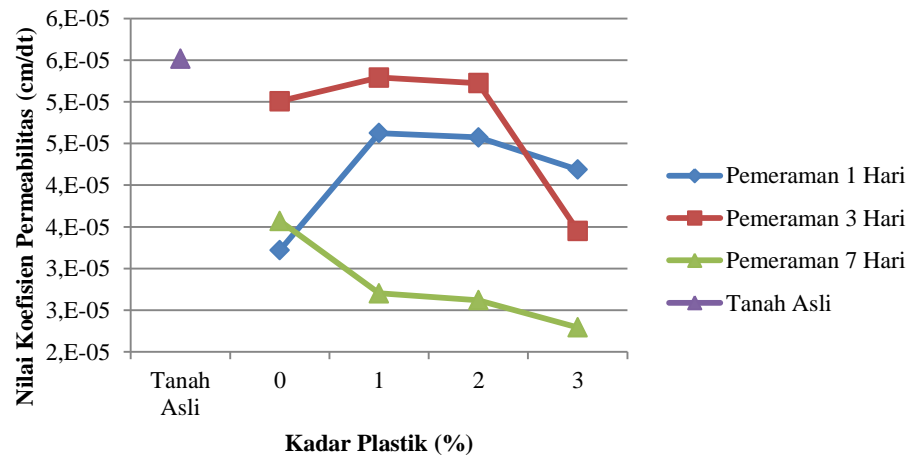
Berdasarkan Tabel 5.10, Tabel 5.11, dan Tabel 5.12 di atas dapat juga digambarkan grafik pengaruh lama pemeraman terhadap nilai angka pori sampel tanah asli maupun dengan menggunakan variasi penambahan plastik sebagai berikut.



Gambar 5.11 Grafik Nilai Angka Pori pada Hasil Pengujian Tanah Asli dengan Variasi Plastik dan Lama Waktu Pemeraman



Gambar 5.11 Grafik Nilai Koefisien Rata-Rata pada Hasil Pengujian Tanah Asli dengan Variasi Plastik dan Lama Waktu Pemeraman



Gambar 5.12 Grafik Nilai Koefisien pada Suhu 20° pada Hasil Pengujian Tanah Asli dengan Variasi Plastik dan Lama Waktu Pemeraman

Dari grafik pengujian permeabilitas di atas didapatkan hasil bahwa semakin lama hari pemeraman yang dilakukan maka nilai koefisien permeabilitas semakin kecil. Dari ketiga grafik perbandingan koefisien permeabilitas (k) di atas dapat dilihat bahwa semakin besar jumlah campuran plastik dan semakin lama pemeraman sangat mempengaruhi nilai permeabilitas dari tanah tersebut. Semakin

tinggi kadar penambahan plastik juga menyebabkan nilai koefisien permeabilitas semakin kecil. Dari grafik diatas juga dapat dilihat bahwa campuran abu sekam padi juga begitu besar menambah nilai permeabilitas tanah asli. Pada penelitian sebelumnya belum ada yang meneliti pengaruh penambahan plastik dan abu sekam padi terhadap nilai permeabilitas.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian di laboratorium dan menganalisa data pencampuran bahan tambah abu sekam padi (*RHA*) 5% dan plastik (1%, 2%, dan 3%) dengan tanah asli yang berasal dari Desa Kedungsari, Wates, Yogyakarta dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut.

1. Berdasarkan pengujian analisa saringan hasil yang didapatkan adalah jenis tanah tersebut dalam jenis tanah lempung kelanauan. Berdasarkan klasifikasi *AASHTO* tanah lempung yang digunakan dalam penelitian ini termasuk dalam kelompok A-7-5, maka jenis tanah tersebut adalah jenis tanah berlempung sedang sampai buruk.
2. Berdasarkan hasil pengujian *CBR* (*California Bearing Ratio*) didapatkan nilai *CBR Unsoaked* dan *CBR Soaked* semakin meningkat setelah penambahan abu sekam padi seiring dengan penambahan hari pemeraman.
3. Dari hasil pengujian kembang susut (*Swelling*) didapatkan nilai *swelling* tanah asli semakin menurun setelah adanya penambahan abu sekam padi.
4. Dari hasil pengujian *Falling Head Test* didapatkan nilai angka pori dan nilai koefisien permeabilitas rata-rata pada tanah asli menurun setelah adanya penambahan abu sekam padi.
5. Berdasarkan hasil pengujian *CBR* (*California Bearing Ratio*) didapatkan nilai *CBR Unsoaked* dan *CBR Soaked* semakin meningkat setelah adanya penambahan penambahan abu sekam padi dan variasi persentase plastik. Lama waktu pemeraman juga berpengaruh pada kenaikan nilai *CBR*. Semakin tinggi persentase plastik maka nilai *CBR Unsoaked* dan *Soaked* akan meningkat.
6. Dari hasil pengujian kembang susut (*Swelling*) didapatkan nilai *swelling* tanah asli semakin menurun setelah adanya penambahan abu sekam padi dan variasi persentase plastik.

7. Dari hasil pengujian *Falling Head Test* didapatkan nilai angka pori dan nilai koefisien permeabilitas rata-rata pada tanah asli menurun setelah adanya penambahan abu sekam padi dan variasi persentase plastik.

6.2 SARAN

Adapun saran-saran yang dapat dikemukakan untuk penyempurnaan penelitian berikutnya adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang selanjutnya bisa mencoba meneliti jenis tanah lain dengan menambahkan variasi persentase campuran yang lebih besar.
2. Penelitian lanjutan dapat mencoba untuk meneliti klasifikasi dari cacahan plastik dan menggunakan plastik sebagai bahan stabilisasi tanah tanpa menggunakan abu sekam padi atau bahan ikat lainnya.
3. Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian lebih lanjut dapat dipertimbangkan mengenai alternatif bahan tambah stabilisasi kimiawi lain.

DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation Officials. 1991. *Standard Specifications for Highway Bridges (14th ed)*. AASHTO. Washington, D.C.
- Atterberg, A. 1911. *Uber Die Physikalise Bodenuntersuchung Und Uber Die Plastizitatder Tone, Int. Mitt. Boden, Vol.1.*
- Bowles, J. E. 1991. *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Erlangga. Jakarta.
- Craig, R. F. 1991. *Mekanika Tanah*. PT. Erlangga. Jakarta.
- Das, B. M. 1995. *Mekanika Tanah I*. PT. Erlangga. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. *Panduan Pengujian CBR Laboratorium. Standar 5, SNI No : 1744 – 1989 – F*. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Endaryanta dan Wibowo, D.E. 2016. Pemanfaatan dan Modifikasi Limbah Plastik untuk Perbaikan Sifat Teknik (Kuat Geser) Tanah Lempung. *Jurnal Inersia*. Yogyakarta. Desember (Vol XII No. 2).
- Fathani, T.F dan Adi, A.D. 2000. Potensi Abu Sekam Padi untuk Mengurangi Tekanan Pengembangan Lempung Ekspansif. *Jurnal Forum Teknik Sipil*. Jakarta (Vol. 11:1-10).
- Hajar, M.S. dan Wibowo, D.E. 2014. Pengaruh Bahan Tambah Potongan Limbah Material Plastik Terhadap Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Lempung Wates. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 1992. *Mekanika Tanah I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Houston, D.F. 1972. *Rice Chemistry and Technology. American Association Of Cereal* . Minnesota.
- Jimmyanto, H. 2014. Pengaruh Sampah Plastik dan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Lunak. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. Vol. 2 No.4. Palembang.

- Jihad, N. dan Muntohar, N. A. 2012. Perilaku Kuat Geser Campuran Kapur Karbit dan Abu Sekam Padi yang Diperkuat dengan Serat Plastik. *Jurnal Universitas Muhammadiyah*. Yogyakarta.
- Lestari, A.A.I. 2014. Karakteristik Tanah Lempung Ekspansif. *Jurnal Ganec Swara*. Mataram. September (Vol. 8 No. 2).
- Muntohar, A.S. 2000. Evaluation of The Usage of Plastic Sack Rubbish as Fabric in Expansive Embankment Stabilization. *Jurnal Semesta Teknika*. Jakarta (Vol. 1 No. 4, pp 1-10).
- Muslimin, H.M. 2017. Pengaruh Penambahan *Gypsum* dan Abu Tandan Kelapa Sawit Terhadap Nilai *CBR (California Bearing Ratio)* dan *Swelling Factor* pada Tanah Lempung. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Nortantio, V.D. 2012. Perbaikan Tanah Lunak Menggunakan Sampah Plastik, Abu Ampas Tebu dan Kapur. *Tugas Akhir*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Sazuatmo. 2011. Pengaruh Material Plastik Terhadap Kekuatan Geser pada Tanah Lempung. *Jurnal Teknik Sipil UBL*. Edisi April. Bengkulu. (Volume 2 Nomer 1)
- Setiawan, D., Afriani, L. 2015. Studi dan Analisa Campuran Tanah Lempung dan Abu Sekam Padi Terhadap Nilai Permeabilitas dengan Alat *Falling Head*. *JRSDD*. Edisi September. (Vol.3 No. 3, Hal:493-506 *ISSN*: 2303-0011)
- Surono, U.B. 2013. Berbagai Metode Konversi Sampah Plastik menjadi Bahan Bakar Minyak. *Jurnal Teknik 3 (1)* 32 – 40. Yogyakarta.
- Widianti, A., Hartono, E., Muntohar, A.S. 2009. Kuat Tekan dan Kuat Tarik Tanah dengan Campuran Kapur , Abu Sekam Padi, dan Serat Karung Plastik. *Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil 3*. Universitas Pelita Harapan. Jakarta.
- Widianti, A. 2009. Peningkatan Nilai CBR Laboratorium Rendaman Tanah dengan Campuran Kapur, Abu Sekam Padi dan Serat Karung Plastik. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*. Yogyakarta. Mei: 21-27 (Vol. 12 No. 1).



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM. 14,5 Telp (0274) 895042 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KADAR AIR
 ASTM D-2216-71

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Sampel : Tanah Lempung Ekspansif
 Tanggal : 2018

Uraian	Rumus	Satuan	Hasil	
			Sampel 1	Sampel 2
Berat Cawan	W_1	gram	13,12	9
Berat Cawan + Tanah Basah	W_2	gram	33,1	24,89
Berat Cawan + Tanah Kering	W_3	gram	27,68	21,21
Berat Air	$W_w = W_2 - W_3$	gram	5,42	3,68
Berat Tanah Kering	$W_s = W_3 - W_1$	gram	14,56	12,21
Kadar Air	$w = \frac{(W_w / W_s) \times 100\%}{100\%}$	%	37,22	30,14
Kadar Air Rata-Rata	$W_{rata-rata}$	%	33,68	

Mengetahui,
 Kepala lab. Mekanika Tanah
 Universitas Islam Indonesia

(Ir. Akhmad Marzuko. M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM. 14,5 Telp (0274) 895042 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BERAT VOLUME

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Sampel : Tanah Lempung Ekspansif
 Tanggal : 2018

Uraian	Rumus	Satuan	Hasil	
			Sampel 1	Sampel 2
Diameter Ring	d	cm	6,00	5,01
Tinggi Ring	t	cm	1,97	2,02
Volume Ring	V	cm ³	55,70	39,82
Berat Ring	W ₁	gram	49,42	34,17
Berat Ring + Tanah Basah	W ₂	gram	150,17	110,41
Berat Tanah Basah	W ₃ = W ₂ - W ₁	gram	100,75	76,24
Berat Volume Tanah	γ _b	gram/cm ³	1,81	1,91
Berat Volume Tanah Rata-Rata	γ _b rata-rata	gram/cm ³	1,86	

Mengetahui,
 Kepala lab. Mekanika Tanah
 Universitas Islam Indonesia

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM. 14,5 Telp (0274) 895042 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BERAT JENIS
 ASTM D-854-02

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedung Sari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Sampel : Tanah Lempung Ekspansif
 Tanggal : 2018

1	No. Pengujian			1	2
2	Berat Piknometer	W1	gr	21,10	19,98
3	Berat Piknometer + Tanah Kering	W2	gr	40,25	41,01
4	Berat Piknometer + Tanah + Air (penuh)	W3	gr	151,99	160,60
5	Berat Piknometer + Air (penuh)	W4	gr	139,19	149,30
6	Suhu air (t°C)		°C	26,00	26,00
7	γ_w pada suhu (t°C)		gr/cm ³	1,00	1,00
8	γ_w pada suhu (27,5°C)		gr/cm ³	1,00	1,00
9	Berat Tanah kering	$W_s = W_2 - W_1$	gr	19,15	21,03
10	A	$W_s + W_4$	gr	161,24	171,33
11	I	$A - W_3$	gr	9,25	10,73
12	Berat Jenis Tanah pada suhu (t°C)	$G_s(t^\circ C) = W_s / I$		2,07	1,96
13	Berat Jenis Tanah pada suhu (27,5 °C)			2,07	1,96
14	Berat Jenis Rata - Rata pada Suhu (27,5 °C)			2,59	

$$G_s(27,5^\circ C) = G_s(t^\circ C) \times (\gamma_w t^\circ C / \gamma_w 27,5^\circ C)$$

Mengetahui,

Kepala lab. Mekanika Tanah
 Universitas Islam Indonesia

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018

Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM. 14,5 Telp (0274) 895042 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KADAR AIR
 ASTM D-2216-71

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedung Sari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Sampel : Tanah Lempung Ekspansif
 Tanggal : 2018

Uraian	Rumus	Satuan	Hasil	
			Sampel 1	Sampel 2
Berat Cawan	W_1	gram	13,12	9
Berat Cawan + Tanah Basah	W_2	gram	33,1	24,89
Berat Cawan + Tanah Kering	W_3	gram	27,68	21,21
Berat Air	$W_w = W_2 - W_3$	gram	5,42	3,68
Berat Tanah Kering	$W_s = W_3 - W_1$	gram	14,56	12,21
Kadar Air	$w = \frac{(W_w / W_s) \times 100\%}{100\%}$	%	37,22	30,14
Kadar Air Rata-Rata	$W_{rata-rata}$	%	33,68	

Mengetahui,
 Kepala lab. Mekanika Tanah
 Universitas Islam Indonesia

(Ir. Akhmad Marzuko. M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM. 14,5 Telp (0274) 895042 Yogyakarta 55584**

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedung Sari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Sampel : Tanah Lempung Ekspansif
Tanggal : 2018

Analisa Saringan					
No. Saringan	Diameter Saringan (mm)	Berat tanah tertahan (gr)	Berat tanah lolos (gr)	% Tertahan	% Lolos
1	25,4	0	500	0%	100%
1/2	13,2	0	500	0%	100%
3/8	9,5	0	500	0%	100%
1/4	6,7	0	500	0%	100%
4	4,75	0	500	0%	100,00%
10	2	1,47	498,53	0,15%	99,85%
20	0,85	1,8	496,73	0,18%	99,67%
40	0,425	3,97	492,76	0,40%	99,28%
60	0,25	4,74	488,02	0,47%	98,80%
140	0,106	35,16	452,86	3,52%	95,29%
200	0,075	11,7	441,16	1,17%	94,12%
pan		441,16	0	44,12%	50%
Jumlah		500		50%	

Mengetahui,
Kepala lab. Mekanika Tanah
Universitas Islam Indonesia

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM. 14,5 Telp (0274) 895042 Yogyakarta 55584**

PENGUJIAN ANALISIS HIDROMETER

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedung Sari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Sampel : Tanah Lempung Ekspansif
Tanggal : 2018

Analisa Hidrometer									
Waktu (menit)	t°C	Ra	Rc	% lolos	R	L (cm)	L/t	K	D (mm)
0	26	38	40	30,88%	41	8,1	0	0,0133	0
2	26	35,5	37,5	28,95%	38,5	8,6	4,3	0,0133	0,02766
5	26	30	32	24,70%	33	9,2	1,84	0,0133	0,01810
30	26	26	28	21,62%	29	10,4	0,347	0,0133	0,00785
60	26	20	22	16,98%	23	11,4	0,190	0,0133	0,00581
250	26	14	16	12,35%	17	12,4	0,050	0,0133	0,00297
1440	26	7	9	6,95%	10	13,5	0,009	0,0133	0,00129

Mengetahui,
Kepala lab. Mekanika Tanah
Universitas Islam Indonesia

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 11 April 2018
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1

No. Sampel		1	2	3	4	5	6
Penambahan Air	%	0%	5%	10%	15%	20%	25%
Penambahan Air	ml	0	100	200	300	400	500
Volume Mold	cm ³	936.396	936.396	936.396	936.396	936.396	936.396
Berat Mold	gr	1711	1711	1711	1711	1711	1711
Berat Cetakan+ Tanah Basah	gr	3100	3070	3191	3330	3381	3366
Berat Tanah Basah	gr	1389	1359	1480	1619	1670	1655
Berat Volume Tanah Basah	gr/cm ³	1,48	1,44	1,57	1,72	1,78	1,76

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



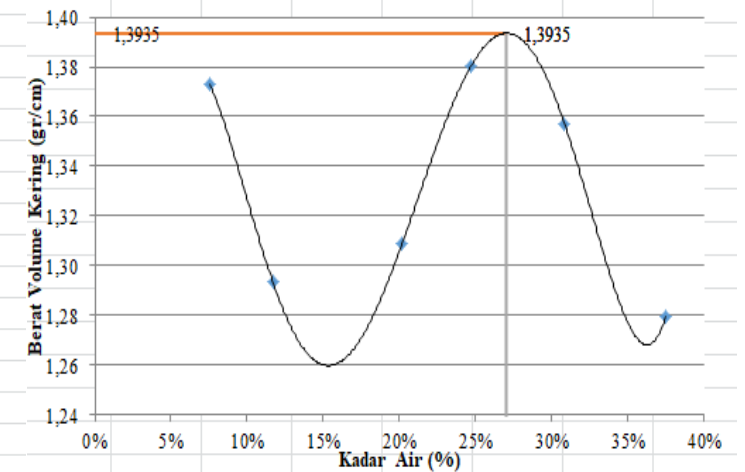
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 11 April 2018
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Keterangan	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat cawan	6,66	7,42	7,57	7,44	13	13,35	12,87	12,54	13,05	12,67	7,52	9,55
Cawan + Tanah basah	26,15	31,06	21,52	18,4	27,04	30,43	26,72	27,48	35,19	28,27	30,43	30,04
Cawan + Tanah Kering	24,79	29,39	19,76	17,5	24,7	27,54	23,97	24,53	29,96	24,6	24,27	24,38
Berat Air	1,36	1,67	1,76	0,9	2,34	2,89	2,75	2,95	5,23	3,67	6,16	5,66
Berat Tanah Kering	18,13	21,97	12,19	10,06	11,7	14,19	11,1	11,99	16,91	11,93	16,75	14,83
Kadar Air	0,0750	0,0760	0,1444	0,0895	0,2000	0,2037	0,2477	0,2460	0,3093	0,3076	0,3678	0,3817
Kadar Air Rata-rata	0,0755		0,1169		0,2018		0,2469		0,3085		0,3747	
Berat Volume kering	1,3729		1,2935		1,3091		1,3803		1,3568		1,2798	
Yd SR 100%	1,9057		1,7663		1,5359		1,4365		1,3198		1,2137	
Yd SR 80%	1,8395		1,6796		1,4255		1,3195		1,1979		1,0898	
Yd SR 60%	1,7389		1,5525		1,2729		1,1618		1,0381		0,9313	
Angka Pori	0,6213		0,7209		0,7004		0,6127		0,6406		0,7393	



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 11 April 2018
 Sampel : Tanah Asli Sampel 2

No. Sampel		1	2	3	4	5	6
Penambahan Air	%	0%	5%	10%	15%	20%	20%
Penambahan Air	ml	0	100	200	300	400	400
Volume Mold	cm ³	932,963	932,963	932,963	932,963	932,963	932,963
Berat Mold	gr	1715	1715	1715	1715	1715	1715
Berat Cetakan+ Tanah Basah	gr	3095	3074	3140	3303	3376	3376
Berat Tanah Basah	gr	1380	1359	1425	1588	1661	1661
Berat Volume Tanah Basah	gr/cm ³	1,48	1,46	1,53	1,70	1,78	1,78

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



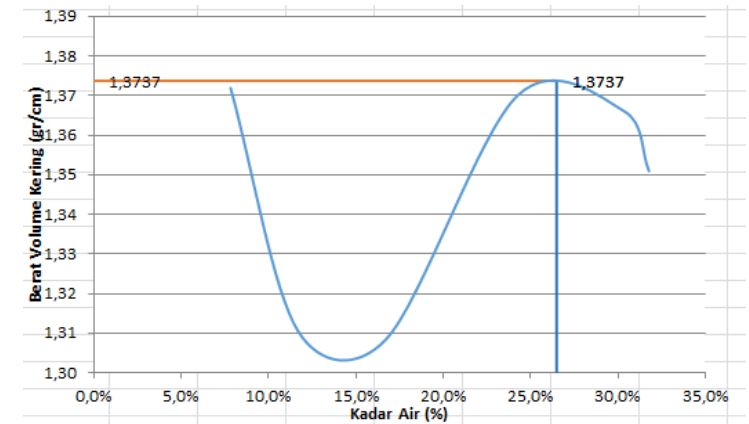
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 11 April 2018
 Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Keterangan	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat cawan	7,14	6,98	13	13	12,79	12,86	12,62	12,77	13,33	12,59	13,08	9,55
Cawan + Tanah basah	35,14	26,95	29,75	33,52	31,19	34,38	36,17	28,8	31,2	32,51	34,03	30,6
Cawan + Tanah Kering	33,07	25,53	28,11	31,41	28,54	31,31	31,49	25,73	27,13	27,78	28,98	25,52
Berat Air	2,07	1,42	1,64	2,11	2,65	3,07	4,68	3,07	4,07	4,73	5,05	5,08
Berat Tanah Kering	25,93	18,55	15,11	18,41	15,75	18,45	18,87	12,96	13,8	15,19	15,9	15,97
Kadar Air	0,0798	0,0765	0,1085	0,1146	0,1683	0,1664	0,2480	0,2369	0,2949	0,3114	0,3176	0,3181
Kadar Air Rata-rata	0,0782		0,1116		0,1673		0,2424		0,3032		0,3179	
Berat Volume kering	1,3719		1,3104		1,3085		1,3700		1,3662		1,3509	
Yd SR 100%	1,8960		1,7831		1,6219		1,4457		1,3291		1,3036	
Yd SR 80%	1,8282		1,6986		1,5189		1,3293		1,2075		1,1813	
Yd SR 60%	1,7255		1,5743		1,3734		1,1719		1,0477		1,0215	
Angka Pori	0,6226		0,6987		0,7012		0,6249		0,6294		0,6477	



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

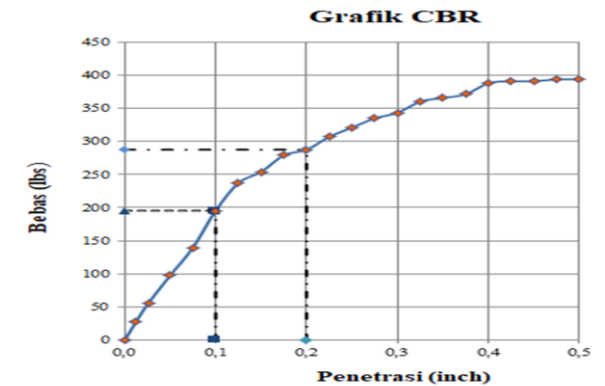
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 19 Mei 2018
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7571
Berat Cetakan (gr)	3805
Berat tanah basah (gr)	3766
Diameter (cm)	15,26
Tinggi (cm)	11,96
Volume (cm)	2187,41
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7217
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,3765
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	13,05	6,63
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	39,97	26,54
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	34,57	22,55
Berat Air (3) - (4), (gr)	5,4	3,99
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	21,52	15,92
Kadar Air = (3)/(6) x 100%	25,09%	25,06%
Kadar air rata-rata	25,08%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	1		27,90		27,9	
0,5	0,0261	0,64	2		55,80		55,8	
1	0,0500	1,27	3,5		97,65		97,7	
1,5	0,0750	1,91	5		139,50		139,5	
2	0,1000	2,55	7		195,30		195,3	
2,5	0,1250	3,18	8,5		237,15		237,2	
3	0,1500	3,82	9,1		253,89		253,9	
3,5	0,1750	4,45	10		279,00		279,0	
4	0,2000	5,09	10,3		287,37		287,4	
4,5	0,2250	5,73	11		306,90		306,9	
5	0,2500	6,36	11,5		320,85		320,9	
5,5	0,2750	7,00	12		334,80		334,8	
6	0,3000	7,64	12,3		343,17		343,2	
6,5	0,3250	8,27	12,9		359,91		359,9	
7	0,3500	8,91	13,1		365,49		365,5	
7,5	0,3750	9,54	13,3		371,07		371,1	
8	0,4000	10,18	13,9		387,81		387,8	
8,5	0,4250	10,82	14		390,60		390,6	
9	0,4500	11,45	14		390,60		390,6	
9,5	0,4750	12,09	14,1		393,39		393,4	
10	0,5000	12,73	14,1		393,39		393,4	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	6,510%
0,2 inch	6,386%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(**Ir. Akhmad Marzuko, M.T.**)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(**Aghea Dian Hermirianda**)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

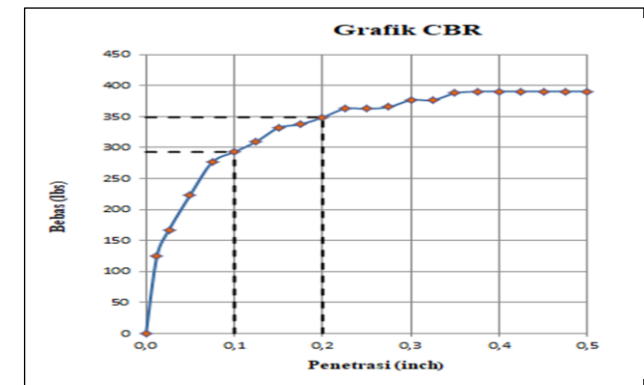
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 19 Mei 2018
 Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7620
Berat Cetakan (gr)	3805
Berat tanah basah (gr)	3815
Diameter (cm)	15,25
Tinggi (cm)	11,93
Volume (cm)	2179,06
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7508
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,3993
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	6,96	9,55
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	28,59	36,24
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,72	29,33
Berat Air (3) (4), (gr)	2,87	6,91
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	18,76	19,78
Kadar Air = (3)/(6) x 100%	15,30%	34,93%
Kadar air rata-rata	25,12%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	4,5		125,55		125,55	
0,5	0,0261	0,64	6		167,40		167,40	
1	0,0500	1,27	8		223,20		223,20	
1,5	0,0750	1,91	9,9		276,21		276,21	
2	0,1000	2,55	10,5		292,95		292,95	
2,5	0,1250	3,18	11,1		309,69		309,69	
3	0,1500	3,82	11,9		332,01		332,01	
3,5	0,1750	4,45	12,1		337,59		337,59	
4	0,2000	5,09	12,5		348,75		348,75	
4,5	0,2250	5,73	13		362,70		362,70	
5	0,2500	6,36	13		362,70		362,70	
5,5	0,2750	7,00	13,1		365,49		365,49	
6	0,3000	7,64	13,5		376,65		376,65	
6,5	0,3250	8,27	13,5		376,65		376,65	
7	0,3500	8,91	13,9		387,81		387,81	
7,5	0,3750	9,54	14		390,60		390,60	
8	0,4000	10,18	14		390,60		390,60	
8,5	0,4250	10,82	14		390,60		390,60	
9	0,4500	11,45	14		390,60		390,60	
9,5	0,4750	12,09	14		390,60		390,60	
10	0,5000	12,73	14		390,60		390,60	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	9,765%
0,2 inch	7,750%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(**Ir. Akhmad Marzuko, M.T.**)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(**Aghea Dian Hermirianda**)



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

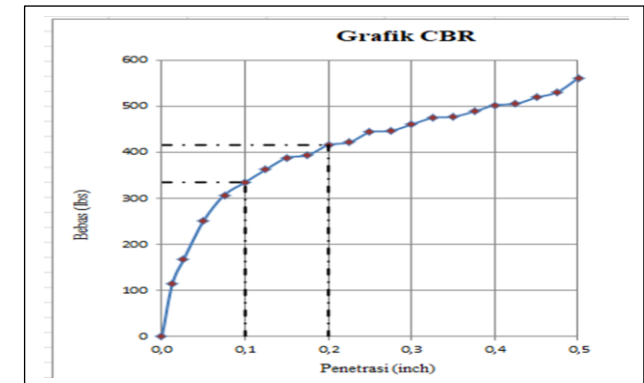
Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 21 Mei 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7572
Berat Cetakan (gr)	3795
Berat tanah basah (gr)	3777
Diameter (cm)	15,22
Tinggi (cm)	11,75
Volume (cm)	2137,75
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7668
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4045
Kalibrasi alat	= 27,9

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	4,1		114,39		114,39	
0,5	0,0261	0,64	6		167,40		167,40	
1	0,0500	1,27	9		251,10		251,10	
1,5	0,0750	1,91	11		306,90		306,90	
2	0,1000	2,55	12		334,80		334,80	
2,5	0,1250	3,18	13		362,70		362,70	
3	0,1500	3,82	13,9		387,81		387,81	
3,5	0,1750	4,45	14,1		393,39		393,39	
4	0,2000	5,09	14,9		415,71		415,71	
4,5	0,2250	5,73	15,1		421,29		421,29	
5	0,2500	6,36	15,9		443,61		443,61	
5,5	0,2750	7,00	16		446,40		446,40	
6	0,3000	7,64	16,5		460,35		460,35	
6,5	0,3250	8,27	17		474,30		474,30	
7	0,3500	8,91	17,1		477,09		477,09	
7,5	0,3750	9,54	17,5		488,25		488,25	
8	0,4000	10,18	18		502,20		502,20	
8,5	0,4250	10,82	18,1		504,99		504,99	
9	0,4500	11,45	18,6		518,94		518,94	
9,5	0,4750	12,09	19		530,10		530,10	
10	0,5000	12,73	20,1		560,79		560,79	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	11,160%
0,2 inch	9,238%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

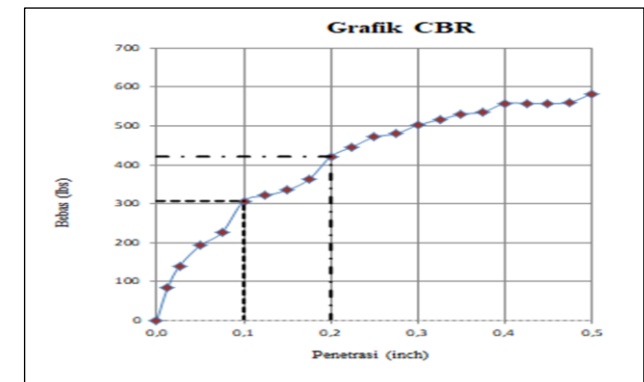
Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 22 Mei 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7246
Berat Cetakan (gr)	3532
Berat tanah basah (gr)	3714
Diameter (cm)	15,22
Tinggi (cm)	11,68
Volume (cm)	2125,02
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7478
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4093
Kalibrasi alat	= 27,9

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	3	3	85,70	84		
0,5	0,0261	0,64	5	5	139,50	160		
1	0,0500	1,27	6,9	6,9	192,51	250		
1,5	0,0750	1,91	8,1	8,1	225,99	300		
2	0,1000	2,55	11	11	306,90	325		
2,5	0,1250	3,18	11,5	11,5	320,85	360		
3	0,1500	3,82	12	12	334,80	390		
3,5	0,1750	4,45	13	13	362,70	410		
4	0,2000	5,09	15,1	15,1	421,29	440		
4,5	0,2250	5,73	16	16	446,40	470		
5	0,2500	6,36	16,9	16,9	471,51	490		
5,5	0,2750	7,00	17,2	17,2	479,88	515		
6	0,3000	7,64	18	18	502,20	535		
6,5	0,3250	8,27	18,5	18,5	516,15	550		
7	0,3500	8,91	19	19	530,10	560		
7,5	0,3750	9,54	19,2	19,2	535,68	575		
8	0,4000	10,18	20	20	558,00	585		
8,5	0,4250	10,82	20	20	558,00	595		
9	0,4500	11,45	20	20	558,00	600		
9,5	0,4750	12,09	20,1	20,1	560,79	606		
10	0,5000	12,73	20,9	20,9	583,11	609		



NILAI CBR	
0,1 inch	10,833%
0,2 inch	9,778%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

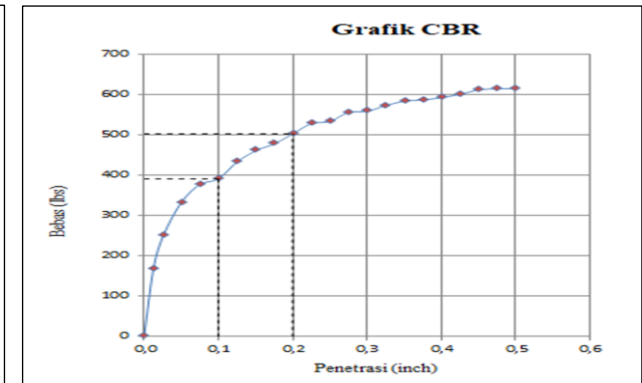
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 23 Mei 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7263
Berat Cetakan (gr)	3492
Berat tanah basah (gr)	3771
Diameter (cm)	15,25
Tinggi (cm)	11,86
Volume (cm)	2166,28
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7408
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,4044
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	6,35	7,73
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	22,79	26,28
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	19,68	22,62
Berat Air (3) - (4), (gr)	3,11	3,66
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	13,33	14,89
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	23,33%	24,58%
Kadar air rata-rata	23,96%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban		Beban		Beban Terkoreksi dari grafi	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	6	6	167,40	167	167	167
0,5	0,0261	0,64	9	9	251,10	251	251	251
1	0,0500	1,27	11,9	11,9	332,01	332	332	332
1,5	0,0750	1,91	13,5	13,5	376,65	377	377	377
2	0,1000	2,55	14	14	390,60	391	391	391
2,5	0,1250	3,18	15,5	15,5	432,45	432	432	432
3	0,1500	3,82	16,5	16,5	460,35	460	460	460
3,5	0,1750	4,45	17,1	17,1	477,09	477	477	477
4	0,2000	5,09	18	18	502,20	502	502	502
4,5	0,2250	5,73	18,9	18,9	527,31	527	527	527
5	0,2500	6,36	19,1	19,1	532,89	533	533	533
5,5	0,2750	7,00	19,9	19,9	555,21	555	555	555
6	0,3000	7,64	20	20	558,00	558	558	558
6,5	0,3250	8,27	20,5	20,5	571,95	572	572	572
7	0,3500	8,91	20,9	20,9	583,11	583	583	583
7,5	0,3750	9,54	21	21	585,90	586	586	586
8	0,4000	10,18	21,2	21,2	591,48	591	591	591
8,5	0,4250	10,82	21,5	21,5	599,85	600	600	600
9	0,4500	11,45	21,9	21,9	611,01	611	611	611
9,5	0,4750	12,09	22	22	613,80	614	614	614
10	0,5000	12,73	22	22	613,80	614	614	614



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	13,020%
0,2 inch	11,160%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

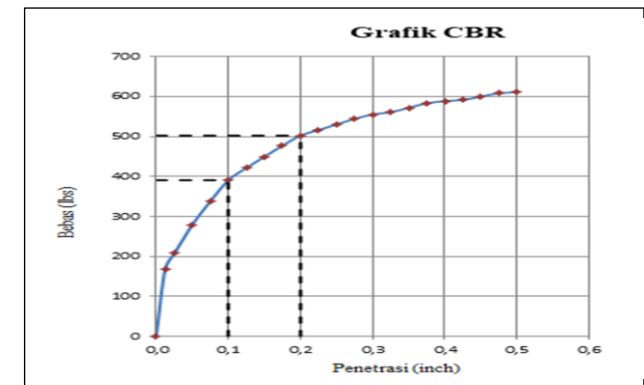
Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 23 Mei 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7822
Berat Cetakan (gr)	4025
Berat tanah basah (gr)	3797
Diameter (cm)	15,18
Tinggi (cm)	11,9
Volume (cm)	2153,68
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7630
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4217
Kalibrasi alat	= 27,9

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	6		167,40		167,4	
0,5	0,0251	0,64	7,5		209,25		209,3	
1	0,0500	1,27	10		279,00		279,0	
1,5	0,0750	1,91	12,1		337,59		337,6	
2	0,1000	2,55	14		390,60		390,6	
2,5	0,1250	3,18	15,1		421,29		421,3	
3	0,1500	3,82	16,1		449,19		449,2	
3,5	0,1750	4,45	17,1		477,09		477,1	
4	0,2000	5,09	18		502,20		502,2	
4,5	0,2250	5,73	18,5		516,15		516,2	
5	0,2500	6,36	19		530,10		530,1	
5,5	0,2750	7,00	19,5		544,05		544,1	
6	0,3000	7,64	19,9		555,21		555,2	
6,5	0,3250	8,27	20,1		560,79		560,8	
7	0,3500	8,91	20,5		571,95		572,0	
7,5	0,3750	9,54	20,9		583,11		583,1	
8	0,4000	10,18	21,1		588,69		588,7	
8,5	0,4250	10,82	21,2		591,48		591,5	
9	0,4500	11,45	21,5		599,85		599,9	
9,5	0,4750	12,09	21,8		608,22		608,2	
10	0,5000	12,73	21,9		611,01		611,0	



NILAI CBR	
0,1 inch	13,020%
0,2 inch	11,160%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

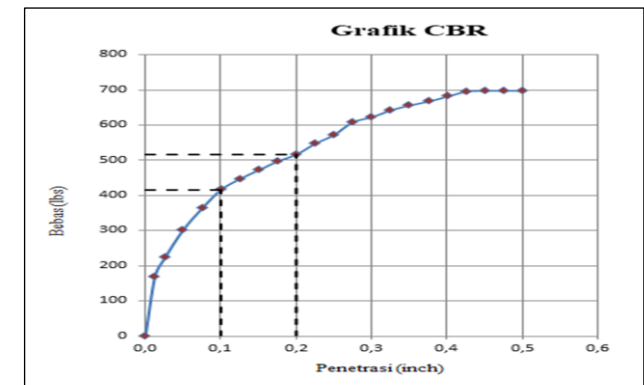
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 25 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7277
Berat Cetakan (gr)	3450
Berat tanah basah (gr)	3827
Diameter (cm)	15,31
Tinggi (cm)	11,66
Volume (cm)	2146,54
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7829
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4649
Kalibrasi alat	= 27.9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	12,92	6,38
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	46,92	43,05
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	40,8	36,57
Berat Air (3) - (4), (gr)	6,12	6,48
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	27,88	30,19
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	21,95%	21,46%
Kadar air rata-rata	21,71%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	6	6	167,40	167	167	167
0,5	0,0261	0,64	8	8	223,20	223	223	223
1	0,0500	1,27	10,8	10,8	301,32	301	301	301
1,5	0,0750	1,91	13	13	362,70	363	363	363
2	0,1000	2,55	14,9	14,9	415,71	416	416	416
2,5	0,1250	3,18	16	16	446,40	446	446	446
3	0,1500	3,82	16,9	16,9	471,51	472	472	472
3,5	0,1750	4,45	17,8	17,8	496,62	497	497	497
4	0,2000	5,09	18,5	18,5	516,15	516	516	516
4,5	0,2250	5,73	19,6	19,6	546,84	547	547	547
5	0,2500	6,36	20,5	20,5	571,95	572	572	572
5,5	0,2750	7,00	21,8	21,8	608,22	608	608	608
6	0,3000	7,64	22,3	22,3	622,17	622	622	622
6,5	0,3250	8,27	23	23	641,70	642	642	642
7	0,3500	8,91	23,5	23,5	655,65	656	656	656
7,5	0,3750	9,54	23,9	23,9	666,81	667	667	667
8	0,4000	10,18	24,4	24,4	680,76	681	681	681
8,5	0,4250	10,82	24,9	24,9	694,71	695	695	695
9	0,4500	11,45	25	25	697,50	698	698	698
9,5	0,4750	12,09	25	25	697,50	698	698	698
10	0,5000	12,73	25	25	697,50	698	698	698



NILAI CBR	
0,1 inch	13,857%
0,2 inch	11,470%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

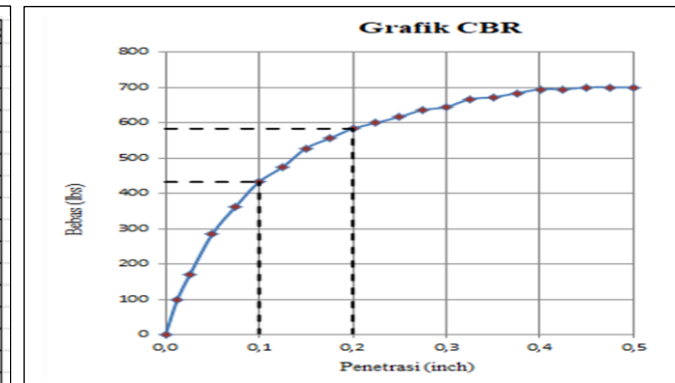
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 25 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7860
Berat Cetakan (gr)	4040
Berat tanah basah (gr)	3820
Diameter (cm)	15,24
Tinggi (cm)	11,79
Volume (cm)	2150,67
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7762
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4658
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	12,84	13,04
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	42,05	50,04
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	37,02	43,48
Berat Air (3) - (4), (gr)	5,03	6,56
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	24,18	30,44
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	20,80%	21,55%
Kadar air rata-rata	21,18%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	3,5		97,65		98	
0,5	0,0261	0,64	6,1		170,19		170	
1	0,0500	1,27	10,2		284,58		285	
1,5	0,0750	1,91	13		362,70		363	
2	0,1000	2,55	15,5		432,45		410	
2,5	0,1250	3,18	17		474,30		450	
3	0,1500	3,82	18,9		527,31		490	
3,5	0,1750	4,45	19,9		555,21		525	
4	0,2000	5,09	20,9		583,11		560	
4,5	0,2250	5,73	21,5		599,85		590	
5	0,2500	6,36	22,1		616,59		620	
5,5	0,2750	7,00	22,8		636,12		645	
6	0,3000	7,64	23,1		644,49		670	
6,5	0,3250	8,27	23,9		666,81		690	
7	0,3500	8,91	24,1		672,39		710	
7,5	0,3750	9,54	24,5		683,55		725	
8	0,4000	10,18	24,9		694,71		740	
8,5	0,4250	10,82	24,9		694,71		750	
9	0,4500	11,45	25,1		700,29		755	
9,5	0,4750	12,09	25,1		700,29		760	
10	0,5000	12,73	25,1		700,29		762	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	13,667%
0,2 inch	12,444%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

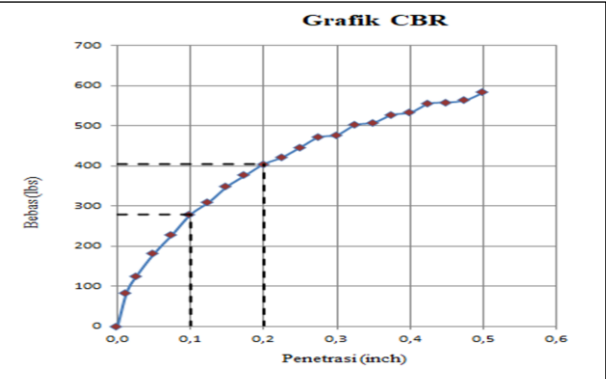
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 28 Mei 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 1 Hari *Unsoaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7755
Berat Cetakan (gr)	4035
Berat tanah basah (gr)	3720
Diameter (cm)	15,23
Tinggi (cm)	11,95
Volume (cm)	2177,00
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7088
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,4354
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	7,5	12,62
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	28,59	42,9
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,22	38,05
Berat Air (3) - (4), (gr)	3,37	4,85
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	17,72	25,43
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	19,02%	19,07%
Kadar air rata-rata	19,05%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	3		83,70		84	
0,5	0,0261	0,64	4,5		125,55		126	
1	0,0500	1,27	6,5		181,35		181	
1,5	0,0750	1,91	8,2		228,78		229	
2	0,1000	2,55	10		279,00		279	
2,5	0,1250	3,18	11,1		309,69		310	
3	0,1500	3,82	12,5		348,75		349	
3,5	0,1750	4,45	13,5		376,65		377	
4	0,2000	5,09	14,5		404,55		405	
4,5	0,2250	5,73	15,1		421,29		421	
5	0,2500	6,36	16		446,40		446	
5,5	0,2750	7,00	16,9		471,51		472	
6	0,3000	7,64	17,1		477,09		477	
6,5	0,3250	8,27	18		502,20		502	
7	0,3500	8,91	18,2		507,78		508	
7,5	0,3750	9,54	18,9		527,31		527	
8	0,4000	10,18	19,1		532,89		533	
8,5	0,4250	10,82	19,9		555,21		555	
9	0,4500	11,45	20		558,00		558	
9,5	0,4750	12,09	20,2		563,58		564	
10	0,5000	12,73	20,9		583,11		583	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	9,300%
0,2 inch	8,990%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

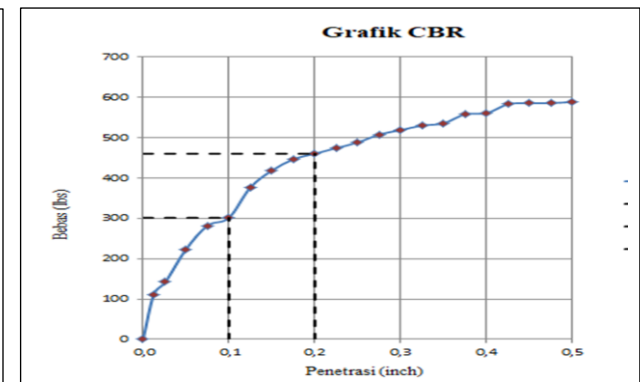
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 28 Mei 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 1 Hari *Unsoaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7150
Berat Cetakan (gr)	3450
Berat tanah basah (gr)	3700
Diameter (cm)	15,29
Tinggi (cm)	11,7
Volume (cm)	2148,28
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7223
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,4384
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	6,76	12,92
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	25,39	35,94
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	22,29	32,18
Berat Air (3) - (4), (gr)	3,1	3,76
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	15,53	19,26
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	19,96%	19,52%
Kadar air rata-rata	19,74%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	4		111,60		112	
0,5	0,0261	0,64	5,1		142,29		142	
1	0,0500	1,27	8		223,20		223	
1,5	0,0750	1,91	10,1		281,79		282	
2	0,1000	2,55	10,8		301,32		301	
2,5	0,1250	3,18	13,5		376,65		377	
3	0,1500	3,82	15		418,50		419	
3,5	0,1750	4,45	16		446,40		446	
4	0,2000	5,09	16,5		460,35		460	
4,5	0,2250	5,73	17		474,30		474	
5	0,2500	6,36	17,5		488,25		488	
5,5	0,2750	7,00	18,2		507,78		508	
6	0,3000	7,64	18,6		518,94		519	
6,5	0,3250	8,27	19		530,10		530	
7	0,3500	8,91	19,2		535,68		536	
7,5	0,3750	9,54	20		558,00		558	
8	0,4000	10,18	20,1		560,79		561	
8,5	0,4250	10,82	20,9		583,11		583	
9	0,4500	11,45	21		585,90		586	
9,5	0,4750	12,09	21		585,90		586	
10	0,5000	12,73	21,1		588,69		589	



NILAI CBR Terkoreksi

0,1 inch	10,044%
0,2 inch	10,230%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

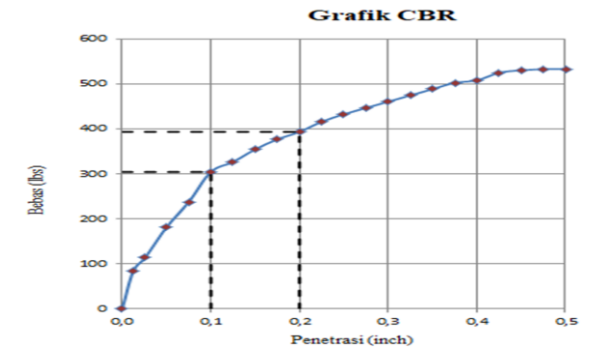
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 09 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 3 Hari *Unsoaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7805
Berat Cetakan (gr)	4043
Berat tanah basah (gr)	3762
Diameter (cm)	15,22
Tinggi (cm)	11,5
Volume (cm)	2092,27
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7981
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,5128
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	7,58	12,62
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	23,08	32,25
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	20,65	29,1
Berat Air (3) - (4), (gr)	2,43	3,15
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	13,07	16,48
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	18,59%	19,11%
Kadar air rata-rata	18,85%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	(div)		(lbs)		(lbs)	
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	3		83,70		112,00	
0,5	0,0261	0,64	4,1		114,39		196	
1	0,0500	1,27	6,5		181,35		299	
1,5	0,0750	1,91	8,5		237,15		335	
2	0,1000	2,55	10,9		304,11		369	
2,5	0,1250	3,18	11,7		326,43		405	
3	0,1500	3,82	12,7		354,33		433	
3,5	0,1750	4,45	13,5		376,65		458	
4	0,2000	5,09	14,1		393,39		489	
4,5	0,2250	5,73	14,9		415,71		510	
5	0,2500	6,36	15,5		432,45		535	
5,5	0,2750	7,00	16		446,40		560	
6	0,3000	7,64	16,5		460,35		585	
6,5	0,3250	8,27	17		474,30		610	
7	0,3500	8,91	17,5		488,25		635	
7,5	0,3750	9,54	18		502,20		658	
8	0,4000	10,18	18,2		507,78		686	
8,5	0,4250	10,82	18,8		524,52		702	
9	0,4500	11,45	19		530,10		715	
9,5	0,4750	12,09	19,1		532,89		730	
10	0,5000	12,73	19,1		532,89		740	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	12,300%
0,2 inch	10,867%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

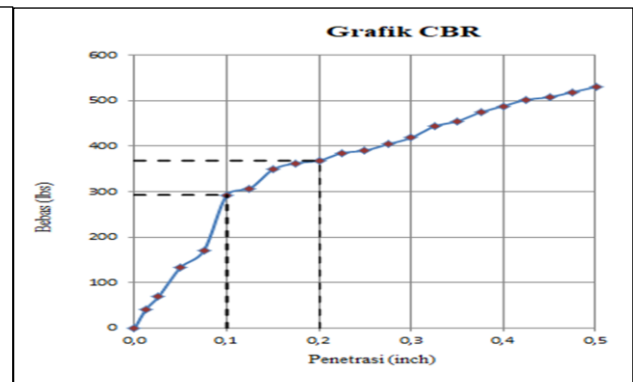
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 09 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 3 Hari *Unsoaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7332
Berat Cetakan (gr)	3602
Berat tanah basah (gr)	3730
Diameter (cm)	15,37
Tinggi (cm)	11,88
Volume (cm)	2204,22
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6922
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4132
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	6,41	6,76
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	27,47	27,06
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	24,22	23,95
Berat Air (3) - (4), (gr)	3,25	3,11
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	17,81	17,19
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	18,25%	18,09%
Kadar air rata-rata	18,17%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	1,5	1,5	41,85	41,85	42	42
0,5	0,0261	0,64	2,5	2,5	69,75	69,75	70	70
1	0,0500	1,27	4,8	4,8	133,92	133,92	134	134
1,5	0,0750	1,91	6,1	6,1	170,19	170,19	170	170
2	0,1000	2,55	10,5	10,5	292,95	292,95	360	360
2,5	0,1250	3,18	11	11	306,90	306,90	405	405
3	0,1500	3,82	12,5	12,5	348,75	348,75	448	448
3,5	0,1750	4,45	13	13	362,70	362,70	480	480
4	0,2000	5,09	13,2	13,2	368,28	368,28	505	505
4,5	0,2250	5,73	13,8	13,8	385,02	385,02	530	530
5	0,2500	6,36	14	14	390,60	390,60	550	550
5,5	0,2750	7,00	14,5	14,5	404,55	404,55	560	560
6	0,3000	7,64	15	15	418,50	418,50	575	575
6,5	0,3250	8,27	15,9	15,9	443,61	443,61	588	588
7	0,3500	8,91	16,3	16,3	454,77	454,77	602	602
7,5	0,3750	9,54	17	17	474,30	474,30	615	615
8	0,4000	10,18	17,5	17,5	488,25	488,25	630	630
8,5	0,4250	10,82	18	18	502,20	502,20	650	650
9	0,4500	11,45	18,2	18,2	507,78	507,78	660	660
9,5	0,4750	12,09	18,6	18,6	518,94	518,94	680	680
10	0,5000	12,73	19	19	530,10	530,10	700	700



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	12,000%
0,2 inch	11,222%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

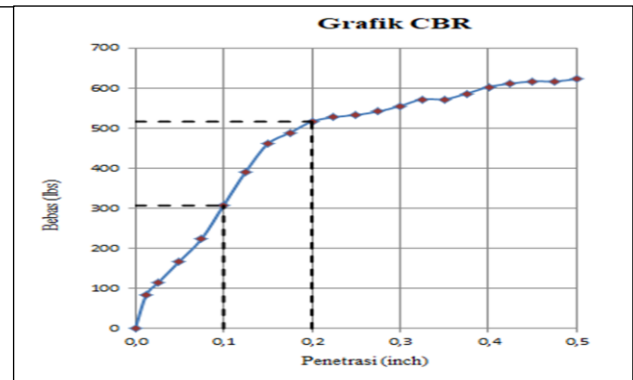
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 24 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 7 Hari *Unsoaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7049
Berat Cetakan (gr)	3531
Berat tanah basah (gr)	3518
Diameter (cm)	15,23
Tinggi (cm)	11,74
Volume (cm)	2138,74
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6449
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,4060
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	13,16	6,41
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	54,85	41,75
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	47,94	37,38
Berat Air (3) - (4), (gr)	6,91	4,37
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	34,78	30,97
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	19,87%	14,11%
Kadar air rata-rata	16,99%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	(div)	(div)	(lbs)	(lbs)	(lbs)	(lbs)
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	3		83,70		84	
0,5	0,0261	0,64	4,1		114,39		114	
1	0,0500	1,27	6		167,40		167	
1,5	0,0750	1,91	8		223,20		223	
2	0,1000	2,55	11		306,90		307	
2,5	0,1250	3,18	14		390,60		391	
3	0,1500	3,82	16,5		460,35		460	
3,5	0,1750	4,45	17,5		488,25		488	
4	0,2000	5,09	18,5		516,15		516	
4,5	0,2250	5,73	18,9		527,31		527	
5	0,2500	6,36	19,1		532,89		533	
5,5	0,2750	7,00	19,4		541,26		541	
6	0,3000	7,64	19,9		555,21		555	
6,5	0,3250	8,27	20,5		571,95		572	
7	0,3500	8,91	20,5		571,95		572	
7,5	0,3750	9,54	21		585,90		586	
8	0,4000	10,18	21,6		602,64		603	
8,5	0,4250	10,82	21,9		611,01		611	
9	0,4500	11,45	22,1		616,59		617	
9,5	0,4750	12,09	22,1		616,59		617	
10	0,5000	12,73	22,3		622,17		622	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	10,230%
0,2 inch	11,470%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

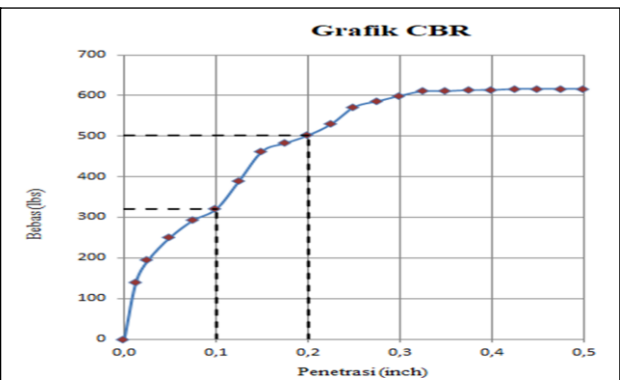
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 24 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 7 Hari *Unsoaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7552
Berat Cetakan (gr)	4014
Berat tanah basah (gr)	3538
Diameter (cm)	15,26
Tinggi (cm)	11,71
Volume (cm)	2141,69
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6520
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,4138
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	13	12,77
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	42,44	43,89
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	38,93	38,67
Berat Air (3) - (4), (gr)	3,51	5,22
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	25,93	25,9
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	13,54%	20,15%
Kadar air rata-rata	16,85%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar (div)		Beban (lbs)		eban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	5		139,50		139,50	
0,5	0,0261	0,64	7		195,30		195,30	
1	0,0500	1,27	9		251,10		251,10	
1,5	0,0750	1,91	10,5		292,95		292,95	
2	0,1000	2,55	11,5		320,85		321	
2,5	0,1250	3,18	14		390,60		391	
3	0,1500	3,82	16,6		463,14		463	
3,5	0,1750	4,45	17,3		482,67		483	
4	0,2000	5,09	18		502,20		502	
4,5	0,2250	5,73	19		530,10		530	
5	0,2500	6,36	20,5		571,95		572	
5,5	0,2750	7,00	21		585,90		586	
6	0,3000	7,64	21,5		599,85		600	
6,5	0,3250	8,27	21,9		611,01		611	
7	0,3500	8,91	21,9		611,01		611	
7,5	0,3750	9,54	22		613,80		614	
8	0,4000	10,18	22		613,80		614	
8,5	0,4250	10,82	22,1		616,59		617	
9	0,4500	11,45	22,1		616,59		617	
9,5	0,4750	12,09	22,1		616,59		617	
10	0,5000	12,73	22,1		616,59		617	



NILAI CBR Terkoreksi

0,1 inch	10,695%
0,2 inch	11,160%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(**Ir. Akhmad Marzuko, M.T.**)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(**Aghea Dian Hermirianda**)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

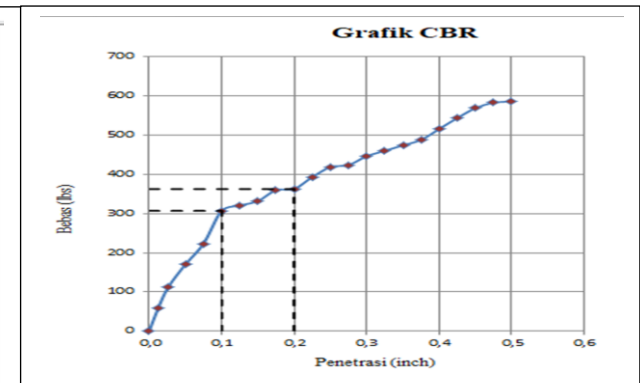
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 26 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 2% Pemeraman 1 Hari *Unsoaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7099
Berat Cetakan (gr)	3495
Berat tanah basah (gr)	3604
Diameter (cm)	15,3
Tinggi (cm)	11,87
Volume (cm)	2182,35
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6514
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,3208
Kalibrasi alat =	27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	7,58	6,41
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	40,34	33,87
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	33	29,07
Berat Air (3) - (4), (gr)	7,34	4,8
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	25,42	22,66
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	28,87%	21,18%
Kadar air rata-rata	25,03%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban		Beban		Beban Terkoreksi dari grafi	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	2,1		58,59		59	
0,5	0,0261	0,64	4		111,60		112	
1	0,0500	1,27	6,1		170,19		170	
1,5	0,0750	1,91	8		223,20		223	
2	0,1000	2,55	11		306,90		307	
2,5	0,1250	3,18	11,5		320,85		321	
3	0,1500	3,82	11,9		332,01		332	
3,5	0,1750	4,45	12,9		359,91		360	
4	0,2000	5,09	13		362,70		363	
4,5	0,2250	5,73	14,1		393,39		393	
5	0,2500	6,36	15		418,50		419	
5,5	0,2750	7,00	15,2		424,08		424	
6	0,3000	7,64	16		446,40		446	
6,5	0,3250	8,27	16,5		460,35		460	
7	0,3500	8,91	17		474,30		474	
7,5	0,3750	9,54	17,5		488,25		488	
8	0,4000	10,18	18,5		516,15		516	
8,5	0,4250	10,82	19,5		544,05		544	
9	0,4500	11,45	20,4		569,16		569	
9,5	0,4750	12,09	20,9		583,11		583	
10	0,5000	12,73	21		585,90		586	
					0,00		0	



NILAI CBR Terkoreksi

0,1 inch	10,230%
0,2 inch	8,060%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

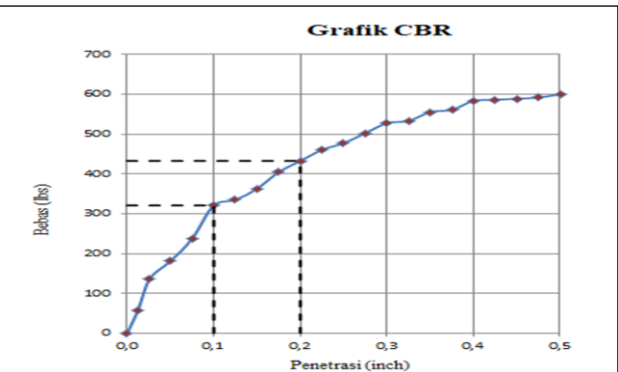
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 26 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 2% Pemeraman 1 Hari *Unsoaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7635
Berat Cetakan (gr)	4040
Berat tanah basah (gr)	3595
Diameter (cm)	15,3
Tinggi (cm)	11,72
Volume (cm)	2154,77
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6684
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,3332
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	8,91	8,77
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	37,73	36,91
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	31,12	32,12
Berat Air (3) - (4), (gr)	6,61	4,79
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	22,21	23,35
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	29,76%	20,51%
Kadar air rata-rata	25,14%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	2,1		58,59		59	
0,5	0,0261	0,64	4,9		136,71		137	
1	0,0500	1,27	6,5		181,35		181	
1,5	0,0750	1,91	8,5		237,15		237	
2	0,1000	2,55	11,5		320,85		321	
2,5	0,1250	3,18	12		334,80		335	
3	0,1500	3,82	13		362,70		363	
3,5	0,1750	4,45	14,5		404,55		405	
4	0,2000	5,09	15,5		432,45		432	
4,5	0,2250	5,73	16,5		460,35		460	
5	0,2500	6,36	17,1		477,09		477	
5,5	0,2750	7,00	18		502,20		502	
6	0,3000	7,64	18,9		527,31		527	
6,5	0,3250	8,27	19,1		532,89		533	
7	0,3500	8,91	19,9		555,21		555	
7,5	0,3750	9,54	20,1		560,79		561	
8	0,4000	10,18	20,9		583,11		583	
8,5	0,4250	10,82	21		585,90		586	
9	0,4500	11,45	21,1		588,69		589	
9,5	0,4750	12,09	21,2		591,48		591	
10	0,5000	12,73	21,5		599,85		600	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	10,695%
0,2 inch	9,610%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

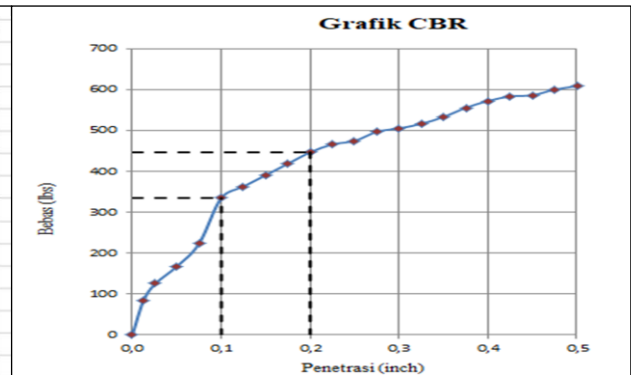
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 27 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 2% Pemeraman 3 Hari *Unsoaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7137
Berat Cetakan (gr)	3495
Berat tanah basah (gr)	3642
Diameter (cm)	15,3
Tinggi (cm)	11,87
Volume (cm)	2182,35
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6688
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,3412
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	12,74	12,85
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	34,55	38,85
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,4	33,59
Berat Air (3) - (4), (gr)	4,15	5,26
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	17,66	20,74
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	23,50%	25,36%
Kadar air rata-rata	24,43%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	3		83,70		84	
0,5	0,0261	0,64	4,5		125,55		126	
1	0,0500	1,27	6		167,40		167	
1,5	0,0750	1,91	8		223,20		223	
2	0,1000	2,55	12		334,80		335	
2,5	0,1250	3,18	13		362,70		363	
3	0,1500	3,82	14		390,60		391	
3,5	0,1750	4,45	15		418,50		419	
4	0,2000	5,09	16		446,40		446	
4,5	0,2250	5,73	16,7		465,93		466	
5	0,2500	6,36	17		474,30		474	
5,5	0,2750	7,00	17,8		496,62		497	
6	0,3000	7,64	18,1		504,99		505	
6,5	0,3250	8,27	18,5		516,15		516	
7	0,3500	8,91	19,1		532,89		533	
7,5	0,3750	9,54	19,9		555,21		555	
8	0,4000	10,18	20,5		571,95		572	
8,5	0,4250	10,82	20,9		583,11		583	
9	0,4500	11,45	21		585,90		586	
9,5	0,4750	12,09	21,5		599,85		600	
10	0,5000	12,73	21,8		608,22		608	



NILAI CBR Terkoreksi

0,1 inch	11,160%
0,2 inch	9,920%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

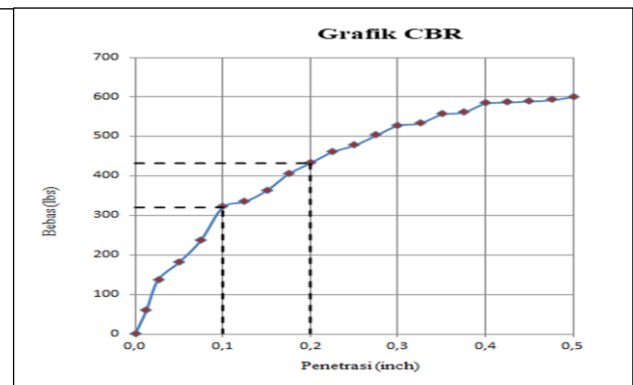
Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 27 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 2% Pemeraman 3 Hari *Unsoaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7452
Berat Cetakan (gr)	3692
Berat tanah basah (gr)	3760
Diameter (cm)	15,27
Tinggi (cm)	11,69
Volume (cm)	2140,83
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7563
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,4035
Kalibrasi alat	= 27,9

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	(div)		(lbs)		(lbs)	
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	2,1		58,59		59	
0,5	0,0261	0,64	4,9		136,71		137	
1	0,0500	1,27	6,5		181,35		181	
1,5	0,0750	1,91	8,5		237,15		237	
2	0,1000	2,55	11,5		320,85		321	
2,5	0,1250	3,18	12		334,80		335	
3	0,1500	3,82	13		362,70		363	
3,5	0,1750	4,45	14,5		404,55		405	
4	0,2000	5,09	15,5		432,45		432	
4,5	0,2250	5,73	16,5		460,35		460	
5	0,2500	6,36	17,1		477,09		477	
5,5	0,2750	7,00	18		502,20		502	
6	0,3000	7,64	18,9		527,31		527	
6,5	0,3250	8,27	19,1		532,89		533	
7	0,3500	8,91	19,9		555,21		555	
7,5	0,3750	9,54	20,1		560,79		561	
8	0,4000	10,18	20,9		583,11		583	
8,5	0,4250	10,82	21		585,90		586	
9	0,4500	11,45	21,1		588,69		589	
9,5	0,4750	12,09	21,2		591,48		591	
10	0,5000	12,73	21,5		599,85		600	



NILAI CBR Terkoreksi

0,1 inch	10,695%
0,2 inch	9,610%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

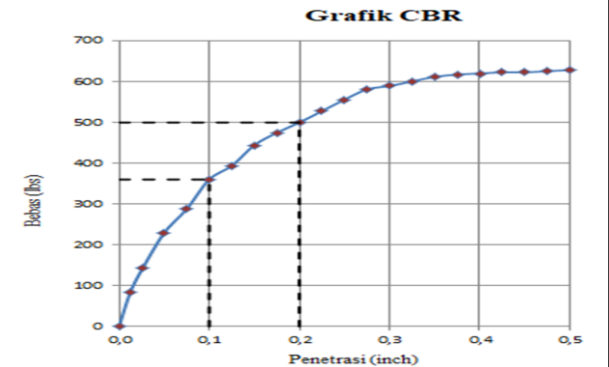
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 10 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 2% Pemeraman 7 Hari *Unsoaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7785
Berat Cetakan (gr)	4033
Berat tanah basah (gr)	3752
Diameter (cm)	15,25
Tinggi (cm)	11,75
Volume (cm)	2146,19
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7482
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,4233
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	6,38	7,58
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	43,6	58,48
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	36,56	49,19
Berat Air (3) - (4), (gr)	7,04	9,29
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	30,18	41,61
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	23,33%	22,33%
Kadar air rata-rata	22,83%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar (div)		Beban (lbs)		eban Terkoreksi dari graf (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	3	3	83,70	84	84	84
0,5	0,0261	0,64	5,1	5,1	142,29	142	142	142
1	0,0500	1,27	8,2	8,2	228,78	229	229	229
1,5	0,0750	1,91	10,3	10,3	287,37	287	287	287
2	0,1000	2,55	12,9	12,9	359,91	360	360	360
2,5	0,1250	3,18	14,1	14,1	393,39	393	393	393
3	0,1500	3,82	15,9	15,9	443,61	444	444	444
3,5	0,1750	4,45	17	17	474,30	474	474	474
4	0,2000	5,09	17,9	17,9	499,41	499	499	499
4,5	0,2250	5,73	18,9	18,9	527,31	527	527	527
5	0,2500	6,36	19,9	19,9	555,21	555	555	555
5,5	0,2750	7,00	20,8	20,8	580,32	580	580	580
6	0,3000	7,64	21,1	21,1	588,69	589	589	589
6,5	0,3250	8,27	21,5	21,5	599,85	600	600	600
7	0,3500	8,91	21,9	21,9	611,01	611	611	611
7,5	0,3750	9,54	22,1	22,1	616,59	617	617	617
8	0,4000	10,18	22,2	22,2	619,38	619	619	619
8,5	0,4250	10,82	22,3	22,3	622,17	622	622	622
9	0,4500	11,45	22,3	22,3	622,17	622	622	622
9,5	0,4750	12,09	22,4	22,4	624,96	625	625	625
10	0,5000	12,73	22,5	22,5	627,75	628	628	628



NILAI CBR Terkoreksi

0,1 inch	11,997%
0,2 inch	11,098%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

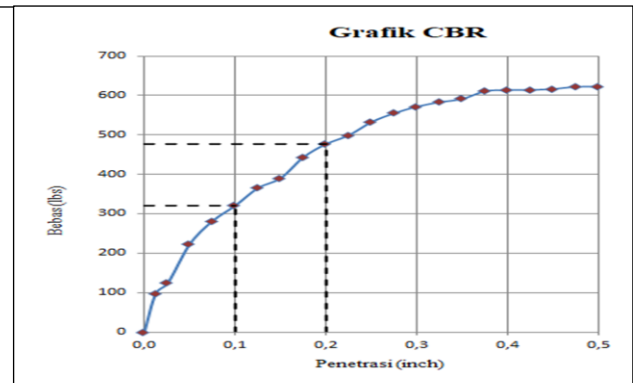
Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 10 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 2% Pemeraman 7 Hari *Unsoaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7283
Berat Cetakan (gr)	3534
Berat tanah basah (gr)	3749
Diameter (cm)	15,35
Tinggi (cm)	11,67
Volume (cm)	2159,62
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7360
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,4149
Kalibrasi alat	= 27,9

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari grafi	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	3,5	3,5	97,65	97,65	98	98
0,5	0,0261	0,64	4,5	4,5	125,55	125,55	126	126
1	0,0500	1,27	8	8	223,20	223,20	223	223
1,5	0,0750	1,91	10,1	10,1	281,79	281,79	282	282
2	0,1000	2,55	11,5	11,5	320,85	320,85	321	321
2,5	0,1250	3,18	13,1	13,1	365,49	365,49	365	365
3	0,1500	3,82	14	14	390,60	390,60	391	391
3,5	0,1750	4,45	15,9	15,9	443,61	443,61	444	444
4	0,2000	5,09	17,1	17,1	477,09	477,09	477	477
4,5	0,2250	5,73	17,9	17,9	499,41	499,41	499	499
5	0,2500	6,36	19,1	19,1	532,89	532,89	533	533
5,5	0,2750	7,00	19,9	19,9	555,21	555,21	555	555
6	0,3000	7,64	20,5	20,5	571,95	571,95	572	572
6,5	0,3250	8,27	20,9	20,9	583,11	583,11	583	583
7	0,3500	8,91	21,2	21,2	591,48	591,48	591	591
7,5	0,3750	9,54	21,9	21,9	611,01	611,01	611	611
8	0,4000	10,18	22	22	613,80	613,80	614	614
8,5	0,4250	10,82	22	22	613,80	613,80	614	614
9	0,4500	11,45	22,1	22,1	616,59	616,59	617	617
9,5	0,4750	12,09	22,3	22,3	622,17	622,17	622	622
10	0,5000	12,73	22,3	22,3	622,17	622,17	622	622



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	10,695%
0,2 inch	10,602%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

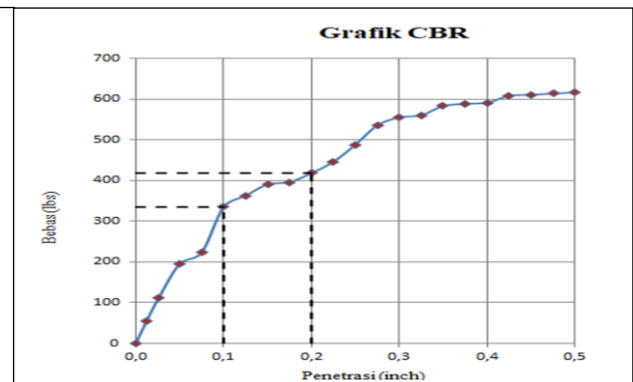
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 31 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 1 Hari *Unsoaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7100
Berat Cetakan (gr)	3495
Berat tanah basah (gr)	3605
Diameter (cm)	15,2
Tinggi (cm)	11,7
Volume (cm)	2123,06
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6980
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4109
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	6,76	7,5
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	53,06	44,46
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	45,23	38,21
Berat Air (3) - (4), (gr)	7,83	6,25
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	38,47	30,71
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	20,35%	20,35%
Kadar air rata-rata	20,35%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	2	2	55,80	56		
0,5	0,0261	0,64	4	4	111,60	112		
1	0,0500	1,27	7	7	195,30	195		
1,5	0,0750	1,91	8	8	223,20	223		
2	0,1000	2,55	12	12	334,80	335		
2,5	0,1250	3,18	13	13	362,70	363		
3	0,1500	3,82	14	14	390,60	391		
3,5	0,1750	4,45	14,2	14,2	396,18	396		
4	0,2000	5,09	15	15	418,50	419		
4,5	0,2250	5,73	16	16	446,40	446		
5	0,2500	6,36	17,5	17,5	488,25	488		
5,5	0,2750	7,00	19,2	19,2	535,68	536		
6	0,3000	7,64	19,9	19,9	555,21	555		
6,5	0,3250	8,27	20,1	20,1	560,79	561		
7	0,3500	8,91	20,9	20,9	583,11	583		
7,5	0,3750	9,54	21,1	21,1	588,69	589		
8	0,4000	10,18	21,2	21,2	591,48	591		
8,5	0,4250	10,82	21,8	21,8	608,22	608		
9	0,4500	11,45	21,9	21,9	611,01	611		
9,5	0,4750	12,09	22	22	613,80	614		
10	0,5000	12,73	22,1	22,1	616,59	617		



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	11,160%
0,2 inch	9,300%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

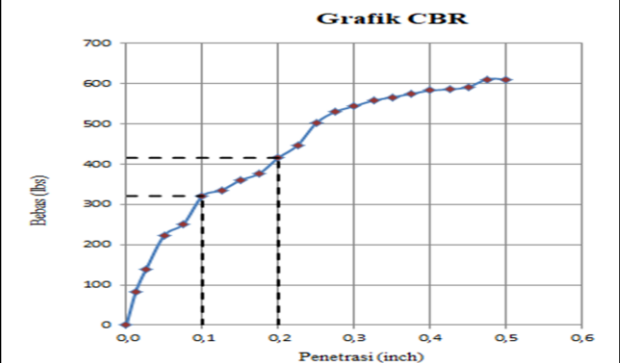
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 31 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 1 Hari *Unsoaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7131
Berat Cetakan (gr)	3534
Berat tanah basah (gr)	3597
Diameter (cm)	15,35
Tinggi (cm)	11,67
Volume (cm)	2159,62
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6656
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,3808
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	12,84	13,04
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	48,24	52,34
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	42,16	45,65
Berat Air (3) - (4), (gr)	6,08	6,69
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	29,32	32,61
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	20,74%	20,52%
Kadar air rata-rata	20,63%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafik (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	3	3	83,70	84		
0,5	0,0261	0,64	5	5	139,50	140		
1	0,0500	1,27	8	8	223,20	223		
1,5	0,0750	1,91	9	9	251,10	251		
2	0,1000	2,55	11,5	11,5	320,85	321		
2,5	0,1250	3,18	12	12	334,80	335		
3	0,1500	3,82	12,9	12,9	359,91	360		
3,5	0,1750	4,45	13,5	13,5	376,65	377		
4	0,2000	5,09	14,9	14,9	415,71	416		
4,5	0,2250	5,73	16	16	446,40	446		
5	0,2500	6,36	18	18	502,20	502		
5,5	0,2750	7,00	19	19	530,10	530		
6	0,3000	7,64	19,5	19,5	544,05	544		
6,5	0,3250	8,27	20	20	558,00	558		
7	0,3500	8,91	20,3	20,3	566,37	566		
7,5	0,3750	9,54	20,6	20,6	574,74	575		
8	0,4000	10,18	20,9	20,9	583,11	583		
8,5	0,4250	10,82	21	21	585,90	586		
9	0,4500	11,45	21,2	21,2	591,48	591		
9,5	0,4750	12,09	21,9	21,9	611,01	611		
10	0,5000	12,73	21,9	21,9	611,01	611		



NILAI CBR Terkoreksi

0,1 inch	10,695%
0,2 inch	9,238%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(**Ir. Akhmad Marzuko, M.T.**)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(**Aghea Dian Hermirianda**)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

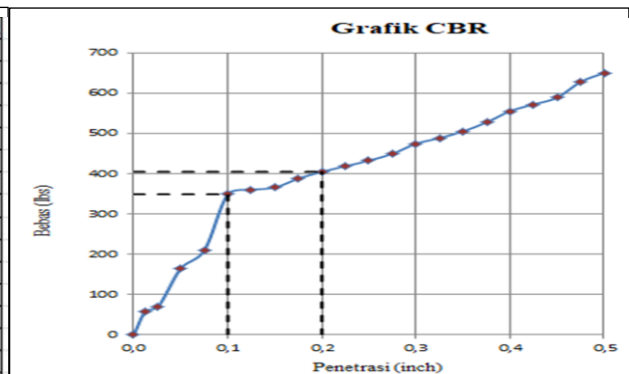
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 13 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 3 Hari *Unsoaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7363
Berat Cetakan (gr)	3795
Berat tanah basah (gr)	3568
Diameter (cm)	15,19
Tinggi (cm)	11,71
Volume (cm)	2122,08
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6814
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4274
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	12,92	7,5
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	33,73	31,34
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,62	27,7
Berat Air (3) - (4), (gr)	3,11	3,64
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	17,7	20,2
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	17,57%	18,02%
Kadar air rata-rata	17,80%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	2,1	58,59	59			
0,5	0,0261	0,64	2,5	69,75	70			
1	0,0500	1,27	5,9	164,61	165			
1,5	0,0750	1,91	7,5	209,25	209			
2	0,1000	2,55	12,5	348,75	349			
2,5	0,1250	3,18	12,9	359,91	360			
3	0,1500	3,82	13,1	365,49	365			
3,5	0,1750	4,45	13,9	387,81	388			
4	0,2000	5,09	14,5	404,55	405			
4,5	0,2250	5,73	15	418,50	419			
5	0,2500	6,36	15,5	432,45	432			
5,5	0,2750	7,00	16,1	449,19	449			
6	0,3000	7,64	17	474,30	474			
6,5	0,3250	8,27	17,5	488,25	488			
7	0,3500	8,91	18,1	504,99	505			
7,5	0,3750	9,54	18,9	527,31	527			
8	0,4000	10,18	19,9	555,21	555			
8,5	0,4250	10,82	20,5	571,95	572			
9	0,4500	11,45	21,1	588,69	589			
9,5	0,4750	12,09	22,5	627,75	628			
10	0,5000	12,73	23,3	650,07	650			



si	NILAI CBR Terkoreksi	
	0,1 inch	11,625%
	0,2 inch	8,990%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

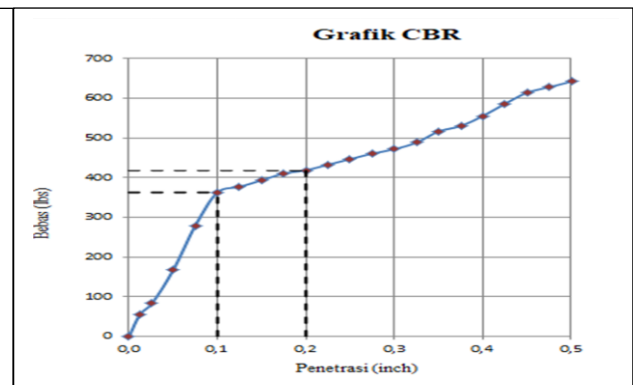
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 13 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 3 Hari *Unsoaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum	Sesudah
Berat tanah + Cetakan (gr)	7052	
Berat Cetakan (gr)	3492	
Berat tanah basah (gr)	3560	
Diameter (cm)	15,25	
Tinggi (cm)	11,66	
Volume (cm)	2129,75	
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6716	
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,3857	
Kalibrasi alat	=	27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	6,96	7,01
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,51	39,42
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	31,69	34,07
Berat Air (3) - (4), (gr)	3,82	5,35
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	24,73	27,06
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	15,45%	19,77%
Kadar air rata-rata	17,61%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	(div)		(lbs)		(lbs)	
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	2		55,80		56	
0,5	0,0261	0,64	3		83,70		84	
1	0,0500	1,27	6		167,40		167	
1,5	0,0750	1,91	10		279,00		279	
2	0,1000	2,55	13		362,70		363	
2,5	0,1250	3,18	13,5		376,65		377	
3	0,1500	3,82	14,1		393,39		393	
3,5	0,1750	4,45	14,7		410,13		410	
4	0,2000	5,09	15		418,50		419	
4,5	0,2250	5,73	15,5		432,45		432	
5	0,2500	6,36	16		446,40		446	
5,5	0,2750	7,00	16,5		460,35		460	
6	0,3000	7,64	16,9		471,51		472	
6,5	0,3250	8,27	17,5		488,25		488	
7	0,3500	8,91	18,5		516,15		516	
7,5	0,3750	9,54	19		530,10		530	
8	0,4000	10,18	19,9		555,21		555	
8,5	0,4250	10,82	21		585,90		586	
9	0,4500	11,45	22		613,80		614	
9,5	0,4750	12,09	22,5		627,75		628	
10	0,5000	12,73	23		641,70		642	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	12,090%
0,2 inch	9,300%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

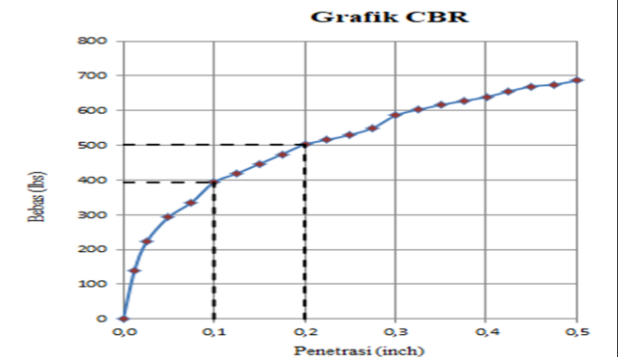
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 19 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 7 Hari *Unsoaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7570
Berat Cetakan (gr)	4040
Berat tanah basah (gr)	3530
Diameter (cm)	15,24
Tinggi (cm)	11,79
Volume (cm ³)	2150,67
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6413
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4282
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	6,38	13,13
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	34,33	34,33
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	31,09	31,29
Berat Air (3) - (4), (gr)	3,24	3,04
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	24,71	18,16
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	13,11%	16,74%
Kadar air rata-rata	14,93%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari graf	
	(inch)	(mm)	(div)		(lbs)		(lbs)	
0	0,0000	0,00	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0,25	0,0125	0,32	0	5	0	139,50	140	
0,5	0,0261	0,64	8		223,20		223	
1	0,0500	1,27	10,5		292,95		293	
1,5	0,0750	1,91	12		334,80		335	
2	0,1000	2,55	14,1		393,39		393	
2,5	0,1250	3,18	15		418,50		419	
3	0,1500	3,82	16		446,40		446	
3,5	0,1750	4,45	17		474,30		474	
4	0,2000	5,09	18		502,20		502	
4,5	0,2250	5,73	18,5		516,15		516	
5	0,2500	6,36	19		530,10		530	
5,5	0,2750	7,00	19,7		549,63		550	
6	0,3000	7,64	21		585,90		586	
6,5	0,3250	8,27	21,6		602,64		603	
7	0,3500	8,91	22,1		616,59		617	
7,5	0,3750	9,54	22,5		627,75		628	
8	0,4000	10,18	22,9		638,91		639	
8,5	0,4250	10,82	23,5		655,65		656	
9	0,4500	11,45	24		669,60		670	
9,5	0,4750	12,09	24,2		675,18		675	
10	0,5000	12,73	24,6		686,34		686	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	13,113%
0,2 inch	11,160%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

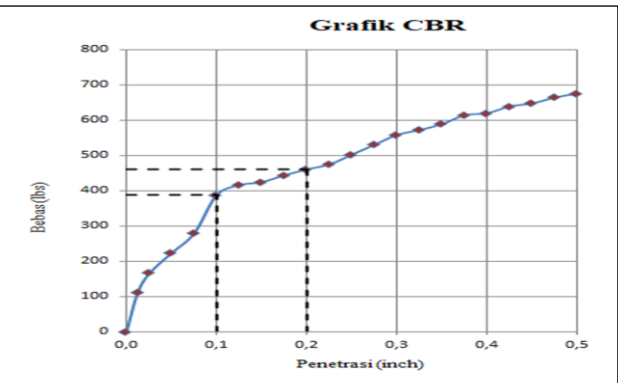
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 19 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 7 Hari *Unsoaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	6964
Berat Cetakan (gr)	3452
Berat tanah basah (gr)	3512
Diameter (cm)	15,23
Tinggi (cm)	11,66
Volume (cm)	2124,16
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6534
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4366
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	12,87	12,94
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,04	34,4
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	32,16	31,56
Berat Air (3) - (4), (gr)	2,88	2,84
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	19,29	18,62
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	14,93%	15,25%
Kadar air rata-rata	15,09%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)	(lbs)	(lbs)	
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	4		111,60		112	
0,5	0,0261	0,64	6		167,40		167	
1	0,0500	1,27	8		223,20		223	
1,5	0,0750	1,91	10		279,00		279	
2	0,1000	2,55	13,9		387,81		388	
2,5	0,1250	3,18	14,9		415,71		416	
3	0,1500	3,82	15,2		424,08		424	
3,5	0,1750	4,45	15,9		443,61		444	
4	0,2000	5,09	16,5		460,35		460	
4,5	0,2250	5,73	17		474,30		474	
5	0,2500	6,36	18		502,20		502	
5,5	0,2750	7,00	19		530,10		530	
6	0,3000	7,64	20		558,00		558	
6,5	0,3250	8,27	20,5		571,95		572	
7	0,3500	8,91	21,1		588,69		589	
7,5	0,3750	9,54	22		613,80		614	
8	0,4000	10,18	22,2		619,38		619	
8,5	0,4250	10,82	22,9		638,91		639	
9	0,4500	11,45	23,2		647,28		647	
9,5	0,4750	12,09	23,8		664,02		664	
10	0,5000	12,73	24,2		675,18		675	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	12,927%
0,2 inch	10,230%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

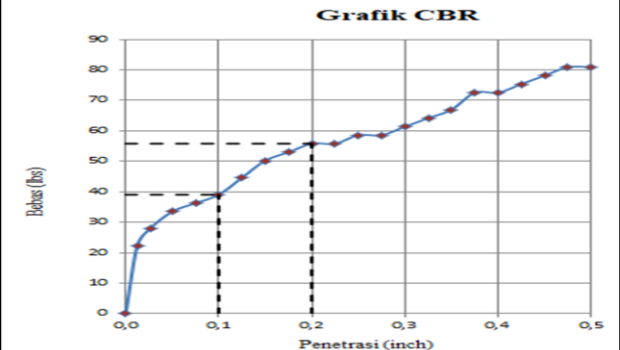
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 25 Mei 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 1 Hari *Soaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7518
Berat Cetakan (gr)	3810
Berat tanah basah (gr)	3708
Diameter (cm)	15,27
Tinggi (cm)	11,72
Volume (cm)	2146,33
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7276
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,3337
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	6,59	12,98
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	28,94	32,6
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	24,22	27,81
Berat Air (3) - (4), (gr)	4,72	4,79
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	17,63	14,83
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	26,77%	32,30%
Kadar air rata-rata	29,54%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban		Beban		Beban Terkoreksi dari grafi	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0,00	
0,25	0,0125	0,32	0,8		22,32		22,32	
0,5	0,0261	0,64	1		27,90		27,90	
1	0,0500	1,27	1,2		33,48		33,48	
1,5	0,0750	1,91	1,3		36,27		36,27	
2	0,1000	2,55	1,4		39,06		39,06	
2,5	0,1250	3,18	1,6		44,64		44,64	
3	0,1500	3,82	1,8		50,22		50,22	
3,5	0,1750	4,45	1,9		53,01		53,01	
4	0,2000	5,09	2		55,80		55,80	
4,5	0,2250	5,73	2		55,80		55,80	
5	0,2500	6,36	2,1		58,59		58,59	
5,5	0,2750	7,00	2,1		58,59		58,59	
6	0,3000	7,64	2,2		61,38		61,38	
6,5	0,3250	8,27	2,3		64,17		64,17	
7	0,3500	8,91	2,4		66,96		66,96	
7,5	0,3750	9,54	2,6		72,54		72,54	
8	0,4000	10,18	2,6		72,54		72,54	
8,5	0,4250	10,82	2,7		75,33		75,33	
9	0,4500	11,45	2,8		78,12		78,12	
9,5	0,4750	12,09	2,9		80,91		80,91	
10	0,5000	12,73	2,9		80,91		80,91	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	1,302%
0,2 inch	1,240%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

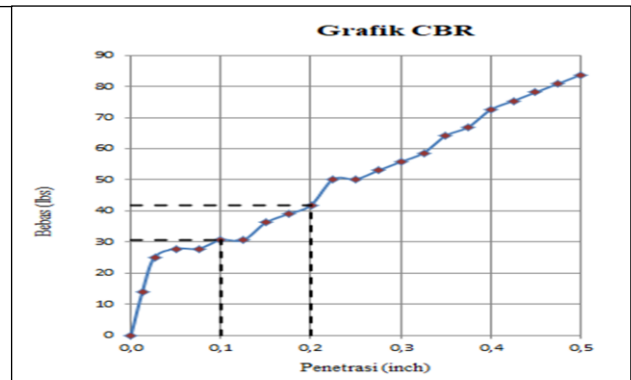
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 25 Mei 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 1 Hari *Soaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7176
Berat Cetakan (gr)	3435
Berat tanah basah (gr)	3741
Diameter (cm)	15,25
Tinggi (cm)	11,9
Volume (cm)	2173,58
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7211
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,3287
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	6,31	12,59
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,82	35,26
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,2	30,22
Berat Air (3) - (4), (gr)	5,62	5,04
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	18,89	17,63
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	29,75%	28,59%
Kadar air rata-rata	29,17%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafi (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	0,5		13,95		14,0	
0,5	0,0261	0,64	0,9		25,11		25,1	
1	0,0500	1,27	1		27,90		27,9	
1,5	0,0750	1,91	1		27,90		27,9	
2	0,1000	2,55	1,1		30,69		30,7	
2,5	0,1250	3,18	1,1		30,69		30,7	
3	0,1500	3,82	1,3		36,27		36,3	
3,5	0,1750	4,45	1,4		39,06		39,1	
4	0,2000	5,09	1,5		41,85		41,9	
4,5	0,2250	5,73	1,8		50,22		50,2	
5	0,2500	6,36	1,8		50,22		50,2	
5,5	0,2750	7,00	1,9		53,01		53,0	
6	0,3000	7,64	2		55,80		55,8	
6,5	0,3250	8,27	2,1		58,59		58,6	
7	0,3500	8,91	2,3		64,17		64,2	
7,5	0,3750	9,54	2,4		66,96		67,0	
8	0,4000	10,18	2,6		72,54		72,5	
8,5	0,4250	10,82	2,7		75,33		75,3	
9	0,4500	11,45	2,8		78,12		78,1	
9,5	0,4750	12,09	2,9		80,91		80,9	
10	0,5000	12,73	3		83,70		83,70	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	1,023%
0,2 inch	0,930%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

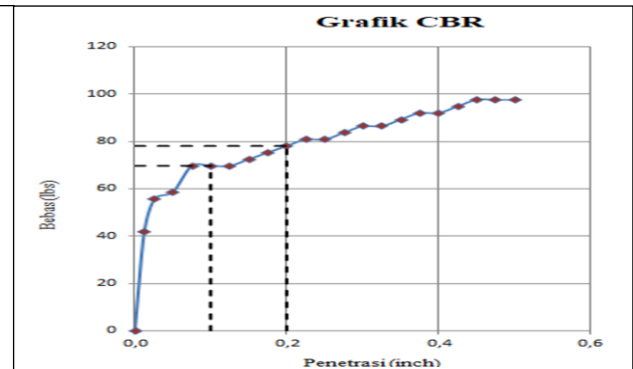
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 02 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 7 Hari *Soaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7240
Berat Cetakan (gr)	4033
Berat tanah basah (gr)	3207
Diameter (cm)	15,25
Tinggi (cm)	11,75
Volume (cm)	2146,19
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,4943
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,1536
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	7,49	6,41
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	36,54	34,33
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	28,48	27,32
Berat Air (3) - (4), (gr)	8,06	7,01
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	20,99	20,91
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	38,40%	33,52%
Kadar air rata-rata	35,96%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	(div)		(lbs)		(lbs)	
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0,00	
0,25	0,0125	0,32	1,5		41,85		41,85	
0,5	0,0261	0,64	2		55,80		55,80	
1	0,0500	1,27	2,1		58,59		58,59	
1,5	0,0750	1,91	2,5		69,75		69,75	
2	0,1000	2,55	2,5		69,75		69,75	
2,5	0,1250	3,18	2,5		69,75		69,75	
3	0,1500	3,82	2,6		72,54		72,54	
3,5	0,1750	4,45	2,7		75,33		75,33	
4	0,2000	5,09	2,8		78,12		78,12	
4,5	0,2250	5,73	2,9		80,91		80,91	
5	0,2500	6,36	2,9		80,91		80,91	
5,5	0,2750	7,00	3		83,70		83,70	
6	0,3000	7,64	3,1		86,49		86,49	
6,5	0,3250	8,27	3,1		86,49		86,49	
7	0,3500	8,91	3,2		89,28		89,28	
7,5	0,3750	9,54	3,3		92,07		92,07	
8	0,4000	10,18	3,3		92,07		92,07	
8,5	0,4250	10,82	3,4		94,86		94,86	
9	0,4500	11,45	3,5		97,65		97,65	
9,5	0,4750	12,09	3,5		97,65		97,65	
10	0,5000	12,73	3,5		97,65		97,65	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	2,325%
0,2 inch	1,736%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

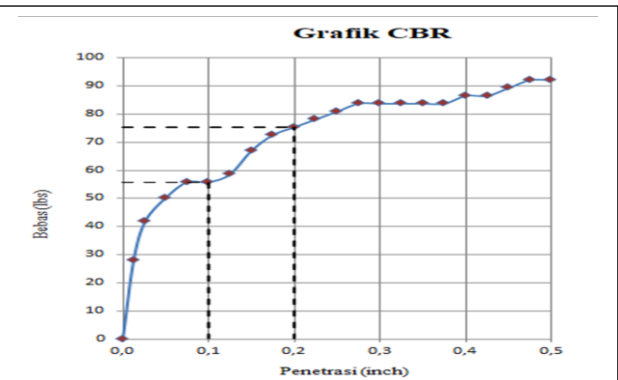
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 02 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 7 Hari *Soaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7211
Berat Cetakan (gr)	4011
Berat tanah basah (gr)	3200
Diameter (cm)	15,23
Tinggi (cm)	11,65
Volume (cm)	2122,34
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,5078
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,1640
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	7,24	12,74
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	31,24	33,6
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,7	27,85
Berat Air (3) - (4), (gr)	5,54	5,75
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	18,46	15,11
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	30,01%	38,05%
Kadar air rata-rata	34,03%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	(div)		(lbs)		(lbs)	
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	1		27,90		27,9	
0,5	0,0261	0,64	1,5		41,85		41,9	
1	0,0500	1,27	1,8		50,22		50,2	
1,5	0,0750	1,91	2		55,80		55,8	
2	0,1000	2,55	2		55,80		55,8	
2,5	0,1250	3,18	2,1		58,59		58,6	
3	0,1500	3,82	2,4		66,96		67,0	
3,5	0,1750	4,45	2,6		72,54		72,5	
4	0,2000	5,09	2,7		75,33		75,3	
4,5	0,2250	5,73	2,8		78,12		78,1	
5	0,2500	6,36	2,9		80,91		80,9	
5,5	0,2750	7,00	3		83,70		83,7	
6	0,3000	7,64	3		83,70		83,7	
6,5	0,3250	8,27	3		83,70		83,7	
7	0,3500	8,91	3		83,70		83,7	
7,5	0,3750	9,54	3		83,70		83,7	
8	0,4000	10,18	3,1		86,49		86,5	
8,5	0,4250	10,82	3,1		86,49		86,5	
9	0,4500	11,45	3,2		89,28		89,3	
9,5	0,4750	12,09	3,3		92,07		92,1	
10	0,5000	12,73	3,3		92,07		92,07	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	1,860%
0,2 inch	1,674%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(**Ir. Akhmad Marzuko, M.T.**)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(**Aghea Dian Hermirianda**)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

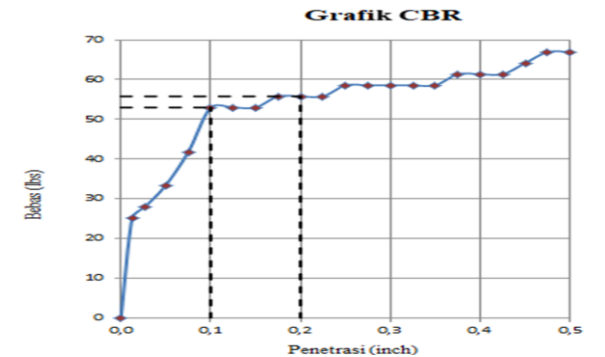
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 08 Agustus 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 1 Hari *Soaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7700
Berat Cetakan (gr)	4045
Berat tanah basah (gr)	3655
Diameter (cm)	15,23
Tinggi (cm)	11,74
Volume (cm)	2138,74
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7090
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,3354
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	8,77	8,91
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	55,67	44,54
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	45,24	36,89
Berat Air (3) - (4), (gr)	10,43	7,65
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	36,47	27,98
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	28,60%	27,34%
Kadar air rata-rata	27,97%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	(div)	(div)	(lbs)	(lbs)	(lbs)	(lbs)
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0,00	
0,25	0,0125	0,32	0,9		25,11		25,11	
0,5	0,0261	0,64	1		27,90		27,90	
1	0,0500	1,27	1,2		33,48		33,48	
1,5	0,0750	1,91	1,5		41,85		41,85	
2	0,1000	2,55	1,9		53,01		53,01	
2,5	0,1250	3,18	1,9		53,01		53,01	
3	0,1500	3,82	1,9		53,01		53,01	
3,5	0,1750	4,45	2		55,80		55,80	
4	0,2000	5,09	2		55,80		55,80	
4,5	0,2250	5,73	2		55,80		55,80	
5	0,2500	6,36	2,1		58,59		58,59	
5,5	0,2750	7,00	2,1		58,59		58,59	
6	0,3000	7,64	2,1		58,59		58,59	
6,5	0,3250	8,27	2,1		58,59		58,59	
7	0,3500	8,91	2,1		58,59		58,59	
7,5	0,3750	9,54	2,2		61,38		61,38	
8	0,4000	10,18	2,2		61,38		61,38	
8,5	0,4250	10,82	2,2		61,38		61,38	
9	0,4500	11,45	2,3		64,17		64,17	
9,5	0,4750	12,09	2,4		66,96		66,96	
10	0,5000	12,73	2,4		66,96		67	



NILAI CBR Terkoreksi

0,1 inch	1,767%
0,2 inch	1,240%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

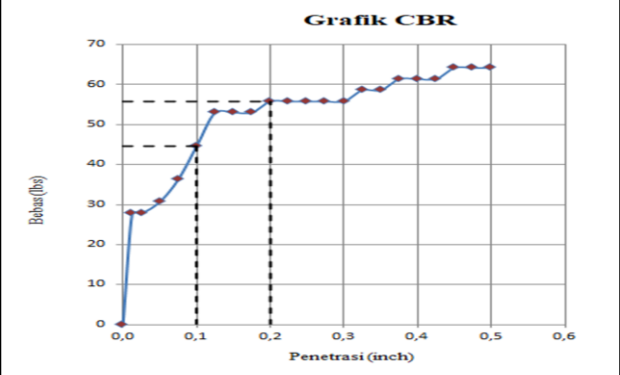
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 08 Agustus 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 1 Hari *Soaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7452
Berat Cetakan (gr)	3692
Berat tanah basah (gr)	3760
Diameter (cm)	15,27
Tinggi (cm)	11,69
Volume (cm)	2140,83
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7563
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,3725
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	8,77	8,91
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	58,49	45,71
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	47,52	37,85
Berat Air (3) - (4), (gr)	10,97	7,86
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	38,75	28,94
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	28,31%	27,16%
Kadar air rata-rata	27,73%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban		Beban		Beban Terkoreksi dari grafik	
	(inch)	(mm)	(div)	(div)	(lbs)	(lbs)	(lbs)	(lbs)
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	1		27,90		27,9	
0,5	0,0261	0,64	1		27,90		27,9	
1	0,0500	1,27	1,1		30,69		30,7	
1,5	0,0750	1,91	1,3		36,27		36,3	
2	0,1000	2,55	1,6		44,64		44,6	
2,5	0,1250	3,18	1,9		53,01		53,0	
3	0,1500	3,82	1,9		53,01		53,0	
3,5	0,1750	4,45	1,9		53,01		53,0	
4	0,2000	5,09	2		55,80		55,8	
4,5	0,2250	5,73	2		55,80		55,8	
5	0,2500	6,36	2		55,80		55,8	
5,5	0,2750	7,00	2		55,80		55,8	
6	0,3000	7,64	2		55,80		55,8	
6,5	0,3250	8,27	2,1		58,59		58,6	
7	0,3500	8,91	2,1		58,59		58,6	
7,5	0,3750	9,54	2,2		61,38		61,4	
8	0,4000	10,18	2,2		61,38		61,4	
8,5	0,4250	10,82	2,2		61,38		61,4	
9	0,4500	11,45	2,3		64,17		64,2	
9,5	0,4750	12,09	2,3		64,17		64,2	
10	0,5000	12,73	2,3		64,17		64	



i NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	1,488%
0,2 inch	1,240%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

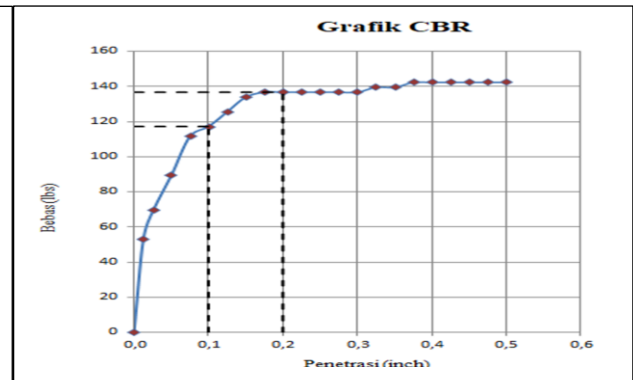
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 03 Juni 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 7 Hari *Soaked* Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7218
Berat Cetakan (gr)	3452
Berat tanah basah (gr)	3766
Diameter (cm)	15,23
Tinggi (cm)	11,66
Volume (cm)	2124,16
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7729
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,3854
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	13,04	6,7
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	48,67	33,98
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	41,28	27,34
Berat Air (3) - (4), (gr)	7,39	6,64
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	28,24	20,64
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	26,17%	32,17%
Kadar air rata-rata	29,17%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban		Beban		Beban Terkoreksi dari grafi	
	(inch)	(mm)	(div)		(lbs)		(lbs)	
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0,00	
0,25	0,0125	0,32	1,9		53,01		53,01	
0,5	0,0261	0,64	2,5		69,75		69,75	
1	0,0500	1,27	3,2		89,28		89,28	
1,5	0,0750	1,91	4		111,60		111,60	
2	0,1000	2,55	4,2		117,18		117,18	
2,5	0,1250	3,18	4,5		125,55		125,55	
3	0,1500	3,82	4,8		133,92		133,92	
3,5	0,1750	4,45	4,9		136,71		136,71	
4	0,2000	5,09	4,9		136,71		136,71	
4,5	0,2250	5,73	4,9		136,71		136,71	
5	0,2500	6,36	4,9		136,71		136,71	
5,5	0,2750	7,00	4,9		136,71		136,71	
6	0,3000	7,64	4,9		136,71		136,71	
6,5	0,3250	8,27	5		139,50		139,50	
7	0,3500	8,91	5		139,50		139,50	
7,5	0,3750	9,54	5,1		142,29		142,29	
8	0,4000	10,18	5,1		142,29		142,29	
8,5	0,4250	10,82	5,1		142,29		142,29	
9	0,4500	11,45	5,1		142,29		142,29	
9,5	0,4750	12,09	5,1		142,29		142,29	
10	0,5000	12,73	5,1		142,29		142,29	



i NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	3,906%
0,2 inch	3,038%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

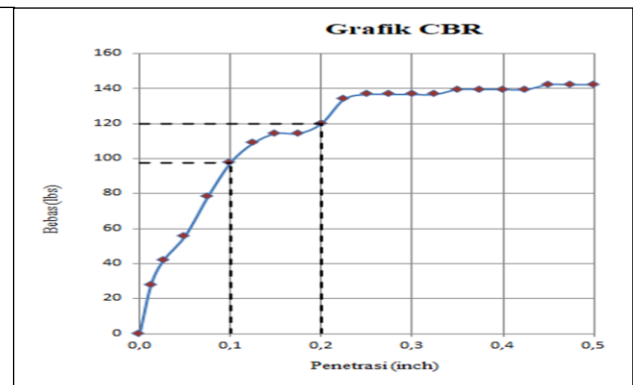
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 03 Juni 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 7 Hari *Soaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7620
Berat Cetakan (gr)	3805
Berat tanah basah (gr)	3815
Diameter (cm)	15,22
Tinggi (cm)	11,73
Volume (cm)	2134,11
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7876
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,3969
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	6,96	9,55
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	50,32	40,33
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	41,12	32,95
Berat Air (3) - (4), (gr)	9,2	7,38
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	34,16	23,4
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	26,93%	31,54%
Kadar air rata-rata	29,24%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari grafi	
	(inch)	(mm)	(div)		(lbs)		(lbs)	
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0	
0,25	0,0125	0,32	1		27,90		27,9	
0,5	0,0261	0,64	1,5		41,85		41,9	
1	0,0500	1,27	2		55,80		55,8	
1,5	0,0750	1,91	2,8		78,12		78,1	
2	0,1000	2,55	3,5		97,65		97,7	
2,5	0,1250	3,18	3,9		108,81		108,8	
3	0,1500	3,82	4,1		114,39		114,4	
3,5	0,1750	4,45	4,1		114,39		114,4	
4	0,2000	5,09	4,3		119,97		120,0	
4,5	0,2250	5,73	4,8		133,92		133,9	
5	0,2500	6,36	4,9		136,71		136,7	
5,5	0,2750	7,00	4,9		136,71		136,7	
6	0,3000	7,64	4,9		136,71		136,7	
6,5	0,3250	8,27	4,9		136,71		136,7	
7	0,3500	8,91	5		139,50		139,5	
7,5	0,3750	9,54	5		139,50		139,5	
8	0,4000	10,18	5		139,50		139,5	
8,5	0,4250	10,82	5		139,50		139,5	
9	0,4500	11,45	5,1		142,29		142,3	
9,5	0,4750	12,09	5,1		142,29		142,3	
10	0,5000	12,73	5,1		142,29		142	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	3,255%
0,2 inch	2,666%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(**Ir. Akhmad Marzuko, M.T.**)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(**Aghea Dian Hermirianda**)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

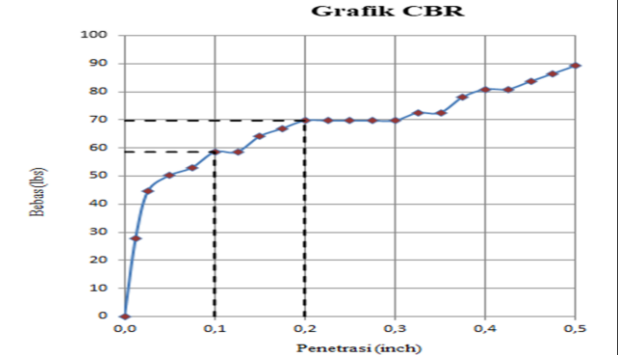
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 09 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 1 Hari Soaked Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7090
Berat Cetakan (gr)	3534
Berat tanah basah (gr)	3556
Diameter (cm)	15,35
Tinggi (cm)	11,67
Volume (cm)	2159,62
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6466
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,3430
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	12,74	12,8
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	34,58	32,57
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	31	28,54
Berat Air (3) - (4), (gr)	3,58	4,03
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	18,26	15,74
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	19,61%	25,60%
Kadar air rata-rata	22,60%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban		Beban		Beban Terkoreksi dari grafi	
	(inch)	(mm)	(div)		(lbs)		(lbs)	
0	0,0000	0,00	0	atas	0	bawah	0,00	
0,25	0,0125	0,32	1		27,90		28	
0,5	0,0261	0,64	1,6		44,64		45	
1	0,0500	1,27	1,8		50,22		50	
1,5	0,0750	1,91	1,9		53,01		53	
2	0,1000	2,55	2,1		58,59		59	
2,5	0,1250	3,18	2,1		58,59		59	
3	0,1500	3,82	2,3		64,17		64	
3,5	0,1750	4,45	2,4		66,96		67	
4	0,2000	5,09	2,5		69,75		70	
4,5	0,2250	5,73	2,5		69,75		70	
5	0,2500	6,36	2,5		69,75		70	
5,5	0,2750	7,00	2,5		69,75		70	
6	0,3000	7,64	2,5		69,75		70	
6,5	0,3250	8,27	2,6		72,54		73	
7	0,3500	8,91	2,6		72,54		73	
7,5	0,3750	9,54	2,8		78,12		78	
8	0,4000	10,18	2,9		80,91		81	
8,5	0,4250	10,82	2,9		80,91		81	
9	0,4500	11,45	3		83,70		84	
9,5	0,4750	12,09	3,1		86,49		86	
10	0,5000	12,73	3,2		89,28		89	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	1,953%
0,2 inch	1,550%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(**Ir. Akhmad Marzuko, M.T.**)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(**Aghea Dian Hermirianda**)



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

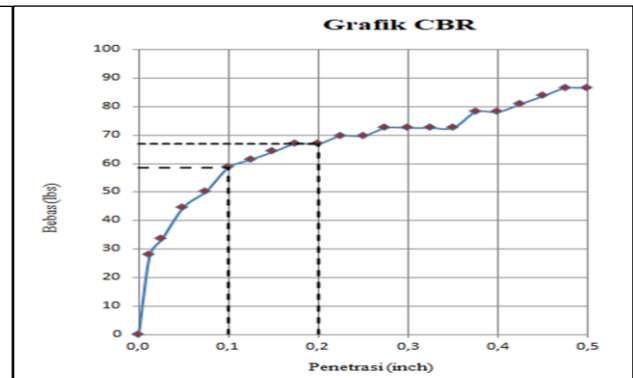
Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 09 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 1 Hari Soaked Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7164
Berat Cetakan (gr)	3602
Berat tanah basah (gr)	3562
Diameter (cm)	15,37
Tinggi (cm)	11,68
Volume (cm)	2167,11
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,6437
Berat volume tanah kering, Y _d (gr/cm ³)	1,3406
Kalibrasi alat	= 27,9

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban		Beban		Beban Terkoreksi dari grafi	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	1	1	27,90	28		
0,5	0,0261	0,64	1,2	1,2	33,48	33		
1	0,0500	1,27	1,6	1,6	44,64	45		
1,5	0,0750	1,91	1,8	1,8	50,22	50		
2	0,1000	2,55	2,1	2,1	58,59	59		
2,5	0,1250	3,18	2,2	2,2	61,38	61		
3	0,1500	3,82	2,3	2,3	64,17	64		
3,5	0,1750	4,45	2,4	2,4	66,96	67		
4	0,2000	5,09	2,4	2,4	66,96	67		
4,5	0,2250	5,73	2,5	2,5	69,75	70		
5	0,2500	6,36	2,5	2,5	69,75	70		
5,5	0,2750	7,00	2,6	2,6	72,54	73		
6	0,3000	7,64	2,6	2,6	72,54	73		
6,5	0,3250	8,27	2,6	2,6	72,54	73		
7	0,3500	8,91	2,6	2,6	72,54	73		
7,5	0,3750	9,54	2,8	2,8	78,12	78		
8	0,4000	10,18	2,8	2,8	78,12	78		
8,5	0,4250	10,82	2,9	2,9	80,91	81		
9	0,4500	11,45	3	3	83,70	84		
9,5	0,4750	12,09	3,1	3,1	86,49	86		
10	0,5000	12,73	3,1	3,1	86,49	86		



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	1,953%
0,2 inch	1,488%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

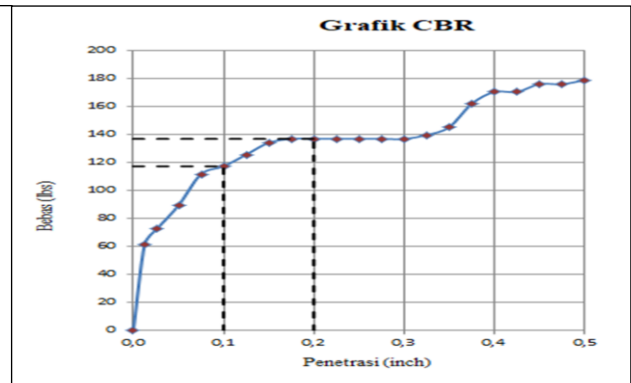
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 03 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 7 Hari Soaked Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7680
Berat Cetakan (gr)	4018
Berat tanah basah (gr)	3662
Diameter (cm)	15,07
Tinggi (cm)	11,7
Volume (cm)	2086,90
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7548
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4312
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	12,74	12,8
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	34,58	32,57
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	29,94	28,54
Berat Air (3) - (4), (gr)	4,64	4,03
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	17,2	15,74
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	26,98%	25,60%
Kadar air rata-rata	26,29%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial bebar		Beban		Beban Terkoreksi dari grafi	
	(inch)	(mm)	(div)		(lbs)		(lbs)	
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0		0		0,00	
0,25	0,0125	0,32	2,2		61,38		61	
0,5	0,0261	0,64	2,6		72,54		73	
1	0,0500	1,27	3,2		89,28		89	
1,5	0,0750	1,91	4		111,60		112	
2	0,1000	2,55	4,2		117,18		117	
2,5	0,1250	3,18	4,5		125,55		126	
3	0,1500	3,82	4,8		133,92		134	
3,5	0,1750	4,45	4,9		136,71		137	
4	0,2000	5,09	4,9		136,71		137	
4,5	0,2250	5,73	4,9		136,71		137	
5	0,2500	6,36	4,9		136,71		137	
5,5	0,2750	7,00	4,9		136,71		137	
6	0,3000	7,64	4,9		136,71		137	
6,5	0,3250	8,27	5		139,50		140	
7	0,3500	8,91	5,2		145,08		145	
7,5	0,3750	9,54	5,8		161,82		162	
8	0,4000	10,18	6,1		170,19		170	
8,5	0,4250	10,82	6,1		170,19		170	
9	0,4500	11,45	6,3		175,77		176	
9,5	0,4750	12,09	6,3		175,77		176	
10	0,5000	12,73	6,4		178,56		179	



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	3,906%
0,2 inch	3,038%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

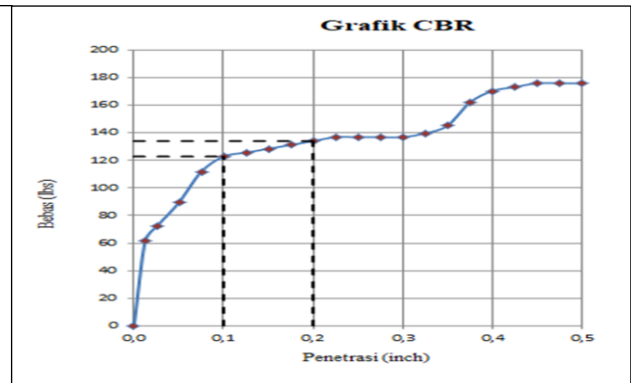
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal : 03 Juli 2018
 Sampel : Tanah Asli + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 7 Hari *Soaked* Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm ³)	Sebelum
Berat tanah + Cetakan (gr)	7467
Berat Cetakan (gr)	3795
Berat tanah basah (gr)	3672
Diameter (cm)	15,22
Tinggi (cm)	11,75
Volume (cm)	2137,75
Berat volume tanah, Y (gr/cm ³)	1,7177
Berat volume tanah kering, Yd (gr/cm ³)	1,4010
Kalibrasi alat	= 27,9

Kadar air	Sebelum	Sesudah
No. Cawan	I	II
Berat Cawan (gr)	12,81	12,65
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,53	29,85
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	26,76	26,21
Berat Air (3) - (4), (gr)	3,77	3,64
Berat Tanah Kering (4) - (2), (gr)	13,95	13,56
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	27,03%	26,84%
Kadar air rata-rata	26,93%	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan dial beban (div)		Beban (lbs)		Beban Terkoreksi dari grafi (lbs)	
	(inch)	(mm)	atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah
0	0,0000	0,00	0	0	0	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	2,2	2,2	61,38	61,38	61	61
0,5	0,0261	0,64	2,6	2,6	72,54	72,54	73	73
1	0,0500	1,27	3,2	3,2	89,28	89,28	89	89
1,5	0,0750	1,91	4	4	111,60	111,60	112	112
2	0,1000	2,55	4,4	4,4	122,76	122,76	123	123
2,5	0,1250	3,18	4,5	4,5	125,55	125,55	126	126
3	0,1500	3,82	4,6	4,6	128,34	128,34	128	128
3,5	0,1750	4,45	4,7	4,7	131,13	131,13	131	131
4	0,2000	5,09	4,8	4,8	133,92	133,92	134	134
4,5	0,2250	5,73	4,9	4,9	136,71	136,71	137	137
5	0,2500	6,36	4,9	4,9	136,71	136,71	137	137
5,5	0,2750	7,00	4,9	4,9	136,71	136,71	137	137
6	0,3000	7,64	4,9	4,9	136,71	136,71	137	137
6,5	0,3250	8,27	5	5	139,50	139,50	140	140
7	0,3500	8,91	5,2	5,2	145,08	145,08	145	145
7,5	0,3750	9,54	5,8	5,8	161,82	161,82	162	162
8	0,4000	10,18	6,1	6,1	170,19	170,19	170	170
8,5	0,4250	10,82	6,2	6,2	172,98	172,98	173	173
9	0,4500	11,45	6,3	6,3	175,77	175,77	176	176
9,5	0,4750	12,09	6,3	6,3	175,77	175,77	176	176
10	0,5000	12,73	6,3	6,3	175,77	175,77	176	176



NILAI CBR Terkoreksi	
0,1 inch	4,092%
0,2 inch	2,976%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN SWELLING

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Tanggal : 31 Mei 2018
Sampel : Tanah Asli *Soaked*

Uji Pengembangan (Swelling) Tanah Asli Sampel 1				
Tinggi Sampel	11,62	11,62	11,62	11,62
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	2,35	3,47	4,8
Pengembangan (%)	0,0000%	2,0224%	2,9862%	4,1308%
Uji Pengembangan (Swelling) Tanah Asli Sampel 2				
Tinggi Sampel	11,74	11,74	11,74	11,74
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	3,19	4,21	5,02
Pengembangan (%)	0,0000%	2,7453%	3,6231%	4,3201%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN SWELLING

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Tanggal : 24 Mei 2018
Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 1 Hari *Soaked*

Uji Pengembangan (Swelling) Tanah Asli + Abu Sekam 5%				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	1,13	2,98	4,2
Tinggi Sampel	11,72	11,72	11,72	11,72
Pengembangan (%)	0,0000%	0,9642%	2,5427%	3,5836%
Uji Pengembangan (Swelling) Tanah Asli + Abu Sekam 5%				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	1,76	3,21	3,95
Tinggi Sampel	11,9	11,9	11,9	11,9
Pengembangan (%)	0,0000%	1,5017%	2,7389%	3,3703%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN SWELLING

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Tanggal : 10 Agustus 2018
Sampel : Tanah Asli + ASP 5% Pemeraman 7 Hari *Soaked*

Uji Pengembangan (Swelling) Sampel 1				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	2,45	3,88	5,81
Tinggi Sampel	11,75	11,75	11,75	11,75
Pengembangan (%)	0,0000%	2,0904%	3,3106%	4,9573%
Uji Pengembangan (Swelling) Sampel 2				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	2	4,16	5,43
Tinggi Sampel	11,65	11,65	11,65	11,65
Pengembangan (%)	0,0000%	1,7065%	3,5495%	4,6331%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN SWELLING

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Tanggal : 08 Agustus 2018
Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 1% *Soaked* Pemeraman 1 Hari

Uji Pengembangan (Swelling) Sampel 1				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	3,47	6,85	9,38
Pengembangan (%)	0,00%	2,956%	5,835%	7,990%
Uji Pengembangan (Swelling) Sampel 2				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	3,01	7,14	8,87
Tinggi Sampel	11,69	11,69	11,69	11,69
Pengembangan (%)	0,00%	2,564%	6,082%	7,555%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN SWELLING

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Tanggal : 03 Juni 2018
Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 1% Soaked Pemeraman 7 Hari

Uji Pengembangan (Swelling) Sampel 1				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	3,47	6,85	9,38
Pengembangan (%)	0,00%	2,956%	5,835%	7,990%
Uji Pengembangan (Swelling) Sampel 2				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	3,01	7,14	8,87
Tinggi Sampel	11,69	11,69	11,69	11,69
Pengembangan (%)	0,00%	2,564%	6,082%	7,555%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN SWELLING

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Tanggal : 03 Juni 2018
Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 3% *Soaked* Pemeraman 1 Hari

Uji Pengembangan (<i>Swelling</i>) Sampel 1				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	3,48	5,58	7
Tinggi Sampel	11,67	11,67	11,67	11,67
Pengembangan (%)	0%	2,982%	4,781%	5,998%
Uji Pengembangan (<i>Swelling</i>) Sampel 2				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	3,1	5	6,79
Tinggi Sampel	11,68	11,68	11,68	11,68
Pengembangan (%)	0%	2,656%	4,284%	5,818%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Tanggal : 08 Juni 2018
Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 3% *Soaked* Pemeraman 7 Hari

<i>Uji Pengembangan (Swelling) Sampel 1</i>				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	0,13	0,41	3,64
Tinggi Sampel	11,7	11,7	11,7	11,7
Pengembangan (%)	0%	0,111%	0,351%	3,119%
<i>Uji Pengembangan (Swelling) Sampel 2</i>				
Tanggal				
Jam				
Pembacaan dial, Δh (mm)	0	10,18	0,34	3,55
Tinggi Sampel	11,86	11,86	11,86	11,86
Pengembangan (%)	0%	8,723%	0,291%	3,042%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,1
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
5	Berat cawan (W1)	W1	gr	8,89
6	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	16,4
7	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	15,25
8	Kadar air tanah (w)	w	%	18,082
9	Berat tanah (W)	W	gr	49,380
10	Volume tanah (V)	V	cm ³	26,895
11	Berat volume tanah kering (γ _d)	γ _d	gr/cm ³	1,555
12	Angka pori (e)	e		0,642

No	Uraian	Satuan				
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			32,20	29,70	28,70	27,50
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	0,00011	8E-05	7,3E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt	6,66561E-05			
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kt	5,79676E-05			
6		Vt	0,00874			
7		VT	0,01005			

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermiriand
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,1
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		9,21
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	16,4
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	15,3
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	18,062
8	Berat tanah (W)	W	%	49,550
9	Volume tanah (V)	V	gr	26,895
10	Berat volume tanah kering (γ _d)	γ _d	cm ³	1,560
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,635

No	Uraian	Satuan	0	3600	7200	10800
1	Waktu Pengamatan	Detik	H0	H1	H2	H3
2	Tinggi Muka Air	cm	32	29,700	28,900	27,800
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	0,0001	7,1139E-05	6,5487E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt	6,0194E-05			
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT	5,23479E-05			
6		Vt	0,00874			
7		VT	0,01005			

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Sampel : Tanah + ASP 5% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,5
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		6,39
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	23,84
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	21,19
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	17,905
8	Berat tanah (W)	W	%	55,010
9	Volume tanah (V)	V	gr	29,519
10	Berat volume tanah kering (yd)	yd	cm ³	1,581
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,611

No	Uraian	Satuan	0	3600	7200	10800
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			34	32,9	31,6	31,4
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	5E-05	5,60939E-05	4,06394E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt			3,67839E-05	
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT			3,19892E-05	
6		Vt			0,00874	
7		VT			0,01005	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Sampel : Tanah + ASP 5% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,42
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		5,88
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	23,22
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	20,59
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	17,879
8	Berat tanah (W)	W	%	54,380
9	Volume tanah (V)	V	gr	28,994
10	Berat volume tanah kering (γ _d)	γ _d	cm ³	1,591
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,599

No	Uraian	Satuan				
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			32,7	31,700	30,300	29,900
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	4,7E-05	5,73727E-05	4,49165E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt	3,72604E-05			
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT	3,24036E-05			
6		Vt	0,00874			
7		VT	0,01005			

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Sampel : Tanah + ASP 5% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

No	Uraian	Simbol	Satuan	
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,4
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		8,23
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	24,33
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	21,98
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	17,091
8	Berat tanah (W)	W	%	55,760
9	Volume tanah (V)	V	gr	28,863
10	Berat volume tanah kering (yd)	yd	cm ³	1,650
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,532

No	Uraian	Satuan				
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			33	31,5	29,8	27,8
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	7E-05	7,64225E-05	8,56496E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt			5,79455E-05	
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT			5,03924E-05	
6		Vt			0,00874	
7		VT			0,01005	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Sampel : Tanah + ASP 5% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,4
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		8,66
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	15,01
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	14,08
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	17,159
8	Berat tanah (W)	W	%	55,840
9	Volume tanah (V)	V	gr	28,863
10	Berat volume tanah kering (yd)	yd	cm ³	1,651
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,531

No	Uraian	Satuan	0	3600	7200	10800
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			30,7	29,40	27,70	25,80
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	6,5E-05	7,70452E-05	8,68567E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt		5,71846E-05		
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT		4,97307E-05		
6		Vt		0,00874		
7		VT		0,01005		

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Sampel : Tanah + ASP 5% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		13,06
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	28,68
6	Berat tanah + cawan sesudah	W3	gr	26,49
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	16,307
8	Berat tanah (W)	W	%	50,000
9	Volume tanah (V)	V	gr	26,239
10	Berat volume tanah kering (y _d)	y _d	cm ³	1,638
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,541

No	Uraian	Satuan	0	3600	7200	10800
1	Waktu Pengamatan	Detik				
2	Tinggi Muka Air	cm	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃
			32	30,8	29,8	28,3
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	5,2E-05	4,85154E-05	5,57957E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt			3,90946E-05	
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT			3,39987E-05	
6		Vt			0,00874	
7		VT			0,01005	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Sampel : Tanah + ASP 5% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,5
3	Diameter Tanah	D	cm	2,84
4	Berat cawan (W1)	W1		8,23
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	29,6
6	Berat tanah + cawan sesudah	W3	gr	26,6
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	16,331
8	Berat tanah (W)	W	%	53,880
9	Volume tanah (V)	V	gr	28,506
10	Berat volume tanah kering (γ _d)	γ _d	cm ³	1,625
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,555

No	Uraian	Satuan	0	3600	7200	10800
1	Waktu Pengamatan	Detik				
2	Tinggi Muka Air	cm	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃
			32,2	31,000	30,200	28,700
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	6E-05	5,08824E-05	6,08712E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt			4,30065E-05	
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT			3,74007E-05	
6		Vt			0,00874	
7		VT			0,01005	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	3,8
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		12,82 g
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	25,32 g
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	23,49 g
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	17,151 %
8	Berat tanah (W)	W	%	43,600 g
9	Volume tanah (V)	V	gr	24,927 cc
10	Berat volume tanah kering (yd)	yd	cm ³	1,493 g
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,712

No	Uraian	Satuan				
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			31,5	29,5	28,2	27,2
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	8,5E-05	7,1609E-05	6,33145E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt			5,49541E-05	
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT			4,77909E-05	
6		Vt			0,00874	
7		VT			0,01005	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	5
3	Diameter Tanah	D	cm	2,84
4	Berat cawan (W1)	W1		12,8
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	31,83
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	29,14
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	16,463
8	Berat tanah (W)	W	%	58,570
9	Volume tanah (V)	V	gr	31,674
10	Berat volume tanah kering (yd)	yd	cm ³	1,588
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,596

No	Uraian	Satuan				
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			30,5	29	28	27,1
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	8,9E-05	7,5401E-05	6,9471E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt		5,84494E-05		
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT		5,08306E-05		
6		Vt		0,00874		
7		VT		0,01005		

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,8
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		7,08
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	21,28
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	19,27
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	16,489
8	Berat tanah (W)	W	%	58,090
9	Volume tanah (V)	V	gr	31,487
10	Berat volume tanah kering (yd)	yd	cm ³	1,584
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,600

No	Uraian	Satuan	0	3600	7200	10800
1	Waktu Pengamatan	Detik	H0	H1	H2	H3
2	Tinggi Muka Air	cm	25,5	24,000	23,100	22,300
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	9,9E-05	8,0793E-05	7,3067E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt	6,32411E-05			
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT	5,49977E-05			
6		Vt	0,00874			
7		VT	0,01005			

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 1% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

No	Uraian	Simbol	Satuan	
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,4
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		6,7
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	18,01
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	16,5
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	15,408
8	Berat tanah (W)	W	%	55,710
9	Volume tanah (V)	V	gr	28,863
10	Berat volume tanah kering (yd)	yd	cm ³	1,672
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,502

No	Uraian	Satuan				
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			34	33	32,2	31,7
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	4,5E-05	4,0755E-05	3,4987E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt	3,01189E-05			
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT	2,6193E-05			
6		Vt	0,00874			
7		VT	0,01005			

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

No	Uraian	Simbol	Satuan	
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,5
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		12,63
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	22,43
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	21,01
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	16,95
8	Berat tanah (W)	W	%	54,75
9	Volume tanah (V)	V	gr	29,52
10	Berat volume tanah kering (γ_d)	γ_d	cm ³	1,59
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,600

No	Uraian	Satuan				
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			33	31,3	30,4	29,9
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	8,1E-05	6,2884E-05	5,0395E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt		4,85837E-05		
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT		4,22509E-05		
6		Vt		0,00874		
7		VT		0,01005		

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

No	Uraian	Simbol	Satuan	
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,3
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		12,630
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	26,700
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	24,690
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	16,667
8	Berat tanah (W)	W	%	52,380
9	Volume tanah (V)	V	gr	28,207
10	Berat volume tanah kering (γ_d)	γ_d	cm ³	1,592
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,592

No	Uraian	Satuan				
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			33,6	31,800	30,900	30,400
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	8,1E-05	6,1338E-05	4,8855E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt			4,77061E-05	
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT			4,14877E-05	
6		Vt			0,00874	
7		VT			0,01005	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

No	Uraian	Simbol	Satuan	
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,5
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		9,1
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	26,95
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	24,5
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	15,909
8	Berat tanah (W)	W	%	54,830
9	Volume tanah (V)	V	gr	29,519
10	Berat volume tanah kering (yd)	yd	cm ³	1,603
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,577

No	Uraian	Satuan	0	3600	7200	10800
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			26,4	25,5	25	24,6
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	5,3E-05	4,1753E-05	3,6075E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt	3,27463E-05			
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT	2,84779E-05			
6		Vt	0,00874			
7		VT	0,01005			

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
 Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
 Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

No	Uraian	Simbol	Satuan	
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,5
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		6,59
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	28,94
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	25,88
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	15,863
8	Berat tanah (W)	W	%	54,780
9	Volume tanah (V)	V	gr	29,519
10	Berat volume tanah kering (yd)	yd	cm ³	1,602
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,577

No	Uraian	Satuan				
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			21	20,000	19,400	19,000
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	7,5E-05	6,0727E-05	5,1128E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt		4,66569E-05		
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT		4,05753E-05		
6		Vt		0,00874		
7		VT		0,01005		

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
 Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

No	Uraian	Simbol	Satuan	
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		7,58
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	29,51
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	26,65
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	14,997
8	Berat tanah (W)	W	%	50,130
9	Volume tanah (V)	V	gr	26,239
10	Berat volume tanah kering (yd)	yd	cm ³	1,661
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,511

No	Uraian	Satuan				
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			29,3	28,3	27,6	27,3
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	4,7E-05	4,0712E-05	3,2104E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt		3,00306E-05		
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT		2,61162E-05		
6		Vt		0,00874		
7		VT		0,01005		

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)



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

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PERMEABILITAS

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Kedungsari, Wates
Dikerjakan : Aghea Dian Hermirianda
Sampel : Tanah + ASP 5% + Plastik 3% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

No	Uraian	Simbol	Satuan	
1	Diameter Pipa	d	cm	3,2
2	Tinggi Tanah	h	cm	4,1
3	Diameter Tanah	D	cm	2,89
4	Berat cawan (W1)	W1		6,76
5	Berat tanah + cawan (W2)	W2	gr	27,39
6	Berat tanah + cawan sesudah dioven (W3)	W3	gr	24,69
7	Kadar air tanah (w)	w	gr	15,059
8	Berat tanah (W)	W	%	51,780
9	Volume tanah (V)	V	gr	26,895
10	Berat volume tanah kering (yd)	yd	cm ³	1,673
11	Angka pori (e)	e	gr/cm ³	0,500

No	Uraian	Satuan				
1	Waktu Pengamatan	Detik	0	3600	7200	10800
2	Tinggi Muka Air	cm	H0	H1	H2	H3
			33,9	33,000	32,500	32,200
3	Koefisien Permeabilitas	kt (cm/dt)	0	3,8E-05	2,9445E-05	2,3946E-05
4	Koefisien Permeabilitas Rata-Rata	kt			2,27407E-05	
5	Koefisien Permeabilitas Suhu	kT			1,97764E-05	
6		Vt			0,00874	
7		VT			0,01005	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

Yogyakarta, 03 Oktober 2018
Peneliti,

(Aghea Dian Hermirianda)