

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN
MATOS TERHADAP NILAI *CBR* DAN *SWELLING*
TANAH LEMPUNG
(*THE EFFECTS OF ADDING RICE HUSK ASH AND
MATOS TO THE CBR VALUE AND SWELLING OF
CLAY*)**

STUDI KASUS

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



Liya Zakkiyatul Muna Suherman

17511227

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

2024

TUGAS AKHIR

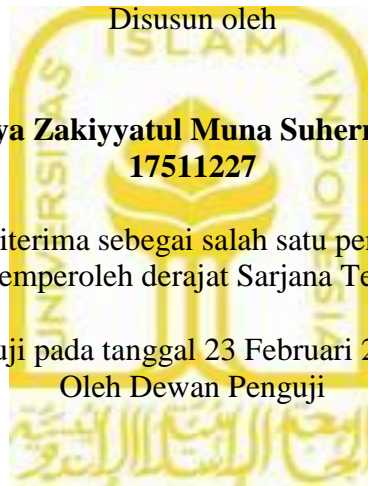
PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN MATOS TERHADAP NILAI *CBR* DAN *SWELLING* TANAH LEMPUNG (*THE EFFECTS OF ADDING RICE HUSK ASH AND MATOS TO THE CBR VALUE AND SWELLING OF CLAY*)

Disusun oleh

Liya Zakiyyatul Muna Suherman
17511227

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

Diuji pada tanggal 23 Februari 2024
Oleh Dewan Penguji



Pembimbing

M. Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng.
NIP: 135111101

Penguji I

Dr. Hanindya Kusuma A., S.T., M.T.
NIP: 045110407

Penguji II

Anisa Nur A., S.T., M.Eng.
NIP: 215111305

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng.), IPM.
NIP: 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk memenuhi salah satu persyaratan pada Program Studi Teknik Sipil 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 norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah.

Yogyakarta, 12 Januari 2024

Yang membuat pernyataan,



Liya Zakiyyatul Muna Suherman

(17511227)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat, petunjuk, dan karunia-Nya, serta shalawat dan salam kepada baginda Nabi Muhammad SAW sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul *Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Matos Terhadap Nilai CBR dan Swelling Tanah Lempung*.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, tentu terdapat hambatan yang dilalui penulis, namun berkat kritik, saran, semangat, dan doa dari berbagai pihak, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Berkaitan dengan hal tersebut, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada berbagai pihak berikut.

1. Bapak Muhammad Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas semua bimbingan, arahan, saran, serta ilmu yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir.
 2. Ibu Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji I yang telah menguji, memberikan masukan dan saran kepada penulis.
 3. Ibu Anisa Nur Amalina, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji II yang telah menguji, memberikan masukan dan saran kepada penulis.
 4. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
 5. Kedua orang tua, kakak-kakak, serta Alm. nenek penulis yang dengan ikhlas selalu memberikan dukungan, doa, ridha, nasihat, dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
 6. Bapak Sugi selaku laboran Lab. Mekanika Tanah FTSP UII yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
 7. Semua pihak yang membantu kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini.
- Penulis menyadari Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, tetapi penulis

berharap Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi pembacanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 12 Januari 2024

Penulis,



Liya Zakiyyatul Muna Suherman

(17511227)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI & SINGKATAN	xviii
ABSTRAK	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Stabilisasi Tanah dengan Limbah Abu Sekam Padi	5
2.3 Stabilisasi Tanah dengan Matos	7
2.4 Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Nilai <i>CBR</i>	8
2.5 Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap <i>Swelling</i>	9
2.6 Perbedaan Penelitian	10
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1 Tanah	13
3.1.1 Definisi Tanah	13

3.1.2	Komponen Penyusun Tanah	13
3.1.3	Batas-Batas Konsistensi (<i>Atterberg Limit</i>)	16
3.1.4	Klasifikasi Tanah	20
3.2	Tanah Lempung	26
3.3	Stabilisasi Tanah	26
3.3.1	Abu Sekam Padi	27
3.3.2	Matos	28
3.4	Analisis Butiran	29
3.5	Pemadatan Tanah (<i>Proctor Standard</i>)	29
3.6	<i>California Bearing Ratio (CBR)</i>	30
3.7	Pengembangan (<i>Swelling</i>)	33
BAB IV METODE PENELITIAN		34
4.1	Tinjauan Umum	34
4.2	Lokasi Pengujian	34
4.3	Bahan	34
4.4	Pengujian dan Variasi Sampel Penelitian	35
4.5	Prosedur Pengujian	36
4.6	Bagan Alir Penelitian	37
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		39
5.1	Hasil Penelitian	39
5.2	Pengujian Sifat Fisik Tanah	39
5.2.1	Pengujian Kadar Air	39
5.2.2	Pengujian Berat Volume	40
5.2.3	Pengujian Berat Jenis	41
5.2.4	Pengujian Analisis Butiran	42
5.2.5	Pengujian Batas – Batas Konsistensi	46
5.2.6	Klasifikasi Tanah	51
5.3	Pengujian Pemadatan Tanah (<i>Proctor Standard</i>)	54
5.4	Pengujian <i>California Bearing Ratio (CBR)</i>	56
5.4.1	Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> Tanpa Rendaman (<i>CBR Unsoaked</i>)	56

5.4.2	Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> Rendaman (<i>CBR Soaked</i>)	58
5.4.3	Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>CBR</i>	60
5.5	Pengujian Pengembangan (<i>Swelling</i>)	66
BAB VI KESIMPULAN		69
6.1	Kesimpulan	69
6.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN		73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	11
Tabel 3.1 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah	19
Tabel 3.2 Sistem Klasifikasi <i>AASHTO</i>	22
Tabel 3.3 Sistem Klasifikasi <i>USCS</i>	24
Tabel 3.4 Unsur-Unsur Kandungan Senyawa Abu Sekam Padi	28
Tabel 3.5 Klasifikasi Pengembangan	33
Tabel 4.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli	35
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli	39
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Asli	40
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Asli	41
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Asli Sampel 1	42
Tabel 5.5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Asli Sampel 2	43
Tabel 5.6 Rekapitulasi Pengujian Analisis Saringan	43
Tabel 5.7 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli Sampel 1	44
Tabel 5.8 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli Sampel 2	44
Tabel 5.9 Rekapitulasi Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli	44
Tabel 5.10 Persentase Ukuran Butiran Tanah Asli	46
Tabel 5.11 Persentase Ukuran Butiran Berdasarkan <i>AASHTO</i> & <i>USCS</i>	46
Tabel 5.12 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel 1	47
Tabel 5.13 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel 2	48
Tabel 5.14 Rekapitulasi Hasil Pengujian Batas Cair	49
Tabel 5.15 Hasil Pengujian Batas Plastis	49
Tabel 5.16 Hasil Pengujian Batas Susut	50
Tabel 5.17 Perhitungan Indeks Plastisitas Rata-Rata	50
Tabel 5.18 Hasil Penentuan Klasifikasi Tanah Metode <i>AASHTO</i>	52
Tabel 5.19 Hasil Penentuan Klasifikasi Tanah Metode <i>USCS</i>	54

Tabel 5.20 Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Proctor Standard</i>	56
Tabel 5.21 Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>CBR Unsoaked</i>	61
Tabel 5.22 Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>CBR Soaked</i>	64
Tabel 5.23 Hasil Pengujian Pengembangan Tanah	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Fase Tanah	14
Gambar 3.2 Batas-Batas Konsistensi	16
Gambar 3.3 Grafik Kurva Penentuan Batas Cair	17
Gambar 3.4 Uji Batas Cair (a) Alat Pengukur Uji Batas Cair; (b) Alat Untuk Menggores; (c) Sampel Tanah Sebelum Diuji; (d) Sampel Tanah Setelah Diuji	17
Gambar 3.5 Variasi Volume dan Kadar Air	19
Gambar 3.6 Kurva Hubungan Antara Kadar Air dan Berat Volume Kering	30
Gambar 3.7 Grafik Standar Pengujian <i>CBR</i> di Laboratorium	32
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian	38
Gambar 5.1 Hasil Pengujian Analisis Butiran Sampel 1	45
Gambar 5. 2 Hasil Pengujian Analisis Butiran Sampel 2	45
Gambar 5.3 Grafik Pengujian Batas Cair Sampel 1	47
Gambar 5.4 Grafik Pengujian Batas Cair Sampel 2	48
Gambar 5.5 Hasil Karakteristik Tanah Dengan Diagram Plastisitas	53
Gambar 5.6 Grafik Hubungan Kadar Air dengan Berat Volume Tanah Kering Sampel 1	55
Gambar 5.7 Grafik Hubungan Kadar Air dengan Berat Volume Tanah Kering Sampel 2	55
Gambar 5.8 Grafik Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> Tanah Asli Sampel 1	57
Gambar 5.9 Grafik Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> Tanah Asli Sampel 2	58
Gambar 5.10 Grafik Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli Sampel 1	59
Gambar 5.11 Grafik Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli Sampel 2	60

Gambar 5.12 Grafik Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan 4% Matos Terhadap Nilai <i>CBR Unsoaked</i> dengan Waktu Pemeraman 1 Hari	61
Gambar 5.13 Grafik Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan 4% Matos Terhadap Nilai <i>CBR Unsoaked</i> dengan Waktu Pemeraman 7Hari	62
Gambar 5.14 Grafik Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan 4% Matos Terhadap Nilai <i>CBR Unsoaked</i> dengan Waktu Pemeraman 10 Hari	62
Gambar 5.15 Grafik Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Nilai <i>CBR Unsoaked</i> dengan Variasi Penambahan Abu Sekam Padi dan Matos	63
Gambar 5.16 Grafik Perbandingan Nilai <i>CBR Soaked</i> Pada Variasi Penambahan Abu Sekam Padi dan 4% Matos	65
Gambar 5.17 Grafik Perbandingan Nilai <i>CBR Unsoaked</i> 10 Hari dan <i>CBR Soaked</i> Pada Variasi Penambahan Abu Sekam Padi dan 4% Matos	65
Gambar 5.18 Grafik Pengaruh Variasi Abu Sekam Padi Terhadap Nilai Pengembangan	67
Gambar 5.19 Grafik Pengaruh Variasi Abu Sekam Padi dan Matos Terhadap Nilai Pengembangan	67
Gambar 5.20 Grafik Pengaruh Variasi Abu Sekam Padi dan Matos Terhadap Nilai Pengembangan	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Kadar Air	74
Lampiran 2 Pengujian Berat Volume	75
Lampiran 3 Pengujian Berat Jenis	76
Lampiran 4 Pengujian Analisis Saringan Tanah Asli Sampel 1	77
Lampiran 5 Pengujian Analisis Saringan Tanah Asli Sampel 2	78
Lampiran 6 Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli Sampel 1	79
Lampiran 7 Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli Sampel 2	80
Lampiran 8 Grafik Distribusi Butiran Sampel 1	81
Lampiran 9 Grafik Distribusi Butiran Sampel 2	82
Lampiran 10 Pengujian Batas Cair Sampel 1	83
Lampiran 11 Pengujian Batas Cair Sampel 2	84
Lampiran 12 Pengujian Batas Plastis	85
Lampiran 13 Pengujian Batas Susut	86
Lampiran 14 Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 1	87
Lampiran 15 Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 2	89
Lampiran 16 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> Tanah Asli Sampel 1	91
Lampiran 17 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> Tanah Asli Sampel 2	92
Lampiran 18 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP 1 Hari Sampel 1	93
Lampiran 19 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP 1 Hari Sampel 2	94
Lampiran 20 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP 1 Hari Sampel 1	95
Lampiran 21 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP 1 Hari Sampel 2	96
Lampiran 22 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP 1 Hari Sampel 1	97
Lampiran 23 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP 1 Hari Sampel 2	98
Lampiran 24 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 4% Matos 1 Hari Sampel 1	99
Lampiran 25 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 4% Matos 1 Hari Sampel 2	100
Lampiran 26 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 1	101

Lampiran 27 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP + 4% Matos 1 Hari	
Sampel 2	102
Lampiran 28 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP + 4% Matos 1 Hari	
Sampel 1	103
Lampiran 29 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP + 4% Matos 1 Hari	
Sampel 2	104
Lampiran 30 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP + 4% Matos 1 Hari	
Sampel 1	105
Lampiran 31 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP + 4% Matos 1 Hari	
Sampel 2	106
Lampiran 32 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP 7 Hari Sampel 1	107
Lampiran 33 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP 7 Hari Sampel 2	108
Lampiran 34 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP 7 Hari Sampel 1	109
Lampiran 35 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP 7 Hari Sampel 2	110
Lampiran 36 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP 7 Hari Sampel 1	111
Lampiran 37 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP 7 Hari Sampel 2	112
Lampiran 38 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 4% Matos 7 Hari Sampel 1	113
Lampiran 39 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 4% Matos 7 Hari Sampel 2	114
Lampiran 40 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP + 4% Matos 7 Hari	
Sampel 1	115
Lampiran 41 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP + 4% Matos 7 Hari	
Sampel 2	116
Lampiran 42 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP + 4% Matos 7 Hari	
Sampel 1	117
Lampiran 43 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP + 4% Matos 7 Hari	
Sampel 2	118
Lampiran 44 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP + 4% Matos 7 Hari	
Sampel 1	119
Lampiran 45 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP + 4% Matos 7 Hari	
Sampel 2	120
Lampiran 46 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP 10 Hari Sampel 1	121

Lampiran 47 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP 10 Hari Sampel 2	122
Lampiran 48 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP 10 Hari Sampel 1	123
Lampiran 49 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP 10 Hari Sampel 2	124
Lampiran 50 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP 10 Hari Sampel 1	125
Lampiran 51 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP 10 Hari Sampel 2	126
Lampiran 52 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 4% Matos 10 Hari Sampel 1	127
Lampiran 53 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 4% Matos 10 Hari Sampel 2	128
Lampiran 54 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 1	129
Lampiran 55 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 3% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 2	130
Lampiran 56 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 1	131
Lampiran 57 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 6% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 2	132
Lampiran 58 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 1	133
Lampiran 59 Pengujian <i>CBR Unsoaked</i> TA + 9% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 2	134
Lampiran 60 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli Sampel 1	135
Lampiran 61 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli Sampel 1 Terkoreksi	136
Lampiran 62 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli Sampel 2	138
Lampiran 63 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli Sampel 2 Terkoreksi	139
Lampiran 64 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 3% ASP Sampel 1	141
Lampiran 65 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 3% ASP Sampel 1 Terkoreksi	142
Lampiran 66 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 3% ASP Sampel 2	144
Lampiran 67 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 3% ASP Sampel 2 Terkoreksi	145
Lampiran 68 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 6% ASP Sampel 1	147

Lampiran 69 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 6% ASP Sampel 1 Terkoreksi	148
Lampiran 70 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 6% ASP Sampel 2	150
Lampiran 71 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 6% ASP Sampel 2 Terkoreksi	151
Lampiran 72 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 9% ASP Sampel 1	153
Lampiran 73 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 9% ASP Sampel 1 Terkoreksi	154
Lampiran 74 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 9% ASP Sampel 2	156
Lampiran 75 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 4% Matos Sampel 1	157
Lampiran 76 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi	158
Lampiran 77 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 4% Matos Sampel 2	160
Lampiran 78 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi	161
Lampiran 79 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 1	163
Lampiran 80 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi	164
Lampiran 81 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 2	166
Lampiran 82 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi	167
Lampiran 83 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 1	169
Lampiran 84 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi	170
Lampiran 85 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 2	172
Lampiran 86 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi	173

Lampiran 87 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos	
Sampel 1	175
Lampiran 88 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos	
Sampel 1 Terkoreksi	176
Lampiran 89 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos	
Sampel 2	178
Lampiran 90 Pengujian <i>CBR Soaked</i> Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos	
Sampel 2 Terkoreksi	179
Lampiran 91 Pengujian <i>Swelling</i>	181
Lampiran 92 Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Swelling</i>	183

DAFTAR NOTASI & SINGKATAN

<i>AASHTO</i>	= <i>American Association of State Highway and Transporting Official</i>
<i>USCS</i>	= <i>Unified Soil Classification</i>
<i>CBR</i>	= <i>California Bearing Ratio</i>
<i>CBR 0,1''</i>	= Nilai <i>CBR</i> pada penetrasi 0,1'' (%)
<i>CBR 0,2''</i>	= Nilai <i>CBR</i> pada penetrasi 0,2'' (%)
<i>MDD</i>	= <i>Maximum Dry Density</i> (gram/cm ³)
<i>OMC</i>	= <i>Optimum Moisture Content</i> (%)
<i>LL</i>	= <i>Liquid Limit</i> (%)
<i>PL</i>	= <i>Plastic Limit</i> (%)
<i>IP</i>	= <i>Index Plasticity</i> (%)
<i>SL</i>	= <i>Shrinkage Limit</i> (%)
<i>GI</i>	= <i>Group Index</i>
Gs	= Berat Jenis
ASP	= Abu Sekam Padi
γ	= Berat Volume Tanah (gram/cm ³)
γ_b	= Berat Volume Tanah Basah (gram/cm ³)
γ_d	= Berat Volume Kering Tanah (gram/cm ³)
γ_d maks	= Berat Volume Tanah Kering Maksimum (gram/cm ³)
γ_w	= Berat Volume Air (gram/cm ³)
w	= Kadar air (%)
w_{opt}	= Kadar Air Optimum (%)
<i>W</i>	= Berat (gram)
W_w	= Berat Air (gram)
W_s	= Berat Tanah Kering (gram)
<i>V</i>	= Volume (cm ³)
Cu	= Koefisien Seragam
Cc	= Koefisien Gradasi

ABSTRAK

Dalam pekerjaan konstruksi, tanah memiliki peran untuk menerima dan menopang beban yang ada di atasnya. Diperlukan tanah dengan daya dukung yang baik untuk memenuhi peran tersebut. Tanah lempung memiliki sifat tanah yang kurang baik, seperti daya dukung rendah dan potensi kembang susut yang tinggi. Dengan sifat kembang susut yang tinggi, tanah akan mengalami pengembangan dan menjadi lunak saat kadar air meningkat. Sebaliknya, pada keadaan kering tanah akan menjadi sangat keras. Untuk menggunakan tanah lempung sebagai dasar konstruksi, perlu dilakukan usaha perbaikan dengan cara stabilisasi tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan klasifikasi tanah serta pengaruh penambahan variasi abu sekam padi dan matos terhadap nilai *CBR* dan potensi pengembangan (*swelling*) pada tanah yang berasal dari daerah Setran, Sumber Arum, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta.

Penelitian ini terdiri atas pengujian sifat fisik tanah, pengujian *CBR* pada kondisi *unsoaked* dan *soaked*, dan *swelling*. Pengujian *CBR* menggunakan variasi bahan tambah 3%, 6%, dan 9% abu sekam padi serta 4% matos. Pengujian *CBR Unsoaked* dilakukan pada benda uji dengan masa pemeraman 1, 7, dan 10 hari. Sedangkan *CBR Soaked* melalui masa pemeraman selama 10 hari dan masa perendaman 4 hari. Selama masa perendaman, dilakukan pengujian *swelling*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan klasifikasi *AASHTO* dan *USCS*, klasifikasi tanah adalah kelompok A-7-5 dan OH. Tanah lempung dengan sifat sedang hingga buruk serta tanah organik dengan plastisitas sedang hingga tinggi. Pengujian sifat fisik tanah menunjukkan bahwa tanah memiliki nilai kadar air sebesar 41,148%, berat volume sebesar 2,267%, berat jenis sebesar 2,501. Pada pengujian batas konsistensi, nilai batas cair sebesar 52,875%, batas plastis sebesar 38,396%, batas susut sebesar 27,829%, dan indeks plastisitas sebesar 14,441%. Pada sampel tanah asli, nilai *CBR unsoaked* sebesar 5,792% dan nilai *CBR soaked* sebesar 1,761%. Berdasarkan pengujian *CBR Unsoaked*, penambahan 9% abu sekam padi dengan masa pemeraman 10 hari memiliki nilai 20,294%, sedangkan pada 10 hari pemeraman dengan campuran 9% abu sekam padi dan 4% matos diperoleh nilai tertinggi sebesar 25,020%. Sementara pada *CBR Soaked*, nilai tertinggi diperoleh pada campuran 9% abu sekam padi dan 4% matos, yaitu sebesar 2,919%. Pada pengujian *swelling*, nilai *swelling* tanah asli diperoleh sebesar 3,259%. Penambahan 9% abu sekam padi dan 4% matos menyebabkan penurunan nilai *swelling* menjadi 1,184%.

Kata kunci: stabilisasi, tanah lempung, *CBR*, *Swelling*, abu sekam padi, matos.

ABSTRACT

In construction work, the soil has a role to receive and withstand the load that is on it. It takes soil with good bearing capacity to fulfil that role. The clay have poor soil properties, such as poor bearing capacity and high shrinkage values. With high shrinkage values, the soil swells and becomes soft as the water level increases. On the other hand, in dry conditions the soil will be very hard. In order to use the soil as the base of the construction, it is necessary to make repairs by stabilizing the soil. This research aims to find out the physical properties and classification of the soil as well as the influence of the addition of variations of rice husk ash and matos on the value of CBR and the swelling potential on the soil originating from Setran, Sumber Arum, Moyudan, Sleman, Yogyakarta.

This study consists of testing the physical properties, testing CBR in unsoaked and soaked conditions, and swelling. The CBR test use a variation of 3%, 6%, and 9% rice husk ash and 4% matos. Unsoaked CBR was carried out on samples with a curing period of 1, 7, and 10 days. Meanwhile, CBR Soaked goes through a curing period of 10 days and soaking period of 4 days. During the soaking period, swelling test was carried out.

The results of the research show that based on the AASHTO and USCS classifications, the soil classification is group A-7-5 and OH. Clay soils with moderate to poor properties as well as organic soil with moderately high plasticity. The test of soil physical properties showed that the soil has a water content value of 41,148%, volume weight of 2,267%, specific gravity of 2.501. At the Atterberg Limit test, the liquid limit value was 52,875%, the plastic limit was 38,396%, the shrinkage limit was 27,829%, and the plasticity index was 14,441%. In the original soil sample, the CBR unsoaked value was 5,792% and CBR soaked value was 1,761%. Based on the test of CBR unsoaked, the addition of 9% of rice husk ash with a 10-day curing was 20,294%, whereas at 10 days curing with a mixture of 9 % rice husk ash and 4% matos the highest value was 25,020%. Whereas in CBR soaked, the maximum value was obtained in the mixture with 9% rice husk ash and 4% of matos, which was 2,919%. In the swelling test, the swelling value of the original soil was 3.259%. The addition of 9% rice husk ash and 4% matos caused a decrease in the swelling value to 1,184%.

Keywords: stabilization, clay, CBR, Swelling, rice husk ash, matos

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Letak astronomis dan geografis Indonesia membuat negara ini memiliki jenis tanah yang bervariasi. Di antara banyaknya peran tanah dalam kehidupan, tanah menjadi landasan tempat tinggal bagi makhluk hidup, tak terkecuali manusia. Tanah digunakan sebagai landasan dalam membangun berbagai macam infrastruktur. Sejalan dengan banyaknya pembangunan infrastruktur di negeri ini, kondisi tanah menjadi aspek penting yang harus diperhatikan. Tanah memegang peran penting dalam pekerjaan konstruksi, yaitu sebagai penerima dan penopang beban dari bangunan konstruksi yang ada di atasnya. Diperlukan tanah dengan kemampuan daya dukung yang baik agar mampu melaksanakan peran tersebut. Tetapi tidak semua tanah memiliki kemampuan untuk menjadi landasan bagi bangunan yang ada di atasnya. Salah satunya adalah tanah lempung. Oleh sebab itu, sebelum pekerjaan konstruksi dilaksanakan, perlu dilakukan pengujian karakteristik tanah untuk mengetahui sifat dasar tanah.

Tanah lempung memiliki sifat tanah yang kurang baik yang dapat mengganggu kekuatan dari struktur yang berdiri di atasnya yang mana dapat menyebabkan kerusakan fisik. Tanah lempung memiliki daya dukung rendah, permeabilitas kecil, kohesif, dan potensi kembang susut yang tinggi. Saat kadar air meningkat, tekanan air pori akan meningkat disertai dengan adanya tekanan pengembangan yang menyebabkan tanah akan mengembang. Sedangkan saat kadar air berkurang hingga batas susutnya, akan terjadi penyusutan. Potensi kembang susut inilah yang dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan.

Stabilisasi tanah memungkinkan digunakannya tanah lempung sebagai tanah dasar. Stabilisasi tanah dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu stabilisasi tanah secara fisik, mekanis, dan kimiawi. Untuk penelitian ini, stabilisasi tanah secara kimiawi dengan menambahkan abu sekam padi dan

matos dipilih untuk mengetahui bagaimana bahan tambah tersebut mempengaruhi tanah asli yang berasal dari daerah Setran, Sumber Arum, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta.

Hastuty dkk. (2019) menjelaskan bahwa abu sekam padi memiliki sifat pozzolan (mengandung silika), yaitu memiliki unsur silika yang tinggi sekitar 91,72% dan dengan indeks aktivitas pozzolan sebesar 87%. Sifat pozzolan yang terdapat pada abu sekam padi mengandung sifat sementasi bila dicampur dengan air. Apabila abu sekam padi ditambahkan pada tanah dengan kandungan air, maka akan menambah daya ikat antar partikel tanah. Bahan tambah abu sekam padi dipilih karena selain dianggap sebagai limbah pertanian, bahan tambah ini juga mudah didapatkan. Selain abu sekam padi, penulis juga menggunakan bahan tambah matos untuk menunjang performa abu sekam padi dalam usaha stabilisasi tanah. Matos, serbuk halus yang terdiri atas mineral aditif anorganik, memiliki kemampuan untuk meningkatkan dan memperbaiki struktur tanah secara fisik dan kimia. Penggunaan matos mempermudah tanah bermuatan ion negatif sehingga ion positif mampu mengikat pada partikel tanah dan mencadangkan lebih banyak ion dan membentuk senyawa asam silika aluminium sehingga struktur sarang lebah tiga dimensi di antara partikel tanah terbentuk.

Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian ini untuk menyajikan pengaruh penambahan variasi abu sekam padi dan matos terhadap daya dukung tanah berbutir halus dengan parameter nilai *CBR* serta potensi pengembangan (*swelling*) tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini dibuat berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan. Rumusan masalah ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana sifat fisik dan klasifikasi tanah asli dari daerah Setran, Sumber Arum, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta?
2. Bagaimana nilai *CBR* pada kondisi *unsoaked* dan *soaked* serta nilai pengembangan (*swelling*) pada tanah asli?

3. Bagaimana nilai *CBR* pada kondisi *unsoaked* dan *soaked* serta potensi pengembangan (*swelling*) setelah dilakukan penambahan abu sekam padi dengan variasi tertentu?
4. Bagaimana nilai *CBR* pada kondisi *unsoaked* dan *soaked* serta potensi pengembangan (*swelling*) setelah dilakukan penambahan 4% matos ?
5. Bagaimana pengaruh variasi penambahan abu sekam padi dan 4% matos pada stabilisasi tanah terhadap nilai *CBR* pada kondisi *unsoaked* dan *soaked* serta potensi pengembangan (*swelling*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui sifat fisik dan klasifikasi tanah asli dari daerah Setran, Sumber Arum, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta.
2. Mengetahui nilai *CBR unsoaked* dan *soaked* serta nilai *swelling* pada tanah asli.
3. Mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dengan variasi tertentu terhadap nilai *CBR unsoaked* dan *soaked* serta nilai *swelling*.
4. Mengetahui pengaruh penambahan 4% matos terhadap nilai *CBR unsoaked* dan *soaked* serta nilai *swelling*.
5. Mengetahui pengaruh variasi penambahan abu sekam padi dan 4% matos pada stabilisasi tanah terhadap nilai *CBR* pada kondisi *unsoaked* dan *soaked* serta nilai *swelling*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat sebagai berikut.

1. Meningkatkan pemahaman tentang dampak penambahan abu sekam padi dan matos sebagai bahan tambah stabilisasi tanah berbutir halus.
2. Sebagai alternatif stabilisasi tanah dengan bahan tambah abu sekam padi dan matos terhadap pengujian *CBR* dan *swelling*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tanah yang digunakan untuk penelitian berasal dari daerah Setran, Sumber Arum, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta.
2. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
3. Bahan tambah yang digunakan merupakan limbah abu sekam padi dan matos.
4. Abu sekam padi yang digunakan berasal dari limbah pembakaran pengrajin batu bata di daerah Bantul dan matos yang digunakan berasal dari PT Joglo Matos Nusantara.
5. Variasi penambahan abu sekam padi sebagai bahan stabilisasi sebesar 3%, 6%, dan 9% terhadap berat kering tanah dengan penambahan matos sebesar 4% terhadap berat kering tanah.
6. Pengujian yang dilakukan pada tanah meliputi uji kadar air, berat jenis, berat volume, analisis saringan, analisis hidrometer, batas-batas konsistensi, pemadatan tanah (*standard proctor*), *CBR (soaked dan unsoaked)*, dan *swelling*.
7. Pengujian *CBR unsoaked* dilakukan pada benda uji dengan masa pemeraman 1, 7, dan 10 hari.
8. Pengujian *CBR soaked* dilakukan pada benda uji dengan masa pemeraman 10 hari.
9. Pengujian *swelling* dilakukan pada benda uji dengan masa pemeraman 10 hari dan masa perendaman 4 hari.
10. Penelitian ini tidak membahas manfaat ekonomi dan reaksi kimia yang dihasilkan dari stabilisasi tanah dengan abu sekam padi dan matos.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Setiap pekerjaan struktur memerlukan tanah dasar yang baik sebagai penopang bangunan yang berada di atasnya. Secara umum, stabilisasi tanah merupakan metode yang dilangsungkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah serta meningkatkan kapasitas daya dukung tanah. Stabilisasi tanah dengan bahan tambah limbah merupakan salah satu cara untuk mendaur ulang limbah. Penggunaan bahan tambah limbah abu sekam padi merupakan alternatif cara untuk memanfaatkan limbah pertanian dengan harga yang ekonomis. Sebagai penunjang abu sekam padi, ditambahkan juga matos *soil stabilizer* yang memiliki peran pengikat antar partikel tanah.

2.2 Stabilisasi Tanah dengan Limbah Abu Sekam Padi

Abdurrozak & Mufti (2017) melakukan penelitian mengenai stabilisasi tanah lempung pada *subgrade* perkerasan jalan dengan bahan tambah abu sekam padi dan kapur. Tanah asli yang berasal dari Kulon Progo ini memiliki nilai *CBR unsoaked* sebesar 9,46% dan nilai sebesar 1,16% untuk *CBR soaked*. Stabilisasi dilakukan dengan menambahkan variasi abu sekam padi sebesar 3%, 5%, dan 7% dan kapur sebesar 4%. Pada variasi penambahan abu sekam padi 3% dan kapur 4% memberi peningkatan nilai *CBR* hingga 212% dari kondisi tanah asli. Masa pemeraman dan penambahan abu sekam padi 7% terbukti mampu meningkatkan nilai *CBR*. Berdasarkan pengujian potensi pengembangan, penambahan persentase abu sekam padi yang semakin tinggi mampu menurunkan potensi kembang susut tanah, yakni nilai pengembangan tanah asli sebesar 4,8% menjadi 0,032% pada variasi abu sekam padi 7% dan kapur 4%.

Muntohar & Hantoro (2000) melakukan penelitian mengenai pengaruh abu sekam padi dan kapur pada sifat teknis tanah dasar lempung. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kondisi tanah di Indonesia yang umumnya tertutup oleh lebih dari 50% tanah laterit. Tanah tersebut umumnya memiliki potensi pengembangan (*swelling*) yang tinggi dan tidak menguntungkan apabila digunakan untuk konstruksi. Variasi sampel yang digunakan, yaitu 2%, 4%, 6%, 8%, 10% dan 12% kapur serta 7,5%, 10%, dan 12,5% abu sekam padi. Hasil penelitian menunjukkan indeks plastisitas (IP) mengalami penurunan pada campuran kapur 12% dan abu sekam padi 12,5% menjadi 0,96% dari IP tanah asli 41,25%. Nilai *CBR* mengalami peningkatan dari nilai tanah asli 3,03% menjadi 16,3% pada campuran kapur 6% dan abu sekam padi 12,5%. Pada uji *CBR* terdapat kecenderungan nilai *CBR* akan meningkat dan mencapai optimum pada campuran 6% kapur dan kisaran 6-12,5% abu sekam padi.

Javed & Chakraborty (2019) melakukan penelitian mengenai stabilisasi tanah menggunakan abu sekam padi dan debu marmer. Penelitian ini berfokus pada usaha stabilisasi tanah dengan bahan limbah untuk mengurangi biaya dan dengan cara yang ramah lingkungan. Serangkaian pengujian laboratorium dilakukan dengan variasi sampel 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% abu sekam padi dan debu marmer dari berat kering tanah. Nilai *CBR* dengan penambahan 20% abu sekam padi dan 20% debu marmer memperoleh nilai tertinggi, yaitu 3,98% dan 4,68% dari kondisi tanah asli 2,32%. Penambahan 20% abu sekam padi terbukti meningkatkan nilai *CBR* hingga 71,55%. Sedangkan penambahan 20% debu marmer meningkat hingga 101,72%. Untuk pengujian *UCS (Unconfined Compression Strength)*, pada sampel tanah asli diperoleh nilai sebesar 63,2 KN/m². Setelah dilakukan stabilisasi, nilai tertinggi diperoleh pada penambahan 10% abu sekam padi, yaitu sebesar 82,9 KN/m². Sedangkan nilai tertinggi sebesar 181,6% diperoleh pada variasi penambahan 20% debu marmer. Pada penelitian ini, persentase optimum untuk stabilisasi adalah 10% abu sekam padi dan 20% debu marmer.

Roy (2017) melakukan penelitian terhadap stabilisasi tanah menggunakan abu sekam padi dan semen. Berlandaskan sistem klasifikasi tanah *IS (Indian*

Standard), tanah yang digunakan dalam penelitian ini termasuk dalam klasifikasi tanah lempung yang memiliki plastisitas tinggi (CH). Penelitian *CBR* dan *UCS* dilakukan pada campuran abu sekam padi dan semen dengan variasi penambahan, yaitu 10%, 15%, dan 20% abu sekam padi serta 6% semen. Nilai *CBR unsoaked* tertinggi diperoleh pada campuran 10% abu sekam padi dan 6% semen, yaitu meningkat hingga 106%. Seiring dengan penambahan variasi abu sekam padi, nilai *CBR unsoaked* mengalami penurunan. Penurunan nilai *CBR* disebabkan oleh bertambahnya persentase abu sekam padi yang memenuhi pori dalam tanah, sehingga menghambat reaksi ikatan pada tanah. Hal ini mengakibatkan melemahnya ikatan antara campuran tanah dengan abu sekam padi. Pada campuran tanah yang sama, diperoleh nilai tertinggi pada pengujian *UCS*, yaitu meningkat hingga 90,6%. Pada penelitian ini, jumlah optimum yang direkomendasikan adalah 10% abu sekam padi dan 6% semen.

2.3 Stabilisasi Tanah dengan Matos

Sampurna dkk. (2018) melakukan penelitian mengenai stabilisasi tanah dengan abu sekam padi dan matos. Penelitian dilakukan dengan variasi penambahan abu sekam padi sebesar 6%, 8%, 10%, dan 12% serta matos sebanyak 1kg untuk 1 m³ tanah asli. Hasil pengujian *CBR* menunjukkan bahwa tanah asli memiliki nilai *CBR* sebesar 7,3%. Pada pengujian *CBR* tanpa pemeraman, nilai tertinggi diperoleh pada variasi penambahan 12% abu sekam padi, yaitu sebesar 18,2%. Penambahan matos menguraikan air yang ada pada tanah, sehingga memicu terjadinya proses sementasi terhadap kandungan silika pada abu sekam padi. Peningkatan nilai *CBR* menunjukkan bahwa penambahan abu sekam padi dan matos cukup efektif dalam usaha meningkatkan daya dukung tanah lempung.

Penelitian menggunakan bahan tambah *palm boiler ash* dan matos pada usaha stabilisasi tanah dilakukan oleh Ma'ruf dkk. (2020). Usaha stabilisasi tanah dilakukan dengan metode pengujian *UCS* dan *CBR*. Pada pengujian *UCS*, penambahan 28% pasir, 6% semen, dan variasi penambahan 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% matos menghasilkan nilai berturut-turut 10,92 kg/cm², 11,18 kg/cm²,

11,44 kg/cm², 13,78 kg/cm², dan 14,56 kg/cm². Nilai *UCS* sebelum distabilisasi adalah 3,51 kg/cm². Pengujian *CBR* laboratorium dilakukan untuk menentukan kondisi tanah sebelum dan sesudah distabilisasi dengan menggunakan 2% matos dan variasi persentase 6%, 9%, dan 12% *palm oil boiler ash* dari berat kering tanah. Pada kondisi tanah asli, diperoleh nilai *CBR* sebesar 26,12%. Sedangkan pada pengujian *CBR* pemeraman, nilai tertinggi justru berada pada kondisi tanah campuran 2% matos dan variasi 6% *palm oil boiler ash*, yaitu sebesar 28,09%. Pada penelitian ini, campuran tanah dengan 6% *palm oil boiler ash* dan 2% matos membuat kadar air tanah menyerupai kondisi kadar air optimum, dengan demikian diperoleh nilai *CBR* tertinggi. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan tambah *palm oil boiler ash* dan matos dapat digunakan sebagai bahan stabilisasi yang dapat meningkatkan nilai *CBR*, meskipun bahan tambah matos bekerja dengan efisien pada kondisi kadar air optimum.

2.4 Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Nilai *CBR*

Penelitian mengenai pengaruh waktu pemeraman terhadap nilai *CBR* dan *swelling* pada tanah lempung ekspansif yang berlokasi di Bojonegoro telah dilakukan oleh Widagdo dkk. (2017). Menurut klasifikasi tanah metode *USCS*, tanah yang diteliti tergolong dalam klasifikasi tanah lempung anorganik dengan plastisitas tinggi (CH). Sedangkan menurut klasifikasi tanah metode *AASHTO*, tanah lempung tergolong sebagai tanah tipe A-7-5, yaitu tanah dengan kondisi berlempung biasa sampai jelek. Pengujian *CBR unsoaked* dilakukan pada tanah asli dan tanah dengan variasi penambahan 5%, 6%, dan 6,5% abu sekam padi (ASP). Nilai *CBR unsoaked* dan *soaked* tanah asli sebesar 3,91% dan 2,39%. Nilai tertinggi *CBR unsoaked* dan *soaked* didapat pada campuran 6% ASP, yaitu sebesar 5,46% dan 3,31%. Pengujian *CBR unsoaked* dan *soaked* dilanjutkan pada variasi penambahan 6% ASP dan 4% semen dengan waktu pemeraman 0, 7, 14, dan 28 hari. Nilai *CBR unsoaked* berturut-turut sebesar 11,33%, 20,35%, 24,51% dan 31,51%. Untuk nilai *CBR soaked* diperoleh nilai berturut-turut sebesar 5,43%, 8,53%, 13,12%, dan 14,92%. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama waktu pemeraman memberikan pengaruh pada peningkatan nilai *CBR*.

Sampurna dkk. (2018) telah melangsungkan penelitian terkait pengaruh penambahan abu sekam padi dan matos terhadap nilai *CBR* tanah yang diamati dari waktu pemeraman. Penelitian tersebut dilakukan dengan variasi penambahan abu sekam padi sebesar 6%, 8%, 10%, dan 12% dan pencampuran matos sebanyak 1kg untuk 1m³ tanah asli. Pemeraman dilakukan dengan variasi waktu 7, 14, 21 dan 28 hari. Berdasarkan sistem klasifikasi tanah *USCS*, tanah tersebut masuk ke dalam kelompok tanah berbutir halus (lempung). Hasil pengujian *CBR* menunjukkan bahwa nilai *CBR* tanah asli sebesar 7,3%. Pada persentase abu sekam padi 12%, didapatkan nilai *CBR* pemeraman tertinggi pada durasi pemeraman 28 hari, yaitu sebesar 31,8%. Nilai *CBR* mengalami peningkatan berbanding lurus dengan waktu pemeramannya.

2.5 Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap *Swelling*

Widagdo dkk. (2017) melakukan penelitian mengenai pengaruh lama waktu pemeraman terhadap nilai *CBR* dan *swelling* pada lempung ekspansif dengan bahan tambah campuran abu sekam padi dan semen. Penelitian dilakukan di daerah Bojonegoro. Pengujian pengembangan (*swelling*) dilakukan pada kondisi tanah asli dan pada campuran abu sekam padi (ASP) 6% dan semen 4% pada waktu pemeraman 0, 7, 14, dan 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai *swelling* tanah asli adalah 3,982%. Nilai *swelling* terendah terdapat pada lama pemeraman 14 hari, yaitu 0,544%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah yang distabilisasi dengan bahan tambah dapat menurunkan nilai *swelling*. Seiring dengan bertambahnya variasi abu sekam padi, nilai *swelling* mengalami penurunan. Namun pada lama pemeraman 28 hari, nilai pengembangan sedikit lebih tinggi. Kondisi ini kemungkinan terjadi karena keadaan optimum tanah lebih tinggi dari keadaan air tanah selama masa pemeraman sehingga tanah menyerap banyak air saat proses perendaman.

2.6 Perbedaan Penelitian

Berdasarkan dari uraian mengenai penelitian-penelitian dan Tugas Akhir terdahulu, dibuat perbandingan dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Perbandingan penelitian tersebut dapat ditinjau pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang

Aspek	Peneliti Terdahulu							Peneliti Sekarang
	Abdurrozak & Mufti (2017)	Muntohar & Hantoro (2000)	Javed & Chakraborty (2019)	Roy (2017)	Sampurna dkk. (2018)	Ma'ruf dkk. (2020)	Widagdo dkk. (2017)	Suherman (2023)
Judul	Stabilisasi Tanah Lempung dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi dan Kapur Pada Subgrade Perkerasan Jalan	<i>Influence of Rice Husk Ash and Lime on Engineering Properties Clayey Subgrade</i>	<i>Effect of Expansive Soil Stabilization using Rice Husk Ash & Marble Dust</i>	<i>Soil Stabilization using Rice Husk Ash and Cement</i>	Pengaruh Penambahan Zat Additive Abu Sekam Padi dan Matos Terhadap Nilai CBR Tanah Lempung Ditinjau dari Waktu Pemeraman	<i>The Stabilization of Soft Soil using Admixture of Palm Oil Boiler Ash and Matos</i>	Pengaruh Lama Waktu Curing Terhadap Nilai CBR dan Swelling Pada Tanah Lempung Ekspansif di Bojonegoro dengan Campuran 6% Abu Sekam Padi dan 4% Semen	Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Matos Terhadap Nilai CBR dan Swelling Tanah Lempung
Lokasi	Desa Kebonharjo, Samigaluh, Kulon Progo	Kasihlan, Bantul	Ganakbari, Bangladesh	Burdwan, West Bengal, India	Desa Sidorejo, Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan	Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan	Ngasem, Bojonegoro	Yogyakarta
Bahan Tambah	Abu sekam padi dan kapur	Abu sekam padi dan kapur	Abu sekam padi dan debu marmar	Abu sekam padi dan semen	Abu sekam padi dan matos	<i>Palm boiler ash</i> dan matos	Abu sekam padi dan semen	Abu sekam padi dan matos
Parameter Penelitian	Pengujian <i>California Bearing Ratio (CBR)</i> dan <i>swelling</i>	Pengujian fisik, pemadatan, CBR, Uji Triaksial, dan Uji Konsolidasi	Pengujian <i>Maximum Dry Density (MDD)</i> , <i>Optimum Moisture Content (OMC)</i> , <i>Liquid Limit (LL)</i> , CBR, dan <i>Unconfined Compressive Strength (UCS)</i>	Pengujian MDD, OMC, CBR, dan UCS	Pengujian sifat fisik tanah, pemadatan tanah, dan CBR	Pengujian UCS dan CBR	Pengujian CBR dan <i>swelling</i>	Pengujian CBR dan <i>swelling</i>

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang

Aspek	Peneliti Terdahulu							Peneliti Sekarang
	Abdurrozak & Mufti (2017)	Muntohar & Hantoro (2000)	Javed & Chakraborty (2019)	Roy (2017)	Sampurna dkk. (2018)	Ma'ruf dkk. (2020)	Widagdo dkk. (2017)	Suherman (2023)
Hasil Penelitian	<p>Nilai <i>CBR unsoaked</i> tanah asli sebesar 9,46% dan nilai <i>CBR soaked</i> tanah asli sebesar 1,16%. Pengujian potensi pengembangan tanah asli semula sebesar 4,8% menjadi 0,032% pada penambahan campuran abu sekam padi 7% dan kapur 4%.</p>	<p>Penambahan campuran abu sekam padi dan kapur mampu menurunkan indeks plastisitas dan potensi pengembangan serta mampu meningkatkan kuat geser tanah, kohesi, dan sudut geser dalam. Pada pengujian <i>CBR</i> menunjukkan tren peningkatan pada campuran kapur 6% dan 6-12,5% abu sekam padi.</p>	<p>Penambahan campuran abu sekam padi dan matos mampu menurunkan nilai <i>LL</i> serta meningkatkan nilai <i>CBR</i> dan <i>UCS</i>. Penambahan abu sekam padi mampu menurunkan nilai <i>MDD</i> dan meningkatkan <i>OMC</i>. Sedangkan penambahan debu marmer mampu meningkatkan nilai <i>MDD</i> dan menurunkan nilai <i>OMC</i>. Nilai <i>UCS</i> mengalami penurunan pada penambahan abu sekam padi di atas 10%.</p>	<p>Tanah termasuk dalam klasifikasi tanah lempung dengan plastisitas tinggi (<i>CH</i>). Campuran abu sekam padi dan semen menunjukkan penurunan nilai <i>MDD</i>, nilai <i>OMC</i> meningkat seiring dengan penambahan presentase abu sekam padi. Penambahan campuran abu sekam padi dan semen menunjukkan tren peningkatan nilai <i>CBR</i> dan <i>UCS</i>. Nilai <i>UCS</i> tertinggi terdapat pada penambahan 10% abu sekam padi.</p>	<p>Tanah termasuk dalam klasifikasi tanah berbutir halus (lempung). Nilai <i>CBR</i> tanah asli sebesar 7,3%. Pada variasi penambahan 12% abu sekam padi, nilai <i>CBR</i> tanpa pemeraman sebesar 18,2% sedangkan pada <i>CBR</i> pemeraman 28 hari diperoleh nilai 31,8%.</p>	<p>Hasil pengujian <i>UCS</i> menunjukkan nilai tertinggi pada penambahan variasi 28% pasir, 6% semen, dan 10% matos, yaitu yang semula sebesar 3,51 kg/cm² menjadi 14,56 kg/cm². Nilai <i>CBR</i> pada kondisi tanah asli sebesar 26,12%. Setelah tanah distabilisasi, nilai <i>CBR</i> pemeraman tertinggi diperoleh pada campuran 2% matos dan 6% <i>palm oil boiler ash</i>, yaitu sebesar 28,09%</p>	<p>Tanah termasuk dalam klasifikasi tanah lempung tipe A-7-5, yaitu tanah berlempung biasa sampai jelek. Nilai <i>CBR unsoaked</i> dan <i>soaked</i> tanah asli sebesar 3,91% dan 2,39%. Pada penambahan variasi abu sekam padi, nilai tertinggi <i>CBR unsoaked</i> dan <i>soaked</i> terdapat pada variasi penambahan 6% abu sekam padi, yaitu 5,46% dan 3,31%. Pada penambahan campuran 6% abu sekam padi dan 4% semen, diperoleh nilai 31,51% pada <i>CBR unsoaked</i> pemeraman 28 hari dan 14,92% pada <i>CBR soaked</i>. Penggunaan bahan tambah dapat menurunkan nilai <i>swelling</i>.</p>	<p>Nilai <i>CBR</i> terbesar diperoleh pada campuran 9% abu sekam padi dan 4% matos dengan masa pemeraman 10 hari, yaitu sebesar 25,020%. Penambahan abu sekam padi dan matos mampu menurunkan nilai <i>swelling</i> dari yang semula sebesar 3,259% menjadi 1,184% pada campuran 9% abu sekam padi dan 4% matos.</p>

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

3.1.1 Definisi Tanah

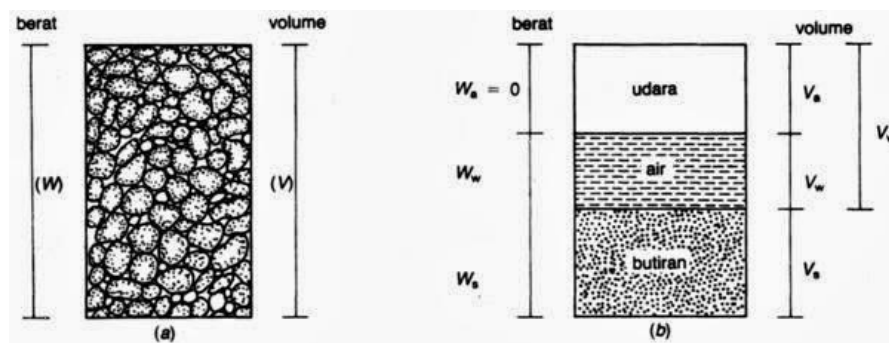
Hardiyatmo (2002) menyatakan bahwa tanah dalam bidang teknik sipil terdiri atas himpunan mineral, bahan organik, dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang berada di atas batuan dasar (*bedrock*). Proses pembentukan tanah secara fisik diakibatkan oleh pengaruh erosi, angin, air, es, manusia, serta perubahan suhu atau cuaca yang mengubah batuan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil. Partikel yang terbentuk dapat berbentuk bulat, bergerigi, maupun bentuk lainnya. Secara kimia, proses pelapukan terjadi karena adanya pengaruh dari oksigen, karbondioksida, air dengan kandungan asam atau alkali, atau proses kimia lainnya. Hasil pelapukan disebut sebagai tanah residual (*residual soil*) apabila tanah masih berada di tempat asalnya, dan ketika tanah berpindah dari tempat asalnya disebut sebagai tanah terangkut (*transported soil*).

Istilah pasir, lempung, lanau atau lumpur digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel pada batas ukuran butiran yang telah ditentukan serta untuk menggambarkan sifat tanah yang khusus. Sebagai contoh, lempung merupakan tanah yang bersifat kohesif dan plastis, sedangkan pasir merupakan tanah yang tidak kohesif dan tidak plastis (Hardiyatmo, 2002).

3.1.2 Komponen Penyusun Tanah

Tanah tersusun atas butiran tanah, air, dan udara. Komponen air dan udara akan mengisi ruang yang berada di antara butiran tanah. Komponen penyusun tanah akan menyesuaikan pada kondisi tanah. Pada saat tanah berada dalam kondisi jenuh, ruang di antara tanah akan sepenuhnya terisi oleh air. Sementara saat ruang tersebut hanya diisi oleh udara, tanah dalam keadaan kering. Apabila

kondisi tanah tidak jenuh, tanah tersusun atas butiran tanah, air, dan udara. Komponen penyusun tanah dapat digambarkan pada diagram fase yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut. Pada Gambar 3.1(a) mempresentasikan elemen tanah yang memiliki berat total (W) serta volume (V), sedangkan Gambar 3.1(b) mempresentasikan hubungan berat dengan volumenya.



Gambar 3.1 Diagram Fase Tanah

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

Dengan:

- W = berat tanah (g),
- V = volume (cm^3),
- V_v = volume pori (cm^3),
- W_a = berat udara,
- W_w = berat air (g),
- W_s = berat butiran (g),
- V_a = volume udara (cm^3),
- V_w = volume air (cm^3),
- V_s = volume butiran (cm^3).

Berdasarkan Gambar 3.1 di atas, hubungan volume dan berat yang kerap diaplikasikan dalam mekanika tanah diantaranya yaitu kadar air (w), berat volume (γ), berat volume kering (γ_d), dan berat jenis (G_s). Adapun hubungan-hubungan volume yang biasa digunakan adalah sebagai berikut.

1. Kadar air (w), didefinisikan sebagai perbandingan antara berat air dan berat butiran padat yang diperoleh dari volume tanah yang diuji. Kadar air dapat dihitung dengan Persamaan 3.1 berikut.

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

2. Berat volume (γ), merupakan perbandingan antara berat tanah beserta air dan udara dengan satuan volume. Berat volume dapat dihitung dengan Persamaan 3.2 berikut.

$$\gamma = \frac{W}{V} \quad (3.2)$$

Berat volume kering (γ_d) adalah perbandingan antara berat butiran padat (W_s) dengan volume total (V). Berat volume kering dapat dihitung dengan Persamaan 3.3 berikut.

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} \quad (3.3)$$

Berat volume butiran padat (γ_s) adalah perbandingan antara berat butiran padat (W_s) dengan volume butiran padat (V_s) yang dapat dihitung dengan Persamaan 3.4 berikut.

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} \quad (3.4)$$

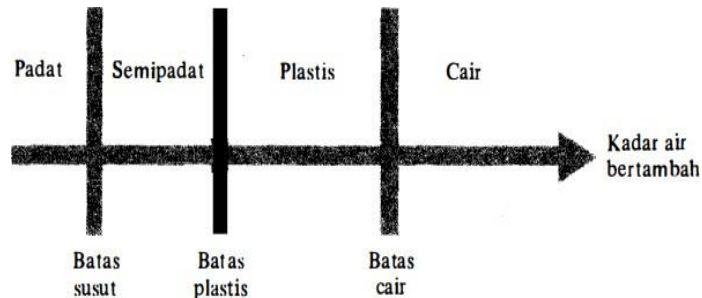
3. Berat jenis (G_s), merupakan perbandingan antara berat volume butiran padat (γ_s) dengan berat volume air (γ_w). Berat jenis tanah dapat dihitung dengan Persamaan 3.5 berikut.

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \quad (3.5)$$

Berat jenis (G_s) tidak memiliki dimensi. Nilai berat jenis tanah berkoheisi tidak organik berkisar antara 2,68 hingga 2,72. Sedangkan nilai berat jenis tanah tak berkoheisi berkisar antara 2,65 hingga 2,75.

3.1.3 Batas-Batas Konsistensi (*Atterberg Limit*)

Sifat plastisitas tanah merupakan hal penting pada tanah berbutir halus. Plastisitas merupakan kemampuan tanah dalam menyesuaikan perubahan bentuk pada volume tanpa mengalami keretakan. Konsistensi merupakan kedudukan fisik tanah berbutir halus pada kadar air tertentu. Apabila tanah berbutir halus berada pada kadar air yang tinggi, campuran tanah dan air akan mencapai keadaan cair. Jika tanah kemudian dikeringkan hingga keras, tanah akan mengalami beberapa keadaan, yaitu keadaan padat, semi padat, plastis, dan cair. Gambar 3.2 di bawah menunjukkan keadaan batas-batas konsistensi.



Gambar 3.2 Batas-Batas Konsistensi

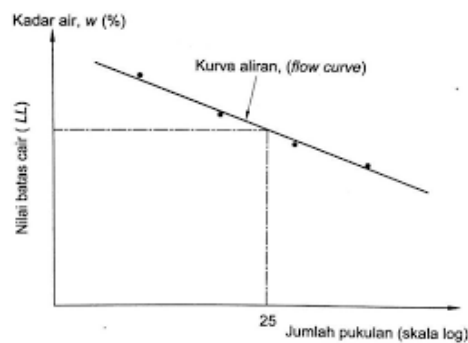
(Sumber: Das, 1995)

Adapun penjelasan mengenai batas-batas konsistensi adalah sebagai berikut.

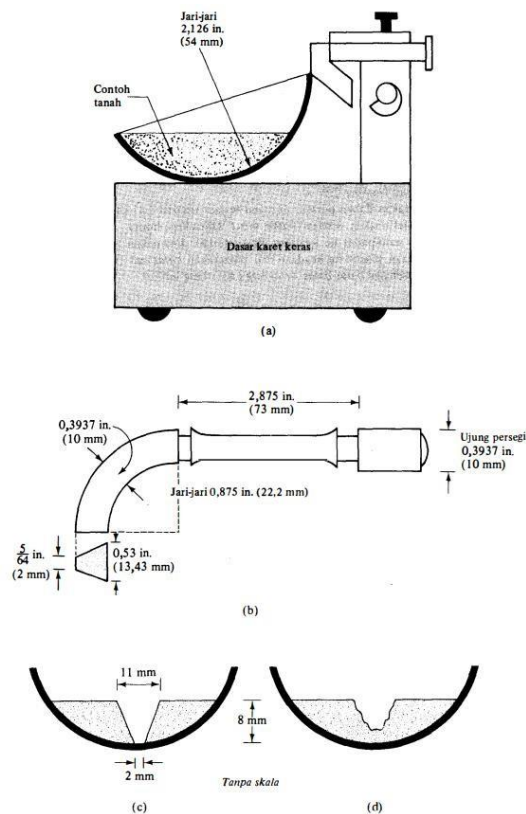
1. Batas Cair (*Liquid Limit*)

Batas cair merupakan keadaan di mana kadar air berada di antara keadaan cair dan plastis. Kadar air diketahui dengan pengujian *casagrande* pada 25 pukulan. Namun, pukulan dengan jumlah tersebut sulit untuk didapatkan sehingga dilakukan beberapa kali pengujian dengan kadar air yang berbeda dengan jumlah pukulan antara 12-18, 18-25, 25-32, dan 32-45. Hubungan antara kadar air dengan jumlah pukulan digambarkan melalui grafik semi

logaritmik untuk mendapatkan kadar air dengan jumlah 25 pukulan. Gambar 3.3 dan Gambar 3.4 di bawah ini menampilkan grafik penentuan batas cair dan alat pengukur uji batas cair.



Gambar 3.3 Grafik Kurva Penentuan Batas Cair
(Sumber: Hardiyatmo, 2002)



Gambar 3.4 Uji Batas Cair (a) Alat Pengukur Uji Batas Cair; (b) Alat Untuk Menggores; (c) Sampel Tanah Sebelum Diuji; (d) Sampel Tanah Setelah Diuji

(Sumber: Das, 1995)

2. Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Batas plastis ialah keadaan kadar air yang berada di antara daerah plastis dan semi padat. Agar dapat mengetahui kadar airnya, dilakukan pengujian dengan menggulung tanah pada permukaan kaca datar hingga tanah memiliki diameter 3,2 mm dan mulai menunjukkan keretakan.

3. Batas Susut (*Shrinkage Limit*)

Batas susut ialah kondisi di mana kadar air berada di antara daerah padat dan semi padat. Saat kandungan air dalam tanah secara perlahan menghilang, maka tanah akan mengalami penyusutan. Hilangnya air secara menerus akan membuat tanah mencapai tingkat keseimbangan, di mana hilangnya air tidak menyebabkan perubahan volume. Pengujian dilakukan menggunakan cawan porselin dengan diameter 44,4 mm dan tinggi 12,7 mm. Permukaan dalam mangkuk kemudian dilapisi dengan pelumas dan diisi dengan tanah jenuh hingga rata. Benda uji kemudian dikeringkan menggunakan oven. Persamaan 3.6 berikut digunakan untuk menghitung nilai batas susut.

$$SL = \left[w - \frac{V-V_o}{w_o} \right] \times 100 \quad (3.6)$$

Dengan:

SL = batas susut tanah,

w = kadar air tanah basah = $\frac{W-W_o}{W_o} \times 100\%$,

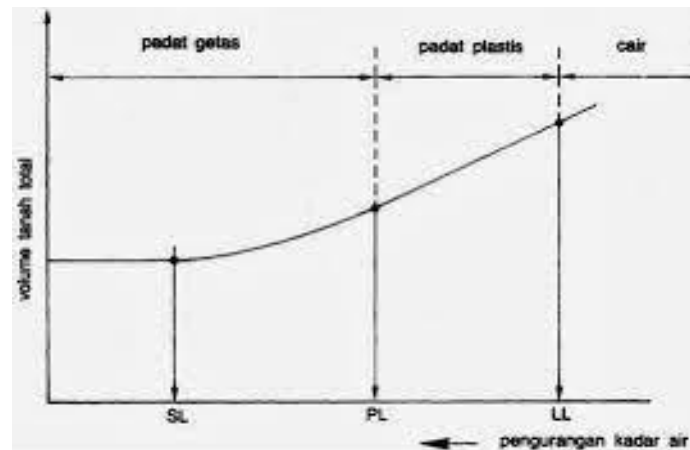
W = berat benda uji mula-mula,

W_o = berat benda uji setelah kering,

V = volume benda uji basah = volume cawan susut,

V_o = volume benda uji setelah dikeringkan.

Gambar 3.5 menampilkan hubungan antara volume tanah dengan kadar air.



Gambar 3.5 Variasi Volume dan Kadar Air

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

4. Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*)

Indeks plastisitas ialah selisih nilai antara batas cair dengan batas plastis. Adapun nilai indeks plastisitas mampu dihitung dengan Persamaan 3.7 berikut.

$$PI = LL - PL \quad (3.7)$$

Sifat keplastisan tanah ditunjukkan dengan indeks plastisitas. Apabila tanah memiliki nilai PI yang tinggi, maka butiran lempung banyak terkandung dalam tanah. Sebaliknya, bila nilai PI rendah, maka penurunan kadar air akan menyebabkan tanah menjadi kering. Nilai PI dan macam tanah disajikan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah

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

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

3.1.4 Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi tanah mengatur berbagai jenis tanah yang berbeda dengan sifat serupa dan menggabungkannya menjadi kelompok dan subkelompok berdasarkan pemakainya (Das, 1995). Dalam praktiknya, sifat plastisitas tanah perlu diperhitungkan untuk mengetahui ciri-ciri suatu tanah. Sistem klasifikasi berdasarkan ukuran partikel tanah saja dianggap kurang memadai karena tidak menunjukkan sifat tanah yang penting. Sistem klasifikasi yang mempertimbangkan distribusi ukuran butiran dan sifat plastisitas tanah adalah Sistem Klasifikasi *AASHTO* (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) dan *USCS* (*Unified Soil Classification System*).

1. Sistem Klasifikasi *AASHTO*

Sistem klasifikasi ini dikembangkan pada tahun 1929 sebagai *Public Road Administration Classification System*. Pada sistem ini, tanah dikelompokkan ke dalam tujuh kelompok, A-1 sampai A-7 termasuk sub-sub kelompok. Pada setiap kelompok tanah dievaluasi terhadap indeks kelompoknya yang dihitung menggunakan rumus-rumus empiris. Indeks kelompok (*Group Index, GI*) digunakan untuk mengevaluasi tanah-tanah dalam kelompoknya. Indeks kelompok dapat dihitung dengan Persamaan 3.8 berikut.

$$GI = (F - 35)[0,2 + 0,005(LL - 40)] + 0,01(F - 15)(PI - 10) \quad (3.8)$$

dengan:

GI = indeks kelompok (*group index*)

F = persen butiran lolos saringan no. 200 (0,075 mm)

LL = batas cair (*liquid limit*)

PI = indeks plastisitas (*plasticity index*)

Penggunaan tanah semakin berkurang ketepatannya saat nilai *GI* semakin tinggi. Tanah granuler diklasifikasikan ke dalam klasifikasi A-1 hingga A-3. Tanah A-1 merupakan tanah granuler bergradasi baik, sedangkan tanah A-3

merupakan pasir bersih yang bergradasi buruk. Kelompok tanah A-2 termasuk tanah granuler yang masih mengandung lanau dan lempung (kurang dari 35% lolos saringan no. 200) dan pada kelompok A-4 sampai A-7 termasuk tanah berbutir halus, yaitu tanah lempung-lanau. Tabel 3.2 di bawah ini menyajikan tabel klasifikasi tanah sistem *AASHTO*.

Tabel 3.2 Sistem Klasifikasi AASHTO

Klasifikasi Umum	Material Granuler ($\leq 35\%$ lolos saringan no 200)							Tanah-tanah lanau-lempung ($> 35\%$ lolos saringan no 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 / A-7-6
Analisis Saringan (%lolos)											
200 mm (no 10)	50 max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,425 mm (no 40)	30 max	50 max	51 max	-	-	-	-	-	-	-	-
0,075 mm (no 200)	15 max	25 max	10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min
Sifat fraksi lolos saringan no 40											
Batas Cair (LL)	-	-	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	41 min
Indeks Plastisitas (PI)	6 max	N.P	10 max	10 max	11 min	11 min	10 max	10 max	11 min	11 min	11 min
Indeks Kelompok (GI)	0	0	0	4 max			8 max	12 max	16 max	20 max	
Tipe material pokok pada umumnya	Pecahan batu, kerikil, dan pasir	Pasir halus	Kerikil berlanau atau berlempung dan berpasir				Tanah berlanau		Tanah berlempung		
Penilaian umum sebagai tanah dasar	Sangat baik sampai baik						Sedang sampai buruk				

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

Catatan:

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

Untuk $PL > 30$, klasifikasinya A-7-5

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

N_p = non plastis

2. Sistem Klasifikasi *USCS*

Sistem ini diperkenalkan oleh Casagrande pada tahun 1942, kemudian direvisi oleh kelompok teknisi dari *USBR (Unified State Bureau of Reclamation)*. Dalam sistem ini, tanah dikategorikan sebagai tanah berbutir kasar (kerikil dan pasir) jika kurang dari 50% lolos saringan no. 200 dan tanah berbutir halus (lanau/lempung) jika lebih dari 50% lolos saringan no. 200. Setelah itu, tanah diklasifikasikan dalam sejumlah kelompok dan subkelompok yang tampak pada Tabel 3.3 berikut. Berikut ini adalah simbol-simbol yang digunakan.

G = kerikil (*Gravel*),

S = pasir (*Sand*),

C = lempung (*Clay*),

M = lanau (*Silt*),

O = lanau atau lempung organik (*Organic silt or clay*),

Pt = tanah gambut dan tanah organik tinggi (*Peat and highly organic soil*),

W = gradasi baik (*Well graded*),

P = gradasi buruk (*Poorly graded*),

H = plastisitas tinggi (*High-plasticity*),

L = plastisitas rendah (*Low-plasticity*).

Tabel 3.3 Sistem Klasifikasi USCS

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

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

Lanjutan Tabel 3.3 Sistem Klasifikasi USCS

Divisi Utama		Simbol Kelompok	Nama Jenis	Nama Jenis
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no 200 (0,75 mm)	Lanau dan lempung batas cair 50% atau kurang	ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung	<p>Diagram plastisitas: Untuk mengklasifikasi kadar butiran halus yang terkandung dalam tanah berbutir halus dan tanah berbutir kasar. Batas Atterberg yang termasuk dalam daerah yang diarsir berarti batasan klasifikasinya menggunakan dua simbol</p>
		CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ("clean clays")	
		OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah	
	Lanau dan lempung batas cair >50%	MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis	
		CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("fat clays")	
		OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi	
Tanah dengan kadar organik tinggi		Pt	Gambut ("peat") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi	Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di <i>ASTM Designation D-2488</i>

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

3.2 Tanah Lempung

Lempung (*clays*) sebagian besar terdiri atas partikel mikroskopis (berukuran sangat kecil) dan submikroskopis (tidak dapat dilihat dengan jelas bila hanya dengan mikroskopis biasa) yang berbentuk lempengan-lempengan pipih dan merupakan partikel-partikel dari mika, mineral lempung (*clay materials*), dan mineral-mineral yang sangat halus lainnya. Lempung merupakan golongan partikel berukuran kurang dari 0,002 mm. Dalam kasus tertentu, partikel dengan ukuran antara 0,002 mm hingga 0,005 mm juga digolongkan sebagai partikel lempung (Das, 1995).

Tanah lempung dibedakan menjadi dua jenis, yaitu lempung ekspansif dan non ekspansif. Tanah lempung ekspansif merupakan tanah lempung dengan potensi kembang susut yang besar saat terjadi perubahan kadar air tanah. Di sisi lain, tanah lempung non ekspansif tidak sensitif terhadap perubahan kadar air, yang berarti perubahan kembang susutnya kecil apabila terjadi perubahan kadar air. Tanah lempung memiliki permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler yang tinggi, potensi kembang susut yang tinggi, dan proses konsolidasi yang lambat.

3.3 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah merupakan suatu metode rekayasa tanah yang bertujuan untuk meningkatkan dan/atau mempertahankan sifat-sifat tertentu pada tanah agar selalu memenuhi syarat teknis yang dibutuhkan (Panguriseng, 2017).

Menurut Panguriseng (2017), stabilisasi tanah ditinjau dari proses pelaksanaannya dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu sebagai berikut.

1. Stabilisasi Kimia

Stabilisasi dengan menambahkan bahan kimia tertentu pada material tanah, sehingga terjadi reaksi kimia dan menghasilkan material baru yang memiliki sifat teknis yang lebih baik.

Contoh: stabilisasi dengan kapur, semen, dll.

2. Stabilisasi Fisik

Stabilisasi memanfaatkan energi dari beban statis atau dinamis ke dalam lapisan tanah menyebabkan dekomposisi baru dalam massa tanah yang

meningkatkan karakteristik lapisan tanah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Contoh: stabilisasi kompaksi.

3. Stabilisasi Mekanis

Stabilisasi mekanis juga dikenal sebagai perkuatan tanah. Hal ini dicapai dengan menambahkan material sisipan ke dalam lapisan tanah sehingga mampu meningkatkan karakteristik teknis massa tanah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Contoh: stabilisasi dengan *geotextile*, *geomembrane*, *metal strip*, dll.

3.3.1 Abu Sekam Padi

Sekam padi merupakan produk sampingan pertanian yang tersusun atas 50% selulosa, 25-30% lignin, dan 15-20% silika. Pada saat proses pembakaran, selulosa dan lignin akan hilang dan menyisakan silika. Abu sekam padi merupakan bahan pozzolan yang sangat halus. Pemanfaatan abu sekam padi sebagai bahan pozzolan memiliki beberapa manfaat seperti meningkatkan sifat daya tahan serta dapat mengurangi biaya. Abu sekam padi mengandung 92-95% silika (SiO_2). Kandungan bahan kimia dalam abu sekam padi sangat dipengaruhi oleh suhu dan lama pembakaran. Abu sekam padi yang terbakar secara keseluruhan akan berwarna keabuan, sedangkan abu sekam padi yang terbakar sebagian akan berwarna kehitaman (Ramezaniapour, 2014).

Widhiarto et al. (2015) menyatakan bahwa abu sekam padi memiliki kandungan silika dan pozzolan yang tinggi karena mengandung unsur kapur bebas yang dapat mengeras dengan sendirinya serta unsur aluminium dioksides, yakni unsur yang mudah bereaksi dengan kapur. Tabel 3.4 berikut menampilkan unsur-unsur yang terkandung dalam abu sekam padi.

Tabel 3.4 Unsur-Unsur Kandungan Senyawa Abu Sekam Padi

Unsur-Unsur Senyawa	Kandungan
SiO ₂	21,6
Al ₂ O ₃	4,6
Fe ₂ O ₃	2,8
CaO	62,8
MgO	3,2
SO ₄	2,1
CaO bebas	1,2
Na ₂ O	0,41
K ₂ O	0,24

(Sumber: Balai Besar Institut Kimia (1982) dalam Widhiarto et al., 2015)

3.3.2 Matos

Matos merupakan material serbuk halus yang tersusun atas mineral anorganik yang berguna dalam menstabilkan dan memadatkan tanah secara fisik-kimia. Penggunaan bahan tambah matos sebagai bahan stabilisasi berperan dalam memaksimalkan peran bahan tambah lain seperti limbah pembakaran batu bara, kapur, semen, dan bahan lainnya (Matos.co.id).

Penambahan matos akan mengeliminasi efek penghambatan ikatan ion yang menyebabkan partikel tanah menjadi lebih mudah bermuatan ion anion. Di sisi lain, kation dapat dengan mudah mengikat partikel tanah dan membantu mencadangkan lebih banyak ion pengganti yang membentuk senyawa asam silika alumunium. Hal ini memicu terbentuknya struktur tiga dimensi yang menempati rongga kosong di antara partikel tanah. Tanpa tambahan matos, paparan air pada bahan tambah yang mengandung sulfur (SO₃) akan menghasilkan asam sulfat yang menyebabkan keretakan tanah. Sebaliknya, dengan adanya matos, bahan tambah akan mengikat partikel tanah dan mengering karena reaksi yang terjadi. Selanjutnya, akan terbentuk kristal-kristal berbentuk tiga dimensi yang menyerap air (porositas) sehingga keretakan pada tanah dapat dihindari (Ma'ruf dkk., 2020).

3.4 Analisis Butiran

Pengujian analisis butiran terdiri dari dua pengujian, yaitu pengujian analisis saringan dan pengujian hidrometer. Pengujian analisis saringan bertujuan untuk menentukan persentase ukuran butiran tanah yang lebih besar atau tertahan saringan no. 200 (0,075 mm). Sedangkan analisis hidrometer bertujuan untuk menentukan distribusi butiran tanah yang lebih kecil atau lolos saringan no. 200 (0,075 mm).

1. Analisis Saringan

Pengujian analisis saringan digunakan pada partikel tanah berbutir kasar atau tertahan saringan no. 200. Pengujian dilakukan dengan menyaring sampel tanah menggunakan satu unit saringan standar. Tanah yang tertahan pada tiap saringan ditimbang lalu dilakukan perhitungan persentase tanah terhadap berat kumulatif tanah.

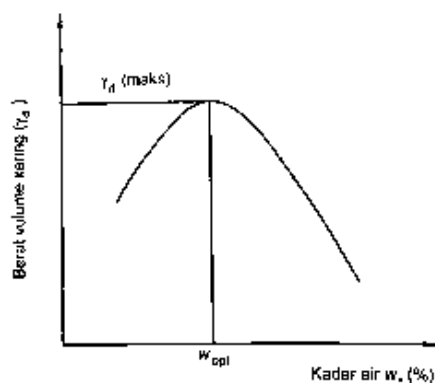
2. Analisis Hidrometer

Pada pengujian analisis hidrometer, sampel tanah dibersihkan dari zat organik, kemudian tanah dilarutkan ke dalam campuran air destilasi dan bahan pendeflokulasi agar partikel-partikel terpisah. Setelah itu, larutan suspensi dipindahkan ke dalam tabung hidrometer dan dilakukan pengukuran.

3.5 Pemadatan Tanah (*Proctor Standard*)

Pengujian pemadatan dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kadar air dan berat volume kering tanah dengan memadatkan tanah di dalam silinder menggunakan alat penumbuk. Pemadatan dilakukan pada tiga lapisan tanah dengan 25 pukulan pada setiap lapisannya. Pengujian pemadatan dilakukan minimal lima kali dengan variasi penambahan kadar air pada setiap pengujiannya. Penambahan air pada suatu tanah yang sedang dipadatkan berperan sebagai pelumas pada partikel tanah yang dapat memudahkan partikel tanah untuk bergerak antara satu dengan yang lain sehingga diperoleh kedudukan tanah yang padat.

Pada usaha pemadatan yang sama, peningkatan kadar air akan mengakibatkan berat volume kering tanah bertambah dan menjadikan tanah lebih lunak. Pada kadar air yang tinggi, apabila udara dalam tanah dipaksa keluar pada saat pemadatan, tanah akan berada pada kondisi jenuh dan nilai berat volume kering tanah menjadi maksimum. Kurva hubungan kadar air dengan berat volume kering dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut.



Gambar 3.6 Kurva Hubungan Antara Kadar Air dan Berat Volume Kering

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

Kurva yang diperoleh dari pengujian menunjukkan nilai kadar air tertinggi atau optimum (w_{opt}) untuk mencapai berat volume kering terbesar atau kepadatan maksimum γ_{dmax} .

3.6 California Bearing Ratio (CBR)

California Bearing Ratio (CBR) merupakan perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan (dapat berupa tanah atau material perkerasan jalan) dengan bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan daya dukung tanah dalam kepadatan maksimum. Nilai *CBR* merupakan nilai yang menyatakan kualitas tanah dasar dibandingkan dengan bahan standar berupa batu pecah yang memiliki nilai *CBR* sebesar 100% dalam memikul beban lalu lintas.

Persiapan pengujian *CBR* dilakukan dengan menyiapkan benda uji berupa tanah kering udara yang dicampur dengan air sesuai dengan nilai kadar air optimum yang diperoleh dari pengujian pemadatan tanah. Pada cetakan yang telah disiapkan, padatkan tanah ke dalam cetakan dan dilakukan proses pemadatan. Tanah dipadatkan dalam 3 lapisan, setiap lapisan dilakukan penumbukan sebanyak 56 kali. Setelah pemadatan selesai, buka leher sambungan pada cetakan dan ratakan benda uji. Langkah selanjutnya adalah menimbang benda uji dan melakukan pengujian.

Setelah pengujian dilakukan, diperoleh data beban penetrasi. Untuk menghitung nilai *CBR*, beban benda uji penetrasi 0,1 inchi dan 0,2 inchi dibagi dengan beban standar. Besarnya beban standar untuk penetrasi 0,1 inchi adalah sebesar 1000 lbs (70,31 kg) yang dikalikan dengan luas penampang sebesar 3 inchi². Sedangkan beban standar untuk penetrasi 0,2 inchi adalah sebesar 1500 lbs (105,47 kg) yang dikalikan dengan luas penampang 3 inchi². Umumnya, nilai *CBR* dinyatakan pada penetrasi 0,1 inchi dan nilainya harus lebih besar daripada nilai penetrasi 0,2 inchi. Apabila nilai *CBR* 0,2” lebih besar daripada nilai *CBR* 0,1”, maka pengujian harus dilakukan minimal tiga kali pada lokasi yang berdekatan. Jika setelah dilakukan pengujian ulang nilai *CBR* 0,2” masih lebih besar, maka ditetapkan nilai yang digunakan adalah nilai *CBR* terbesar

Persamaan 3.9 dan 3.10 berikut digunakan dalam perhitungan nilai *CBR*.

1. Menghitung Nilai Beban (P)

$$P = k \times \text{dial} \quad (3.9)$$

Dengan:

k = angka kalibrasi (*lbs*),

dial = pembacaan dial.

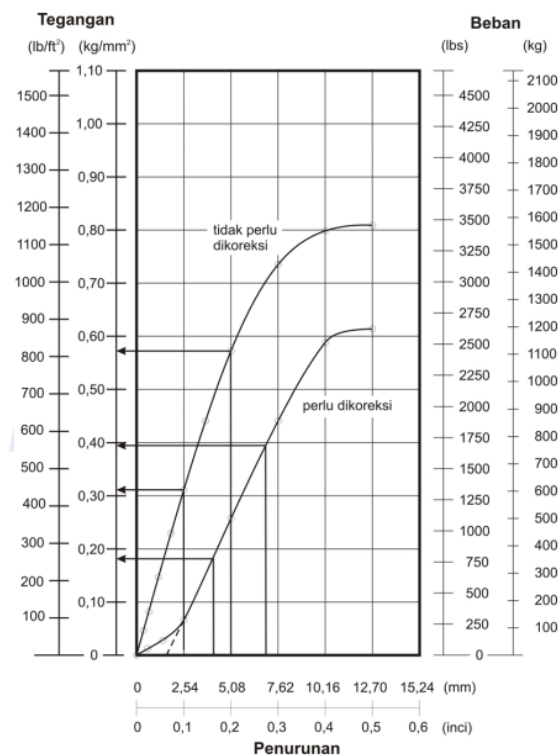
2. Menghitung Nilai *CBR*
 - a. Nilai *CBR* pada penetrasi 0,1” atau 2,54 mm dengan beban standar 1000 psi atau 70,31 kg/cm².

$$CBR_{0,1''} = \frac{P_1}{3 \times 1000} \times 100\% \quad (3.10)$$

- b. Nilai *CBR* pada penetrasi 0,2'' atau 5,08 mm dengan beban standar 1500 psi atau 105,47 kg/cm².

$$CBR_{0,2''} = \frac{P_2}{3 \times 1500} \times 100\% \quad (3.11)$$

Menggunakan data dari hasil pengujian, digambarkan grafik hubungan antara beban dengan penetrasi sebagaimana yang terdapat pada Gambar 3.7 di bawah ini.



Gambar 3.7 Grafik Standar Pengujian *CBR* di Laboratorium

(Sumber: SNI-1738, 2011)

Pengujian *CBR* laboratorium dibedakan menjadi dua macam, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. *CBR* terendam (*soaked*), dilakukan perendaman setelah pemadatan tanah yang bertujuan untuk membuat tanah menjadi jenuh air.
2. *CBR* tidak terendam (*unsoaked*), dilakukan langsung tanpa perendaman setelah tanah dipadatkan untuk pengujian.

3.7 Pengembangan (*Swelling*)

Pengembangan (*swelling*) merupakan nilai perbandingan antara perubahan tinggi selama perendaman terhadap tinggi benda uji semula yang dinyatakan dalam persen. Nilai pengembangan dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.12 berikut.

$$S_w = \frac{\Delta L}{L_o} \times 100\% \quad (3.12)$$

Dengan:

S_w = pengembangan (%),

ΔL = perubahan tinggi dibaca dari dial (mm),

L_o = tinggi sampel mula-mula (mm).

Tingkat pengembangan (*swelling*) dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis berdasarkan persentase pengembangannya sebagaimana yang tertulis dalam Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Klasifikasi Pengembangan

<i>Swelling Potential (%)</i>	<i>Swelling Degree</i>
0 - 1,5	<i>Low</i>
1,5 - 5	<i>Medium</i>
5 - 25	<i>High</i>
>25	<i>Very High</i>

(Sumber: Das, 1995)

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Pada tugas akhir ini, penelitian yang dilakukan bersifat eksperimen. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dan matos terhadap nilai *CBR* dan *swelling* tanah lempung.

4.2 Lokasi Pengujian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang berada di Jalan Kaliurang KM 14,5 Umbulmartani, Ngemplak, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

4.3 Bahan

Berikut adalah bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini.

1. Tanah Lempung

Tanah lempung dalam penelitian ini berasal dari daerah Setran, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Pengambilan tanah dilakukan dalam kondisi terganggu (*disturbed*).

2. Abu Sekam Padi

Kandungan silika yang tinggi pada abu sekam padi dimanfaatkan sebagai bahan tambah pada stabilisasi tanah. Abu sekam padi diperoleh dari pengrajin batu bata di daerah Bantul, Yogyakarta.

3. Matos

Matos yang digunakan merupakan bahan aditif berupa material serbuk halus yang tersusun dari komposisi mineral anorganik. Matos diperoleh dari PT Joglo Matos Nusantara.

4.4 Pengujian dan Variasi Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini, pengujian yang akan dilakukan meliputi pengujian sifat fisik tanah asli, pengujian pemadatan tanah, pengujian *CBR*, dan pengujian *swelling*. Pada Tabel 4.1 di bawah ini dapat dilihat variasi sampel yang akan diuji.

Tabel 4.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

No	Jenis Pengujian	Jumlah Sampel	Satuan
1.	Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli		
	a. Kadar Air	2	Buah
	b. Berat Jenis Tanah	2	Buah
	c. Berat Volume Tanah	2	Buah
	d. Analisis Saringan	2	Buah
	e. Analisis Hidrometer	2	Buah
	f. Batas Susut	2	Buah
	g. Batas Plastis	2	Buah
	h. Batas Cair	2	Buah
2.	Pengujian Proktor Standar		
	a. Tanah asli	2	Buah
3.	Pengujian <i>CBR Unsoaked</i>		
	a. Tanah Asli	2	Buah
	b. Pemeraman 1 Hari		
	1) Tanah asli + 4% Matos	2	Buah
	2) Tanah asli + 4% Matos + 3% ASP	2	Buah
	3) Tanah asli + 4% Matos + 6% ASP	2	Buah
	4) Tanah asli + 4% Matos + 9% ASP	2	Buah
	5) Tanah asli + 3% ASP	2	Buah
	6) Tanah asli + 6% ASP	2	Buah
	7) Tanah asli + 9% ASP	2	Buah
	c. Pemeraman 7 Hari		
	1) Tanah asli + 4% Matos	2	Buah
	2) Tanah asli + 4% Matos + 3% ASP	2	Buah
	3) Tanah asli + 4% Matos + 6% ASP	2	Buah
	4) Tanah asli + 4% Matos + 9% ASP	2	Buah
	5) Tanah asli + 3% ASP	2	Buah
	6) Tanah asli + 6% ASP	2	Buah
	7) Tanah asli + 9% ASP	2	Buah
	d. Pemeraman 10 Hari		
	1) Tanah asli + 4% Matos	2	Buah
	2) Tanah asli + 4% Matos + 3% ASP	2	Buah
	3) Tanah asli + 4% Matos + 6% ASP	2	Buah

Lanjutan Tabel 4.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

No	Jenis Pengujian	Jumlah Sampel	Satuan
	4) Tanah asli + 4% Matos + 9% ASP	2	Buah
	5) Tanah asli + 3% ASP	2	Buah
	6) Tanah asli + 6% ASP	2	Buah
	7) Tanah asli + 9% ASP	2	Buah
4.	Pengujian <i>CBR Soaked</i>		
	a. Tanah Asli	2	Buah
	b. Pemeraman 10 Hari		
	1) Tanah asli + 4% Matos	2	Buah
	2) Tanah asli + 4% Matos + 3% ASP	2	Buah
	3) Tanah asli + 4% Matos + 6% ASP	2	Buah
	4) Tanah asli + 4% Matos + 9% ASP	2	Buah
	5) Tanah asli + 3% ASP	2	Buah
	6) Tanah asli + 6% ASP	2	Buah
	7) Tanah asli + 9% ASP	2	Buah
	Total Sampel	78	Buah

4.5 Prosedur Pengujian

Pengujian dilakukan dengan mengikuti ketentuan dan prosedur yang sesuai dengan *American Standard Testing and Material (ASTM)*. Pengujian yang dilakukan antara lain sebagai berikut.

a. Pengujian Sifat Fisik Tanah

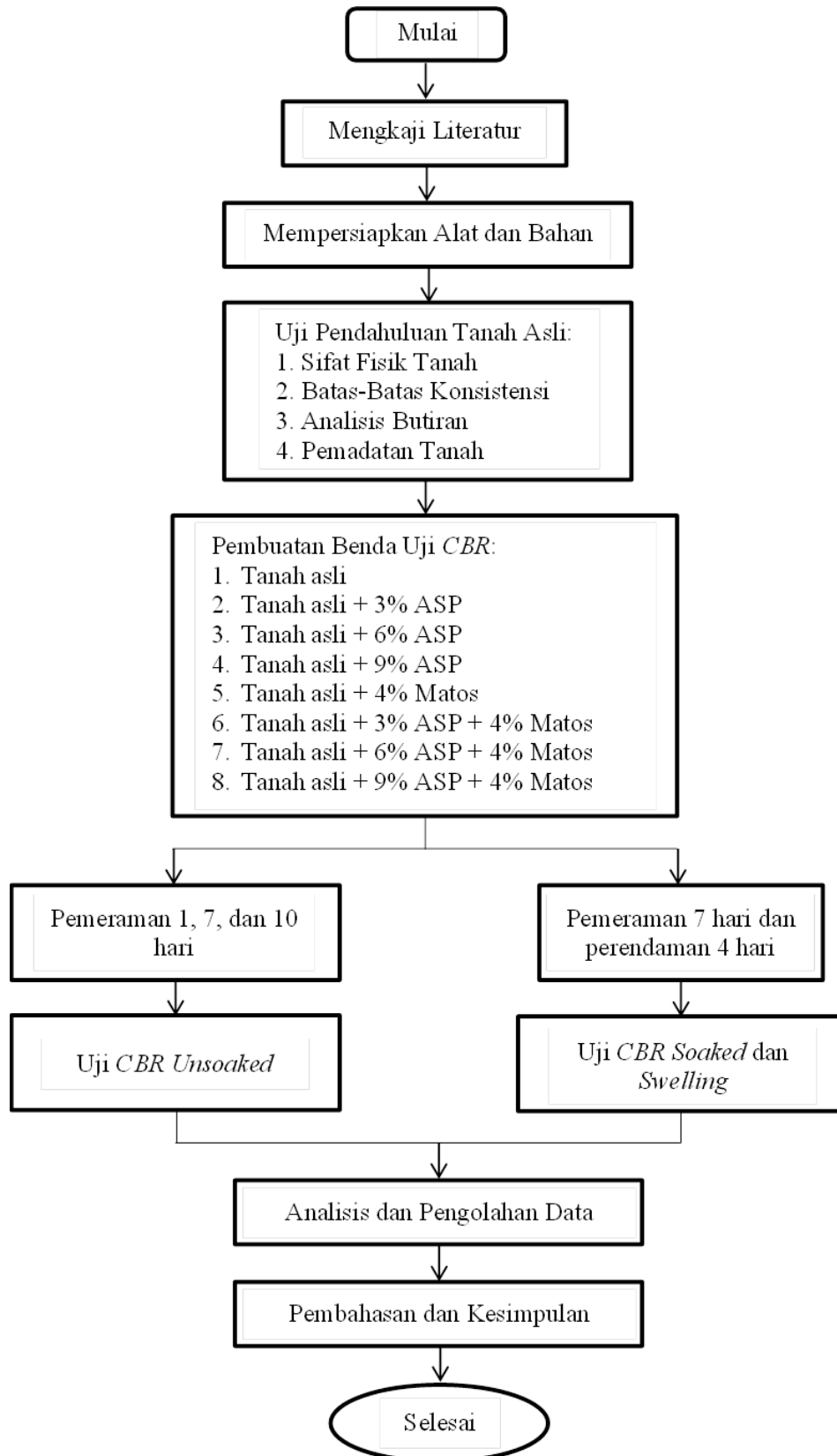
- 1) Pengujian Kadar Air (*ASTM D – 2216 – 71*)
- 2) Pengujian Berat Jenis Tanah (*ASTM D – 854 – 72*)
- 3) Pengujian Berat Volume Tanah (*ASTM D – 2216 – 71*)
- 4) Pengujian Analisis Saringan (*ASTM D – 422 – 72*)
- 5) Pengujian Analisis Hidrometer (*ASTM D – 421 – 72*)
- 6) Pengujian Batas Cair (*ASTM D – 423 – 66*)
- 7) Pengujian Batas Plastis (*ASTM D – 424 – 74*)
- 8) Pengujian Batas Susut (*ASTM D – 427 – 74*)

b. Pengujian Sifat Mekanis Tanah

- 1) Pengujian *Proctor Standard* (*ASTM D – 698 – 70*)
- 2) Pengujian *CBR (California Bearing Ratio)* (*ASTM D – 698 – 70*)
- 3) Pengujian Pengembangan (*Swelling*) (*ASTM D – 2166 – 86*)

4.6 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian dimulai dengan mengkaji literatur sesuai dengan pengujian yang dilakukan. Kemudian dilanjutkan dengan mempersiapkan alat dan bahan berupa tanah, abu sekam padi, dan matos. Setelah alat dan bahan siap, dilakukan pengujian *properties* tanah, pengujian batas-batas konsistensi, pengujian analisis butiran, dan pengujian proktor standar. Setelah memperoleh nilai kadar air optimum dari pengujian proktor standar, dilakukan persiapan pengujian *CBR* dengan mencampur tanah asli dengan bahan tambah. Pengujian *CBR* dilakukan terhadap tanah asli, campuran tanah dengan abu sekam padi, campuran tanah dengan matos, dan campuran tanah dengan abu sekam padi dan matos sesuai dengan variasi persentase bahan tambah yang telah ditentukan. Pengujian *CBR Unsoaked* dilakukan dengan masa pemeraman 1, 7, dan 10 hari kemudian dilakukan pengujian. Pada pengujian *CBR Soaked*, benda uji terlebih dahulu melalui masa pemeraman selama 10 hari lalu dilakukan perendaman selama 4 hari. Selama masa perendaman, dilaksanakan pengujian *swelling* untuk mengetahui nilai potensi kembang susut benda uji. Setelah masa perendaman selesai, dilakukan pengujian *CBR Soaked*. Setelah semua data hasil pengujian diperoleh, langkah selanjutnya adalah menganalisis dan membandingkan data, kemudian dilakukan pembahasan dan penarikan kesimpulan serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya. Diagram alir (*flowchart*) dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Bab ini berisi uraian hasil penelitian sifat fisik dan mekanik tanah yang telah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia. Pengujian sifat – sifat fisik tanah meliputi pengujian kadar air, berat volume, berat jenis, analisis saringan, dan batas – batas *Atterberg*. Pengujian mekanik yang dilakukan berupa pengujian pemadatan tanah, *California Bearing Ratio (CBR)* serta pengembangan atau *swelling*.

5.2 Pengujian Sifat Fisik Tanah

5.2.1 Pengujian Kadar Air

Kadar air (w) merupakan nilai perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah (W_w) dengan berat kering tanah (W_s) tersebut. Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air sampel tanah. Hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli

Keterangan	Sampel		Satuan
	1	2	
Berat container (W1)	12,720	13,150	g
Berat container + tanah basah (W2)	23,450	23,130	g
Berat container + tanah kering (W3)	20,280	20,260	g
Berat air (w_w)	3,170	2,870	g
Berat tanah kering (w_s)	7,560	7,110	g
Kadar air	41,931	40,366	%
Kadar air rata-rata (w)	41,148		%

Berikut merupakan contoh perhitungan kadar air pada sampel 1. Perhitungan yang sama juga digunakan pada sampel 2.

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} W &= \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \\ &= \frac{3,170}{7,560} \times 100\% \\ &= 41,931\% \end{aligned}$$

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengujian kadar air tanah asli, diketahui bahwa nilai kadar air sampel 1 adalah 41,931% dan nilai kadar air sampel 2 adalah 40,366%. Nilai kadar air rata – rata sebesar 41,148%.

5.2.2 Pengujian Berat Volume

Berat volume tanah (γ) merupakan nilai perbandingan antara berat tanah termasuk di dalamnya udara dan air (W) dengan volume total tanah (V). Pengujian ini dilakukan untuk menentukan nilai berat volume sampel tanah. Pada Tabel 5.2 disajikan hasil dari pengujian berat volume tanah asli.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Asli

Keterangan	Sampel		Satuan
	1	2	
Diameter ring (d)	5,020	5,050	cm
Tinggi ring (t)	2,000	1,910	cm
Volume ring (V)	39,585	38,257	cm ³
Berat ring (W1)	13,480	12,800	g
Berat ring + tanah basah (W2)	103,740	99,000	g
Berat tanah basah (W3)	90,260	86,200	g
Berat volume tanah (γ_b)	2,280	2,253	g/cm ³
Berat volume rata-rata (γ_b rata rata)	2,267		g/cm ³

Berikut ini merupakan contoh perhitungan berat volume tanah pada tanah asli sampel 1. Perhitungan yang sama juga digunakan pada sampel 2.

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{W_2 - W_1}{V} \\ &= \frac{103,740 - 13,480}{39,585} \\ &= 2,280 \text{ g/cm}^3 \end{aligned}$$

Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui nilai berat volume tanah asli sampel 1 adalah 2,267 g/cm³ dan berat volume sampel 2 adalah 2,253 g/cm³. Nilai berat volume rata-rata tanah asli adalah 2,267 g/cm³.

5.2.3 Pengujian Berat Jenis

Berat jenis tanah merupakan nilai perbandingan antara berat tanah termasuk air di dalamnya dengan berat air destilasi udara yang sama pada temperatur tertentu. Pengujian berat jenis dilakukan untuk menentukan berat jenis suatu sampel tanah. Pada Tabel 5.3 disajikan hasil pengujian berat jenis tanah asli.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Asli

Uraian	Satuan	Sample	
		1	2
Berat Piknometer (W1)	g	37,170	39,100
Berat Piknometer + Tanah Kering (W2)	g	67,380	73,080
Berat Piknometer + Tanah + Air penuh (W3)	g	155,760	159,890
Berat Piknometer + Air penuh (W4)	g	137,630	139,510
Suhu Air (t)	°C	25,000	25,000
Berat Volume Tanah pada suhu T (γ_w)	g/cm ³	0,997	0,997
Berat Volume Tanah pada suhu 27,5°C (γ_w)	g/cm ³	0,996	0,996
Berat Tanah Kering (Ws)	g	30,210	33,980
A = Ws + W4	g	167,840	173,490
I = A - W3	g	12,080	13,600
Berat Jenis Tanah pada suhu T (Gs)		2,501	2,499
Berat Jenis Tanah pada suhu 27,5°C (Gs)		2,503	2,500
Berat Jenis Rerata pada suhu 27,5°C		2,501	

Berikut ini adalah contoh perhitungan untuk berat jenis tanah asli. Contoh perhitungan di bawah ini menggunakan data sampel 1, perhitungan data sampel 2 menggunakan rumus yang sama.

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned}
 G_s (t^\circ\text{C}) &= \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \\
 &= \frac{(67,380 - 37,170)}{(137,630 - 37,170) - (155,760 - 67,380)} \\
 &= 2,501
 \end{aligned}$$

$$G_s (27,5^{\circ}\text{C}) = 2,501 \times \frac{0,9971}{0,9964}$$

$$= 2,503$$

Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui nilai berat jenis tanah asli sampel 1 adalah 2,503 sedangkan nilai berat jenis sampel 2 adalah 2,500. Sehingga diperoleh nilai berat jenis rata-rata sampel tanah sebesar 2,501.

5.2.4 Pengujian Analisis Butiran

Pengujian analisis butiran terdiri dari dua pengujian, yaitu pengujian analisis saringan dan pengujian hidrometer. Pengujian analisis saringan dilakukan untuk menentukan persentase distribusi ukuran butiran tanah yang tertahan pada saringan nomor 200 atau butiran yang lebih besar dari 0,075 mm. Sedangkan pengujian hidrometer dilakukan untuk mengetahui distribusi penyebaran butiran tanah dengan ukuran yang lebih kecil dari 0,075 mm atau lolos saringan nomor 200. Hasil pengujian analisis butiran dapat dilihat pada Tabel 5.4, Tabel 5.5, dan Tabel 5.6 berikut.

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Asli Sampel 1

ANALISIS SARINGAN					
No. Saringan	Diameter saringan (mm)	Berat tanah tertahan (g)	Berat tanah lolos (g)	% Tertahan	% Lolos
4	4,475	0	300	0,000	100,000
10	2	0	300	0,000	100,000
20	0,85	0,6	299,4	0,200	99,800
40	0,425	2,23	297,17	0,743	99,057
60	0,25	2,9	294,27	0,967	98,090
140	0,106	10,8	283,47	3,600	94,490
200	0,075	2,38	281,09	0,793	93,697
Pan		281,09	0	93,697	0,000
TOTAL		300		100	
Berat Tanah Mula-Mula				300	g

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Asli Sampel 2

ANALISIS SARINGAN					
No. Saringan	Diameter saringan (mm)	Berat tanah tertahan (g)	Berat tanah lolos (g)	% Tertahan	% Lolos
4	4,475	0	300	0,000	100,000
10	2	0	300	0,000	100,000
20	0,85	0,68	299,32	0,227	99,773
40	0,425	2,12	297,2	0,707	99,067
60	0,25	2,66	294,54	0,887	98,180
140	0,106	10,09	284,45	3,363	94,817
200	0,075	2,25	282,2	0,750	94,067
Pan		282,2	0	94,067	0,000
TOTAL		300		100	
Berat Tanah Mula-Mula				300	g

Pada tabel 5.6 di bawah ini disajikan nilai rata-rata persentase tanah lolos saringan nomor 200.

Tabel 5.6 Rekapitulasi Pengujian Analisis Saringan

ANALISIS SARINGAN				
No. Saringan	Diameter saringan (mm)	% Lolos Sampel 1	% Lolos Sampel 2	% Lolos Rata-rata
4	4,475	100,000	100,000	100,000
10	2	100,000	100,000	100,000
20	0,85	99,800	99,773	99,787
40	0,425	99,057	99,067	99,062
60	0,25	98,090	98,180	98,135
140	0,106	94,490	94,817	94,653
200	0,075	93,697	94,067	93,882

Dari hasil penelitian, diperoleh nilai persentase lolos saringan nomor 200 pada sampel 1 sebesar 93,697% dan pada sampel 2 sebesar 94,067%, sehingga diperoleh nilai rata-rata sebesar 93,882%. Kemudian dilanjutkan dengan analisis hidrometer untuk mengetahui distribusi ukuran butiran tanah yang lolos saringan nomor 200. Pada Tabel 5.7 dan 5.8 di bawah ini disajikan hasil pengujian analisis hidrometer.

Tabel 5.7 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli Sampel 1

HIDROMETER									
Waktu (t)	Suhu (T)	Ra	Rc	Persen Lolos	R	L (cm)	L/t	k	Diameter
0	25	45	47	92,479	48	8,9	0	0,0137	0
2	25	43	45	88,543	46	9,2	4,600	0,0137	0,0294
5	25	41	43	84,608	44	9,6	1,920	0,0137	0,0190
30	25	36	38	74,770	39	10,4	0,347	0,0137	0,0081
60	25	34	36	70,835	37	10,7	0,178	0,0137	0,0058
250	25	29	31	60,997	32	11,5	0,046	0,0137	0,0029
1440	25	25	27	53,126	28	12,2	0,008	0,0137	0,0013

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli Sampel 2

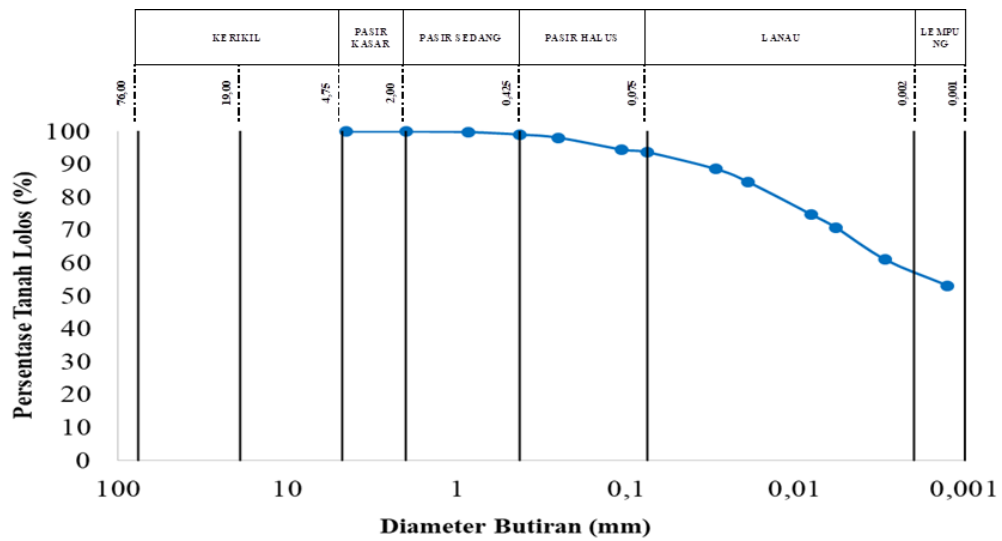
HIDROMETER									
Waktu (t)	Suhu (T)	Ra	Rc	Persen Lolos	R	L (cm)	L/t	k	Diameter
0	25	45	47	92,844	48	8,9	0	0,0137	0
2	25	41	43	84,942	44	9,6	4,8	0,0137	0,0301
5	25	40	42	82,967	43	9,7	1,94	0,0137	0,0191
30	25	35	37	73,090	38	10,6	0,35333	0,0137	0,0082
60	25	33	35	69,139	36	10,9	0,18167	0,0137	0,0058
250	25	28	30	59,262	31	11,7	0,0468	0,0137	0,0030
1440	25	24	26	51,360	27	12,4	0,00861	0,0137	0,0013

Hasil pengujian analisis hidrometer pada sampel 1 dan sampel 2 diperoleh nilai rata-rata ukuran butiran tanah dan persentase lolos analisis hidrometer yang disajikan pada Tabel 5.9 berikut.

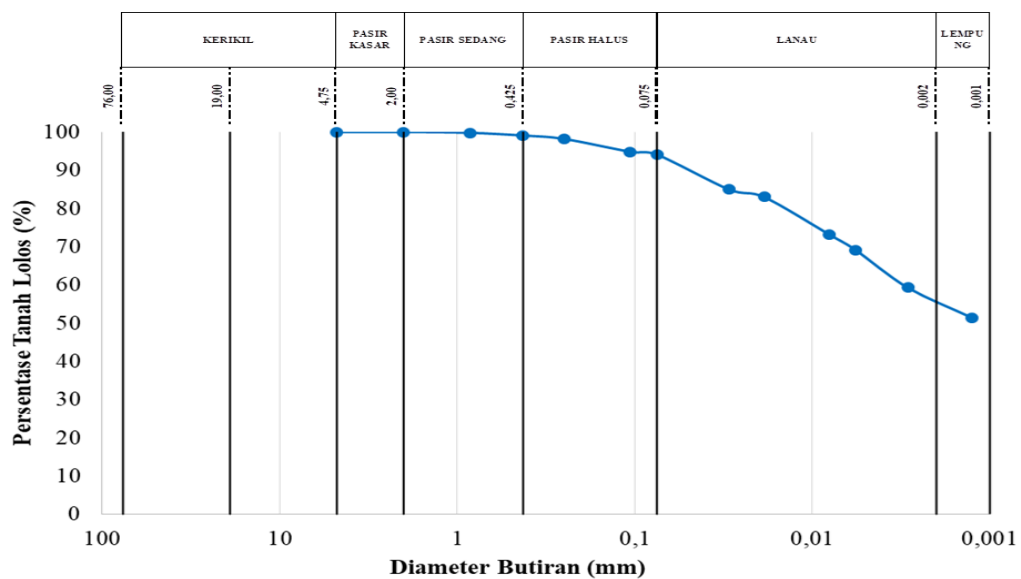
Tabel 5.9 Rekapitulasi Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli

HIDROMETER									
Waktu (t)	Suhu (T)	Ra	Rc	Persen Lolos	R	L (cm)	L/t	k	Diameter
0	25	45	47	92,661	48	8,9	0	0,01372	0
2	25	42	44	86,743	45	9,4	4,700	0,01372	0,0297
5	25	40,5	42,5	83,787	43,5	9,65	1,930	0,01372	0,0191
30	25	35,5	37,5	73,930	38,5	10,5	0,350	0,01372	0,0081
60	25	33,5	35,5	69,987	36,5	10,8	0,180	0,01372	0,0058
250	25	28,5	30,5	60,129	31,5	11,6	0,046	0,01372	0,0030
1440	25	24,5	26,5	52,243	27,5	12,3	0,009	0,01372	0,0013

Dari hasil pengujian analisis saringan dan analisis hidrometer, maka diperoleh grafik analisis butiran tanah sampel 1 dan sampel 2 yang disajikan pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2 berikut.



Gambar 5.1 Hasil Pengujian Analisis Butiran Sampel 1



Gambar 5. 2 Hasil Pengujian Analisis Butiran Sampel 2

Berdasarkan hasil pengujian analisis butiran yang terdapat pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2, maka diperoleh persentase ukuran butiran tanah asli yang dapat dilihat pada Tabel 5.10 dan Tabel 5.11 berikut.

Tabel 5.10 Persentase Ukuran Butiran Tanah Asli

Keterangan	Sampel 1	Sampel 2	Rata-rata
Lolos #200 (%)	93,697	94,067	93,882
Kerikil (%)	0	0	0
Pasir (%)	6,303	5,933	6,118
Lanau (%)	40,571	42,706	41,638
Lempung (%)	53,126	51,360	52,243
D10 (mm)	0,000	0,000	0,000
D30 (mm)	0,000	0,000	0,000
D60 (mm)	0,0027	0,0031	0,0029
Cu = D60/D10	-	-	-
Cc = $D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$	-	-	-

Tabel 5.11 Persentase Ukuran Butiran Berdasarkan AASHTO & USCS

Nama Organisasi	Klasifikasi Butiran			
	Kerikil	Pasir	Lanau	Lempung
AASHTO	0%	6,118%	41,638%	52,243%
USCS	0%	6,118%	93,882%	

Persentase jenis tanah yang diperoleh dari pengujian analisis saringan dan analisis hidrometer sampel tanah yang berasal dari daerah Setran, Sumber Arum, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta memiliki nilai lempung sebesar 52,243%, lanau sebesar 41,638%, dan pasir sebesar 6,118%.

5.2.5 Pengujian Batas – Batas Konsistensi

Pengujian batas – batas konsistensi terdiri dari tiga pengujian, yaitu pengujian batas cair (*liquid limit*), batas plastis (*plastic limit*), dan batas susut (*shrinkage limit*).

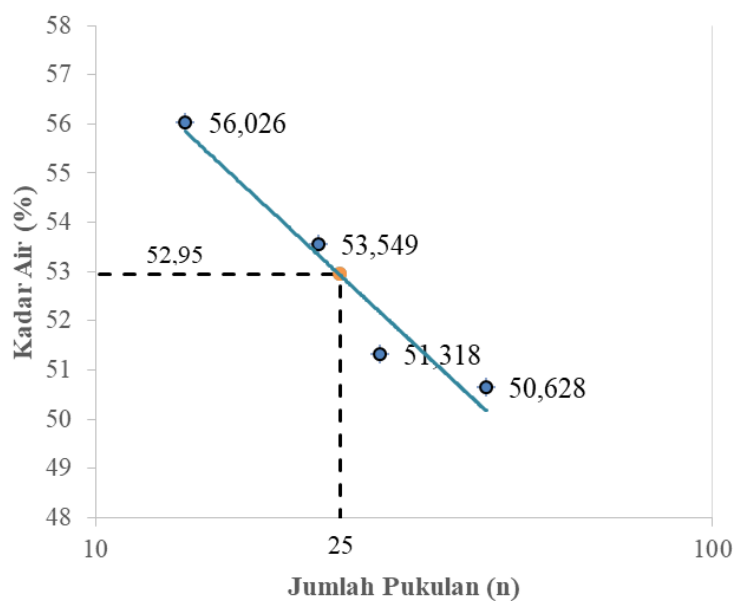
1. Batas Cair

Pengujian batas cair (*liquid limit, LL*) dilakukan untuk menentukan nilai batas cair tanah. Batas cair tanah sendiri merupakan keadaan di mana kadar air tanah berada di antara keadaan plastis dan cair. Hasil pengujian batas cair dapat dilihat pada Tabel 5.12 berikut.

Tabel 5.12 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel 1

BATAS CAIR								
Uraian	I		II		III		IV	
No Cawan	1	2	1	2	1	2	1	2
Berat Cawan, g	5,81	5,68	5,73	5,75	5,51	5,63	5,8	5,49
Berat Cawan+Tanah Basah, g	25,7	26,06	29,73	28,72	29,62	30,29	25,53	23,6
Berat Cawan+Tanah Kering, g	18,55	18,75	21,37	20,7	21,45	21,92	18,88	17,53
Berat Air, g	7,15	7,31	8,36	8,02	8,17	8,37	6,65	6,07
Berat Tanah Kering, g	12,74	13,07	15,64	14,95	15,94	16,29	13,08	12,04
Kadar Air, %	56,122	55,930	53,453	53,645	51,255	51,381	50,841	50,415
Kadar Air Rata-Rata, %	56,026		53,549		51,318		50,628	
Jumlah Pukulan	14		23		29		43	

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, dibuat grafik perbandingan antara kadar air dengan jumlah pukulan yang disajikan pada Gambar 5.3 berikut.

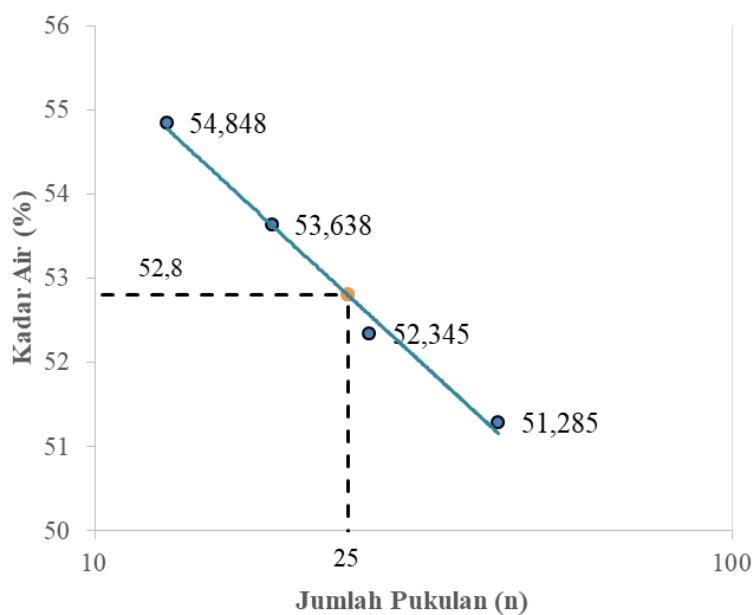
**Gambar 5.3 Grafik Pengujian Batas Cair Sampel 1**

Berdasarkan grafik tersebut, diperoleh nilai batas cair pada pukulan ke-25 sebesar 52,95%. Pengujian untuk sampel berikutnya dilakukan dengan cara dan perhitungan yang sama. Hasil dari pengujian batas cair sampel kedua disajikan dalam Tabel 5.13 berikut ini.

Tabel 5.13 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel 2

BATAS CAIR								
Uraian	I		II		III		IV	
No Cawan	1	2	1	2	1	2	1	2
Berat Cawan, g	5,54	5,91	5,58	5,96	9,28	9	9,2	8,94
Berat Cawan+Tanah Basah, g	29,71	31,88	29,74	31,41	35,55	30,08	25,19	26,02
Berat Cawan+Tanah Kering, g	21,15	22,68	21,31	22,52	26,52	22,84	19,76	20,24
Berat Air, g	8,56	9,2	8,43	8,89	9,03	7,24	5,43	5,78
Berat Tanah Kering, g	15,61	16,77	15,73	16,56	17,24	13,84	10,56	11,3
Kadar Air, %	54,837	54,860	53,592	53,684	52,378	52,312	51,420	51,150
Kadar Air Rata-Rata, %	54,848		53,638		52,345		51,285	
Jumlah Pukulan	13		19		27		43	

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, diperoleh grafik perbandingan antara kadar air dengan jumlah pukulan yang dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut.

**Gambar 5.4 Grafik Pengujian Batas Cair Sampel 2**

Berdasarkan gambar grafik di atas, diperoleh nilai batas air pada pukulan ke-25 sebesar 52,8%. Nilai rata-rata pengujian batas cair dapat dilihat pada Tabel 5.14 di bawah ini.

Tabel 5.14 Rekapitulasi Hasil Pengujian Batas Cair

Keterangan	Sampel 1	Sampel 2	Rata-rata
Batas Cair (%)	52,950	52,800	52,875

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai batas cair (*LL*) rata-rata sebesar 52,875%.

2. Batas Plastis

Pengujian batas plastis (*plastic limit, PL*) dilakukan untuk menentukan nilai kadar air tanah yang berada di antara kondisi plastis dan semi padat. Hasil pengujian batas plastis disajikan pada Tabel 5.15 di bawah ini.

Tabel 5.15 Hasil Pengujian Batas Plastis

BATAS PLASTIS					
Uraian	Satuan	Sampel 1		Sampel 2	
No Cawan		1	2	1	2
Berat Cawan	g	8,65	9,21	8,92	8,95
Berat Cawan+Tanah Basah	g	11,11	11,25	11,6	10,69
Berat Cawan+Tanah Kering	g	10,47	10,61	10,85	10,25
Berat Air	g	0,64	0,64	0,75	0,44
Berat Tanah Kering	g	1,82	1,4	1,93	1,3
Kadar Air	%	35,165	45,714	38,860	33,846
Kadar Air Rata-Rata	%	40,440		36,353	

Berdasarkan hasil perhitungan pengujian batas air di atas, diperoleh nilai rata-rata batas plastis (*PL*) sebesar 38,396%.

3. Batas Susut

Pengujian batas susut (*shrinkage limit, SL*) dilakukan untuk menentukan nilai kadar air tanah pada kondisi antara keadaan padat dan semi padat. Hasil pengujian batas susut dapat dilihat pada Tabel 5.16 berikut.

Tabel 5.16 Hasil Pengujian Batas Susut

BATAS SUSUT				
Kadar Air Tanah				
No.	Uraian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2
1	Berat Cawan Susut (W1)	g	39,550	40,780
2	Berat Cawan Susut + Tanah Basah (W2)	g	65,280	66,470
3	Berat Cawan Susut + Tanah Kering (W3)	g	56,690	57,940
4	Berat Tanah Kering ($W_0=W3-W1$)	g	17,140	17,160
5	Kadar Air ($w = (W2-W3)/(W3-W1) \times 100\%$)	%	50,117	49,709
Volume Tanah Basah				
No.	Uraian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2
1	Diameter Ring (d)	cm	4,250	4,170
2	Tinggi Ring (t)	cm	1,300	1,340
3	Volume Ring ($V = 0,25 \times \pi \times d^2 \times t$)	cm ³	18,442	18,301
Volume Tanah Kering				
No.	Uraian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2
1	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur (W4)	g	258,530	259,200
2	Berat Gelas Ukur (W5)	g	60,520	60,520
3	Berat Air Raksa ($W6 = W4-W5$)	g	198,010	198,680
4	Berat Tanah Kering ($W_0=W3-W1$)	g	17,140	17,160
5	Volume Tanah Kering ($V_0 = W6/13,6$)	cm ³	14,560	14,609
6	Angka Susut ($SR = W_0/V_0$)	g/cm ³	1,177	1,175
7	Batas Susut Tanah ($SL = w - (((V-V_0)/W_0) \times 100)$)	%	27,464	28,194
8	Batas Susut Tanah Rerata	%	27,829	

Berdasarkan pengujian batas susut yang telah dilakukan, diperoleh nilai batas susut tanah rerata sebesar 27,829%.

4. Indeks Plastisitas

Indeks plastisitas (*plasticity index, PI*) adalah interval kadar air di mana sifat plastis masih ada dalam tanah. Nilai indeks plastisitas diperoleh dengan menggunakan Persamaan 3.10. Perhitungan indeks plastisitas dapat dilihat pada Tabel 5.17 berikut.

Tabel 5.17 Perhitungan Indeks Plastisitas Rata-Rata

Uraian	Satuan	Nilai		Nilai Rata-rata
		I	II	
Batas Cair, <i>LL</i>	%	52,875	52,800	52,838
Batas Plastis, <i>PL</i>	%	40,440	36,353	38,397
Indeks Plastisitas, <i>IP</i>	%	12,435	16,447	14,441

Berdasarkan hasil perhitungan batas konsistensi tanah, diperoleh nilai rata-rata Indeks Plastisitas (*PI*) tanah, yaitu 14,441%.

5.2.6 Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem *AASHTO* (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) dan *USCS* (*Unified Soil Classification System*). Berikut merupakan klasifikasi tanah berdasarkan metode *AASHTO*.

1. Persen tanah lolos saringan nomor 200 (diameter 0,075 mm) (F) sebesar 93,882%. Karena nilai $F > 35\%$, maka sampel tanah yang diuji termasuk dalam jenis tanah lanau atau lempung.
2. Nilai batas cair (*liquid limit, LL*) yang diperoleh sebesar 52,838% dan nilai indeks plastisitas (*plasticity index, PI*) sebesar 14,441%. Maka jenis tanah termasuk dalam kelompok A-7-5 atau A-7-6.
3. Untuk menentukan sampel tanah termasuk dalam kelompok A-7-5 atau A-7-6, maka dilakukan tinjauan dari nilai batas plastis (*plastic limit, PL*). Nilai batas plastis sampel tanah sebesar 38,396%. Karena nilai *PL* lebih besar dari 30%, maka sampel tanah termasuk dalam klasifikasi A-7-5.
4. Nilai *Group Index (GI)*

$$\begin{aligned} GI &= (F-35) [0,2 + 0,005 (LL-40)] + 0,01 (F-15) (PI-10) \\ &= (93,882-35)[0,2+0,005(52,838-40)]+0,01(93,882-15)(14,441-10) \\ &= 19,059 \sim 19 \end{aligned}$$
5. Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik tanah, dapat disimpulkan bahwa sampel tanah yang berasal dari daerah Setran, Sumber Arum, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta termasuk dalam kelompok A-7-5 berjenis tanah lempung dengan sifat sedang sampai buruk. Hasil klasifikasi tanah dengan sistem *AASHTO* dapat dilihat pada Tabel 5.18 berikut.

Tabel 5.18 Hasil Penentuan Klasifikasi Tanah Metode AASHTO

Klasifikasi Umum	Material Granuler ($\leq 35\%$ lolos saringan no 200)							Tanah-tanah lanau-lempung ($> 35\%$ lolos saringan no 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 / A-7-6
Klasifikasi Kelompok	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Analisis Saringan (% lolos)											
200 mm (no 10)	50 max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,425 mm (no 40)	30 max	50 max	51 max	-	-	-	-	-	-	-	-
0,075 mm (no 200)	15 max	25 max	10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min
Sifat fraksi lolos saringan no 40											
Batas Cair (LL)	-	-	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	41 min
Indeks Plastisitas (PI)	6 max	N.P	10 max	10 max	11 min	11 min	10 max	10 max	11 min	11 min	
Indeks Kelompok (GI)	0	0	0	4 max	8 max	12 max	16 max	20 max			
Tipe material pokok pada umumnya	Pecahan batu, kerikil, dan pasir		Pasir halus	Kerikil berlanau atau berlempung dan berpasir				Tanah berlanau		Tanah berlempung	
Penilaian umum sebagai tanah dasar	Sangat baik sampai baik							Sedang sampai buruk			

(Sumber : Hardiyatmo, 2002)

Catatan :

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

Untuk $PL > 30$, klasifikasinya A-7-5 ;

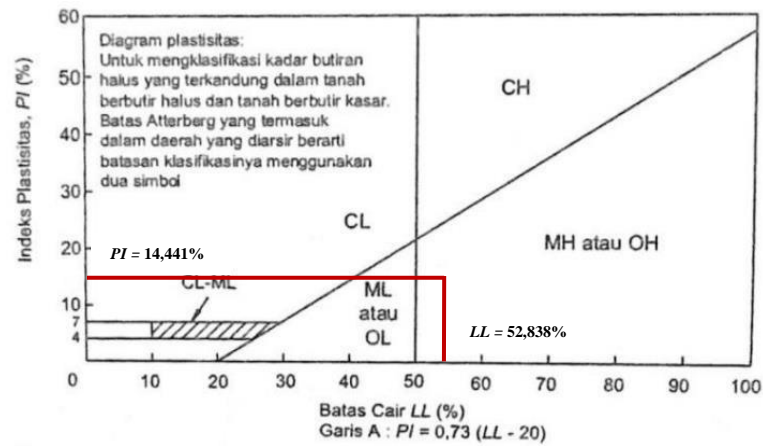
Untuk $PL < 30$, klasifikasinya A-7-6

N_p = Non Plastis

Adapun klasifikasi tanah menurut metode *USCS* dapat dilihat pada penjelasan berikut.

1. Persen tanah lolos saringan nomor 200 adalah 93,882%. Berdasarkan tabel *USCS*, tanah termasuk dalam klasifikasi divisi utama tanah berbutir halus karena lebih dari 50% lolos saringan nomor 200.
2. Nilai batas cair tanah sebesar 52,838%, maka tanah yang digunakan termasuk dalam jenis tanah lanau atau lempung dengan batas cair lebih dari 50%.
3. Dari hasil penelitian, diperoleh nilai *PI* sebesar 14,441%. Merujuk pada Tabel 3.1, nilai *PI* yang diperoleh termasuk dalam sifat tanah dengan plastisitas sedang, yaitu tanah berlanau. Berdasarkan diagram plastisitas,

sampel tanah termasuk dalam jenis OH, yaitu tanah lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi. Penentuan klasifikasi tanah dapat dilihat pada Gambar 5.5 dan Tabel 5.19 berikut.



Gambar 5.5 Hasil Karakteristik Tanah Dengan Diagram Plastisitas

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

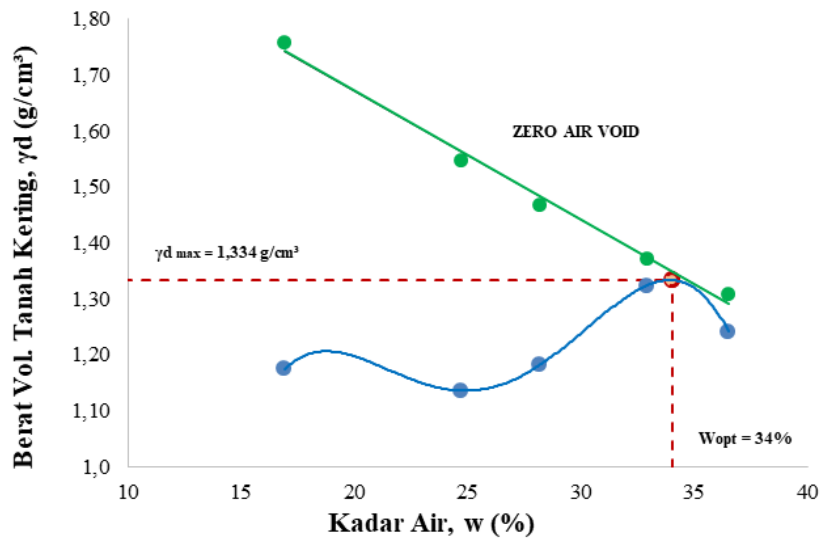
Tabel 5.19 Hasil Penentuan Klasifikasi Tanah Metode USCS

Divisi Utama		Simbol Kelompok	Nama Jenis	
Tanah berbutir kasar 50% butiran tertahan saringan no 200 (0,075 mm)	Kerikil 50% atau lebih dari fraksi kasar tertahan saringan no	Kerikil bersih (sedikit atau tak ada butiran halus)	GW	Kerikil gradasi baik dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus
			GP	Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil atau tidak mengandung butiran halus
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil pasir-lanau
			GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil pasir-lempung
	Pasir lebih dari 50% fraksi kasar lolos saringan no 4 (4,75 mm)	Pasir bersih (sedikit atau tak ada butiran halus)	SW	Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus
			SP	Pasir gradasi buruk, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus
		Pasir banyak kandungan butiran halus	SM	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau
			SC	Pasir berlanau, campuran pasir-lempung
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no 200 (0,75 mm)	Lanau dan lempung batas cair 50% atau kurang	ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk	
		CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus (" <i>clean clays</i> ")	
		OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah	
	Lanau dan lempung batas cair >50%	MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis	
		CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk (" <i>fat clays</i> ")	
		OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi	
Tanah dengan kadar organik tinggi	Pt	Gambut (" <i>peat</i> ") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi		

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

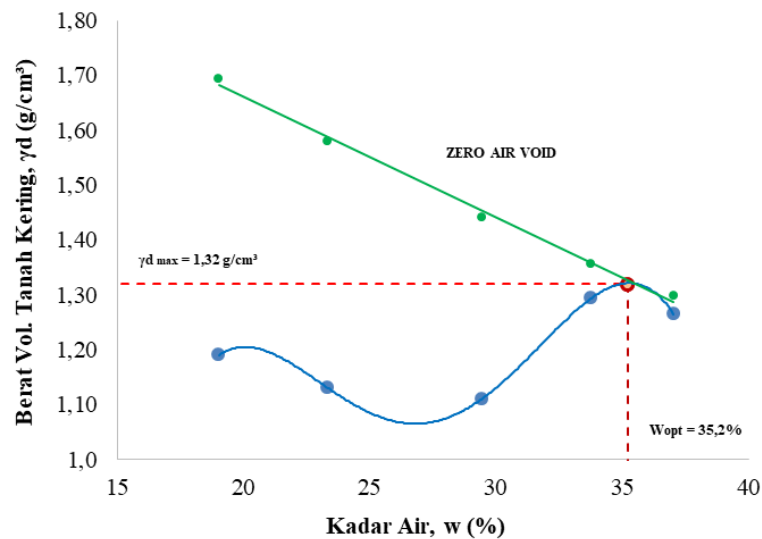
5.3 Pengujian Pemadatan Tanah (*Proctor Standard*)

Pengujian pemadatan tanah bertujuan untuk memperoleh nilai kadar air maksimum (*Optimum Moisture Content/OMC*) dan nilai kepadatan tanah maksimum (*Maximum Dry Density/MDD*) dari suatu sampel tanah. Hasil pengujian pemadatan tanah dapat dilihat pada Gambar 5.6 berikut.



Gambar 5.6 Grafik Hubungan Kadar Air dengan Berat Volume Tanah Kering Sampel 1

Sebagaimana dengan yang disajikan pada grafik di atas, nilai kepadatan maksimum sebesar $1,334 \text{ g/cm}^3$ dan kadar air optimum sebesar 34%. Adapun grafik pengujian pemadatan tanah sampel 2 dapat dilihat pada Gambar 5.7 berikut.



Gambar 5.7 Grafik Hubungan Kadar Air dengan Berat Volume Tanah Kering Sampel 2

Berdasarkan Gambar 5.7 diperoleh nilai kepadatan maksimum sebesar 1,32 g/cm³ dan kadar air optimum sebesar 35,2%. Rekapitulasi hasil pengujian pemadatan tanah kedua sampel dapat dilihat pada Tabel 5.20 berikut.

Tabel 5.20 Rekapitulasi Hasil Pengujian Proctor Standard

Keterangan	Satuan	Sampel 1	Sampel 2	Rata - Rata
Kepadatan Tanah Maksimum, <i>MDD</i> (γ_{dmax})	g/cm ³	1,334	1,32	1,327
Kadar Air Optimum, <i>OMC</i> (w_{opt})	%	34	35,2	34,6

Berdasarkan tabel rekapitulasi di atas, nilai kepadatan tanah maksimum (*MDD*, γ_{dmax}) rata-rata sebesar 1,327 g/cm³ dan nilai kadar air optimum (*OMC*, w_{opt}) rata-rata sebesar 34,6%.

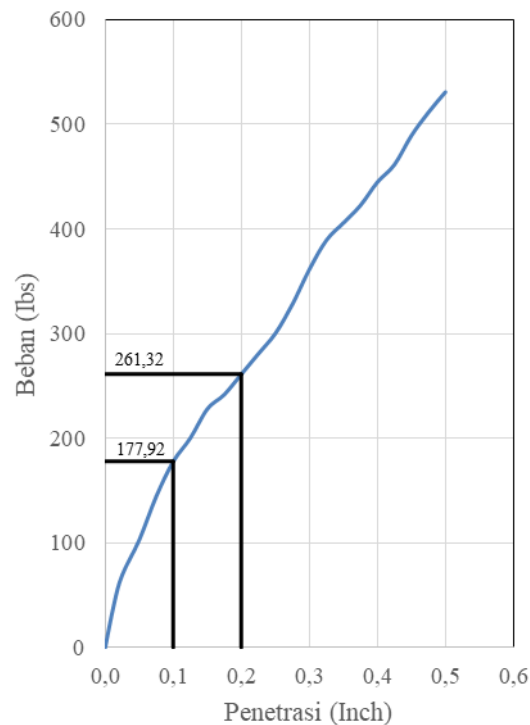
5.4 Pengujian California Bearing Ratio (CBR)

Pengujian *CBR* merupakan pengujian yang bertujuan untuk menentukan nilai perbandingan antara beban penetrasi sampel tanah asli maupun yang telah dicampur dengan abu sekam padi dan matos terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Persentase penambahan abu sekam padi diberikan dengan variasi penambahan sebesar 0%, 3%, 6%, dan 9% serta penambahan matos diberikan secara konstan sebesar 4%.

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian *CBR* pada dua kondisi, yaitu kondisi tanah *unsoaked* dan *soaked*. Pada kondisi *unsoaked*, benda uji diperam dengan variasi waktu pemeraman 1, 7, dan 10 hari, kemudian dilakukan pengujian. Sedangkan pada kondisi *soaked*, benda uji yang digunakan merupakan benda uji setelah mengalami 10 hari pemeraman dan direndam selama 4 hari, kemudian dilakukan pengujian.

5.4.1 Pengujian California Bearing Ratio Tanpa Rendaman (*CBR Unsoaked*)

Hasil pengujian *CBR* tanah asli tanpa rendaman dapat dilihat pada Gambar 5. 8 berikut.



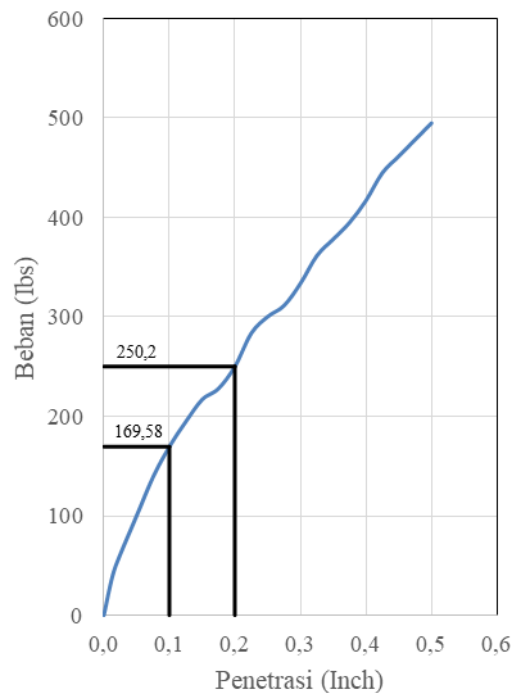
Gambar 5.8 Grafik Pengujian *CBR Unsoaked* Tanah Asli Sampel 1

Berdasarkan grafik di atas maka dapat dihitung nilai *CBR* pada penetrasi 0,1” dan 0,2” dengan menggunakan persamaan 3.10 dan persamaan 3.11 sebagai berikut.

$$CBR\ 0,1'' = \frac{177,92}{3 \times 1000} \times 100\% = 5,931\%$$

$$CBR\ 0,2'' = \frac{261,32}{3 \times 1500} \times 100\% = 5,807\%$$

Dari perhitungan yang dilakukan, diperoleh nilai *CBR* 0,1” sebesar 5,931% dan nilai *CBR* 0,2” sebesar 5,807%. Nilai *CBR* 0,1” lebih besar dari nilai *CBR* 0,2”, maka digunakan nilai *CBR* 0,1”, yaitu 5,931%. Pengujian sampel 2 dapat dilihat pada Gambar 5.9 berikut.



Gambar 5.9 Grafik Pengujian *CBR Unsoaked* Tanah Asli Sampel 2

Nilai *CBR* pada penetrasi 0,1” dan 0,2” dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini.

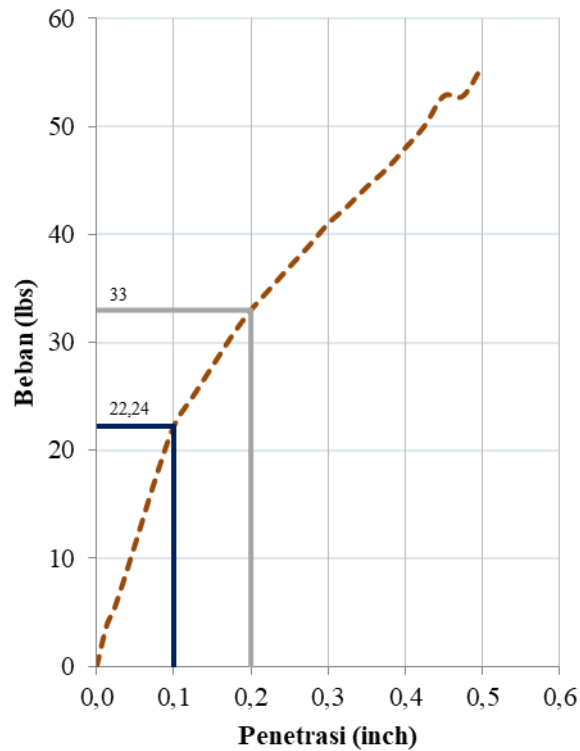
$$CBR\ 0,1'' = \frac{169,58}{3 \times 1000} \times 100\% = 5,653\%$$

$$CBR\ 0,2'' = \frac{250,2}{3 \times 1500} \times 100\% = 5,560\%$$

Dari perhitungan yang dilakukan, diperoleh nilai *CBR* 0,1” sebesar 5,653% dan nilai *CBR* 0,2” sebesar 5,560%. Maka nilai yang digunakan adalah *CBR* 0,1”, yaitu 5,653%. Kemudian dihitung nilai rata-rata dari kedua sampel, yaitu 5,792%.

5.4.2 Pengujian *California Bearing Ratio* Rendaman (*CBR Soaked*)

Hasil pengujian *CBR* rendaman tanah asli dapat dilihat pada Gambar 5.10 berikut.



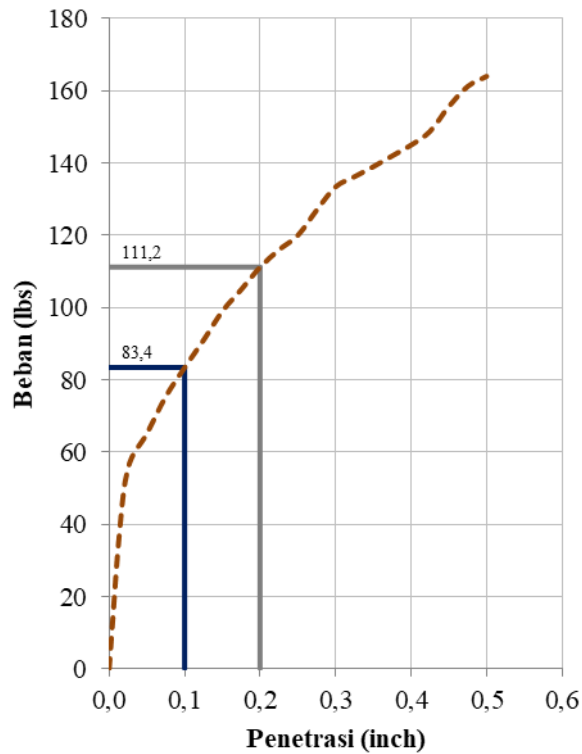
Gambar 5.10 Grafik Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 1

Nilai *CBR* pada penetrasi 0,1” dan 0,2” dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini.

$$CBR\ 0,1'' = \frac{22,24}{3 \times 1000} \times 100\% = 0,741\%$$

$$CBR\ 0,2'' = \frac{33}{3 \times 1500} \times 100\% = 0,733\%$$

Dari perhitungan yang dilakukan, diperoleh nilai *CBR* 0,1” sebesar 0,741% dan nilai *CBR* 0,2” sebesar 0,733%. Nilai *CBR* 0,1” lebih besar dari nilai *CBR* 0,2”, maka digunakan nilai *CBR* 0,1”, yaitu 0,741%. Selanjutnya, dilakukan penghitungan dengan cara yang pada sampel 2. Hasil pengujian sampel 2 disajikan pada Gambar 5.11 berikut.



Gambar 5.11 Grafik Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 2

Nilai *CBR* pada penetrasi 0,1” dan 0,2” dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini.

$$CBR\ 0,1'' = \frac{83,4}{3 \times 1000} \times 100\% = 2,78\%$$

$$CBR\ 0,2'' = \frac{111,2}{3 \times 1500} \times 100\% = 2,471\%$$

Dari perhitungan yang dilakukan, diperoleh nilai *CBR* 0,1” sebesar 2,78% dan nilai *CBR* 0,2” sebesar 2,471%. Nilai *CBR* yang digunakan adalah nilai terbesar di antara keduanya, yaitu 2,78%. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai rata-rata *CBR* dari kedua sampel, diperoleh nilai sebesar 1,761%.

5.4.3 Rekapitulasi Hasil Pengujian *CBR*

Hasil rekapitulasi pengujian *CBR unsoaked* pada benda uji tanah asli, campuran tanah dengan variasi 0%, 3%, 6%, dan 9% abu sekam padi, dan campuran tanah dengan variasi 0%, 3%, 6%, dan 9% abu sekam padi serta 4% matos dapat dilihat pada Tabel 5.21 berikut ini.

Tabel 5.21 Rekapitulasi Hasil Pengujian *CBR Unsoaked*

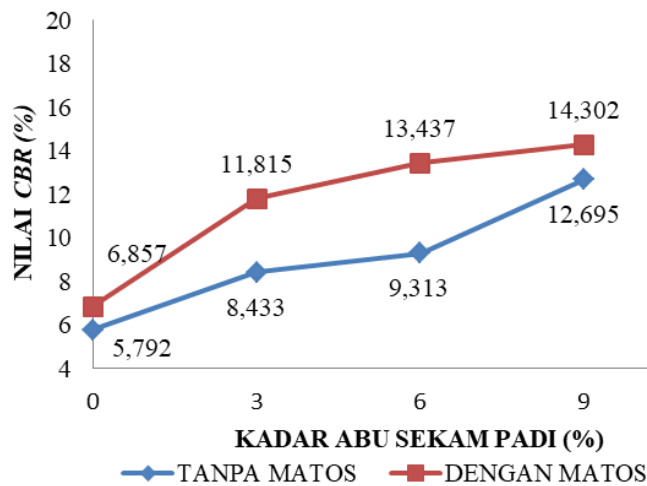
SAMPel PENGUJIAN	NILAI <i>CBR UNSOAKED</i> (%)							
	0 hari		1 hari		7 hari		10 hari	
	TM	DM	TM	DM	TM	DM	TM	DM
TA + ASP 0%	5,792	-	-	6,857	-	15,336	-	19,228
TA + ASP 3%	-	-	8,433	11,815	15,012	15,846	16,587	22,657
TA + ASP 6%	-	-	9,313	13,437	15,753	14,456	19,367	22,889
TA + ASP 9%	-	-	12,695	14,302	17,421	17,838	20,294	25,020

dengan:

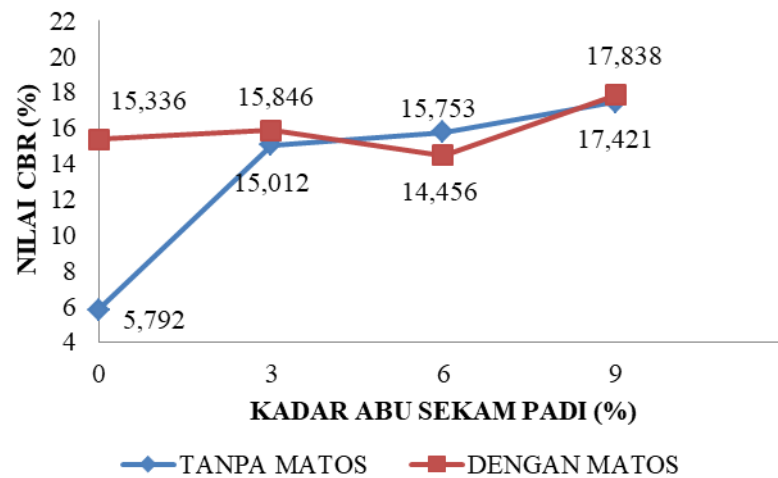
TM = Tanpa 4% Matos

DM = Dengan 4% Matos

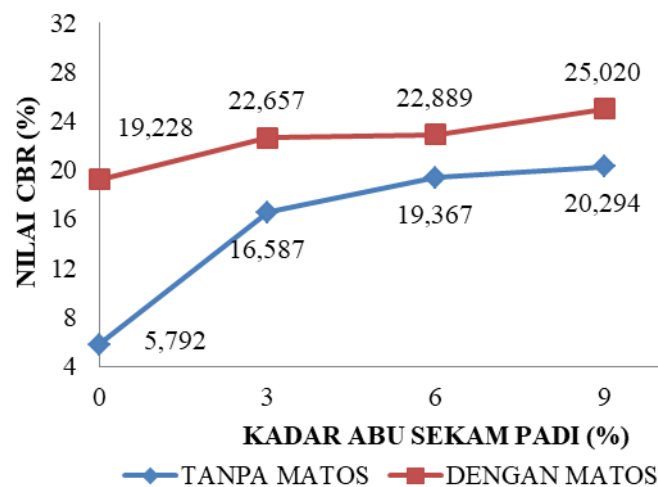
Berdasarkan tabel hasil rekapitulasi *CBR unsoaked* di atas, dibuat grafik mengenai pengaruh penambahan abu sekam padi dan matos terhadap nilai *CBR unsoaked* dengan variasi waktu pemeraman yang dapat dilihat pada Gambar 5.12, 5.13, 5.14, dan 5.15 berikut.



Gambar 5.12 Grafik Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan 4% Matos Terhadap Nilai *CBR Unsoaked* dengan Waktu Pemeraman 1 Hari



Gambar 5.13 Grafik Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan 4% Matos Terhadap Nilai *CBR Unsoaked* dengan Waktu Pemeraman 7Hari



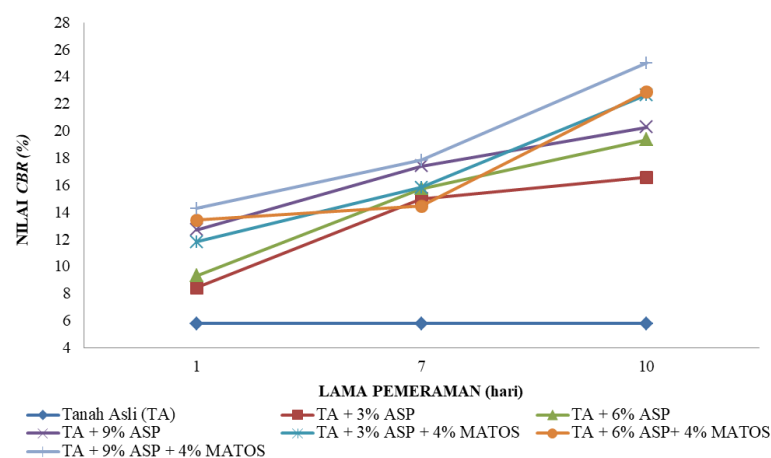
Gambar 5.14 Grafik Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan 4% Matos Terhadap Nilai *CBR Unsoaked* dengan Waktu Pemeraman 10 Hari

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui bahwa dengan variasi penambahan bahan tambah abu sekam padi dan matos serta variasi waktu pemeraman mampu menghasilkan nilai *CBR* yang bervariasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seiring dengan bertambahnya persentase bahan tambah serta waktu pemeraman, nilai *CBR* akan semakin meningkat.

Hasil pengujian *CBR* menunjukkan bahwa semakin besar persentase abu sekam padi yang ditambahkan, nilai *CBR* juga semakin meningkat. Hasil pengujian *CBR* tanah asli pada kondisi *unsoaked* semula bernilai 5,792%. Sedangkan nilai *CBR unsoaked* terendah terdapat pada variasi penambahan 3% abu sekam padi pada waktu pemeraman 1 hari, yaitu sebesar 8,433%. Nilai *CBR* tertinggi pada variasi penambahan abu sekam padi diperoleh pada penambahan 9% abu sekam padi, yaitu 20,294%.

Penambahan abu sekam padi pada tanah asli terbukti dapat meningkatkan nilai *CBR*. Untuk menunjang hal tersebut, ditambahkan matos pada variasi campuran abu sekam padi yang diharapkan dapat menghasilkan nilai *CBR* yang lebih tinggi. Pada campuran abu sekam padi dan matos, nilai *CBR* tertinggi diperoleh pada variasi penambahan 9% abu sekam padi dan 4% matos dengan waktu pemeraman 10 hari, yaitu sebesar 25,020%. Penambahan matos pada campuran abu sekam padi berpengaruh pada peningkatan nilai *CBR*. Hal ini menunjukkan bahwa baik abu sekam padi dan matos dapat digunakan sebagai bahan tambah stabilisasi tanah yang mampu meningkatkan nilai *CBR* dengan masa pemeraman tertentu.

Dari data hasil pengujian, dapat digambarkan grafik pengaruh lama pemeraman terhadap nilai *CBR unsoaked* dengan variasi penambahan abu sekam padi dan 4% matos yang dapat dilihat pada Gambar 5.15 berikut.



Gambar 5. 15 Grafik Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Nilai *CBR Unsoaked* dengan Variasi Penambahan Abu Sekam Padi dan Matos

Berdasarkan Gambar 5.15 di atas, dapat diketahui bahwa waktu pemeraman berpengaruh terhadap nilai *CBR*. Nilai *CBR Unsoaked* cenderung mengalami peningkatan secara signifikan. Nilai *CBR* tertinggi terjadi pada campuran 9% abu sekam padi dan 4% matos dengan lama pemeraman 10 hari, yaitu 25,020%.

Lama pemeraman berkontribusi dalam meningkatkan nilai *CBR Unsoaked*. Sebab, selama proses pemeraman terjadi proses sementasi antar partikel tanah yang mengakibatkan meningkatnya daya ikat antar butiran tanah. Reaksi sementasi yang terjadi antara campuran tanah dengan bahan tambah membentuk butiran baru yang lebih kuat menahan beban yang diberikan (Widagdo et al., 2017).

Hasil rekapitulasi pengujian *CBR Soaked* pada benda uji tanah asli, campuran tanah dengan variasi 0%, 3%, 6%, dan 9% abu sekam padi, dan campuran tanah dengan variasi 0%, 3%, 6%, dan 9% abu sekam padi serta 4% matos dapat dilihat pada Tabel 5.22 berikut ini.

Tabel 5.22 Rekapitulasi Hasil Pengujian *CBR Soaked*

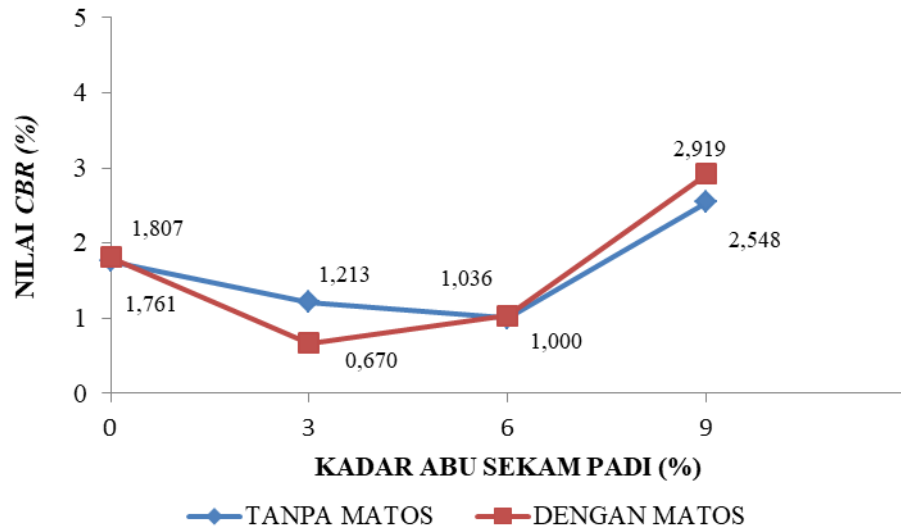
SAMPSEL PENGUJIAN	NILAI <i>CBR SOAKED</i> (%)			
	0 + 4 hari rendaman		10 + 4 hari rendaman	
	TM	DM	TM	DM
TA + ASP 0%	1,761	-	-	1,807
TA + ASP 3%	-	-	1,213	0,670
TA + ASP 6%	-	-	1,000	1,036
TA + ASP 9%	-	-	2,548	2,919

dengan:

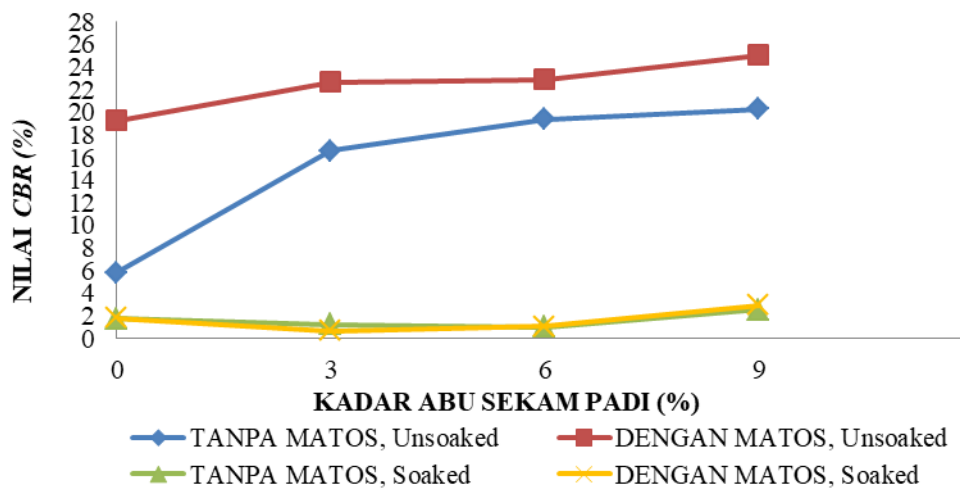
TM = Tanpa 4% Matos

DM = Dengan 4% Matos

Berdasarkan tabel hasil rekapitulasi *CBR soaked* di atas, grafik mengenai pengaruh penambahan abu sekam padi dan matos terhadap nilai *CBR unsoaked* dengan variasi waktu pemeraman disajikan pada Gambar 5.16 dan 5.17 berikut.



Gambar 5.16 Grafik Perbandingan Nilai *CBR Soaked* Pada Variasi Penambahan Abu Sekam Padi dan 4% Matos



Gambar 5.17 Grafik Perbandingan Nilai *CBR Unsoaked* 10 Hari dan *CBR Soaked* Pada Variasi Penambahan Abu Sekam Padi dan 4% Matos

Berdasarkan Gambar 5.16 dan 5.17, diketahui bahwa perendaman benda uji dapat menurunkan nilai *CBR*. Penurunan dapat terjadi karena adanya air yang mengisi rongga-rongga pada tanah sehingga menyebabkan tanah menjadi jenuh

air atau lembek. Hal ini ditunjukkan dengan turunnya nilai *CBR* tanah asli yang semula sebesar 5,792% menjadi 1,761%.

Pada Grafik 5.16, penambahan abu sekam padi pada persentase 3% dan 6% tidak signifikan dapat meningkatkan nilai *CBR soaked*. Namun, pada penambahan 9% abu sekam padi mampu meningkatkan nilai *CBR* dari yang semula 1,761% menjadi 2,548%. Penambahan bahan tambah 4% matos tidak konsisten dapat meningkatkan nilai *CBR soaked*. Pada penambahan 4% matos dengan variasi 3% dan 6% abu sekam padi, diperoleh nilai yang lebih kecil daripada nilai campuran tanah asli dengan 4% matos. Peningkatan nilai terlihat pada campuran 9% abu sekam padi dan 4% matos, yaitu sebesar 2,919%.

Pada Grafik 5.17, perbandingan antara nilai *CBR unsoaked* dengan masa pemeraman 10 hari dan nilai *CBR soaked* menunjukkan perbedaan yang signifikan. Penambahan matos pada pengujian *CBR unsoaked* terbukti dapat meningkatkan nilai *CBR unsoaked* secara konsisten. Pada penambahan abu sekam padi, nilai tertinggi terdapat pada campuran 9% abu sekam padi, yaitu sebesar 20,294%. Sedangkan pada penambahan matos, nilai tertinggi terdapat pada campuran 9% abu sekam padi dan 4% matos, yaitu sebesar 25,020%. Di sisi lain, penambahan abu sekam padi dan matos pada pengujian *CBR soaked* tidak konsisten dapat meningkatkan nilai *CBR*. Nilai *CBR soaked* cenderung mengalami penurunan dan baru menunjukkan peningkatan pada penambahan variasi maksimum abu sekam padi dan matos.

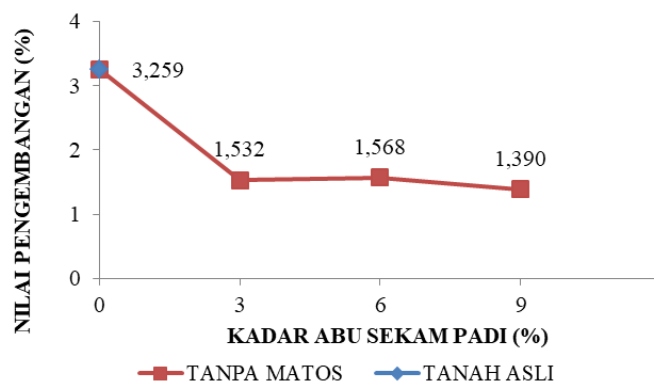
5.5 Pengujian Pengembangan (*Swelling*)

Pengujian pengembangan dilakukan untuk memperoleh nilai perbandingan antara penambahan tinggi sampel sebelum direndam dengan tinggi sampel setelah direndam. Pengujian pengembangan dilakukan pada benda uji yang telah melewati masa pemeraman 10 hari, kemudian dilakukan perendaman selama 4 hari. Pembacaan dial dilakukan setiap hari selama masa perendaman untuk mengetahui nilai pengembangan yang terjadi. Tabel 5.23 di bawah ini menyajikan hasil dari pengujian pengembangan.

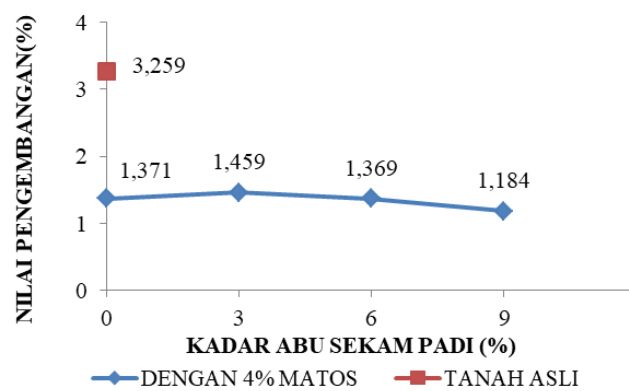
Tabel 5.23 Hasil Pengujian Pengembangan Tanah

Sampel	Pengembangan (%)	
	Tanpa Matos	4% Matos
Tanah Asli	3,259	1,371
Tanah + 3% Abu Sekam Padi	1,532	1,459
Tanah + 6% Abu Sekam Padi	1,568	1,369
Tanah + 9% Abu Sekam Padi	1,390	1,184

Berdasarkan Tabel 5.23 di atas, diperoleh grafik mengenai nilai pengembangan dan variasi penambahan abu sekam padi dan matos. Grafik tersebut disajikan pada Gambar 5.18, Gambar 5.19, dan Gambar 5.20 berikut ini.

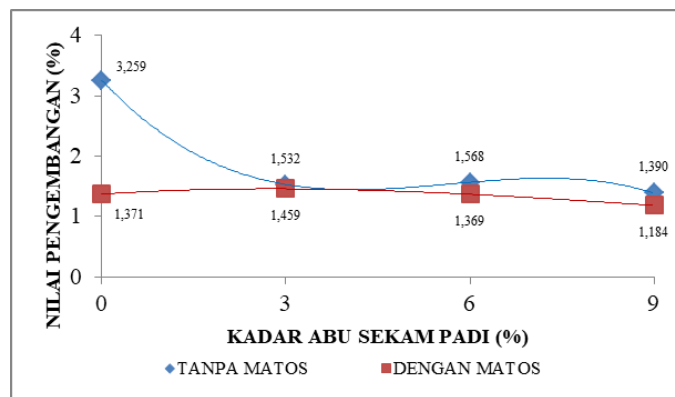


Gambar 5.18 Grafik Pengaruh Variasi Abu Sekam Padi Terhadap Nilai Pengembangan



Gambar 5.19 Grafik Pengaruh Variasi Abu Sekam Padi dan Matos Terhadap Nilai Pengembangan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa nilai pengembangan tertinggi terjadi pada pengujian tanah asli. Nilai pengembangan akan semakin bertambah seiring dengan semakin lama waktu perendaman. Bertambahnya nilai pengembangan terjadi karena tanah menyerap banyak air selama waktu perendaman. Pada grafik ditemukan bahwa penambahan variasi bahan tambah abu sekam padi dan matos akan menghasilkan nilai pengembangan yang berbeda.



Gambar 5.20 Grafik Pengaruh Variasi Abu Sekam Padi dan Matos Terhadap Nilai Pengembangan

Pada Gambar 5.20, diketahui bahwa bahan tambah abu sekam padi dan matos berperan dalam menurunkan nilai pengembangan. Nilai pengembangan tanah asli yang semula sebesar 3,259% mengalami penurunan saat dilakukan penambahan variasi abu sekam padi dan matos, tetapi penurunan yang terjadi tidak konsisten. Namun, dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa penambahan matos berpengaruh pada turunnya nilai pengembangan tanah. Nilai pengembangan terendah terdapat pada campuran 9% abu sekam padi dan 4% matos, yaitu sebesar 1,184%.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Bersumber pada hasil pengujian yang telah dilaksanakan di laboratorium serta analisa data dan pembahasan antara sampel tanah asli dan tanah yang telah distabilisasi dengan abu sekam padi dan matos, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik tanah dari daerah Setran, Sumber Arum, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, diketahui bahwa tanah memiliki kadar air sebesar 41,148%, berat volume sebesar 2,267 g/cm³, berat jenis sebesar 2,501, batas cair sebesar 52,875%, batas plastis sebesar 38,396%, batas susut sebesar 27,829%, dan indeks plastisitas sebesar 14,441%.
2. Menggunakan data hasil pengujian sifat fisik tanah, berdasarkan sistem klasifikasi tanah *AASHTO*, tanah tergolong ke dalam kelompok A-7-5 yang berjenis tanah lempung dengan sifat sedang sampai buruk. Sedangkan dalam sistem klasifikasi tanah *USCS*, tanah termasuk dalam divisi utama tanah berbutir halus, yaitu lanau dan lempung dengan batas cair lebih dari 50%, termasuk dalam kelompok OH, yaitu tanah lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi. Hal ini sesuai dengan nilai *IP* sebesar 14,441%, yakni tanah dengan sifat plastisitas sedang.
3. Berdasarkan hasil pengujian *CBR* tanah asli, nilai *CBR unsoaked* adalah sebesar 5,792% dan *CBR soaked* sebesar 1,761%. Efek dari penambahan variasi 3%, 6%, dan 9% abu sekam padi serta 4% matos terhadap nilai *CBR unsoaked* dan *CBR soaked* adalah sebagai berikut.
 - a. Pada keadaan *unsoaked*, penambahan campuran 9% abu sekam padi dengan masa pemeraman 10 hari memperoleh nilai tertinggi, yaitu sebesar 20,294%. Sedangkan pada penambahan abu sekam padi dan

matos, diperoleh nilai tertinggi pada campuran 9% abu sekam padi dan 4% matos pada pemeraman 10 hari, yakni sebesar 25,020%.

- b. Pada keadaan *soaked*, nilai tertinggi pada penambahan abu sekam padi terdapat pada campuran 9% abu sekam padi, yaitu sebesar 2,548%. Di sisi lain, nilai sebesar 2,919% diperoleh pada penambahan 9% abu sekam padi dan 4% matos.
4. Hasil pengujian potensi pengembangan (*swelling*) tanah asli adalah 3,259%. Pada tanah campuran abu sekam padi dan matos diperoleh nilai pengembangan tanah optimum pada variasi 9% abu sekam padi dan 4% matos, yakni sebesar 1,184%.

6.2 Saran

Rekomendasi berikut dapat digunakan untuk meningkatkan penelitian berikutnya.

1. Peneliti berikutnya dapat melakukan penelitian dengan menambahkan persentase abu sekam padi dan matos.
2. Peneliti berikutnya dapat menambahkan bahan tambah pada sampel tanah untuk pengujian sifat fisik tanah dan dilakukan perbandingan dengan sampel tanah asli.
3. Peneliti berikutnya dapat menambahkan variasi masa pemeraman menjadi lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozak, M. R., & Mufti, D. N. (2017). Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi Dan Kapur Pada Subgrade Perkerasan Jalan. *Jurnal Teknisia*, XXII(2), 416–424.
- Das, B. M. (1995). Mekanika Tanah Rekayasa Geoteknis. In *PT. Erlangga, Jakarta*.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). Mekanika Tanah I Jilid III. In *Gadjah Mada University Press, Yogyakarta*.
- Hastuty, I. P., Roesyanto, & Andarai, D. S. (2019). *Improving the physical properties of clay using Sinabung volcanic and rice husk ash with UCT and CBR Improving the physical properties of clay using Sinabung volcanic and rice husk ash with UCT and CBR*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1376/1/012013>
- Javed, S., & Chakraborty, S. (2019). Effect of Expansive Soil Stabilization using Rice Husk Ash & Marble Dust. *Journal of Earth Engineering (JEE)*, 4(1), 41–49.
- Ma'ruf, M. A., Rusliansyah, Ritonga, F. I. D., & Azizah, B. (2020). *The stabilization of soft soil using admixture of palm oil boiler ash and MATOS. 930(Iccer)*, 1–9. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/930/1/012038>
- Matos.co.id. (n.d.). *Matos ® book*.
- Muntohar, A. S., & Hantoro, G. (2000). Influence of Rice Husk Ash and Lime on Engineering Properties Clayey Subgrade. *Electronic Journal of Geotechnical Engineering*, 5(January 2000).
- Panguriseng, D. (2017). Dasar-Dasar Teknik Perbaikan Tanah. In *Pustaka AQ, Yogyakarta*.
- Ramezaniapour, A. A. (2014). Cement Replacement Materials; Properties, Durability, Sustainability. In *Springer Geochemistry/Mineralogy (Vol. 7)*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-36721-2>

- Roy, A. (2017). Soil Stabilization using Rice Husk Ash and Cement. *International Research Journal of Engineering and Technology(IRJET)*, 4(2), 49–54.
<https://irjet.net/archives/V4/i2/IRJET-V4I229.pdf>
- Sampurna, S. A., Iswan, & Zakaria, A. (2018). Pengaruh Penambahan Zat Additive Abu Sekam Padi dan Matos Terhadap Nilai CBR (California Bearing Ratio) Tanah Lempung Ditinjau dari Waktu Pemeraman. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain, Universitas Lampung, Lampung*, 6(1), 100–113.
- SNI-1738. (2011). SNI 1738:2011 Cara uji CBR (California Bearing Ratio) Lapangan. *SNI 1738:2011*.
- Widagdo, Y. E., Zaika, Y., & Suryo, E. A. (2017). *Pengaruh Lama Waktu Curing Terhadap Nilai CBR Dan Swelling Pada Tanah Lempung Ekspansif Di Bojonegoro Dengan Campuran 6% Abu Sekam Padi Dan 4% Semen*. 1–8.
- Widhiarto, H., Andriawan, A. H., & Matulesy, A. (2015). Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Dengan Menggunakan Campuran Abu-Sekam dan Kapur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*, 01(02), 135–140.
<https://doi.org/https://doi.org/10.30996/jpm17.v1i02.538>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Kadar Air

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

**PENGUJIAN KADAR AIR
ASTM D 2216 – 71**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : Tanah Asli

KADAR AIR				
No	Keterangan	Sampel		Satuan
		1	2	
1	Berat container (W1)	12,720	13,150	g
2	Berat container + tanah basah (W2)	23,450	23,130	g
3	Berat container + tanah kering (W3)	20,280	20,260	g
4	Berat air (ww)	3,170	2,870	g
5	Berat tanah kering (ws)	7,560	7,110	g
6	Kadar air	41,931	40,366	%
7	Kadar air rata-rata (w)	41,148		%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 2 Pengujian Berat Volume



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN BERAT VOLUME
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli

BERAT VOLUME

No	Keterangan	Sampel		Satuan
		1	2	
1	Diameter ring (d)	5,020	5,050	cm
2	Tinggi ring (t)	2,000	1,910	cm
3	Volume ring (V)	39,585	38,257	cm ³
4	Berat ring (W1)	13,480	12,800	g
5	Berat ring + tanah basah (W2)	103,740	99,000	g
6	Berat tanah basah (W3)	90,260	86,200	g
7	Berat volume tanah (γ_b)	2,280	2,253	g/cm ³
8	Berat volume rata-rata (γ_b rata rata)	2,267		g/cm ³

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024
 Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 3 Pengujian Berat Jenis



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN BERAT JENIS
ASTM D 854 - 72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli

BERAT JENIS			
Uraian	Satuan	Sampel	
		1	2
Berat Piknometer (W1)	g	37,170	39,100
Berat Piknometer + Tanah Kering (W2)	g	67,380	73,080
Berat Piknometer + Tanah + Air penuh (W3)	g	155,760	159,890
Berat Piknometer + Air penuh (W4)	g	137,630	139,510
Suhu Air (t)	°C	25,000	25,000
Berat Volume Tanah pada suhu T (γ_w)	g/cm ³	0,997	0,997
Berat Volume Tanah pada suhu 27,5°C (γ_w)	g/cm ³	0,996	0,996
Berat Tanah Kering (Ws)	g	30,210	33,980
$A = W_s + W_4$	g	167,840	173,490
$I = A - W_3$	g	12,080	13,600
Berat Jenis Tanah pada suhu T (Gs)		2,501	2,499
Berat Jenis Tanah pada suhu 27,5°C (Gs)		2,503	2,500
Berat Jenis Rerata pada suhu 27,5°C		2,501	

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 4 Pengujian Analisis Saringan Tanah Asli Sampel 1



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN
ASTM D 422 - 72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1

ANALISIS SARINGAN

No. Saringan	Diameter saringan (mm)	Berat tanah tertahan (g)	Berat tanah lolos (g)	% Tertahan	% Lolos
4	4,475	0	300	0,000	100,000
10	2	0	300	0,000	100,000
20	0,85	0,6	299,4	0,200	99,800
40	0,425	2,23	297,17	0,743	99,057
60	0,25	2,9	294,27	0,967	98,090
140	0,106	10,8	283,47	3,600	94,490
200	0,075	2,38	281,09	0,793	93,697
Pan		281,09	0	93,697	0,000
TOTAL		300		100	
Berat Tanah Mula-Mula				300	g
Presentase Lolos Saringan 200				93,697	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 5 Pengujian Analisis Saringan Tanah Asli Sampel 2

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

**PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN
ASTM D 422 - 72**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

ANALISIS SARINGAN

No. Saringan	Diameter saringan (mm)	Berat tanah tertahan (g)	Berat tanah lolos (g)	% Tertahan	% Lolos
4	4,475	0	300	0,000	100,000
10	2	0	300	0,000	100,000
20	0,85	0,68	299,32	0,227	99,773
40	0,425	2,12	297,2	0,707	99,067
60	0,25	2,66	294,54	0,887	98,180
140	0,106	10,09	284,45	3,363	94,817
200	0,075	2,25	282,2	0,750	94,067
Pan		282,2	0	94,067	0,000
TOTAL		300		100	
Berat Tanah Mula-Mula				300	g
Presentase Lolos Saringan 200				94,067	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 6 Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli Sampel 1



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta**

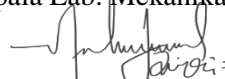
**PENGUJIAN ANALISIS HIDROMETER
ASTM D 421 - 72**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

HIDROMETER									
Waktu (t)	Suhu (T)	Pembacaan Hidrometer, Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi, Rc	Persen Lolos	Hidrometer Terkoreksi Miniscus, R	Kedalaman Efektif, L (cm)	L/t	k	Diameter
0	25	45	47	92,479	48	8,9	0	0,0137	0
2	25	43	45	88,543	46	9,2	4,600	0,0137	0,0294
5	25	41	43	84,608	44	9,6	1,920	0,0137	0,0190
30	25	36	38	74,770	39	10,4	0,347	0,0137	0,0081
60	25	34	36	70,835	37	10,7	0,178	0,0137	0,0058
250	25	29	31	60,997	32	11,5	0,046	0,0137	0,0029
1440	25	25	27	53,126	28	12,2	0,008	0,0137	0,0013

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII


(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,


(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 7 Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli Sampel 2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

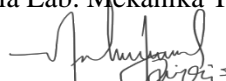
PENGUJIAN ANALISIS HIDROMETER
ASTM D 421 - 72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli Sampel 2

HIDROMETER									
Waktu (t)	Suhu (T)	Pembacaan Hidrometer, Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi, Rc	Persen Lolos	Hidrometer Terkoreksi Miniscus, R	Kedalaman Efektif, L (cm)	L/t	k	Diameter
0	25	45	47	92,844	48	8,9	0	0,0137	0
2	25	41	43	84,942	44	9,6	4,800	0,0137	0,0301
5	25	40	42	82,967	43	9,7	1,940	0,0137	0,0191
30	25	35	37	73,090	38	10,6	0,353	0,0137	0,0082
60	25	33	35	69,139	36	10,9	0,182	0,0137	0,0058
250	25	28	30	59,262	31	11,7	0,047	0,0137	0,0030
1440	25	24	26	51,360	27	12,4	0,009	0,0137	0,0013

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII


(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,


(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

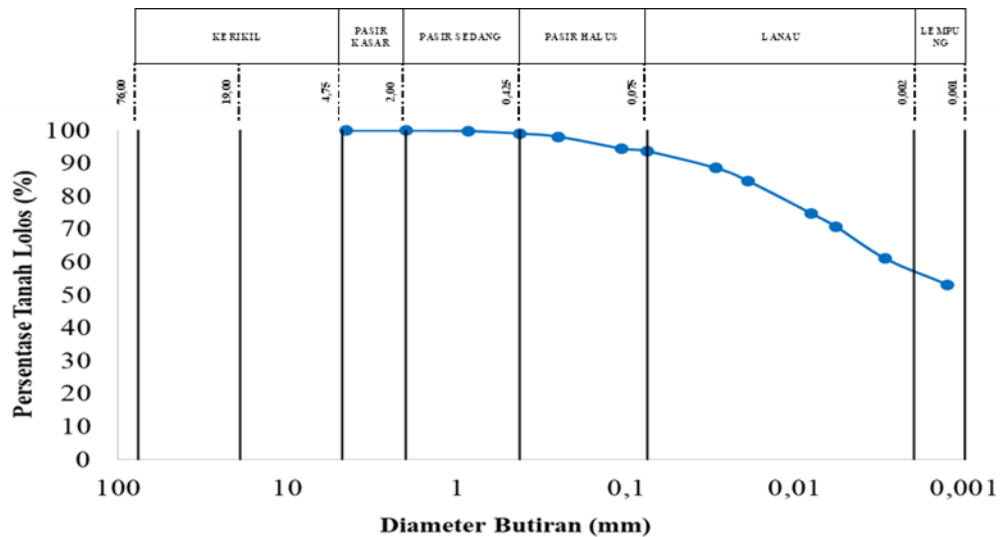
Lampiran 8 Grafik Distribusi Butiran Sampel 1



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

GRAFIK DISTRIBUSI BUTIRAN
ASTM D 422 - 72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1



LOLOS #200 (%)	93,697	D10 (mm)	0,0000
KERIKIL (%)	0,000	D30 (mm)	0,0000
PASIR (%)	6,303	D60 (mm)	0,0027
LANAU (%)	40,571	Cu	-
LEMPUNG (%)	53,126	Cc	-

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

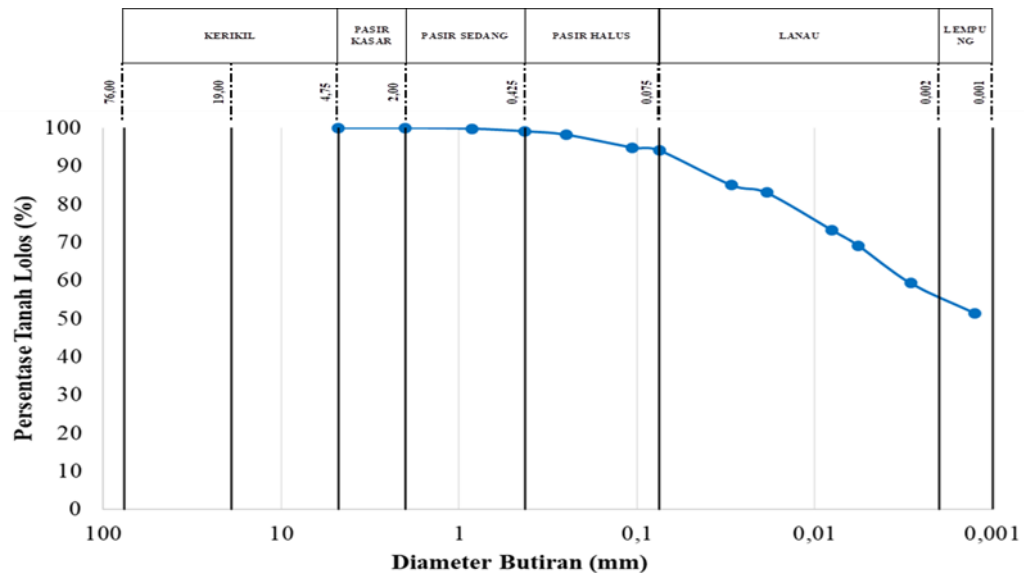
Lampiran 9 Grafik Distribusi Butiran Sampel 2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

GRAFIK DISTRIBUSI BUTIRAN
ASTM D 422 - 72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli Sampel 2



LOLOS #200 (%)	94,067	D10 (mm)	0,0000
KERIKIL (%)	0,000	D30 (mm)	0,0000
PASIR (%)	5,933	D60 (mm)	0,0031
LANAU (%)	42,706	Cu	-
LEMPUNG (%)	51,360	Cc	-

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 10 Pengujian Batas Cair Sampel 1

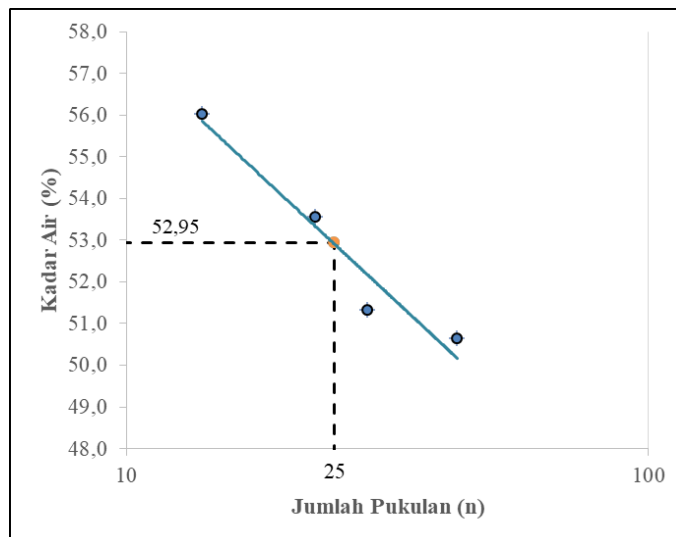


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423 - 66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Uraian	Satuan	BATAS CAIR							
		I		II		III		IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
No Cawan									
Berat Cawan	g	5,81	5,68	5,73	5,75	5,51	5,63	5,8	5,49
Berat Cawan+Tanah Basah	g	25,7	26,06	29,73	28,72	29,62	30,29	25,53	23,6
Berat Cawan+Tanah Kering	g	18,55	18,75	21,37	20,7	21,45	21,92	18,88	17,53
Berat Air	g	7,15	7,31	8,36	8,02	8,17	8,37	6,65	6,07
Berat Tanah Kering	g	12,74	13,07	15,64	14,95	15,94	16,29	13,08	12,04
Kadar Air	%	56,122	55,930	53,453	53,645	51,255	51,381	50,841	50,415
Kadar Air Rata-Rata	%	56,026		53,549		51,318		50,628	
Jumlah Pukulan		14		23		29		43	



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 11 Pengujian Batas Cair Sampel 2

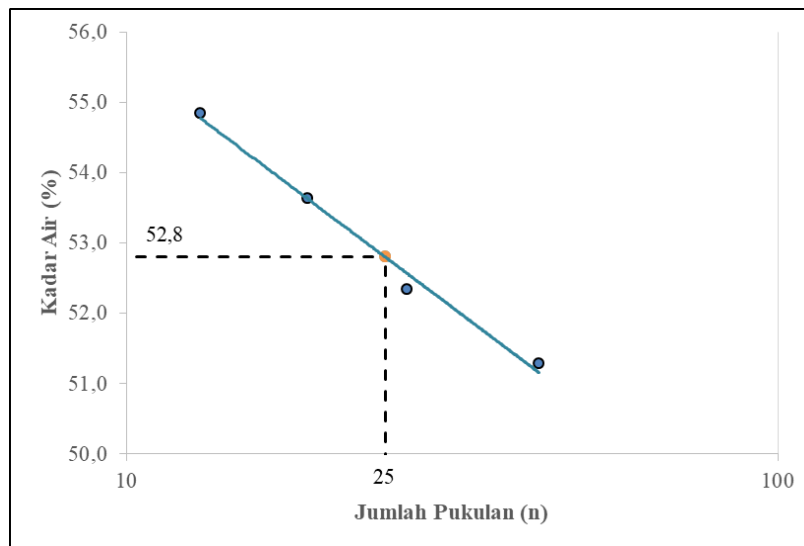


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423 - 66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Uraian	Satuan	BATAS CAIR							
		I		II		III		IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
No Cawan									
Berat Cawan	g	5,54	5,91	5,58	5,96	9,28	9	9,2	8,94
Berat Cawan+Tanah Basah	g	29,71	31,88	29,74	31,41	35,55	30,08	25,19	26,02
Berat Cawan+Tanah Kering	g	21,15	22,68	21,31	22,52	26,52	22,84	19,76	20,24
Berat Air	g	8,56	9,2	8,43	8,89	9,03	7,24	5,43	5,78
Berat Tanah Kering	g	15,61	16,77	15,73	16,56	17,24	13,84	10,56	11,3
Kadar Air	%	54,837	54,860	53,592	53,684	52,378	52,312	51,420	51,150
Kadar Air Rata-Rata	%	54,848		53,638		52,345		51,285	
Jumlah Pukulan		13		19		27		43	



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 12 Pengujian Batas Plastis



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN BATAS PLASTIS
ASTM D 424 - 74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli

BATAS PLASTIS					
Uraian	Satuan	Sampel 1		Sampel 2	
		1	2	1	2
No Cawan					
Berat Cawan	g	8,65	9,21	8,92	8,95
Berat Cawan+Tanah Basah	g	11,11	11,25	11,6	10,69
Berat Cawan+Tanah Kering	g	10,47	10,61	10,85	10,25
Berat Air	g	0,64	0,64	0,75	0,44
Berat Tanah Kering	g	1,82	1,4	1,93	1,3
Kadar Air	%	35,165	45,714	38,860	33,846
Kadar Air Rata-Rata	%	40,440		36,353	

Uraian	Satuan	Nilai		Nilai Rata-rata
		I	II	
Batas Cair, <i>LL</i>	%	52,875	52,800	52,838
Batas Plastis, <i>PL</i>	%	40,440	36,353	38,396
Indeks Plastisitas, <i>IP</i>	%	12,435	16,447	14,441

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 13 Pengujian Batas Susut



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN BATAS SUSUT
ASTM D 427 - 74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli

BATAS SUSUT

Kadar Air Tanah

No.	Uraian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2
1	Berat Cawan Susut (W1)	g	39,550	40,780
2	Berat Cawan Susut + Tanah Basah (W2)	g	65,280	66,470
3	Berat Cawan Susut + Tanah Kering (W3)	g	56,690	57,940
4	Berat Tanah Kering ($W_o = W3 - W1$)	g	17,140	17,160
5	Kadar Air ($w = (W2 - W3) / (W3 - W1) \times 100\%$)	%	50,117	49,709

Volume Tanah Basah

No.	Uraian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2
1	Diameter Ring (d)	cm	4,250	4,170
2	Tinggi Ring (t)	cm	1,300	1,340
3	Volume Ring ($V = 0,25 \times \pi \times d^2 \times t$)	cm ³	18,442	18,301

Volume Tanah Kering

No.	Uraian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2
1	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur (W4)	g	258,530	259,200
2	Berat Gelas Ukur (W5)	g	60,520	60,520
3	Berat Air Raksa ($W6 = W4 - W5$)	g	198,010	198,680
4	Berat Tanah Kering ($W_o = W3 - W1$)	g	17,140	17,160
5	Volume Tanah Kering ($V_o = W6 / 13,6$)	cm ³	14,560	14,609
6	Angka Susut ($SR = W_o / V_o$)	g/cm ³	1,177	1,175
7	Batas Susut Tanah ($SL = w - ((V - V_o) / W_o) \times 100$)	%	27,464	28,194
8	Batas Susut Tanah Rerata	%	27,829	

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 14 Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 1

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

**PENGUJIAN PEMADATAN TANAH
ASTM D 698 - 70**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Penambahan air						Satuan
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	11,402	11,402	11,402	11,402	11,402	%
Penambahan air	5	10	15	20	25	%
Penambahan air	100	200	300	400	500	ml

Berat volume tanah						
No sampel	1	2	3	4	5	
Berat cetakan + tanah basah	3105	3145	3235	3461	3402	gram
Berat tanah basah	1264	1304	1394	1620	1561	gram
Berat volume tanah basah	1,372	1,416	1,513	1,759	1,695	gram/cm ³
Berat cetakan	1841	1841	1841	1841	1841	gram

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 14 Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 1

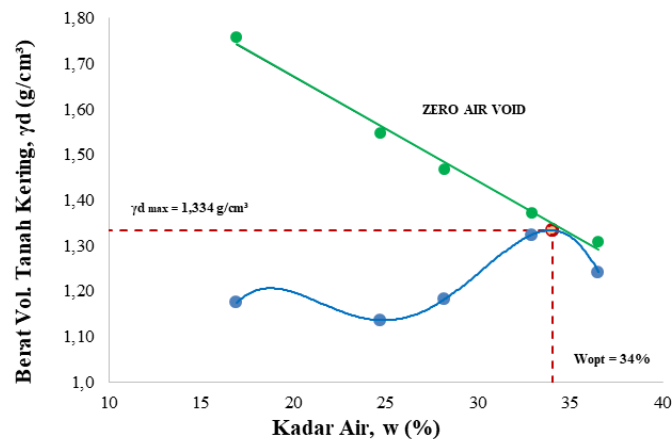


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH
ASTM D 698 - 70

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Kadar Air Tanah													
1	No Pengujian		1		2		3		4		5		
2	No Cawan		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
3	Berat cawan		5,95	5,54	5,8	5,9	9,01	9,26	9,25	9	5,82	6,01	g
4	Berat cawan + tanah basah		37,63	38,6	31,48	33,5	33,75	36,63	35,49	38,25	37,73	31,43	g
5	Berat cawan + tanah kering		33,11	33,77	26,52	27,91	28,46	30,46	29,04	30,96	29,19	24,64	g
6	Berat air		4,52	4,83	4,96	5,59	5,29	6,17	6,45	7,29	8,54	6,79	g
7	Berat tanah kering		27,16	28,23	20,72	22,01	19,45	21,2	19,79	21,96	23,37	18,63	g
8	Kadar air		16,642	17,109	23,938	25,398	27,198	29,104	32,592	33,197	36,543	36,447	%
9	Kadar air rata-rata		16,876		24,668		28,151		32,894		36,495		%
10	Berat volume tanah kering		1,174		1,136		1,181		1,323		1,242		g/cm ³



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 15 Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 2

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

**PENGUJIAN PEMADATAN TANAH
ASTM D 698 - 70**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Penambahan air						Satuan
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	10,561	10,561	10,561	10,561	10,561	%
Penambahan air	5	10	15	20	25	%
Penambahan air	100	200	300	400	500	ml

Berat volume tanah						
No sampel	1	2	3	4	5	
Berat cetakan + tanah basah	3146	3126	3165	3436	3438	gram
Berat tanah basah	1305	1285	1324	1595	1597	gram
Berat volume tanah basah	1,41672	1,395	1,43734	1,73154	1,73371	gram/cm ³
Berat cetakan	1841	1841	1841	1841	1841	gram

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 15 Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 2

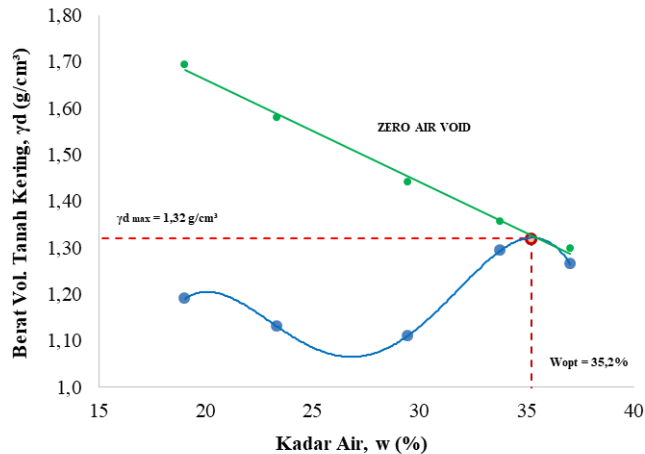


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH
ASTM D 698 - 70

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Kadar Air Tanah												
1	1		2		3		4		5			
2	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
3	Berat cawan	5,65	5,51	5,8	5,91	5,55	5,95	5,81	5,57	5,68	5,75	g
4	Berat cawan + tanah basah	30,61	30,95	37,63	37,17	36,95	34,86	36,99	38,77	36,56	36,75	g
5	Berat cawan + tanah kering	26,7	26,81	31,59	31,28	29,8	28,3	29,1	30,41	28,21	28,38	g
6	Berat air	3,91	4,14	6,04	5,89	7,15	6,56	7,89	8,36	8,35	8,37	g
7	Berat tanah kering	21,05	21,3	25,79	25,37	24,25	22,35	23,29	24,84	22,53	22,63	g
8	Kadar air	18,575	19,437	23,420	23,216	29,485	29,351	33,877	33,655	37,062	36,986	%
9	Kadar air rata-rata	19,006		23,318		29,418		33,766		37,024		%
10	Berat volume tanah kering	1,190		1,131		1,111		1,294		1,265		g/cm ³



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 16 Pengujian CBR Unsoaked Tanah Asli Sampel 1



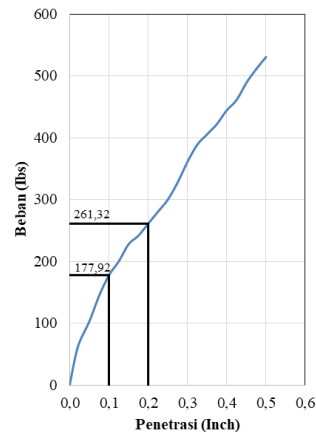
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air		
Berat tanah + cetakan, g	8007	No cawan	sebelum	sesudah
Berat cetakan, g	4019	Berat cawan, g	13,45	13,07
Berat tanah basah, g	3988	Berat cawan + tanah basah, g	41,1	42,6
Diameter, cm	15,255	Berat cawan + tanah kering, g	34,57	35,76
Tinggi, cm	17,72	Berat air	6,53	6,84
Volume, cm ³	3237,11	Berat tanah kering	21,12	22,69
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,232	Kadar air	30,919	30,145
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,944	Kadar air rata-rata	30,532	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	1,5	41,7	41,7
0,5	0,0250	0,64	2,5	69,5	69,5
1	0,0500	1,27	3,7	102,86	102,86
1,5	0,0750	1,91	5,2	144,56	144,56
2	0,1000	2,55	6,4	177,92	177,92
2,5	0,1250	3,18	7,2	200,16	200,16
3	0,1500	3,82	8,2	227,96	227,96
3,5	0,1750	4,45	8,7	241,86	241,86
4	0,2000	5,09	9,4	261,32	261,32
4,5	0,2250	5,73	10,1	280,78	280,78
5	0,2500	6,36	10,8	300,24	300,24
5,5	0,2750	7	11,8	328,04	328,04
6	0,3000	7,64	13	361,4	361,4
6,5	0,3250	8,27	14	389,2	389,2
7	0,3500	8,91	14,6	405,88	405,88
7,5	0,3750	9,54	15,2	422,56	422,56
8	0,4000	10,18	16	444,8	444,8
8,5	0,4250	10,82	16,6	461,48	461,48
9	0,4500	11,45	17,6	489,28	489,28
9,5	0,4750	12,09	18,4	511,52	511,52
10	0,5000	12,73	19,1	530,98	530,98



CBR	
CBR 0,1"	5,931
CBR 0,2"	5,807

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 17 Pengujian *CBR Unsoaked* Tanah Asli Sampel 2

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

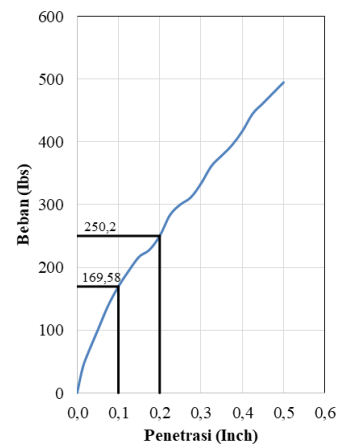
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* Tanah Asli Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7475
Berat cetakan, g	4205
Berat tanah basah, g	3270
Diameter, cm	15,22
Tinggi, cm	17,76
Volume, cm ³	3229,549
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,013
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,779

Kadar Air		
No cawan	1	2
Berat cawan, g	13,07	12,73
Berat cawan + tanah basah, g	42,02	41,64
Berat cawan + tanah kering, g	35,52	34,8
Berat air	6,5	6,84
Berat tanah kering	22,45	22,07
Kadar air	28,953	30,992
Kadar air rata-rata	29,973	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	1,4	38,92	38,92
0,5	0,0250	0,64	2,2	61,16	61,16
1	0,0500	1,27	3,6	100,08	100,08
1,5	0,0750	1,91	5	139	139
2	0,1000	2,55	6,1	169,58	169,58
2,5	0,1250	3,18	7	194,6	194,6
3	0,1500	3,82	7,8	216,84	216,84
3,5	0,1750	4,45	8,2	227,96	227,96
4	0,2000	5,09	9	250,2	250,2
4,5	0,2250	5,73	10,2	283,56	283,56
5	0,2500	6,36	10,8	300,24	300,24
5,5	0,2750	7	11,2	311,36	311,36
6	0,3000	7,64	12	333,6	333,6
6,5	0,3250	8,27	13	361,4	361,4
7	0,3500	8,91	13,6	378,08	378,08
7,5	0,3750	9,54	14,2	394,76	394,76
8	0,4000	10,18	15	417	417
8,5	0,4250	10,82	16	444,8	444,8
9	0,4500	11,45	16,6	461,48	461,48
9,5	0,4750	12,09	17,2	478,16	478,16
10	0,5000	12,73	17,8	494,84	494,84



CBR	
CBR 0,1"	5,653
CBR 0,2"	5,560

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 18 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 3% ASP 1 Hari Sampel 1*



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

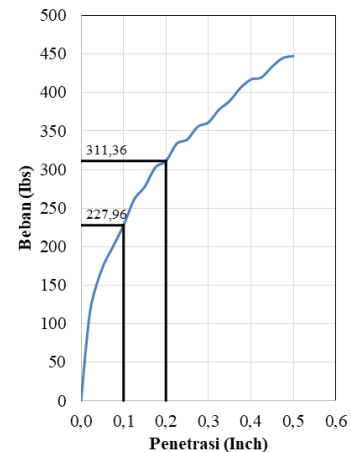
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 3% ASP 1 Hari Sampel 1*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	8064
Berat cetakan, g	3993
Berat tanah basah, g	4071
Diameter, cm	15,233
Tinggi, cm	17,71
Volume, cm ³	3225,961
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,262
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,988

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	12,83	12,84	5,5	5,47
Berat cawan + tanah basah, g	41,1	42,6	41,43	43,25
Berat cawan + tanah kering, g	34,57	35,76	34,14	35,59
Berat air	6,53	6,84	7,29	7,66
Berat tanah kering	21,74	22,92	28,64	30,12
Kadar air	30,037	29,843	25,454	25,432
Kadar air rata-rata	29,940		25,443	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)		Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	2,8	77,84	77,84
0,5	0,0250	0,64	4,6	127,88	127,88
1	0,0500	1,27	6,2	172,36	172,36
1,5	0,0750	1,91	7,2	200,16	200,16
2	0,1000	2,55	8,2	227,96	227,96
2,5	0,1250	3,18	9,4	261,32	261,32
3	0,1500	3,82	10	278	278
3,5	0,1750	4,45	10,9	303,02	303,02
4	0,2000	5,09	11,2	311,36	311,36
4,5	0,2250	5,73	12	333,6	333,6
5	0,2500	6,36	12,2	339,16	339,16
5,5	0,2750	7	12,8	355,84	355,84
6	0,3000	7,64	13	361,4	361,4
6,5	0,3250	8,27	13,6	378,08	378,08
7	0,3500	8,91	14	389,2	389,2
7,5	0,3750	9,54	14,6	405,88	405,88
8	0,4000	10,18	15	417	417
8,5	0,4250	10,82	15,1	419,78	419,78
9	0,4500	11,45	15,6	433,68	433,68
9,5	0,4750	12,09	16	444,8	444,8
10	0,5000	12,73	16,1	447,58	447,58



CBR	
CBR 0,1"	7,599
CBR 0,2"	6,919

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 19 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 3% ASP 1 Hari Sampel 2*



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

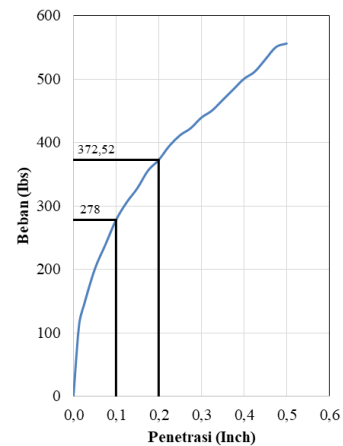
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 3% ASP 1 Hari Sampel 2*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7329
Berat cetakan, g	3515
Berat tanah basah, g	3814
Diameter, cm	15,32
Tinggi, cm	17,67
Volume, cm ³	3255,545
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,172
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,885

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	13,17	13,02	5,61	5,49
Berat cawan + tanah basah, g	42	41,63	26,95	29,05
Berat cawan + tanah kering, g	34,93	34,55	21,78	23,35
Berat air	7,07	7,08	5,17	5,7
Berat tanah kering	21,76	21,53	16,17	17,86
Kadar air	32,491	32,884	31,973	31,915
Kadar air rata-rata	32,688		31,944	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
	(inch)	(mm)			
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	4	111,2	111,2
0,5	0,0250	0,64	5,2	144,56	144,56
1	0,0500	1,27	7,2	200,16	200,16
1,5	0,0750	1,91	8,6	239,08	239,08
2	0,1000	2,55	10	278	278
2,5	0,1250	3,18	11	305,8	305,8
3	0,1500	3,82	11,8	328,04	328,04
3,5	0,1750	4,45	12,8	355,84	355,84
4	0,2000	5,09	13,4	372,52	372,52
4,5	0,2250	5,73	14,2	394,76	394,76
5	0,2500	6,36	14,8	411,44	411,44
5,5	0,2750	7	15,2	422,56	422,56
6	0,3000	7,64	15,8	439,24	439,24
6,5	0,3250	8,27	16,2	450,36	450,36
7	0,3500	8,91	16,8	467,04	467,04
7,5	0,3750	9,54	17,4	483,72	483,72
8	0,4000	10,18	18	500,4	500,4
8,5	0,4250	10,82	18,4	511,52	511,52
9	0,4500	11,45	19,1	530,98	530,98
9,5	0,4750	12,09	19,8	550,44	550,44
10	0,5000	12,73	20	556	556



CBR	
CBR 0,1"	9,267
CBR 0,2"	8,278

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 20 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP 1 Hari Sampel 1



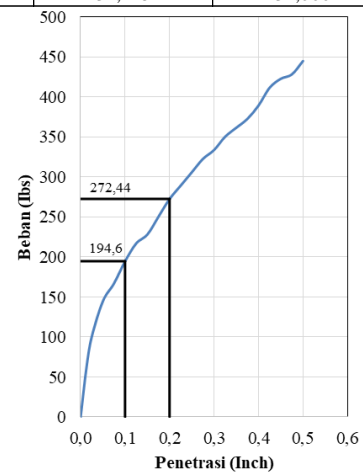
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP 1 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	7275	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	3777		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3498	No cawan	8,86	9,22	13,02	12,73
Diameter, cm	15,23	Berat cawan, g	31,94	31,31	39,91	37,59
Tinggi, cm	17,7	Berat cawan + tanah basah, g	26,33	25,94	33,48	31,75
Volume, cm ³	3222,870	Berat cawan + tanah kering, g	5,61	5,37	6,43	5,84
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,085	Berat air	17,47	16,72	20,46	19,02
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,825	Berat tanah kering	32,112	32,117	31,427	30,705
		Kadar air	32,115		31,066	
		Kadar air rata-rata				

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	2,2	61,16	61,16
0,5	0,0250	0,64	3,6	100,08	100,08
1	0,0500	1,27	5,2	144,56	144,56
1,5	0,0750	1,91	6	166,8	166,8
2	0,1000	2,55	7	194,6	194,6
2,5	0,1250	3,18	7,8	216,84	216,84
3	0,1500	3,82	8,2	227,96	227,96
3,5	0,1750	4,45	9	250,2	250,2
4	0,2000	5,09	9,8	272,44	272,44
4,5	0,2250	5,73	10,4	289,12	289,12
5	0,2500	6,36	11	305,8	305,8
5,5	0,2750	7	11,6	322,48	322,48
6	0,3000	7,64	12	333,6	333,6
6,5	0,3250	8,27	12,6	350,28	350,28
7	0,3500	8,91	13	361,4	361,4
7,5	0,3750	9,54	13,4	372,52	372,52
8	0,4000	10,18	14	389,2	389,2
8,5	0,4250	10,82	14,8	411,44	411,44
9	0,4500	11,45	15,2	422,56	422,56
9,5	0,4750	12,09	15,4	428,12	428,12
10	0,5000	12,73	16	444,8	444,8



CBR	
CBR 0,1"	6,487
CBR 0,2"	6,054

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024
 Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 21 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP 1 Hari Sampel 2

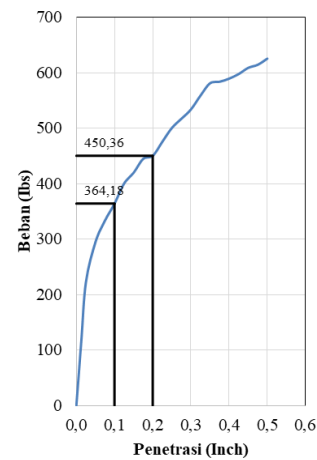
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP 1 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	8000	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4205		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3795	No cawan	5,61	5,49	13,46	13,08
Diameter, cm	15,22	Berat cawan, g	34,91	33,21	48,34	45,61
Tinggi, cm	17,76	Berat cawan + tanah basah, g	27,77	26,46	39,95	37,73
Volume, cm ³	3229,549	Berat cawan + tanah kering, g	7,14	6,75	8,39	7,88
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,175	Berat tanah kering	22,16	20,97	26,49	24,65
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,890	Kadar air	32,220	32,189	31,672	31,968
		Kadar air rata-rata	32,205		31,820	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	4,2	116,76	116,76
0,5	0,0250	0,64	8	222,4	222,4
1	0,0500	1,27	10,6	294,68	294,68
1,5	0,0750	1,91	12	333,6	333,6
2	0,1000	2,55	13,1	364,18	364,18
2,5	0,1250	3,18	14,4	400,32	400,32
3	0,1500	3,82	15,1	419,78	419,78
3,5	0,1750	4,45	16	444,8	444,8
4	0,2000	5,09	16,2	450,36	450,36
4,5	0,2250	5,73	17,1	475,38	475,38
5	0,2500	6,36	18	500,4	500,4
5,5	0,2750	7	18,6	517,08	517,08
6	0,3000	7,64	19,2	533,76	533,76
6,5	0,3250	8,27	20,1	558,78	558,78
7	0,3500	8,91	20,9	581,02	581,02
7,5	0,3750	9,54	21	583,8	583,8
8	0,4000	10,18	21,2	589,36	589,36
8,5	0,4250	10,82	21,5	597,7	597,7
9	0,4500	11,45	21,9	608,82	608,82
9,5	0,4750	12,09	22,1	614,38	614,38
10	0,5000	12,73	22,5	625,5	625,5



CBR	
CBR 0,1"	12,139
CBR 0,2"	10,008

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 22 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 9% ASP 1 Hari Sampel 1*

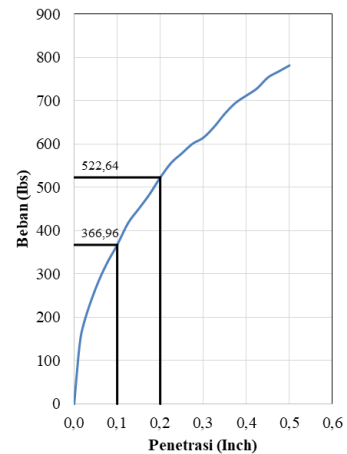
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 9% ASP 1 Hari Sampel 1*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	7635	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4019		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3616	No cawan	5,5	5,47	13,17	13,07
Diameter, cm	15,255	Berat cawan, g	40,95	33,23	42,96	40,34
Tinggi, cm	17,72	Berat cawan + tanah basah, g	32,44	26,61	35,92	33,9
Volume, cm ³	3237,113	Berat cawan + tanah kering, g	8,51	6,62	7,04	6,44
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,117	Berat air	26,94	21,14	22,75	20,83
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,851	Berat tanah kering	31,589	31,315	30,945	30,917
		Kadar air	31,452		30,931	
		Kadar air rata-rata				

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	5	139	139
0,5	0,0250	0,64	7	194,6	194,6
1	0,0500	1,27	9,6	266,88	266,88
1,5	0,0750	1,91	11,6	322,48	322,48
2	0,1000	2,55	13,2	366,96	366,96
2,5	0,1250	3,18	15	417	417
3	0,1500	3,82	16,2	450,36	450,36
3,5	0,1750	4,45	17,4	483,72	483,72
4	0,2000	5,09	18,8	522,64	522,64
4,5	0,2250	5,73	20	556	556
5	0,2500	6,36	20,8	578,24	578,24
5,5	0,2750	7	21,6	600,48	600,48
6	0,3000	7,64	22,1	614,38	614,38
6,5	0,3250	8,27	23	639,4	639,4
7	0,3500	8,91	24,1	669,98	669,98
7,5	0,3750	9,54	25	695	695
8	0,4000	10,18	25,6	711,68	711,68
8,5	0,4250	10,82	26,2	728,36	728,36
9	0,4500	11,45	27,1	753,38	753,38
9,5	0,4750	12,09	27,6	767,28	767,28
10	0,5000	12,73	28,1	781,18	781,18



CBR	
CBR 0,1"	12,232
CBR 0,2"	11,614

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024
 Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 23 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 9% ASP 1 Hari Sampel 2*

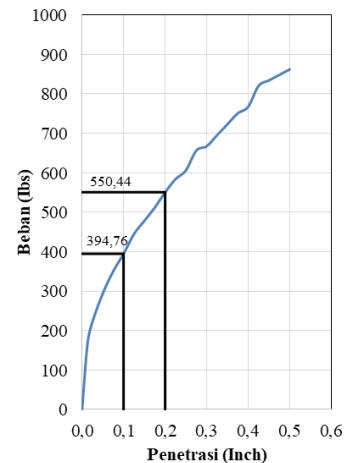
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 9% ASP 1 Hari Sampel 2*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air			
Berat tanah + cetakan, g	7567	Keterangan		Sebelum	
Berat cetakan, g	4103	No cawan	1	2	Sesudah
Berat tanah basah, g	3464	Berat cawan, g	12,73	13,07	12,83
Diameter, cm	15,19	Berat cawan + tanah basah, g	47,32	45,45	36,5
Tinggi, cm	17,72	Berat cawan + tanah kering, g	40,05	38,68	31,75
Volume, cm ³	3209,585	Berat air	7,27	6,77	4,75
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,079	Berat tanah kering	27,32	25,61	18,92
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,858	Kadar air	26,611	26,435	25,106
		Kadar air rata-rata	26,523		25,138

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	6	166,8	166,8
0,5	0,0250	0,64	8	222,4	222,4
1	0,0500	1,27	10,6	294,68	294,68
1,5	0,0750	1,91	12,6	350,28	350,28
2	0,1000	2,55	14,2	394,76	394,76
2,5	0,1250	3,18	16	444,8	444,8
3	0,1500	3,82	17,2	478,16	478,16
3,5	0,1750	4,45	18,4	511,52	511,52
4	0,2000	5,09	19,8	550,44	550,44
4,5	0,2250	5,73	21	583,8	583,8
5	0,2500	6,36	21,8	606,04	606,04
5,5	0,2750	7	23,6	656,08	656,08
6	0,3000	7,64	24	667,2	667,2
6,5	0,3250	8,27	25	695	695
7	0,3500	8,91	26	722,8	722,8
7,5	0,3750	9,54	27	750,6	750,6
8	0,4000	10,18	27,6	767,28	767,28
8,5	0,4250	10,82	29,5	820,1	820,1
9	0,4500	11,45	30	834	834
9,5	0,4750	12,09	30,5	847,9	847,9
10	0,5000	12,73	31	861,8	861,8



CBR	
CBR 0,1"	13,159
CBR 0,2"	12,232

Mengetahui,

Kepala Lab Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 24 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 4% Matos 1 Hari Sampel 1



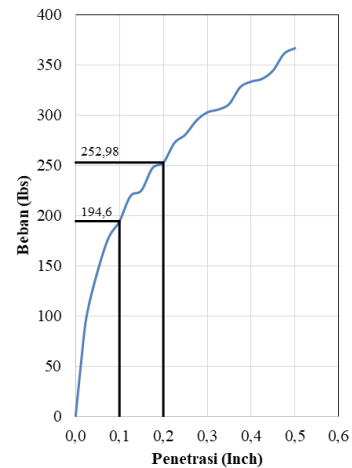
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 4% Matos 1 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air			
Berat tanah + cetakan, g	8341	Keterangan		Sebelum	
Berat cetakan, g	4305	No cawan	1	2	Sesudah
Berat tanah basah, g	4036	Berat cawan, g	13,46	13,08	13,08
Diameter, cm	15,19	Berat cawan + tanah basah, g	43,58	42,1	40,06
Tinggi, cm	17,66	Berat cawan + tanah kering, g	36,11	35,01	33,53
Volume, cm ³	3198,718	Berat air	7,47	7,09	6,53
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,262	Berat tanah kering	22,65	21,93	20,45
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,954	Kadar air	32,980	32,330	31,932
		Kadar air rata-rata	32,655		31,751

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	2	55,6	55,6
0,5	0,0250	0,64	3,6	100,08	100,08
1	0,0500	1,27	5,2	144,56	144,56
1,5	0,0750	1,91	6,4	177,92	177,92
2	0,1000	2,55	7	194,6	194,6
2,5	0,1250	3,18	7,9	219,62	219,62
3	0,1500	3,82	8,1	225,18	225,18
3,5	0,1750	4,45	8,9	247,42	247,42
4	0,2000	5,09	9,1	252,98	252,98
4,5	0,2250	5,73	9,8	272,44	272,44
5	0,2500	6,36	10,1	280,78	280,78
5,5	0,2750	7	10,6	294,68	294,68
6	0,3000	7,64	10,9	303,02	303,02
6,5	0,3250	8,27	11	305,8	305,8
7	0,3500	8,91	11,2	311,36	311,36
7,5	0,3750	9,54	11,8	328,04	328,04
8	0,4000	10,18	12	333,6	333,6
8,5	0,4250	10,82	12,1	336,38	336,38
9	0,4500	11,45	12,4	344,72	344,72
9,5	0,4750	12,09	13	361,4	361,4
10	0,5000	12,73	13,2	366,96	366,96



CBR	
CBR 0,1"	6,487
CBR 0,2"	5,622

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 25 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 4% Matos 1 Hari Sampel 2*



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

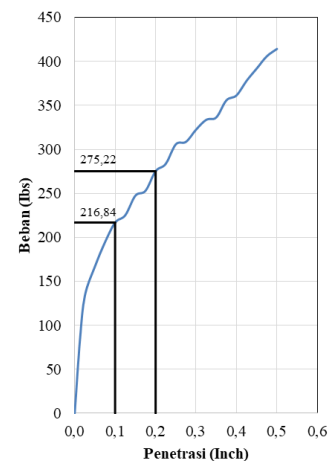
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiviyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 4% Matos 1 Hari Sampel 2*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	8658
Berat cetakan, g	4591
Berat tanah basah, g	4067
Diameter, cm	15,2
Tinggi, cm	17,96
Volume, cm ³	3257,341
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,249
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,946

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	13,1	13,06	8,86	9,22
Berat cawan + tanah basah, g	30,83	43,05	37,56	35,94
Berat cawan + tanah kering, g	26,6	35,75	30,56	29,41
Berat air	4,23	7,3	7	6,53
Berat tanah kering	13,5	22,69	21,7	20,19
Kadar air	31,333	32,173	32,258	32,343
Kadar air rata-rata	31,753		32,300	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
	(inch)	(mm)			
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	3	83,4	83,4
0,5	0,0250	0,64	4,8	133,44	133,44
1	0,0500	1,27	6	166,8	166,8
1,5	0,0750	1,91	7	194,6	194,6
2	0,1000	2,55	7,8	216,84	216,84
2,5	0,1250	3,18	8,1	225,18	225,18
3	0,1500	3,82	8,9	247,42	247,42
3,5	0,1750	4,45	9,1	252,98	252,98
4	0,2000	5,09	9,9	275,22	275,22
4,5	0,2250	5,73	10,2	283,56	283,56
5	0,2500	6,36	11	305,8	305,8
5,5	0,2750	7	11,1	308,58	308,58
6	0,3000	7,64	11,6	322,48	322,48
6,5	0,3250	8,27	12	333,6	333,6
7	0,3500	8,91	12,1	336,38	336,38
7,5	0,3750	9,54	12,8	355,84	355,84
8	0,4000	10,18	13	361,4	361,4
8,5	0,4250	10,82	13,6	378,08	378,08
9	0,4500	11,45	14,1	391,98	391,98
9,5	0,4750	12,09	14,6	405,88	405,88
10	0,5000	12,73	14,9	414,22	414,22



CBR		OK
CBR 0,1"	7,228	
CBR 0,2"	6,116	

Mengetahui,

Kepala Lab Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiviyatul Muna S.)

Lampiran 26 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 3% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 1



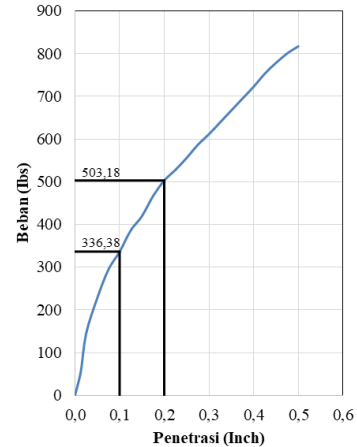
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 3% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air					
Berat tanah + cetakan, g	7310	Keterangan		Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	3933	No cawan	1	2	1	2	
Berat tanah basah, g	3377	Berat cawan, g	5,85	5,71	12,96	12,87	
Diameter, cm	15,26	Berat cawan + tanah basah, g	32,51	30,29	41,51	43,07	
Tinggi, cm	17,75	Berat cawan + tanah kering, g	26,48	24,76	35,87	37,73	
Volume, cm ³	3244,719	Berat air	6,03	5,53	5,64	5,34	
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,041	Berat tanah kering	20,63	19,05	22,91	24,86	
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,825	Kadar air	29,229	29,029	24,618	21,480	
		Kadar air rata-rata	29,129		23,049		

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	55,6	55,6
0,5	0,0250	0,64	144,56	144,56
1	0,0500	1,27	227,96	227,96
1,5	0,0750	1,91	294,68	294,68
2	0,1000	2,55	336,38	336,38
2,5	0,1250	3,18	386,42	386,42
3	0,1500	3,82	419,78	419,78
3,5	0,1750	4,45	467,04	467,04
4	0,2000	5,09	503,18	503,18
4,5	0,2250	5,73	528,2	528,2
5	0,2500	6,36	556	556
5,5	0,2750	7	586,58	586,58
6	0,3000	7,64	611,6	611,6
6,5	0,3250	8,27	639,4	639,4
7	0,3500	8,91	667,2	667,2
7,5	0,3750	9,54	695	695
8	0,4000	10,18	722,8	722,8
8,5	0,4250	10,82	753,38	753,38
9	0,4500	11,45	778,4	778,4
9,5	0,4750	12,09	800,64	800,64
10	0,5000	12,73	817,32	817,32



CBR	
CBR 0,1"	11,213
CBR 0,2"	11,182

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 27 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 3% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 2



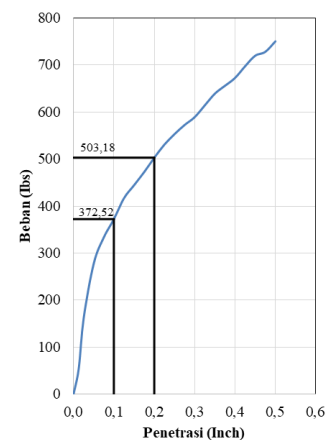
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 3% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air			
Berat tanah + cetakan, g	6962	Keterangan		Sebelum	
Berat cetakan, g	3345	No cawan	1	2	1
Berat tanah basah, g	3617	Berat cawan, g	5,67	5,52	12,75
Diameter, cm	15,22	Berat cawan + tanah basah, g	32,13	28,3	41,97
Tinggi, cm	17,63	Berat cawan + tanah kering, g	26,09	23,13	35,9
Volume, cm ³	3205,910	Berat air	6,04	5,17	6,07
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,128	Berat tanah kering	20,42	17,61	23,15
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,883	Kadar air	29,579	29,358	26,220
		Kadar air rata-rata	29,469		26,066

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	2	55,6	55,6
0,5	0,0250	0,64	5,8	161,24	161,24
1	0,0500	1,27	10	278	278
1,5	0,0750	1,91	12	333,6	333,6
2	0,1000	2,55	13,4	372,52	372,52
2,5	0,1250	3,18	15	417	417
3	0,1500	3,82	16	444,8	444,8
3,5	0,1750	4,45	17	472,6	472,6
4	0,2000	5,09	18,1	503,18	503,18
4,5	0,2250	5,73	19,1	530,98	530,98
5	0,2500	6,36	19,9	553,22	553,22
5,5	0,2750	7	20,6	572,68	572,68
6	0,3000	7,64	21,2	589,36	589,36
6,5	0,3250	8,27	22,1	614,38	614,38
7	0,3500	8,91	23	639,4	639,4
7,5	0,3750	9,54	23,6	656,08	656,08
8	0,4000	10,18	24,2	672,76	672,76
8,5	0,4250	10,82	25,1	697,78	697,78
9	0,4500	11,45	25,9	720,02	720,02
9,5	0,4750	12,09	26,2	728,36	728,36
10	0,5000	12,73	27	750,6	750,6



CBR	
CBR 0,1"	12,417
CBR 0,2"	11,182

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 28 Pengujian CBR Unsoaked TA + 6% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 1



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

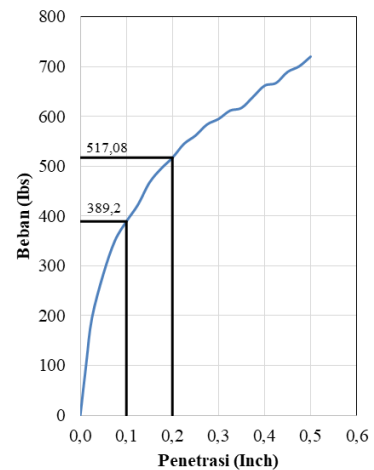
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Unsoaked TA + 6% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7535
Berat cetakan, g	3663
Berat tanah basah, g	3872
Diameter, cm	15,29
Tinggi, cm	17,73
Volume, cm ³	3253,819
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,190
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,913

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	7,72	6,41	13,46	13,08
Berat cawan + tanah basah, g	37,37	36,32	42,5	42
Berat cawan + tanah kering, g	30,36	29,29	35,63	35,6
Berat air	7,01	7,03	6,87	6,4
Berat tanah kering	22,64	22,88	22,17	22,52
Kadar air	30,963	30,726	30,988	28,419
Kadar air rata-rata	30,844		29,704	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	3,8	105,64	105,64
0,5	0,0250	0,64	7	194,6	194,6
1	0,0500	1,27	10,2	283,56	283,56
1,5	0,0750	1,91	12,6	350,28	350,28
2	0,1000	2,55	14	389,2	389,2
2,5	0,1250	3,18	15,2	422,56	422,56
3	0,1500	3,82	16,8	467,04	467,04
3,5	0,1750	4,45	17,8	494,84	494,84
4	0,2000	5,09	18,6	517,08	517,08
4,5	0,2250	5,73	19,6	544,88	544,88
5	0,2500	6,36	20,2	561,56	561,56
5,5	0,2750	7	21	583,8	583,8
6	0,3000	7,64	21,4	594,92	594,92
6,5	0,3250	8,27	22	611,6	611,6
7	0,3500	8,91	22,2	617,16	617,16
7,5	0,3750	9,54	23	639,4	639,4
8	0,4000	10,18	23,8	661,64	661,64
8,5	0,4250	10,82	24	667,2	667,2
9	0,4500	11,45	24,8	689,44	689,44
9,5	0,4750	12,09	25,2	700,56	700,56
10	0,5000	12,73	25,9	720,02	720,02



CBR	
CBR 0,1"	12,973
CBR 0,2"	11,491

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 29 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

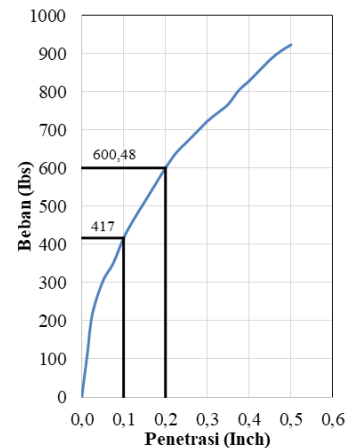
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	8450
Berat cetakan, g	4600
Berat tanah basah, g	3850
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,9
Volume, cm ³	3259,286
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,181
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,910

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
	1	2	1	2
No cawan				
Berat cawan, g	12,98	12,75	12,83	12,84
Berat cawan + tanah basah, g	44,43	44,92	42,26	41,6
Berat cawan + tanah kering, g	37,42	37,81	35,3	34,78
Berat air	7,01	7,11	6,96	6,82
Berat tanah kering	24,44	25,06	22,47	21,94
Kadar air	28,682	28,372	30,975	31,085
Kadar air rata-rata	28,527		31,030	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	4	111,2	111,2
0,5	0,0250	0,64	7,8	216,84	216,84
1	0,0500	1,27	10,9	303,02	303,02
1,5	0,0750	1,91	12,6	350,28	350,28
2	0,1000	2,55	15	417	417
2,5	0,1250	3,18	16,8	467,04	467,04
3	0,1500	3,82	18,4	511,52	511,52
3,5	0,1750	4,45	20	556	556
4	0,2000	5,09	21,6	600,48	600,48
4,5	0,2250	5,73	23	639,4	639,4
5	0,2500	6,36	24	667,2	667,2
5,5	0,2750	7	25	695	695
6	0,3000	7,64	26	722,8	722,8
6,5	0,3250	8,27	26,8	745,04	745,04
7	0,3500	8,91	27,6	767,28	767,28
7,5	0,3750	9,54	28,9	803,42	803,42
8	0,4000	10,18	29,8	828,44	828,44
8,5	0,4250	10,82	30,8	856,24	856,24
9	0,4500	11,45	31,8	884,04	884,04
9,5	0,4750	12,09	32,6	906,28	906,28
10	0,5000	12,73	33,2	922,96	922,96



CBR	
CBR 0,1"	13,900
CBR 0,2"	13,344

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 30 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 1



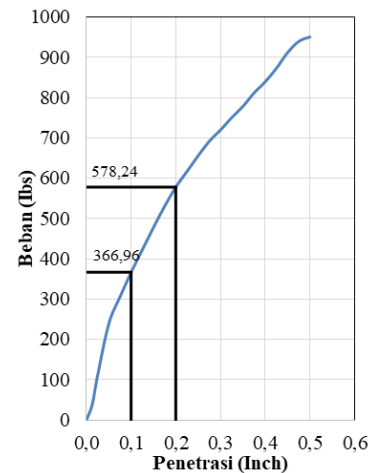
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air					
Berat tanah + cetakan, g	7169	Keterangan		Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	3592	No cawan	1	2	1	2	
Berat tanah basah, g	3577	Berat cawan, g	12,77	12,89	13,17	13,07	
Diameter, cm	15,2	Berat cawan + tanah basah, g	41,26	41,24	41,57	44,11	
Tinggi, cm	17,71	Berat cawan + tanah kering, g	34,99	35,01	36,02	37,82	
Volume, cm ³	3211,999	Berat air	6,27	6,23	5,55	6,29	
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,114	Berat tanah kering	22,22	22,12	22,85	24,75	
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,880	Kadar air	28,218	28,165	24,289	25,414	
		Kadar air rata-rata	28,191		24,851		

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	1,4	38,92	38,92
0,5	0,0250	0,64	4	111,2	111,2
1	0,0500	1,27	8,6	239,08	239,08
1,5	0,0750	1,91	11	305,8	305,8
2	0,1000	2,55	13,2	366,96	366,96
2,5	0,1250	3,18	15,2	422,56	422,56
3	0,1500	3,82	17,2	478,16	478,16
3,5	0,1750	4,45	19,1	530,98	530,98
4	0,2000	5,09	20,8	578,24	578,24
4,5	0,2250	5,73	22,2	617,16	617,16
5	0,2500	6,36	23,6	656,08	656,08
5,5	0,2750	7	24,9	692,22	692,22
6	0,3000	7,64	25,9	720,02	720,02
6,5	0,3250	8,27	27	750,6	750,6
7	0,3500	8,91	28	778,4	778,4
7,5	0,3750	9,54	29,2	811,76	811,76
8	0,4000	10,18	30,2	839,56	839,56
8,5	0,4250	10,82	31,4	872,92	872,92
9	0,4500	11,45	32,8	911,84	911,84
9,5	0,4750	12,09	33,8	939,64	939,64
10	0,5000	12,73	34,2	950,76	950,76



CBR	
CBR 0,1"	12,232
CBR 0,2"	12,850

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 31 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

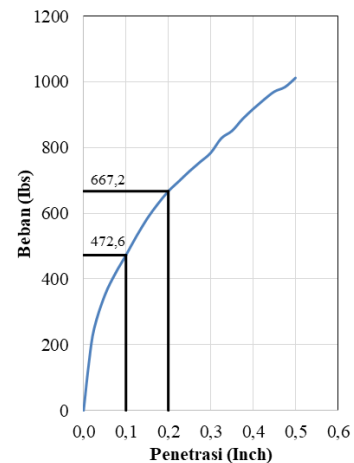
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 1 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7352
Berat cetakan, g	3774
Berat tanah basah, g	3578
Diameter, cm	15,17
Tinggi, cm	17,68
Volume, cm ³	3193,913
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,120
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,882

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	12,96	12,87	13,02	12,73
Berat cawan + tanah basah, g	46,41	45,24	47,86	44,08
Berat cawan + tanah kering, g	39,2	38,3	40,49	37,5
Berat air	7,21	6,94	7,37	6,58
Berat tanah kering	26,24	25,43	27,47	24,77
Kadar air	27,477	27,291	26,829	26,564
Kadar air rata-rata	27,384		26,697	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	5,4	150,12	150,12
0,5	0,0250	0,64	9	250,2	250,2
1	0,0500	1,27	12,6	350,28	350,28
1,5	0,0750	1,91	15	417	417
2	0,1000	2,55	17	472,6	472,6
2,5	0,1250	3,18	19,1	530,98	530,98
3	0,1500	3,82	21	583,8	583,8
3,5	0,1750	4,45	22,6	628,28	628,28
4	0,2000	5,09	24	667,2	667,2
4,5	0,2250	5,73	25,1	697,78	697,78
5	0,2500	6,36	26,2	728,36	728,36
5,5	0,2750	7	27,2	756,16	756,16
6	0,3000	7,64	28,2	783,96	783,96
6,5	0,3250	8,27	29,8	828,44	828,44
7	0,3500	8,91	30,6	850,68	850,68
7,5	0,3750	9,54	31,9	886,82	886,82
8	0,4000	10,18	33	917,4	917,4
8,5	0,4250	10,82	34	945,2	945,2
9	0,4500	11,45	34,9	970,22	970,22
9,5	0,4750	12,09	35,4	984,12	984,12
10	0,5000	12,73	36,4	1011,92	1011,92



CBR	
CBR 0,1"	15,753
CBR 0,2"	14,827

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 32 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 3% ASP 7 Hari Sampel 1

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

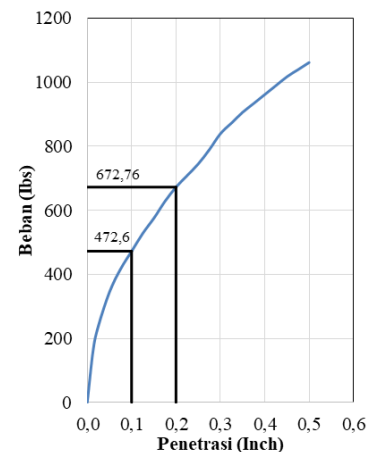
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 3% ASP 7 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7483
Berat cetakan, g	3993
Berat tanah basah, g	3490
Diameter, cm	15,233
Tinggi, cm	17,71
Volume, cm ³	3225,961
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,082
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,866

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	7,72	6,41
Berat cawan + tanah basah, g	38,75	37,46	33,61	30,99
Berat cawan + tanah kering, g	31,51	30,49	29,01	26,56
Berat air	7,24	6,97	4,6	4,43
Berat tanah kering	25,9	25	21,29	20,15
Kadar air	27,954	27,880	21,606	21,985
Kadar air rata-rata	27,917		21,796	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	5,8	161,24	161,24
0,5	0,0250	0,64	8,6	239,08	239,08
1	0,0500	1,27	12,4	344,72	344,72
1,5	0,0750	1,91	15	417	417
2	0,1000	2,55	17	472,6	472,6
2,5	0,1250	3,18	19	528,2	528,2
3	0,1500	3,82	20,7	575,46	575,46
3,5	0,1750	4,45	22,6	628,28	628,28
4	0,2000	5,09	24,2	672,76	672,76
4,5	0,2250	5,73	25,5	708,9	708,9
5	0,2500	6,36	26,8	745,04	745,04
5,5	0,2750	7	28,4	789,52	789,52
6	0,3000	7,64	30,2	839,56	839,56
6,5	0,3250	8,27	31,4	872,92	872,92
7	0,3500	8,91	32,6	906,28	906,28
7,5	0,3750	9,54	33,6	934,08	934,08
8	0,4000	10,18	34,6	961,88	961,88
8,5	0,4250	10,82	35,6	989,68	989,68
9	0,4500	11,45	36,6	1017,48	1017,48
9,5	0,4750	12,09	37,4	1039,72	1039,72
10	0,5000	12,73	38,2	1061,96	1061,96



CBR	
CBR 0,1"	15,753
CBR 0,2"	14,950

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 33 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 3% ASP 7 Hari Sampel 2*

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

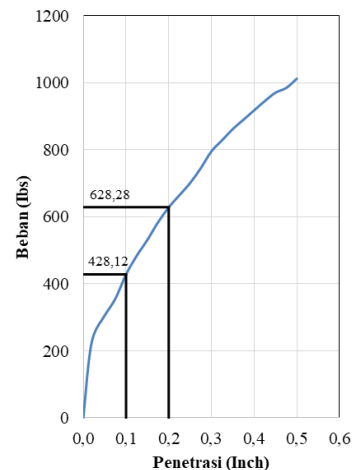
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 3% ASP 7 Hari Sampel 2*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm^3)	
Berat tanah + cetakan, g	7899
Berat cetakan, g	4591
Berat tanah basah, g	3308
Diameter, cm	15,2
Tinggi, cm	17,96
Volume, cm^3	3257,341
Berat volume tanah, γ (g/cm^3)	1,016
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm^3)	0,805

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,85	5,71	5,61	5,49
Berat cawan + tanah basah, g	34,9	32,26	25,58	24,42
Berat cawan + tanah kering, g	28,25	26,17	21,91	20,96
Berat air	6,65	6,09	3,67	3,46
Berat tanah kering	22,4	20,46	16,3	15,47
Kadar air	29,688	29,765	22,515	22,366
Kadar air rata-rata	29,726		22,441	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	6,2	172,36	172,36
0,5	0,0250	0,64	9	250,2	250,2
1	0,0500	1,27	11	305,8	305,8
1,5	0,0750	1,91	12,8	355,84	355,84
2	0,1000	2,55	15,4	428,12	428,12
2,5	0,1250	3,18	17,4	483,72	483,72
3	0,1500	3,82	19,1	530,98	530,98
3,5	0,1750	4,45	21	583,8	583,8
4	0,2000	5,09	22,6	628,28	628,28
4,5	0,2250	5,73	23,9	664,42	664,42
5	0,2500	6,36	25,2	700,56	700,56
5,5	0,2750	7	26,8	745,04	745,04
6	0,3000	7,64	28,6	795,08	795,08
6,5	0,3250	8,27	29,8	828,44	828,44
7	0,3500	8,91	31	861,8	861,8
7,5	0,3750	9,54	32	889,6	889,6
8	0,4000	10,18	33	917,4	917,4
8,5	0,4250	10,82	34	945,2	945,2
9	0,4500	11,45	34,9	970,22	970,22
9,5	0,4750	12,09	35,4	984,12	984,12
10	0,5000	12,73	36,4	1011,92	1011,92



CBR	
CBR 0,1"	14,271
CBR 0,2"	13,962

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 34 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 6% ASP 7 Hari Sampel 1*

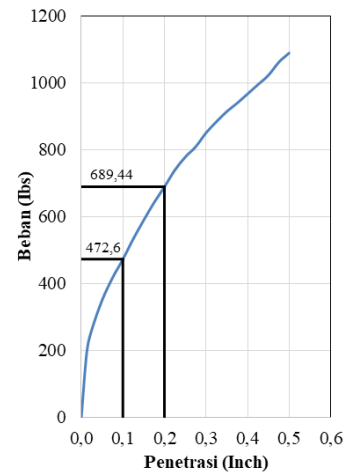
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 6% ASP 7 Hari Sampel 1*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	7234	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	3777		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3457	No cawan	5,5	5,47	5,67	5,52
Diameter, cm	15,23	Berat cawan + tanah basah, g	39,4	35,72	30,4	29,34
Tinggi, cm	17,7	Berat cawan + tanah kering, g	31,83	28,94	25,67	24,78
Volume, cm ³	3222,870	Berat air	7,57	6,78	4,73	4,56
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,073	Berat tanah kering	26,33	23,47	20	19,26
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,850	Kadar air	28,750	28,888	23,650	23,676
		Kadar air rata-rata	28,819		23,663	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	7	194,6	194,6
0,5	0,0250	0,64	9,4	261,32	261,32
1	0,0500	1,27	12,6	350,28	350,28
1,5	0,0750	1,91	15	417	417
2	0,1000	2,55	17	472,6	472,6
2,5	0,1250	3,18	19,2	533,76	533,76
3	0,1500	3,82	21,2	589,36	589,36
3,5	0,1750	4,45	23,1	642,18	642,18
4	0,2000	5,09	24,8	689,44	689,44
4,5	0,2250	5,73	26,6	739,48	739,48
5	0,2500	6,36	28	778,4	778,4
5,5	0,2750	7	29,1	808,98	808,98
6	0,3000	7,64	30,6	850,68	850,68
6,5	0,3250	8,27	31,8	884,04	884,04
7	0,3500	8,91	32,9	914,62	914,62
7,5	0,3750	9,54	33,8	939,64	939,64
8	0,4000	10,18	34,8	967,44	967,44
8,5	0,4250	10,82	35,8	995,24	995,24
9	0,4500	11,45	36,8	1023,04	1023,04
9,5	0,4750	12,09	38,2	1061,96	1061,96
10	0,5000	12,73	39,2	1089,76	1089,76



CBR	
CBR 0,1"	15,753
CBR 0,2"	15,321

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 35 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 6% ASP 7 Hari Sampel 2*



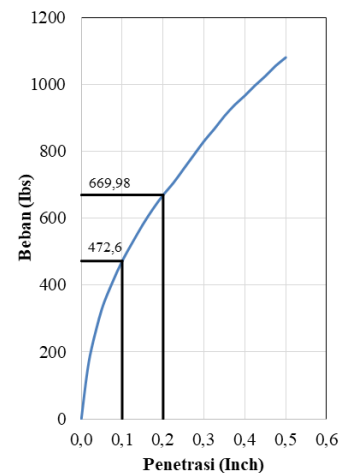
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 6% ASP 7 Hari Sampel 2*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air					
Berat tanah + cetakan, g	7685	Keterangan		Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4205	No cawan	1	2	1	2	
Berat tanah basah, g	3480	Berat cawan, g	12,98	12,89	5,45	5,81	
Diameter, cm	15,22	Berat cawan + tanah basah, g	41,1	40,87	29,85	31,2	
Tinggi, cm	17,76	Berat cawan + tanah kering, g	34,74	34,52	25,13	26,27	
Volume, cm ³	3229,549	Berat air	6,36	6,35	4,72	4,93	
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,078	Berat tanah kering	21,76	21,63	19,68	20,46	
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,851	Kadar air	29,228	29,357	23,984	24,096	
		Kadar air rata-rata	29,293		24,040		

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	4,6	127,88	127,88
0,5	0,0250	0,64	7,6	211,28	211,28
1	0,0500	1,27	11,8	328,04	328,04
1,5	0,0750	1,91	14,6	405,88	405,88
2	0,1000	2,55	17	472,6	472,6
2,5	0,1250	3,18	19	528,2	528,2
3	0,1500	3,82	20,9	581,02	581,02
3,5	0,1750	4,45	22,6	628,28	628,28
4	0,2000	5,09	24,1	669,98	669,98
4,5	0,2250	5,73	25,4	706,12	706,12
5	0,2500	6,36	26,9	747,82	747,82
5,5	0,2750	7	28,4	789,52	789,52
6	0,3000	7,64	29,9	831,22	831,22
6,5	0,3250	8,27	31,2	867,36	867,36
7	0,3500	8,91	32,6	906,28	906,28
7,5	0,3750	9,54	33,8	939,64	939,64
8	0,4000	10,18	34,8	967,44	967,44
8,5	0,4250	10,82	35,9	998,02	998,02
9	0,4500	11,45	36,9	1025,82	1025,82
9,5	0,4750	12,09	38	1056,4	1056,4
10	0,5000	12,73	38,9	1081,42	1081,42



CBR	
CBR 0,1"	15,753
CBR 0,2"	14,888

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 36 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 9% ASP 7 Hari Sampel 1*

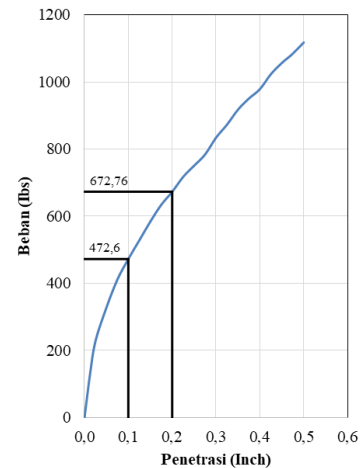
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 9% ASP 7 Hari Sampel 1*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air			
Berat tanah + cetakan, g	8043	Keterangan		Sebelum	
Berat cetakan, g	4600	No cawan	1	2	1
Berat tanah basah, g	3443	Berat cawan, g	6,41	7,72	5,5
Diameter, cm	15,23	Berat cawan + tanah basah, g	36,57	44,46	29,35
Tinggi, cm	17,9	Berat cawan + tanah kering, g	29,84	36,24	24,9
Volume, cm ³	3259,286	Berat air	6,73	8,22	4,45
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,056	Berat tanah kering	23,43	28,52	19,4
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,840	Kadar air	28,724	28,822	22,938
		Kadar air rata-rata	28,773		22,839

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	4,8	133,44	133,44
0,5	0,0250	0,64	8,2	227,96	227,96
1	0,0500	1,27	11,8	328,04	328,04
1,5	0,0750	1,91	14,8	411,44	411,44
2	0,1000	2,55	17	472,6	472,6
2,5	0,1250	3,18	19	528,2	528,2
3	0,1500	3,82	21	583,8	583,8
3,5	0,1750	4,45	22,8	633,84	633,84
4	0,2000	5,09	24,2	672,76	672,76
4,5	0,2250	5,73	25,8	717,24	717,24
5	0,2500	6,36	27	750,6	750,6
5,5	0,2750	7	28,2	783,96	783,96
6	0,3000	7,64	30	834	834
6,5	0,3250	8,27	31,4	872,92	872,92
7	0,3500	8,91	33	917,4	917,4
7,5	0,3750	9,54	34,2	950,76	950,76
8	0,4000	10,18	35,2	978,56	978,56
8,5	0,4250	10,82	36,8	1023,04	1023,04
9	0,4500	11,45	38	1056,4	1056,4
9,5	0,4750	12,09	39	1084,2	1084,2
10	0,5000	12,73	40,2	1117,56	1117,56



CBR	
CBR 0,1"	15,753
CBR 0,2"	14,950

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 37 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 9% ASP 7 Hari Sampel 2*

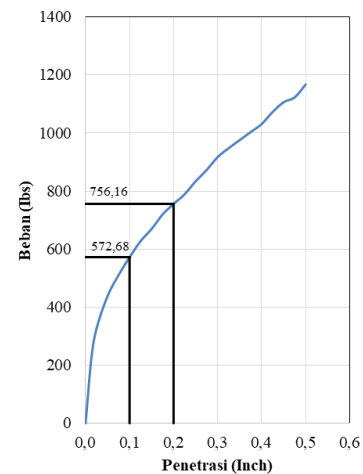
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 9% ASP 7 Hari Sampel 2*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air			
Berat tanah + cetakan, g	7437	Keterangan		Sebelum	
Berat cetakan, g	3933	No cawan	1	2	1
Berat tanah basah, g	3504	Berat cawan, g	5,45	5,67	5,85
Diameter, cm	15,26	Berat cawan + tanah basah, g	41,68	43,93	28,7
Tinggi, cm	17,75	Berat cawan + tanah kering, g	33,48	35,17	24,29
Volume, cm ³	3244,719	Berat air	8,2	8,76	4,41
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,080	Berat tanah kering	28,03	29,5	18,44
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,853	Kadar air	29,254	29,695	23,915
		Kadar air rata-rata	29,475		23,786

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	8	222,4	222,4
0,5	0,0250	0,64	11,8	328,04	328,04
1	0,0500	1,27	15,8	439,24	439,24
1,5	0,0750	1,91	18,4	511,52	511,52
2	0,1000	2,55	20,6	572,68	572,68
2,5	0,1250	3,18	22,6	628,28	628,28
3	0,1500	3,82	24,1	669,98	669,98
3,5	0,1750	4,45	25,9	720,02	720,02
4	0,2000	5,09	27,2	756,16	756,16
4,5	0,2250	5,73	28,4	789,52	789,52
5	0,2500	6,36	30	834	834
5,5	0,2750	7	31,4	872,92	872,92
6	0,3000	7,64	33	917,4	917,4
6,5	0,3250	8,27	34,1	947,98	947,98
7	0,3500	8,91	35,1	975,78	975,78
7,5	0,3750	9,54	36,1	1003,58	1003,58
8	0,4000	10,18	37,1	1031,38	1031,38
8,5	0,4250	10,82	38,6	1073,08	1073,08
9	0,4500	11,45	39,8	1106,44	1106,44
9,5	0,4750	12,09	40,4	1123,12	1123,12
10	0,5000	12,73	42	1167,6	1167,6



CBR	
CBR 0,1"	19,089
CBR 0,2"	16,804

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 38 Pengujian CBR Unsoaked TA + 4% Matos 7 Hari Sampel 1



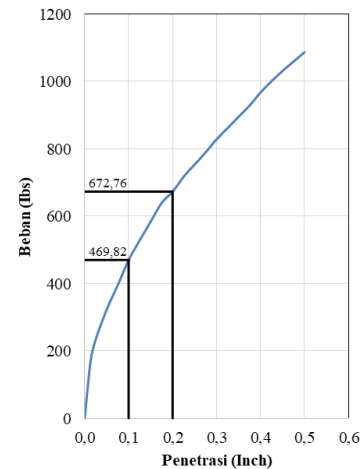
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Unsoaked TA + 4% Matos 7 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	7820	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4305		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3515	No cawan	8,86	9,22	12,77	12,96
Diameter, cm	15,19	Berat cawan, g	32,67	35,51	38,33	41,6
Tinggi, cm	17,66	Berat cawan + tanah basah, g	27,38	29,69	33,29	35,95
Volume, cm ³	3198,718	Berat cawan + tanah kering, g	5,29	5,82	5,04	5,65
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,099	Berat air	18,52	20,47	20,52	22,99
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,868	Berat tanah kering	28,564	28,432	24,561	24,576
		Kadar air	28,498		24,569	
		Kadar air rata-rata				

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	166,8	166,8
0,5	0,0250	0,64	233,52	233,52
1	0,0500	1,27	322,48	322,48
1,5	0,0750	1,91	394,76	394,76
2	0,1000	2,55	469,82	469,82
2,5	0,1250	3,18	528,2	528,2
3	0,1500	3,82	583,8	583,8
3,5	0,1750	4,45	639,4	639,4
4	0,2000	5,09	672,76	672,76
4,5	0,2250	5,73	717,24	717,24
5	0,2500	6,36	753,38	753,38
5,5	0,2750	7	789,52	789,52
6	0,3000	7,64	828,44	828,44
6,5	0,3250	8,27	861,8	861,8
7	0,3500	8,91	895,16	895,16
7,5	0,3750	9,54	928,52	928,52
8	0,4000	10,18	967,44	967,44
8,5	0,4250	10,82	1000,8	1000,8
9	0,4500	11,45	1031,38	1031,38
9,5	0,4750	12,09	1059,18	1059,18
10	0,5000	12,73	1086,98	1086,98



CBR	
CBR 0,1"	15,661
CBR 0,2"	14,950

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 39 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 4% Matos 7 Hari Sampel 2

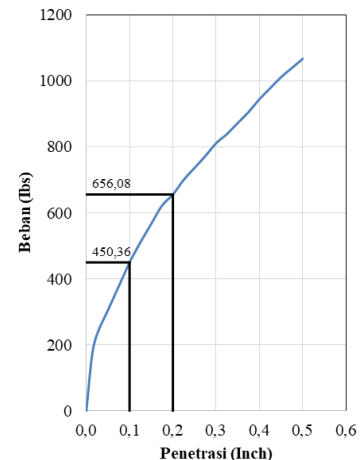
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 4% Matos 7 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air			
Berat tanah + cetakan, g	7665	Keterangan			
Berat cetakan, g	4205			Sebelum	Sesudah
Berat tanah basah, g	3460	No cawan		1	2
Diameter, cm	15,22	Berat cawan, g		13,07	12,73
Tinggi, cm	17,76	Berat cawan + tanah basah, g		42,15	41,64
Volume, cm ³	3229,549	Berat cawan + tanah kering, g		35,95	34,84
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,071	Berat air		6,2	6,8
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,844	Berat tanah kering		22,88	22,11
		Kadar air		27,098	30,755
		Kadar air rata-rata		28,927	24,830

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	6	166,8	166,8
0,5	0,0250	0,64	8,4	233,52	233,52
1	0,0500	1,27	11	305,8	305,8
1,5	0,0750	1,91	13,6	378,08	378,08
2	0,1000	2,55	16,2	450,36	450,36
2,5	0,1250	3,18	18,4	511,52	511,52
3	0,1500	3,82	20,4	567,12	567,12
3,5	0,1750	4,45	22,4	622,72	622,72
4	0,2000	5,09	23,6	656,08	656,08
4,5	0,2250	5,73	25,2	700,56	700,56
5	0,2500	6,36	26,5	736,7	736,7
5,5	0,2750	7	27,8	772,84	772,84
6	0,3000	7,64	29,2	811,76	811,76
6,5	0,3250	8,27	30,2	839,56	839,56
7	0,3500	8,91	31,4	872,92	872,92
7,5	0,3750	9,54	32,6	906,28	906,28
8	0,4000	10,18	34	945,2	945,2
8,5	0,4250	10,82	35,2	978,56	978,56
9	0,4500	11,45	36,4	1011,92	1011,92
9,5	0,4750	12,09	37,4	1039,72	1039,72
10	0,5000	12,73	38,4	1067,52	1067,52



CBR	
CBR 0,1"	15,012
CBR 0,2"	14,580

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 40 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 3% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 1



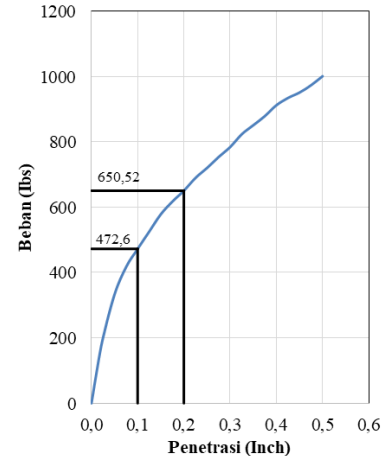
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 3% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	7664	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4305		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3359	No cawan	1	2	1	2
Diameter, cm	15,19	Berat cawan, g	5,5	5,47	13,46	13,08
Tinggi, cm	17,66	Berat cawan + tanah basah, g	29	26,71	43,46	41,06
Volume, cm ³	3198,718	Berat cawan + tanah kering, g	23,52	21,79	39,39	37,29
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,050	Berat air	5,48	4,92	4,07	3,77
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,854	Berat tanah kering	18,02	16,32	25,93	24,21
		Kadar air	30,411	30,147	15,696	15,572
		Kadar air rata-rata	30,279		15,634	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	4	111,2	111,2
0,5	0,0250	0,64	7,2	200,16	200,16
1	0,0500	1,27	12	333,6	333,6
1,5	0,0750	1,91	15	417	417
2	0,1000	2,55	17	472,6	472,6
2,5	0,1250	3,18	18,9	525,42	525,42
3	0,1500	3,82	20,8	578,24	578,24
3,5	0,1750	4,45	22,2	617,16	617,16
4	0,2000	5,09	23,4	650,52	650,52
4,5	0,2250	5,73	24,8	689,44	689,44
5	0,2500	6,36	25,9	720,02	720,02
5,5	0,2750	7	27,1	753,38	753,38
6	0,3000	7,64	28,2	783,96	783,96
6,5	0,3250	8,27	29,6	822,88	822,88
7	0,3500	8,91	30,6	850,68	850,68
7,5	0,3750	9,54	31,6	878,48	878,48
8	0,4000	10,18	32,8	911,84	911,84
8,5	0,4250	10,82	33,6	934,08	934,08
9	0,4500	11,45	34,2	950,76	950,76
9,5	0,4750	12,09	35	973	973
10	0,5000	12,73	36	1000,8	1000,8



CBR	
CBR 0,1"	15,753
CBR 0,2"	14,456

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 41 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 3% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

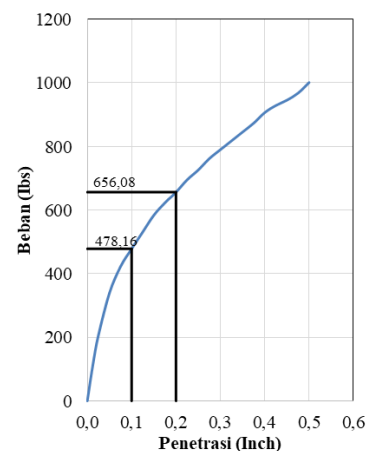
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 3% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7000
Berat cetakan, g	3777
Berat tanah basah, g	3223
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,7
Volume, cm ³	3222,870
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,000
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,817

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,67	5,52	12,98	13,02
Berat cawan + tanah basah, g	28,51	29,16	40,85	40,82
Berat cawan + tanah kering, g	23,31	23,66	37,23	37,2
Berat air	5,2	5,5	3,62	3,62
Berat tanah kering	17,64	18,14	24,25	24,18
Kadar air	29,478	30,320	14,928	14,971
Kadar air rata-rata	29,899		14,949	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	4,2	116,76	116,76
0,5	0,0250	0,64	7,4	205,72	205,72
1	0,0500	1,27	12,2	339,16	339,16
1,5	0,0750	1,91	15,2	422,56	422,56
2	0,1000	2,55	17,2	478,16	478,16
2,5	0,1250	3,18	19,1	530,98	530,98
3	0,1500	3,82	21	583,8	583,8
3,5	0,1750	4,45	22,4	622,72	622,72
4	0,2000	5,09	23,6	656,08	656,08
4,5	0,2250	5,73	25	695	695
5	0,2500	6,36	26,1	725,58	725,58
5,5	0,2750	7	27,4	761,72	761,72
6	0,3000	7,64	28,4	789,52	789,52
6,5	0,3250	8,27	29,4	817,32	817,32
7	0,3500	8,91	30,4	845,12	845,12
7,5	0,3750	9,54	31,4	872,92	872,92
8	0,4000	10,18	32,6	906,28	906,28
8,5	0,4250	10,82	33,4	928,52	928,52
9	0,4500	11,45	34	945,2	945,2
9,5	0,4750	12,09	34,8	967,44	967,44
10	0,5000	12,73	36	1000,8	1000,8



CBR	
CBR 0,1"	15,939
CBR 0,2"	14,580

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 42 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 1



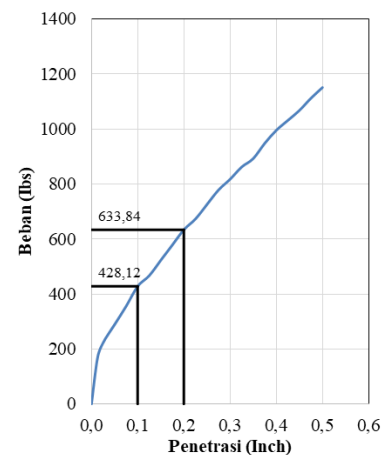
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	7328	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	3993		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3335	No cawan	7,72	6,41	12,83	12,84
Diameter, cm	15,233	Berat cawan, g	44,62	43,09	43,23	44,47
Tinggi, cm	17,71	Berat cawan + tanah basah, g	35,92	34,46	39,19	40,3
Volume, cm ³	3225,961	Berat cawan + tanah kering, g	8,7	8,63	4,04	4,17
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,034	Berat air	28,2	28,05	26,36	27,46
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,840	Berat tanah kering	30,851	30,766	15,326	15,186
		Kadar air	30,809		15,256	
		Kadar air rata-rata	30,809		15,256	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	6	166,8	166,8
0,5	0,0250	0,64	8	222,4	222,4
1	0,0500	1,27	10,4	289,12	289,12
1,5	0,0750	1,91	12,8	355,84	355,84
2	0,1000	2,55	15,4	428,12	428,12
2,5	0,1250	3,18	16,8	467,04	467,04
3	0,1500	3,82	18,8	522,64	522,64
3,5	0,1750	4,45	20,8	578,24	578,24
4	0,2000	5,09	22,8	633,84	633,84
4,5	0,2250	5,73	24,2	672,76	672,76
5	0,2500	6,36	26,1	725,58	725,58
5,5	0,2750	7	28	778,4	778,4
6	0,3000	7,64	29,4	817,32	817,32
6,5	0,3250	8,27	31	861,8	861,8
7	0,3500	8,91	32,1	892,38	892,38
7,5	0,3750	9,54	34,1	947,98	947,98
8	0,4000	10,18	35,8	995,24	995,24
8,5	0,4250	10,82	37,1	1031,38	1031,38
9	0,4500	11,45	38,4	1067,52	1067,52
9,5	0,4750	12,09	40	1112	1112
10	0,5000	12,73	41,4	1150,92	1150,92



CBR	
CBR 0,1"	14,27067
CBR 0,2"	14,085

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 43 Pengujian CBR Unsoaked TA + 6% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 2



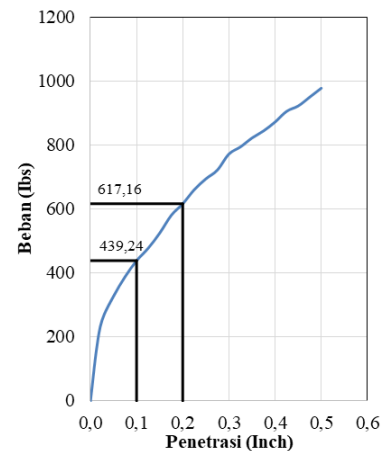
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Unsoaked TA + 6% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	8373	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4600		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3773	Berat cawan, g	5,85	5,71	12,73	13,17
Diameter, cm	15,23	Berat cawan + tanah basah, g	32,81	33,52	40,91	41,59
Tinggi, cm	17,9	Berat cawan + tanah kering, g	26,29	26,8	36,81	37,42
Volume, cm ³	3259,286	Berat air	6,52	6,72	4,1	4,17
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,158	Berat tanah kering	20,44	21,09	24,08	24,25
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,930	Kadar air	31,898	31,863	17,027	17,196
		Kadar air rata-rata	31,881		17,111	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	5,8	161,24	161,24
0,5	0,0250	0,64	9,1	252,98	252,98
1	0,0500	1,27	11,8	328,04	328,04
1,5	0,0750	1,91	14	389,2	389,2
2	0,1000	2,55	15,8	439,24	439,24
2,5	0,1250	3,18	17,2	478,16	478,16
3	0,1500	3,82	18,9	525,42	525,42
3,5	0,1750	4,45	20,9	581,02	581,02
4	0,2000	5,09	22,2	617,16	617,16
4,5	0,2250	5,73	23,8	661,64	661,64
5	0,2500	6,36	25	695	695
5,5	0,2750	7	26	722,8	722,8
6	0,3000	7,64	27,8	772,84	772,84
6,5	0,3250	8,27	28,6	795,08	795,08
7	0,3500	8,91	29,6	822,88	822,88
7,5	0,3750	9,54	30,4	845,12	845,12
8	0,4000	10,18	31,4	872,92	872,92
8,5	0,4250	10,82	32,6	906,28	906,28
9	0,4500	11,45	33,2	922,96	922,96
9,5	0,4750	12,09	34,2	950,76	950,76
10	0,5000	12,73	35,2	978,56	978,56



CBR	
CBR 0,1"	14,641
CBR 0,2"	13,715

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 44 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 1



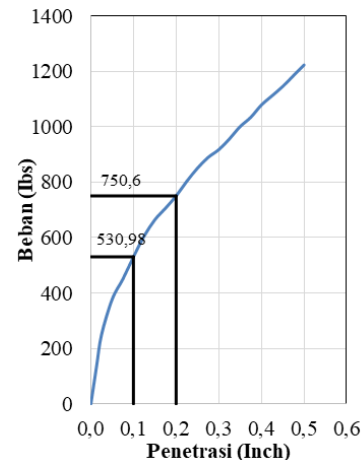
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air					
Berat tanah + cetakan, g	7980	Keterangan		Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4591	No cawan	1	2	1	2	
Berat tanah basah, g	3389	Berat cawan, g	12,77	12,96	12,89	12,96	
Diameter, cm	15,2	Berat cawan + tanah basah, g	43,5	39,66	46,14	47,81	
Tinggi, cm	17,96	Berat cawan + tanah kering, g	36,36	33,53	41,75	43,21	
Volume, cm ³	3257,341	Berat air	7,14	6,13	4,39	4,6	
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,040	Berat tanah kering	23,59	20,57	28,86	30,25	
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,848	Kadar air	30,267	29,801	15,211	15,207	
		Kadar air rata-rata	30,034		15,209		

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	4,8	133,44	133,44
0,5	0,0250	0,64	9	250,2	250,2
1	0,0500	1,27	13,6	378,08	378,08
1,5	0,0750	1,91	16,2	450,36	450,36
2	0,1000	2,55	19,1	530,98	530,98
2,5	0,1250	3,18	21,8	606,04	606,04
3	0,1500	3,82	23,9	664,42	664,42
3,5	0,1750	4,45	25,4	706,12	706,12
4	0,2000	5,09	27	750,6	750,6
4,5	0,2250	5,73	28,9	803,42	803,42
5	0,2500	6,36	30,6	850,68	850,68
5,5	0,2750	7	32	889,6	889,6
6	0,3000	7,64	33	917,4	917,4
6,5	0,3250	8,27	34,4	956,32	956,32
7	0,3500	8,91	36	1000,8	1000,8
7,5	0,3750	9,54	37,2	1034,16	1034,16
8	0,4000	10,18	38,8	1078,64	1078,64
8,5	0,4250	10,82	40	1112	1112
9	0,4500	11,45	41,2	1145,36	1145,36
9,5	0,4750	12,09	42,6	1184,28	1184,28
10	0,5000	12,73	44	1223,2	1223,2



CBR	
CBR 0,1"	17,699
CBR 0,2"	16,680

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 45 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

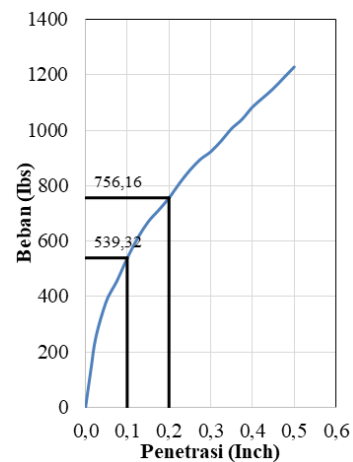
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 7 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7137
Berat cetakan, g	3933
Berat tanah basah, g	3204
Diameter, cm	15,26
Tinggi, cm	17,75
Volume, cm ³	3244,719
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	0,987
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,811

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	12,75	12,77
Berat cawan + tanah basah, g	36,21	33,71	44,2	50,39
Berat cawan + tanah kering, g	29,44	27,53	40,03	45,32
Berat air	6,77	6,18	4,17	5,07
Berat tanah kering	23,83	22,04	27,28	32,55
Kadar air	28,410	28,040	15,286	15,576
Kadar air rata-rata	28,225		15,431	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	5	139	139
0,5	0,0250	0,64	9,2	255,76	255,76
1	0,0500	1,27	13,8	383,64	383,64
1,5	0,0750	1,91	16,4	455,92	455,92
2	0,1000	2,55	19,4	539,32	539,32
2,5	0,1250	3,18	22	611,6	611,6
3	0,1500	3,82	24,1	669,98	669,98
3,5	0,1750	4,45	25,6	711,68	711,68
4	0,2000	5,09	27,2	756,16	756,16
4,5	0,2250	5,73	29,1	808,98	808,98
5	0,2500	6,36	30,8	856,24	856,24
5,5	0,2750	7	32,2	895,16	895,16
6	0,3000	7,64	33,2	922,96	922,96
6,5	0,3250	8,27	34,6	961,88	961,88
7	0,3500	8,91	36,2	1006,36	1006,36
7,5	0,3750	9,54	37,4	1039,72	1039,72
8	0,4000	10,18	39	1084,2	1084,2
8,5	0,4250	10,82	40,2	1117,56	1117,56
9	0,4500	11,45	41,4	1150,92	1150,92
9,5	0,4750	12,09	42,8	1189,84	1189,84
10	0,5000	12,73	44,2	1228,76	1228,76



CBR	
CBR 0,1"	17,977
CBR 0,2"	16,804

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 46 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 3% ASP 10 Hari Sampel 1*

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

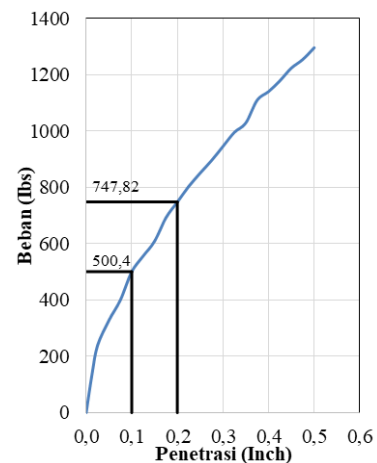
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 3% ASP 10 Hari Sampel 1*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7846
Berat cetakan, g	4269
Berat tanah basah, g	3577
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,72
Volume, cm ³	3226,511
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,109
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,881

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,45	5,81	5,85	5,71
Berat cawan + tanah basah, g	35,26	38,49	43,76	38,68
Berat cawan + tanah kering, g	29,15	31,75	36,44	32,56
Berat air	6,11	6,74	7,32	6,12
Berat tanah kering	23,7	25,94	30,59	26,85
Kadar air	25,781	25,983	23,929	22,793
Kadar air rata-rata	25,882		23,361	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	5	139	139
0,5	0,0250	0,64	8,6	239,08	239,08
1	0,0500	1,27	11,8	328,04	328,04
1,5	0,0750	1,91	14,4	400,32	400,32
2	0,1000	2,55	18	500,4	500,4
2,5	0,1250	3,18	20	556	556
3	0,1500	3,82	21,9	608,82	608,82
3,5	0,1750	4,45	24,9	692,22	692,22
4	0,2000	5,09	26,9	747,82	747,82
4,5	0,2250	5,73	28,9	803,42	803,42
5	0,2500	6,36	30,6	850,68	850,68
5,5	0,2750	7	32,2	895,16	895,16
6	0,3000	7,64	34	945,2	945,2
6,5	0,3250	8,27	35,8	995,24	995,24
7	0,3500	8,91	37	1028,6	1028,6
7,5	0,3750	9,54	39,9	1109,22	1109,22
8	0,4000	10,18	41	1139,8	1139,8
8,5	0,4250	10,82	42,4	1178,72	1178,72
9	0,4500	11,45	44	1223,2	1223,2
9,5	0,4750	12,09	45,1	1253,78	1253,78
10	0,5000	12,73	46,6	1295,48	1295,48



CBR	
CBR 0,1"	16,680
CBR 0,2"	16,618

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 47 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 3% ASP 10 Hari Sampel 2*



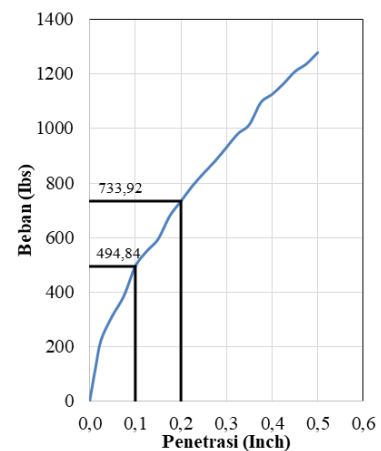
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 3% ASP 10 Hari Sampel 2*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	8043	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4600		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3443	No cawan	6,41	7,72	5,72	5,7
Diameter, cm	15,23	Berat cawan, g	6,41	7,72	5,72	5,7
Tinggi, cm	17,9	Berat cawan + tanah basah, g	37,57	45,46	41,76	40,68
Volume, cm ³	3259,286	Berat cawan + tanah kering, g	31,34	38,24	34,4	34,56
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,056	Berat air	6,23	7,22	7,36	6,12
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,853	Berat tanah kering	24,93	30,52	28,68	28,86
		Kadar air	24,990	23,657	25,662	21,206
		Kadar air rata-rata	24,323		23,434	

Waktu (mm)	Penetrasi (mm)		Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	4,5	125,1	125,1
0,5	0,0250	0,64	8,1	225,18	225,18
1	0,0500	1,27	11,3	314,14	314,14
1,5	0,0750	1,91	13,9	386,42	386,42
2	0,1000	2,55	17,8	494,84	494,84
2,5	0,1250	3,18	19,8	550,44	550,44
3	0,1500	3,82	21,4	594,92	594,92
3,5	0,1750	4,45	24,4	678,32	678,32
4	0,2000	5,09	26,4	733,92	733,92
4,5	0,2250	5,73	28,4	789,52	789,52
5	0,2500	6,36	30,1	836,78	836,78
5,5	0,2750	7	31,7	881,26	881,26
6	0,3000	7,64	33,5	931,3	931,3
6,5	0,3250	8,27	35,3	981,34	981,34
7	0,3500	8,91	36,5	1014,7	1014,7
7,5	0,3750	9,54	39,4	1095,32	1095,32
8	0,4000	10,18	40,5	1125,9	1125,9
8,5	0,4250	10,82	41,9	1164,82	1164,82
9	0,4500	11,45	43,5	1209,3	1209,3
9,5	0,4750	12,09	44,5	1237,1	1237,1
10	0,5000	12,73	46	1278,8	1278,8



CBR	
CBR 0,1"	16,495
CBR 0,2"	16,309

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024
 Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 48 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP 10 Hari Sampel 1

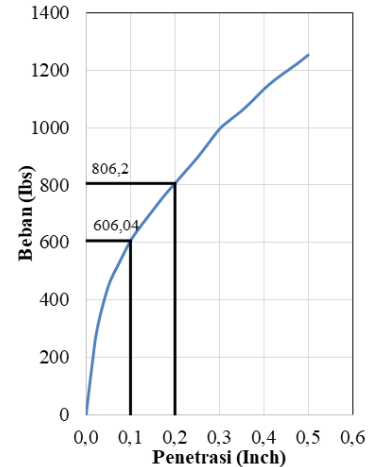
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP 10 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air			
Berat tanah + cetakan, g	7415	Keterangan		Sebelum	
Berat cetakan, g	3777	No cawan	1	2	Sesudah
Berat tanah basah, g	3638	Berat cawan, g	5,5	5,52	5,45
Diameter, cm	15,23	Berat cawan + tanah basah, g	41,25	38,02	35,26
Tinggi, cm	17,7	Berat cawan + tanah kering, g	34,39	31,89	29,15
Volume, cm ³	3222,870	Berat air	6,86	6,13	6,11
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,129	Berat tanah kering	28,89	26,37	23,7
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,905	Kadar air	23,745	23,246	25,781
		Kadar air rata-rata	23,496		25,882

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	166,8	166,8
0,5	0,0250	0,64	300,24	300,24
1	0,0500	1,27	447,58	447,58
1,5	0,0750	1,91	530,98	530,98
2	0,1000	2,55	606,04	606,04
2,5	0,1250	3,18	661,64	661,64
3	0,1500	3,82	711,68	711,68
3,5	0,1750	4,45	761,72	761,72
4	0,2000	5,09	806,2	806,2
4,5	0,2250	5,73	850,68	850,68
5	0,2500	6,36	895,16	895,16
5,5	0,2750	7	945,2	945,2
6	0,3000	7,64	995,24	995,24
6,5	0,3250	8,27	1028,6	1028,6
7	0,3500	8,91	1059,18	1059,18
7,5	0,3750	9,54	1095,32	1095,32
8	0,4000	10,18	1134,24	1134,24
8,5	0,4250	10,82	1167,6	1167,6
9	0,4500	11,45	1195,4	1195,4
9,5	0,4750	12,09	1223,2	1223,2
10	0,5000	12,73	1253,78	1253,78



CBR	
CBR 0,1"	20,201
CBR 0,2"	17,916

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 49 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP 10 Hari Sampel 2



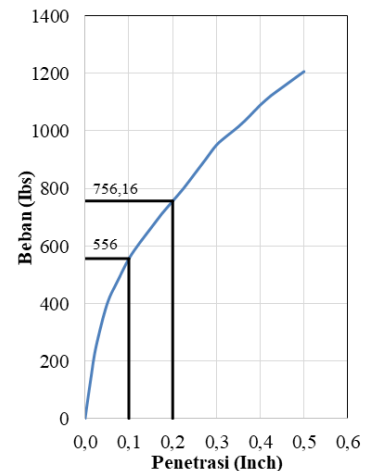
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP 10 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	7483	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	3993		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3490	No cawan	5,61	5,49	5,47	5,85
Diameter, cm	15,23	Berat cawan, g	38,75	37,46	34,75	34,7
Tinggi, cm	17,71	Berat cawan + tanah basah, g	6,24	6,47	5,32	5,34
Volume, cm ³	3224,690	Berat cawan + tanah kering, g	26,9	25,5	23,96	23,51
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,082	Berat air	23,197	25,373	22,204	22,714
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,877	Kadar air rata-rata	24,285		22,459	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	5	139	139
0,5	0,0250	0,64	9	250,2	250,2
1	0,0500	1,27	14,3	397,54	397,54
1,5	0,0750	1,91	17,3	480,94	480,94
2	0,1000	2,55	20	556	556
2,5	0,1250	3,18	22	611,6	611,6
3	0,1500	3,82	23,8	661,64	661,64
3,5	0,1750	4,45	25,6	711,68	711,68
4	0,2000	5,09	27,2	756,16	756,16
4,5	0,2250	5,73	28,8	800,64	800,64
5	0,2500	6,36	30,6	850,68	850,68
5,5	0,2750	7	32,4	900,72	900,72
6	0,3000	7,64	34,2	950,76	950,76
6,5	0,3250	8,27	35,4	984,12	984,12
7	0,3500	8,91	36,5	1014,7	1014,7
7,5	0,3750	9,54	37,8	1050,84	1050,84
8	0,4000	10,18	39,2	1089,76	1089,76
8,5	0,4250	10,82	40,4	1123,12	1123,12
9	0,4500	11,45	41,4	1150,92	1150,92
9,5	0,4750	12,09	42,4	1178,72	1178,72
10	0,5000	12,73	43,4	1206,52	1206,52



CBR	
CBR 0,1"	18,533
CBR 0,2"	16,804

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 50 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP 10 Hari Sampel 1

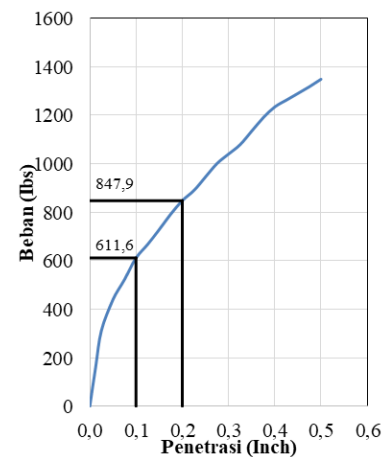
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP 10 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air			
Berat tanah + cetakan, g	7380	Keterangan		Sebelum	
Berat cetakan, g	3993	No cawan	1	2	1
Berat tanah basah, g	3387	Berat cawan, g	12,96	12,87	5,85
Diameter, cm	15,23	Berat cawan + tanah basah, g	57,38	54,27	45,39
Tinggi, cm	17,71	Berat cawan + tanah kering, g	49,54	47,01	38,08
Volume, cm ³	3224,690	Berat air	7,84	7,26	7,31
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,050	Berat tanah kering	36,58	34,14	32,23
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,861	Kadar air	21,432	21,265	22,681
		Kadar air rata-rata	21,349		22,664

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	6	166,8	166,8
0,5	0,0250	0,64	11,2	311,36	311,36
1	0,0500	1,27	15,8	439,24	439,24
1,5	0,0750	1,91	18,8	522,64	522,64
2	0,1000	2,55	22	611,6	611,6
2,5	0,1250	3,18	24	667,2	667,2
3	0,1500	3,82	26,2	728,36	728,36
3,5	0,1750	4,45	28,5	792,3	792,3
4	0,2000	5,09	30,5	847,9	847,9
4,5	0,2250	5,73	32	889,6	889,6
5	0,2500	6,36	34	945,2	945,2
5,5	0,2750	7	36	1000,8	1000,8
6	0,3000	7,64	37,4	1039,72	1039,72
6,5	0,3250	8,27	38,8	1078,64	1078,64
7	0,3500	8,91	40,8	1134,24	1134,24
7,5	0,3750	9,54	42,8	1189,84	1189,84
8	0,4000	10,18	44,4	1234,32	1234,32
8,5	0,4250	10,82	45,4	1262,12	1262,12
9	0,4500	11,45	46,4	1289,92	1289,92
9,5	0,4750	12,09	47,4	1317,72	1317,72
10	0,5000	12,73	48,5	1348,3	1348,3



CBR	
CBR 0,1"	20,387
CBR 0,2"	18,842

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 51 Pengujian CBR Unsoaked TA + 9% ASP 10 Hari Sampel 2



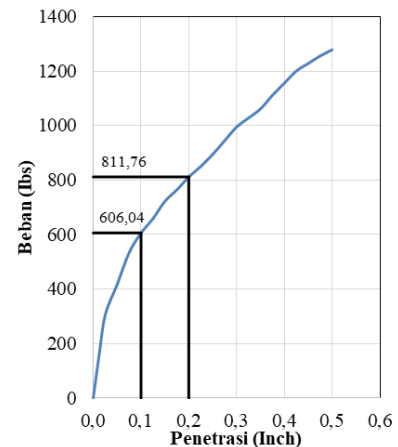
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : CBR Unsoaked TA + 9% ASP 10 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air					
Berat tanah + cetakan, g	7685	Keterangan		Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4205	No cawan	1	2	1	2	
Berat tanah basah, g	3480	Berat cawan, g	5,5	5,47	5,85	5,71	
Diameter, cm	15,22	Berat cawan + tanah basah, g	39,54	35,72	42,21	43,22	
Tinggi, cm	17,76	Berat cawan + tanah kering, g	32,33	28,94	35,24	35,72	
Volume, cm ³	3229,549	Berat air	7,21	6,78	6,97	7,5	
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,078	Berat tanah kering	26,83	23,47	29,39	30,01	
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,854	Kadar air	26,873	28,888	23,716	24,992	
		Kadar air rata-rata	27,880		24,354		

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	166,8	166,8
0,5	0,0250	0,64	305,8	305,8
1	0,0500	1,27	417	417
1,5	0,0750	1,91	533,76	533,76
2	0,1000	2,55	606,04	606,04
2,5	0,1250	3,18	658,86	658,86
3	0,1500	3,82	722,8	722,8
3,5	0,1750	4,45	764,5	764,5
4	0,2000	5,09	811,76	811,76
4,5	0,2250	5,73	850,68	850,68
5	0,2500	6,36	895,16	895,16
5,5	0,2750	7	945,2	945,2
6	0,3000	7,64	995,24	995,24
6,5	0,3250	8,27	1028,6	1028,6
7	0,3500	8,91	1061,96	1061,96
7,5	0,3750	9,54	1112	1112
8	0,4000	10,18	1156,48	1156,48
8,5	0,4250	10,82	1200,96	1200,96
9	0,4500	11,45	1228,76	1228,76
9,5	0,4750	12,09	1256,56	1256,56
10	0,5000	12,73	1278,8	1278,8



CBR	
CBR 0,1"	20,20133
CBR 0,2"	18,039

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 52 Pengujian CBR Unsoaked TA + 4% Matos 10 Hari Sampel 1



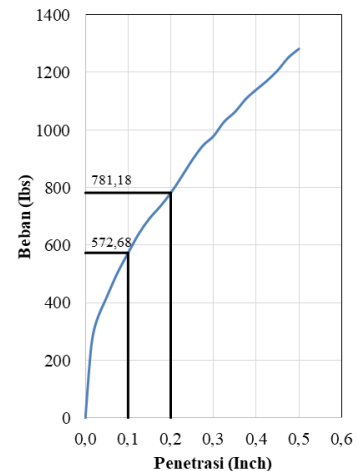
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Unsoaked TA + 4% Matos 10 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	7683	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	3991		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3692	No cawan	5,67	5,47	5,67	5,52
Diameter, cm	15,24	Berat cawan + tanah basah, g	45,32	40,05	37,34	34,93
Tinggi, cm	17,69	Berat cawan + tanah kering, g	37,24	33,09	30,73	28,76
Volume, cm ³	3225,280	Berat air	8,08	6,96	6,61	6,17
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,145	Berat tanah kering	31,57	27,62	25,06	23,24
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,909	Kadar air	25,594	25,199	26,377	26,549
		Kadar air rata-rata	25,397		26,463	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	8,6	239,08
0,5	0,0250	0,64	11,9	330,82
1	0,0500	1,27	15,1	419,78
1,5	0,0750	1,91	18,1	503,18
2	0,1000	2,55	20,6	572,68
2,5	0,1250	3,18	23	639,4
3	0,1500	3,82	24,9	692,22
3,5	0,1750	4,45	26,4	733,92
4	0,2000	5,09	28,1	781,18
4,5	0,2250	5,73	30,1	836,78
5	0,2500	6,36	32,2	895,16
5,5	0,2750	7	34	945,2
6	0,3000	7,64	35,2	978,56
6,5	0,3250	8,27	37	1028,6
7	0,3500	8,91	38,2	1061,96
7,5	0,3750	9,54	39,8	1106,44
8	0,4000	10,18	41	1139,8
8,5	0,4250	10,82	42,1	1170,38
9	0,4500	11,45	43,4	1206,52
9,5	0,4750	12,09	45	1251
10	0,5000	12,73	46,1	1281,58



CBR	
CBR 0,1"	19,089
CBR 0,2"	17,360

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 53 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 4% Matos 10 Hari Sampel 2

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

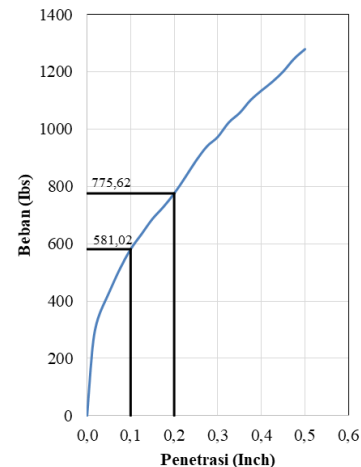
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 4% Matos 10 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7980
Berat cetakan, g	4305
Berat tanah basah, g	3675
Diameter, cm	15,19
Tinggi, cm	17,66
Volume, cm ³	3198,718
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,149
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,935

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	12,77	12,96	5,71	5,5
Berat cawan + tanah basah, g	43,5	39,66	38,34	35,63
Berat cawan + tanah kering, g	37,36	34,55	32,34	29,87
Berat air	6,14	5,11	6	5,01
Berat tanah kering	24,59	21,59	26,63	24,37
Kadar air	24,969	23,668	22,531	20,558
Kadar air rata-rata	24,319		21,545	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	8,8	244,64	244,64
0,5	0,0250	0,64	12,2	339,16	339,16
1	0,0500	1,27	15,4	428,12	428,12
1,5	0,0750	1,91	18,4	511,52	511,52
2	0,1000	2,55	20,9	581,02	581,02
2,5	0,1250	3,18	22,8	633,84	633,84
3	0,1500	3,82	24,7	686,66	686,66
3,5	0,1750	4,45	26,2	728,36	728,36
4	0,2000	5,09	27,9	775,62	775,62
4,5	0,2250	5,73	29,9	831,22	831,22
5	0,2500	6,36	32	889,6	889,6
5,5	0,2750	7	33,8	939,64	939,64
6	0,3000	7,64	35	973	973
6,5	0,3250	8,27	36,8	1023,04	1023,04
7	0,3500	8,91	38	1056,4	1056,4
7,5	0,3750	9,54	39,6	1100,88	1100,88
8	0,4000	10,18	40,8	1134,24	1134,24
8,5	0,4250	10,82	41,9	1164,82	1164,82
9	0,4500	11,45	43,2	1200,96	1200,96
9,5	0,4750	12,09	44,8	1245,44	1245,44
10	0,5000	12,73	46	1278,8	1278,8



CBR	
CBR 0,1"	19,367
CBR 0,2"	17,236

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 54 Pengujian CBR Unsoaked TA + 3% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 1



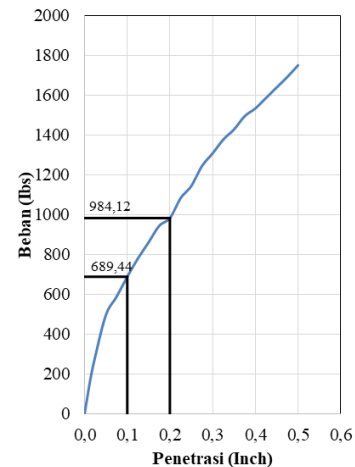
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Unsoaked TA + 3% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	7630	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4305		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3325	No cawan	13,46	13,08	5,45	5,81
Diameter, cm	15,19	Berat cawan, g	59,57	58,78	42,21	44,01
Tinggi, cm	17,66	Berat cawan + tanah basah, g	51,27	50,53	35,34	36,9
Volume, cm ³	3198,718	Berat cawan + tanah kering, g	8,3	8,25	6,87	7,11
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,039	Berat air	37,81	37,45	29,89	31,09
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,849	Berat tanah kering	21,952	22,029	22,984	22,869
		Kadar air	21,991		22,927	
		Kadar air rata-rata				

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	6	166,8	166,8
0,5	0,0250	0,64	10,4	289,12	289,12
1	0,0500	1,27	17,9	497,62	497,62
1,5	0,0750	1,91	21,2	589,36	589,36
2	0,1000	2,55	24,8	689,44	689,44
2,5	0,1250	3,18	28,1	781,18	781,18
3	0,1500	3,82	31	861,8	861,8
3,5	0,1750	4,45	34	945,2	945,2
4	0,2000	5,09	35,4	984,12	984,12
4,5	0,2250	5,73	39	1084,2	1084,2
5	0,2500	6,36	41,2	1145,36	1145,36
5,5	0,2750	7	44,8	1245,44	1245,44
6	0,3000	7,64	47,1	1309,38	1309,38
6,5	0,3250	8,27	49,6	1378,88	1378,88
7	0,3500	8,91	51,4	1428,92	1428,92
7,5	0,3750	9,54	53,8	1495,64	1495,64
8	0,4000	10,18	55,2	1534,56	1534,56
8,5	0,4250	10,82	57,1	1587,38	1587,38
9	0,4500	11,45	59	1640,2	1640,2
9,5	0,4750	12,09	60,9	1693,02	1693,02
10	0,5000	12,73	63	1751,4	1751,4



CBR	
CBR 0,1"	22,981
CBR 0,2"	21,869

Mengetahui,

Kepala Lab Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 55 Pengujian *CBR Unsoaked TA + 3% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 2*



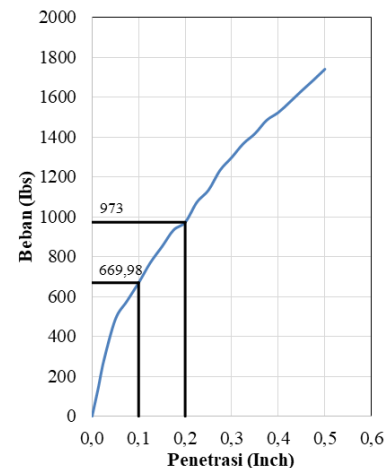
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked TA + 3% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 2*

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air					
Berat tanah + cetakan, g	7659	Keterangan		Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	3993	No cawan	1	2	1	2	
Berat tanah basah, g	3666	Berat cawan, g	12,98	12,75	5,41	5,85	
Diameter, cm	15,23	Berat cawan + tanah basah, g	43,46	41,06	41,13	43,08	
Tinggi, cm	17,71	Berat cawan + tanah kering, g	37,8	35,82	34,56	35,77	
Volume, cm ³	3224,690	Berat air	5,66	5,24	6,57	7,31	
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,137	Berat tanah kering	24,82	23,07	29,15	29,92	
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,923	Kadar air	22,804	22,713	22,539	24,432	
		Kadar air rata-rata	22,759		23,485		

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	5	139	139
0,5	0,0250	0,64	10	278	278
1	0,0500	1,27	17,5	486,5	486,5
1,5	0,0750	1,91	20,8	578,24	578,24
2	0,1000	2,55	24,1	669,98	669,98
2,5	0,1250	3,18	27,7	770,06	770,06
3	0,1500	3,82	30,6	850,68	850,68
3,5	0,1750	4,45	33,6	934,08	934,08
4	0,2000	5,09	35	973	973
4,5	0,2250	5,73	38,6	1073,08	1073,08
5	0,2500	6,36	40,8	1134,24	1134,24
5,5	0,2750	7	44,4	1234,32	1234,32
6	0,3000	7,64	46,7	1298,26	1298,26
6,5	0,3250	8,27	49,2	1367,76	1367,76
7	0,3500	8,91	51	1417,8	1417,8
7,5	0,3750	9,54	53,4	1484,52	1484,52
8	0,4000	10,18	54,8	1523,44	1523,44
8,5	0,4250	10,82	56,7	1576,26	1576,26
9	0,4500	11,45	58,7	1631,86	1631,86
9,5	0,4750	12,09	60,6	1684,68	1684,68
10	0,5000	12,73	62,6	1740,28	1740,28



CBR	
CBR 0,1"	22,333
CBR 0,2"	21,622

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 56 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 1



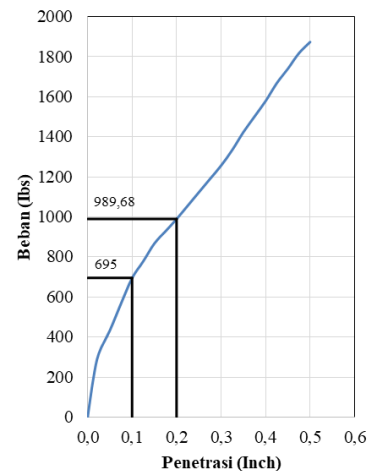
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 6% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air			
Berat tanah + cetakan, g	7375	Keterangan		Sebelum	
Berat cetakan, g	3933	No cawan	1	2	1
Berat tanah basah, g	3442	Berat cawan, g	12,98	12,75	5,61
Diameter, cm	15,26	Berat cawan + tanah basah, g	47,7	50,34	45,93
Tinggi, cm	17,75	Berat cawan + tanah kering, g	41,48	43,62	38,49
Volume, cm ³	3244,719	Berat air	6,22	6,72	7,44
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,061	Berat tanah kering	28,5	30,87	32,88
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,868	Kadar air	21,825	21,769	22,628
		Kadar air rata-rata	21,797		22,492

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	7	194,6	194,6
0,5	0,0250	0,64	11,4	316,92	316,92
1	0,0500	1,27	15,6	433,68	433,68
1,5	0,0750	1,91	20,4	567,12	567,12
2	0,1000	2,55	25	695	695
2,5	0,1250	3,18	28	778,4	778,4
3	0,1500	3,82	31,2	867,36	867,36
3,5	0,1750	4,45	33,4	928,52	928,52
4	0,2000	5,09	35,6	989,68	989,68
4,5	0,2250	5,73	38	1056,4	1056,4
5	0,2500	6,36	40,4	1123,12	1123,12
5,5	0,2750	7	42,8	1189,84	1189,84
6	0,3000	7,64	45,2	1256,56	1256,56
6,5	0,3250	8,27	48	1334,4	1334,4
7	0,3500	8,91	51,2	1423,36	1423,36
7,5	0,3750	9,54	54	1501,2	1501,2
8	0,4000	10,18	56,8	1579,04	1579,04
8,5	0,4250	10,82	60	1668	1668
9	0,4500	11,45	62,6	1740,28	1740,28
9,5	0,4750	12,09	65,4	1818,12	1818,12
10	0,5000	12,73	67,4	1873,72	1873,72



CBR	
CBR 0,1"	23,167
CBR 0,2"	21,993

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 57 Pengujian CBR Unsoaked TA + 6% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 2



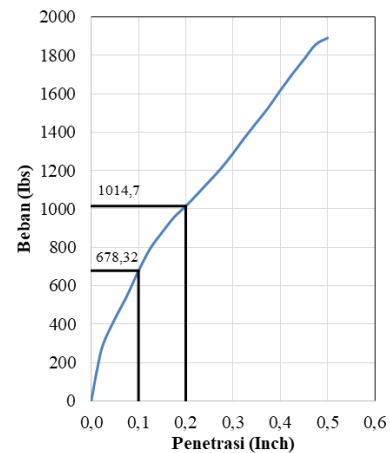
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : CBR Unsoaked TA + 6% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air				
Berat tanah + cetakan, g	8350	Keterangan	Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4600		1	2	1	2
Berat tanah basah, g	3750	No cawan	12,96	12,87	5,7	5,45
Diameter, cm	15,23	Berat cawan, g	46,4	45,34	44,87	41,1
Tinggi, cm	17,9	Berat cawan + tanah basah, g	39,8	38,5	37,12	34,86
Volume, cm ³	3259,286	Berat cawan + tanah kering, g	6,6	6,84	7,75	6,24
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,151	Berat air	26,84	25,63	31,42	29,41
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,926	Berat tanah kering	24,590	26,687	24,666	21,217
		Kadar air	25,639		22,942	
		Kadar air rata-rata	25,639		22,942	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	6,2	172,36	172,36
0,5	0,0250	0,64	10,6	294,68	294,68
1	0,0500	1,27	15,4	428,12	428,12
1,5	0,0750	1,91	19,6	544,88	544,88
2	0,1000	2,55	24,4	678,32	678,32
2,5	0,1250	3,18	28,6	795,08	795,08
3	0,1500	3,82	31,6	878,48	878,48
3,5	0,1750	4,45	34,4	956,32	956,32
4	0,2000	5,09	36,5	1014,7	1014,7
4,5	0,2250	5,73	38,8	1078,64	1078,64
5	0,2500	6,36	41,2	1145,36	1145,36
5,5	0,2750	7	43,6	1212,08	1212,08
6	0,3000	7,64	46,4	1289,92	1289,92
6,5	0,3250	8,27	49,4	1373,32	1373,32
7	0,3500	8,91	52,2	1451,16	1451,16
7,5	0,3750	9,54	55	1529	1529
8	0,4000	10,18	58,2	1617,96	1617,96
8,5	0,4250	10,82	61,2	1701,36	1701,36
9	0,4500	11,45	64	1779,2	1779,2
9,5	0,4750	12,09	66,8	1857,04	1857,04
10	0,5000	12,73	68	1890,4	1890,4



CBR	
CBR 0,1"	22,611
CBR 0,2"	22,549

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 58 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 1

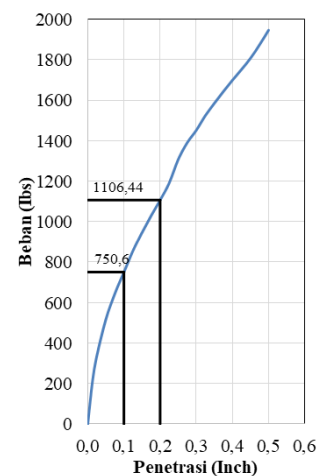
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)		Kadar Air					
Berat tanah + cetakan, g	7539	Keterangan		Sebelum		Sesudah	
Berat cetakan, g	4205	No cawan	1	2	1	2	
Berat tanah basah, g	3334	Berat cawan, g	12,77	12,89	5,5	5,47	
Diameter, cm	15,22	Berat cawan + tanah basah, g	56,59	56,15	44,21	37,27	
Tinggi, cm	17,76	Berat cawan + tanah kering, g	49	48,7	37,2	31,54	
Volume, cm ³	3229,549	Berat air	7,59	7,45	7,01	5,73	
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,032	Berat tanah kering	36,23	35,81	31,7	26,07	
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,850	Kadar air	20,949	20,804	22,114	21,979	
		Kadar air rata-rata	20,877		22,046		

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	7,6	211,28	211,28
0,5	0,0250	0,64	12,1	336,38	336,38
1	0,0500	1,27	18,6	517,08	517,08
1,5	0,0750	1,91	23,2	644,96	644,96
2	0,1000	2,55	27	750,6	750,6
2,5	0,1250	3,18	30,8	856,24	856,24
3	0,1500	3,82	34	945,2	945,2
3,5	0,1750	4,45	37	1028,6	1028,6
4	0,2000	5,09	39,8	1106,44	1106,44
4,5	0,2250	5,73	42,8	1189,84	1189,84
5	0,2500	6,36	47	1306,6	1306,6
5,5	0,2750	7	50	1390	1390
6	0,3000	7,64	52,2	1451,16	1451,16
6,5	0,3250	8,27	54,8	1523,44	1523,44
7	0,3500	8,91	57	1584,6	1584,6
7,5	0,3750	9,54	59,1	1642,98	1642,98
8	0,4000	10,18	61,1	1698,58	1698,58
8,5	0,4250	10,82	63	1751,4	1751,4
9	0,4500	11,45	65	1807	1807
9,5	0,4750	12,09	67,4	1873,72	1873,72
10	0,5000	12,73	70	1946	1946



CBR	
CBR 0,1"	25,020
CBR 0,2"	24,588

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 59 Pengujian *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

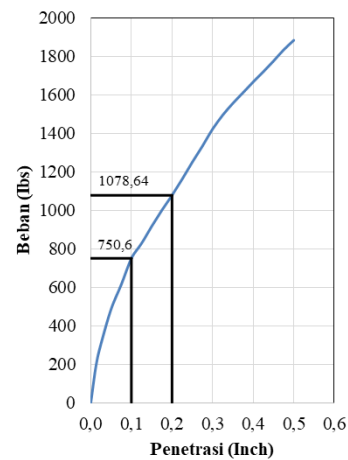
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Unsoaked* TA + 9% ASP + 4% Matos 10 Hari Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7980
Berat cetakan, g	4269
Berat tanah basah, g	3711
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,72
Volume, cm ³	3226,511
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,150
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,917

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	12,77	12,96	5,52	5,45
Berat cawan + tanah basah, g	44,5	40,66	44,26	38,22
Berat cawan + tanah kering, g	37,36	34,53	37,11	32,44
Berat air	7,14	6,13	7,15	5,78
Berat tanah kering	24,59	21,57	31,59	26,99
Kadar air	29,036	28,419	22,634	21,415
Kadar air rata-rata	28,728		22,025	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	7	194,6
0,5	0,0250	0,64	11	305,8
1	0,0500	1,27	17,5	486,5
1,5	0,0750	1,91	22,1	614,38
2	0,1000	2,55	27	750,6
2,5	0,1250	3,18	29,8	828,44
3	0,1500	3,82	33	917,4
3,5	0,1750	4,45	36	1000,8
4	0,2000	5,09	38,8	1078,64
4,5	0,2250	5,73	41,8	1162,04
5	0,2500	6,36	45	1251
5,5	0,2750	7	48	1334,4
6	0,3000	7,64	51,2	1423,36
6,5	0,3250	8,27	53,8	1495,64
7	0,3500	8,91	56	1556,8
7,5	0,3750	9,54	58	1612,4
8	0,4000	10,18	60	1668
8,5	0,4250	10,82	61,9	1720,82
9	0,4500	11,45	63,9	1776,42
9,5	0,4750	12,09	66	1834,8
10	0,5000	12,73	67,8	1884,84



CBR	
CBR 0,1"	25,020
CBR 0,2"	23,970

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 60 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 1

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

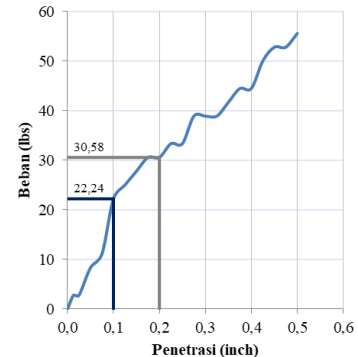
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7003
Berat cetakan, g	3415
Berat tanah basah, g	3588
Diameter, cm	15,27
Tinggi, cm	17,73
Volume, cm ³	3245,312
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,106
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,868

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,5	5,47	13,45	13,07
Berat cawan + tanah basah, g	41,63	38,75	41,1	42,6
Berat cawan + tanah kering, g	34,6	32,29	34,57	35,76
Berat air	7,03	6,46	6,53	6,84
Berat tanah kering	29,1	26,82	21,12	22,69
Kadar air	24,158	24,087	30,919	30,145
Kadar air rata-rata	24,122		30,532	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 1 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,1	2,78	2,78
0,5	0,0250	0,64	0,1	2,78	2,78
1	0,0500	1,27	0,3	8,34	8,34
1,5	0,0750	1,91	0,4	11,12	11,12
2	0,1000	2,55	0,8	22,24	22,24
2,5	0,1250	3,18	0,9	25,02	25,02
3	0,1500	3,82	1	27,8	27,8
3,5	0,1750	4,45	1,1	30,58	30,58
4	0,2000	5,09	1,1	30,58	30,58
4,5	0,2250	5,73	1,2	33,36	33,36
5	0,2500	6,36	1,2	33,36	33,36
5,5	0,2750	7	1,4	38,92	38,92
6	0,3000	7,64	1,4	38,92	38,92
6,5	0,3250	8,27	1,4	38,92	38,92
7	0,3500	8,91	1,5	41,7	41,7
7,5	0,3750	9,54	1,6	44,48	44,48
8	0,4000	10,18	1,6	44,48	44,48
8,5	0,4250	10,82	1,8	50,04	50,04
9	0,4500	11,45	1,9	52,82	52,82
9,5	0,4750	12,09	1,9	52,82	52,82
10	0,5000	12,73	2	55,6	55,6



— Beban Terkoreksi 1 — V1
 — V2 — H1
 — H2

CBR	
CBR 0,1"	0,741
CBR 0,2"	0,680

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 61 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 1 Terkoreksi

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

Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

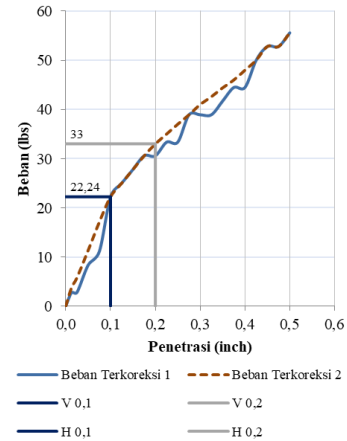
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7003
Berat cetakan, g	3415
Berat tanah basah, g	3588
Diameter, cm	15,27
Tinggi, cm	17,73
Volume, cm ³	3245,312
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,106
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,868

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,5	5,47	13,45	13,07
Berat cawan + tanah basah, g	41,63	38,75	41,1	42,6
Berat cawan + tanah kering, g	34,6	32,29	34,57	35,76
Berat air	7,03	6,46	6,53	6,84
Berat tanah kering	29,1	26,82	21,12	22,69
Kadar air	24,158	24,087	30,919	30,145
Kadar air rata-rata	24,122		30,532	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 2
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,1	2,78	3,78
0,5	0,0250	0,64	0,1	2,78	5,78
1	0,0500	1,27	0,3	8,34	11,34
1,5	0,0750	1,91	0,4	11,12	17,12
2	0,1000	2,55	0,8	22,24	22,24
2,5	0,1250	3,18	0,9	25,02	25,02
3	0,1500	3,82	1	27,8	27,8
3,5	0,1750	4,45	1,1	30,58	30,58
4	0,2000	5,09	1,1	30,58	33
4,5	0,2250	5,73	1,2	33,36	35
5	0,2500	6,36	1,2	33,36	37
5,5	0,2750	7	1,4	38,92	38,92
6	0,3000	7,64	1,4	38,92	41
6,5	0,3250	8,27	1,4	38,92	42,6
7	0,3500	8,91	1,5	41,7	44,4
7,5	0,3750	9,54	1,6	44,48	46
8	0,4000	10,18	1,6	44,48	48
8,5	0,4250	10,82	1,8	50,04	50,04
9	0,4500	11,45	1,9	52,82	52,82
9,5	0,4750	12,09	1,9	52,82	52,82
10	0,5000	12,73	2	55,6	55,6



CBR	
CBR 0,1"	0,741
CBR 0,2"	0,733

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 61 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 1 Terkoreksi

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

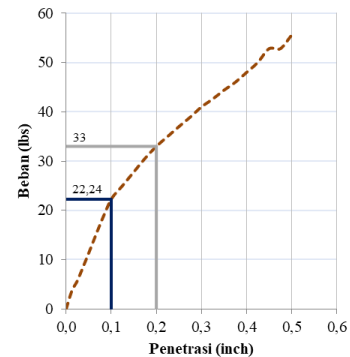
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7003
Berat cetakan, g	3415
Berat tanah basah, g	3588
Diameter, cm	15,27
Tinggi, cm	17,73
Volume, cm ³	3245,312
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,106
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,868

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,5	5,47	13,45	13,07
Berat cawan + tanah basah, g	41,63	38,75	41,1	42,6
Berat cawan + tanah kering, g	34,6	32,29	34,57	35,76
Berat air	7,03	6,46	6,53	6,84
Berat tanah kering	29,1	26,82	21,12	22,69
Kadar air	24,158	24,087	30,919	30,145
Kadar air rata-rata	24,122		30,532	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,1	2,78	3,78
0,5	0,0250	0,64	0,1	2,78	5,78
1	0,0500	1,27	0,3	8,34	11,34
1,5	0,0750	1,91	0,4	11,12	17,12
2	0,1000	2,55	0,8	22,24	22,24
2,5	0,1250	3,18	0,9	25,02	25,02
3	0,1500	3,82	1	27,8	27,8
3,5	0,1750	4,45	1,1	30,58	30,58
4	0,2000	5,09	1,1	30,58	33
4,5	0,2250	5,73	1,2	33,36	35
5	0,2500	6,36	1,2	33,36	37
5,5	0,2750	7	1,4	38,92	38,92
6	0,3000	7,64	1,4	38,92	41
6,5	0,3250	8,27	1,4	38,92	42,6
7	0,3500	8,91	1,5	41,7	44,4
7,5	0,3750	9,54	1,6	44,48	46
8	0,4000	10,18	1,6	44,48	48
8,5	0,4250	10,82	1,8	50,04	50,04
9	0,4500	11,45	1,9	52,82	52,82
9,5	0,4750	12,09	1,9	52,82	52,82
10	0,5000	12,73	2	55,6	55,6



CBR	
CBR 0,1"	0,741
CBR 0,2"	0,733

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 62 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 2

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

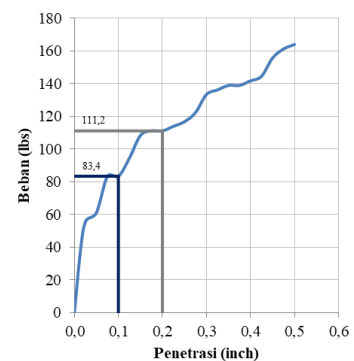
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7420
Berat cetakan, g	3592
Berat tanah basah, g	3828
Diameter, cm	15,2
Tinggi, cm	17,71
Volume, cm ³	3211,999
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,192
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,947

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	5,49	5,5
Berat cawan + tanah basah, g	38,97	41,16	47,32	45,04
Berat cawan + tanah kering, g	32,32	33,85	38,78	36,67
Berat air	6,65	7,31	8,54	8,37
Berat tanah kering	26,71	28,36	33,29	31,17
Kadar air	24,897	25,776	25,653	26,853
Kadar air rata-rata	25,336		26,253	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 1
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	1,3	36,14	36,14
0,5	0,0250	0,64	2	55,6	55,6
1	0,0500	1,27	2,2	61,16	61,16
1,5	0,0750	1,91	3	83,4	83,4
2	0,1000	2,55	3	83,4	83,4
2,5	0,1250	3,18	3,4	94,52	94,52
3	0,1500	3,82	3,9	108,42	108,42
3,5	0,1750	4,45	4	111,2	111,2
4	0,2000	5,09	4	111,2	111,2
4,5	0,2250	5,73	4,1	113,98	113,98
5	0,2500	6,36	4,2	116,76	116,76
5,5	0,2750	7	4,4	122,32	122,32
6	0,3000	7,64	4,8	133,44	133,44
6,5	0,3250	8,27	4,9	136,22	136,22
7	0,3500	8,91	5	139	139
7,5	0,3750	9,54	5	139	139
8	0,4000	10,18	5,1	141,78	141,78
8,5	0,4250	10,82	5,2	144,56	144,56
9	0,4500	11,45	5,6	155,68	155,68
9,5	0,4750	12,09	5,8	161,24	161,24
10	0,5000	12,73	5,9	164,02	164,02



CBR	
CBR 0,1"	2,78
CBR 0,2"	2,471

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 63 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 2 Terkoreksi

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

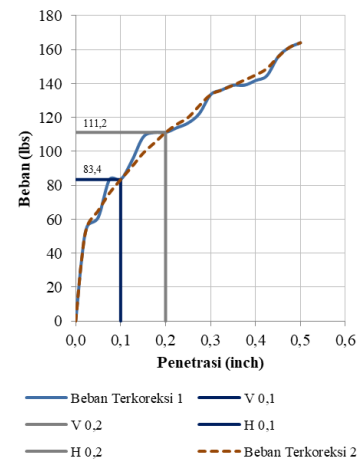
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7420
Berat cetakan, g	3592
Berat tanah basah, g	3828
Diameter, cm	15,2
Tinggi, cm	17,71
Volume, cm ³	3211,999
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,192
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,947

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	5,49	5,5
Berat cawan + tanah basah, g	38,97	41,16	47,32	45,04
Berat cawan + tanah kering, g	32,32	33,85	38,78	36,67
Berat air	6,65	7,31	8,54	8,37
Berat tanah kering	26,71	28,36	33,29	31,17
Kadar air	24,897	25,776	25,653	26,853
Kadar air rata-rata	25,336		26,253	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 2
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	1,3	36,14	36,14
0,5	0,0250	0,64	2	55,6	55,6
1	0,0500	1,27	2,2	61,16	65,16
1,5	0,0750	1,91	3	83,4	75,4
2	0,1000	2,55	3	83,4	83,4
2,5	0,1250	3,18	3,4	94,52	91
3	0,1500	3,82	3,9	108,42	99
3,5	0,1750	4,45	4	111,2	105
4	0,2000	5,09	4	111,2	111,2
4,5	0,2250	5,73	4,1	113,98	116
5	0,2500	6,36	4,2	116,76	120
5,5	0,2750	7	4,4	122,32	127
6	0,3000	7,64	4,8	133,44	133,44
6,5	0,3250	8,27	4,9	136,22	136,22
7	0,3500	8,91	5	139	139
7,5	0,3750	9,54	5	139	142
8	0,4000	10,18	5,1	141,78	145
8,5	0,4250	10,82	5,2	144,56	148,78
9	0,4500	11,45	5,6	155,68	155,68
9,5	0,4750	12,09	5,8	161,24	161,24
10	0,5000	12,73	5,9	164,02	164,02



CBR	
CBR 0,1"	2,78
CBR 0,2"	2,471

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 63 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 2 Terkoreksi

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

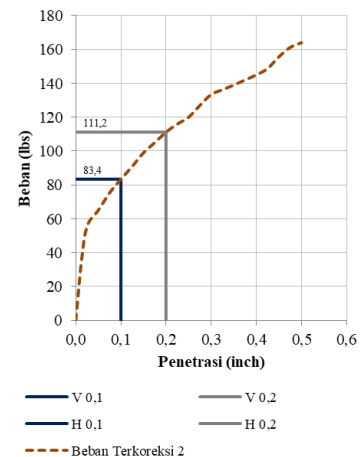
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7420
Berat cetakan, g	3592
Berat tanah basah, g	3828
Diameter, cm	15,2
Tinggi, cm	17,71
Volume, cm ³	3211,999
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,192
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,947

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	5,49	5,5
Berat cawan + tanah basah, g	38,97	41,16	47,32	45,04
Berat cawan + tanah kering, g	32,32	33,85	38,78	36,67
Berat air	6,65	7,31	8,54	8,37
Berat tanah kering	26,71	28,36	33,29	31,17
Kadar air	24,897	25,776	25,653	26,853
Kadar air rata-rata	25,336		26,253	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	1,3	36,14	36,14
0,5	0,0250	0,64	2	55,6	55,6
1	0,0500	1,27	2,2	61,16	65,16
1,5	0,0750	1,91	3	83,4	75,4
2	0,1000	2,55	3	83,4	83,4
2,5	0,1250	3,18	3,4	94,52	91
3	0,1500	3,82	3,9	108,42	99
3,5	0,1750	4,45	4	111,2	105
4	0,2000	5,09	4	111,2	111,2
4,5	0,2250	5,73	4,1	113,98	116
5	0,2500	6,36	4,2	116,76	120
5,5	0,2750	7	4,4	122,32	127
6	0,3000	7,64	4,8	133,44	133,44
6,5	0,3250	8,27	4,9	136,22	136,22
7	0,3500	8,91	5	139	139
7,5	0,3750	9,54	5	139	142
8	0,4000	10,18	5,1	141,78	145
8,5	0,4250	10,82	5,2	144,56	148,78
9	0,4500	11,45	5,6	155,68	155,68
9,5	0,4750	12,09	5,8	161,24	161,24
10	0,5000	12,73	5,9	164,02	164,02



CBR	
CBR 0,1"	2,78
CBR 0,2"	2,471

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 64 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP Sampel 1

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

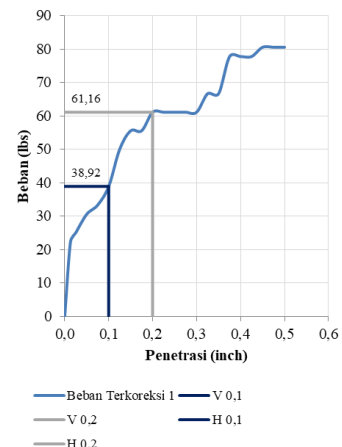
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7175
Berat cetakan, g	3663
Berat tanah basah, g	3512
Diameter, cm	15,29
Tinggi, cm	17,73
Volume, cm ³	3253,819
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,079
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,810

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Setelah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,85	5,71	13,02	12,73
Berat cawan + tanah basah, g	35,74	31,32	52,97	53,54
Berat cawan + tanah kering, g	29,06	25,65	41,93	42,43
Berat air	6,68	5,67	11,04	11,11
Berat tanah kering	23,21	19,94	28,91	29,7
Kadar air	28,781	28,435	38,187	37,407
Kadar air rata-rata	28,608		37,797	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 1 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24
0,5	0,0250	0,64	0,9	25,02	25,02
1	0,0500	1,27	1,1	30,58	30,58
1,5	0,0750	1,91	1,2	33,36	33,36
2	0,1000	2,55	1,4	38,92	38,92
2,5	0,1250	3,18	1,8	50,04	50,04
3	0,1500	3,82	2	55,6	55,6
3,5	0,1750	4,45	2	55,6	55,6
4	0,2000	5,09	2,2	61,16	61,16
4,5	0,2250	5,73	2,2	61,16	61,16
5	0,2500	6,36	2,2	61,16	61,16
5,5	0,2750	7	2,2	61,16	61,16
6	0,3000	7,64	2,2	61,16	61,16
6,5	0,3250	8,27	2,4	66,72	66,72
7	0,3500	8,91	2,4	66,72	66,72
7,5	0,3750	9,54	2,8	77,84	77,84
8	0,4000	10,18	2,8	77,84	77,84
8,5	0,4250	10,82	2,8	77,84	77,84
9	0,4500	11,45	2,9	80,62	80,62
9,5	0,4750	12,09	2,9	80,62	80,62
10	0,5000	12,73	2,9	80,62	80,62



CBR	
CBR 0,1"	1,297
CBR 0,2"	1,359

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 65 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP Sampel 1 Terkoreksi

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

Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

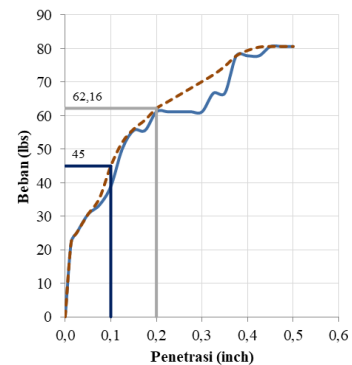
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7175
Berat cetakan, g	3663
Berat tanah basah, g	3512
Diameter, cm	15,29
Tinggi, cm	17,73
Volume, cm ³	3253,819
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,079
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,810

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Setelah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,85	5,71	13,02	12,73
Berat cawan + tanah basah, g	35,74	31,32	52,97	53,54
Berat cawan + tanah kering, g	29,06	25,65	41,93	42,43
Berat air	6,68	5,67	11,04	11,11
Berat tanah kering	23,21	19,94	28,91	29,7
Kadar air	28,781	28,435	38,187	37,407
Kadar air rata-rata	28,608		37,797	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
	(inch)	(mm)			
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24
0,5	0,0250	0,64	0,9	25,02	25,02
1	0,0500	1,27	1,1	30,58	30,58
1,5	0,0750	1,91	1,2	33,36	35,36
2	0,1000	2,55	1,4	38,92	45
2,5	0,1250	3,18	1,8	50,04	52,04
3	0,1500	3,82	2	55,6	56
3,5	0,1750	4,45	2	55,6	58,7
4	0,2000	5,09	2,2	61,16	62,16
4,5	0,2250	5,73	2,2	61,16	64,16
5	0,2500	6,36	2,2	61,16	66,16
5,5	0,2750	7	2,2	61,16	68,16
6	0,3000	7,64	2,2	61,16	70,16
6,5	0,3250	8,27	2,4	66,72	72,2
7	0,3500	8,91	2,4	66,72	74,72
7,5	0,3750	9,54	2,8	77,84	77,84
8	0,4000	10,18	2,8	77,84	79,44
8,5	0,4250	10,82	2,8	77,84	80,44
9	0,4500	11,45	2,9	80,62	80,62
9,5	0,4750	12,09	2,9	80,62	80,62
10	0,5000	12,73	2,9	80,62	80,62



CBR	
CBR 0,1"	1,500
CBR 0,2"	1,381

Mengetahui,

Kepala Lab Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 65 Pengujian *CBR Soaked Tanah Asli + 3% ASP Sampel 1* Terkoreksi

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

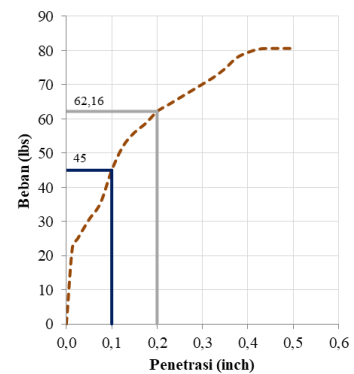
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked Tanah Asli + 3% ASP Sampel 1* Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7175
Berat cetakan, g	3663
Berat tanah basah, g	3512
Diameter, cm	15,29
Tinggi, cm	17,73
Volume, cm ³	3253,819
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,079
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,810

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Setelah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,85	5,71	13,02	12,73
Berat cawan + tanah basah, g	35,74	31,32	52,97	53,54
Berat cawan + tanah kering, g	29,06	25,65	41,93	42,43
Berat air	6,68	5,67	11,04	11,11
Berat tanah kering	23,21	19,94	28,91	29,7
Kadar air	28,781	28,435	38,187	37,407
Kadar air rata-rata	28,608		37,797	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 2
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24
0,5	0,0250	0,64	0,9	25,02	25,02
1	0,0500	1,27	1,1	30,58	30,58
1,5	0,0750	1,91	1,2	33,36	35,36
2	0,1000	2,55	1,4	38,92	45
2,5	0,1250	3,18	1,8	50,04	52,04
3	0,1500	3,82	2	55,6	56
3,5	0,1750	4,45	2	55,6	58,7
4	0,2000	5,09	2,2	61,16	62,16
4,5	0,2250	5,73	2,2	61,16	64,16
5	0,2500	6,36	2,2	61,16	66,16
5,5	0,2750	7	2,2	61,16	68,16
6	0,3000	7,64	2,2	61,16	70,16
6,5	0,3250	8,27	2,4	66,72	72,2
7	0,3500	8,91	2,4	66,72	74,72
7,5	0,3750	9,54	2,8	77,84	77,84
8	0,4000	10,18	2,8	77,84	79,44
8,5	0,4250	10,82	2,8	77,84	80,44
9	0,4500	11,45	2,9	80,62	80,62
9,5	0,4750	12,09	2,9	80,62	80,62
10	0,5000	12,73	2,9	80,62	80,62



CBR	
CBR 0,1"	1,500
CBR 0,2"	1,381

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 66 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP Sampel 2

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

Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

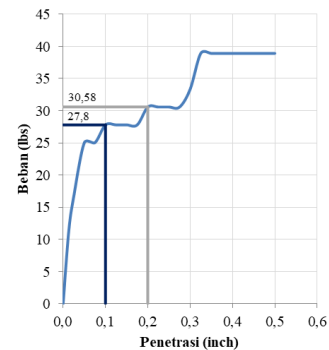
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	6934
Berat cetakan, g	3592
Berat tanah basah, g	3342
Diameter, cm	15,2
Tinggi, cm	17,71
Volume, cm ³	3211,999
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,040
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,745

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,67	5,52	13,46	13,08
Berat cawan + tanah basah, g	34,37	40,95	63,93	64,84
Berat cawan + tanah kering, g	28,07	33,11	46,92	47,24
Berat air	6,3	7,84	17,01	17,6
Berat tanah kering	22,4	27,59	33,46	34,16
Kadar air	28,125	28,416	50,837	51,522
Kadar air rata-rata	28,271		51,180	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 1 (lbs)
	(inch)	(mm)			
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,4	11,12	11,12
0,5	0,0250	0,64	0,6	16,68	16,68
1	0,0500	1,27	0,9	25,02	25,02
1,5	0,0750	1,91	0,9	25,02	25,02
2	0,1000	2,55	1	27,8	27,8
2,5	0,1250	3,18	1	27,8	27,8
3	0,1500	3,82	1	27,8	27,8
3,5	0,1750	4,45	1	27,8	27,8
4	0,2000	5,09	1,1	30,58	30,58
4,5	0,2250	5,73	1,1	30,58	30,58
5	0,2500	6,36	1,1	30,58	30,58
5,5	0,2750	7	1,1	30,58	30,58
6	0,3000	7,64	1,2	33,36	33,36
6,5	0,3250	8,27	1,4	38,92	38,92
7	0,3500	8,91	1,4	38,92	38,92
7,5	0,3750	9,54	1,4	38,92	38,92
8	0,4000	10,18	1,4	38,92	38,92
8,5	0,4250	10,82	1,4	38,92	38,92
9	0,4500	11,45	1,4	38,92	38,92
9,5	0,4750	12,09	1,4	38,92	38,92
10	0,5000	12,73	1,4	38,92	38,92



CBR	
CBR 0,1"	0,927
CBR 0,2"	0,680

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 67 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP Sampel 2 Terkoreksi

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

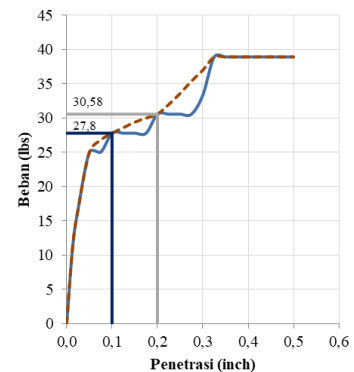
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	6934
Berat cetakan, g	3592
Berat tanah basah, g	3342
Diameter, cm	15,2
Tinggi, cm	17,71
Volume, cm ³	3211,999
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,040
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,745

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,67	5,52	13,46	13,08
Berat cawan + tanah basah, g	34,37	40,95	63,93	64,84
Berat cawan + tanah kering, g	28,07	33,11	46,92	47,24
Berat air	6,3	7,84	17,01	17,6
Berat tanah kering	22,4	27,59	33,46	34,16
Kadar air	28,125	28,416	50,837	51,522
Kadar air rata-rata	28,271		51,180	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,4	11,12	11,12
0,5	0,0250	0,64	0,6	16,68	16,68
1	0,0500	1,27	0,9	25,02	25,02
1,5	0,0750	1,91	0,9	25,02	26,8
2	0,1000	2,55	1	27,8	27,8
2,5	0,1250	3,18	1	27,8	28,6
3	0,1500	3,82	1	27,8	29,4
3,5	0,1750	4,45	1	27,8	30
4	0,2000	5,09	1,1	30,58	30,58
4,5	0,2250	5,73	1,1	30,58	32
5	0,2500	6,36	1,1	30,58	33,6
5,5	0,2750	7	1,1	30,58	35,4
6	0,3000	7,64	1,2	33,36	37
6,5	0,3250	8,27	1,4	38,92	38,92
7	0,3500	8,91	1,4	38,92	38,92
7,5	0,3750	9,54	1,4	38,92	38,92
8	0,4000	10,18	1,4	38,92	38,92
8,5	0,4250	10,82	1,4	38,92	38,92
9	0,4500	11,45	1,4	38,92	38,92
9,5	0,4750	12,09	1,4	38,92	38,92
10	0,5000	12,73	1,4	38,92	38,92



CBR	
CBR 0,1"	0,927
CBR 0,2"	0,680

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 67 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP Sampel 2 Terkoreksi

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

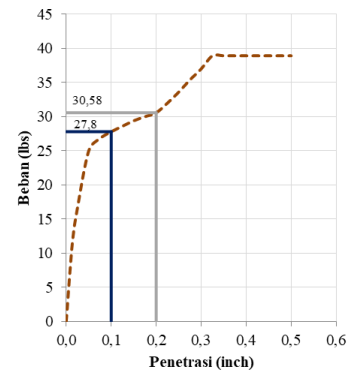
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	6934
Berat cetakan, g	3592
Berat tanah basah, g	3342
Diameter, cm	15,2
Tinggi, cm	17,71
Volume, cm ³	3211,999
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,040
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,745

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,67	5,52	13,46	13,08
Berat cawan + tanah basah, g	34,37	40,95	63,93	64,84
Berat cawan + tanah kering, g	28,07	33,11	46,92	47,24
Berat air	6,3	7,84	17,01	17,6
Berat tanah kering	22,4	27,59	33,46	34,16
Kadar air	28,125	28,416	50,837	51,522
Kadar air rata-rata	28,271		51,180	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,4	11,12	11,12
0,5	0,0250	0,64	0,6	16,68	16,68
1	0,0500	1,27	0,9	25,02	25,02
1,5	0,0750	1,91	0,9	25,02	26,8
2	0,1000	2,55	1	27,8	27,8
2,5	0,1250	3,18	1	27,8	28,6
3	0,1500	3,82	1	27,8	29,4
3,5	0,1750	4,45	1	27,8	30
4	0,2000	5,09	1,1	30,58	30,58
4,5	0,2250	5,73	1,1	30,58	32
5	0,2500	6,36	1,1	30,58	33,6
5,5	0,2750	7	1,1	30,58	35,4
6	0,3000	7,64	1,2	33,36	37
6,5	0,3250	8,27	1,4	38,92	38,92
7	0,3500	8,91	1,4	38,92	38,92
7,5	0,3750	9,54	1,4	38,92	38,92
8	0,4000	10,18	1,4	38,92	38,92
8,5	0,4250	10,82	1,4	38,92	38,92
9	0,4500	11,45	1,4	38,92	38,92
9,5	0,4750	12,09	1,4	38,92	38,92
10	0,5000	12,73	1,4	38,92	38,92



CBR	
CBR 0,1"	0,927
CBR 0,2"	0,680

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 68 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP Sampel 1

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

Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

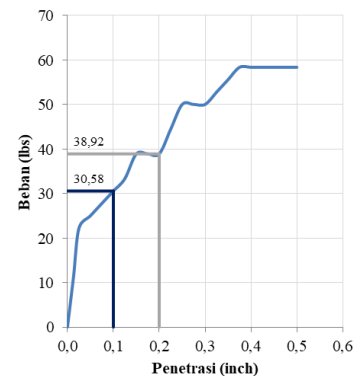
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7655
Berat cetakan, g	4103
Berat tanah basah, g	3552
Diameter, cm	15,19
Tinggi, cm	17,72
Volume, cm ³	3209,585
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,107
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,823

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Setelah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,45	5,81	13,17	13,07
Berat cawan + tanah basah, g	38,77	44,24	66,77	65,83
Berat cawan + tanah kering, g	31,97	36,41	50,43	50,01
Berat air	6,8	7,83	16,34	15,82
Berat tanah kering	26,52	30,6	37,26	36,94
Kadar air	25,641	25,588	43,854	42,826
Kadar air rata-rata	25,615		43,340	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,4	11,12	11,12
0,5	0,0250	0,64	0,8	22,24	22,24
1	0,0500	1,27	0,9	25,02	25,02
1,5	0,0750	1,91	1	27,8	27,8
2	0,1000	2,55	1,1	30,58	30,58
2,5	0,1250	3,18	1,2	33,36	33,36
3	0,1500	3,82	1,4	38,92	38,92
3,5	0,1750	4,45	1,4	38,92	38,92
4	0,2000	5,09	1,4	38,92	38,92
4,5	0,2250	5,73	1,6	44,48	44,48
5	0,2500	6,36	1,8	50,04	50,04
5,5	0,2750	7	1,8	50,04	50,04
6	0,3000	7,64	1,8	50,04	50,04
6,5	0,3250	8,27	1,9	52,82	52,82
7	0,3500	8,91	2	55,6	55,6
7,5	0,3750	9,54	2,1	58,38	58,38
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38



CBR	
CBR 0,1"	1,019
CBR 0,2"	0,865

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 69 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP Sampel 1 Terkoreksi



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

Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

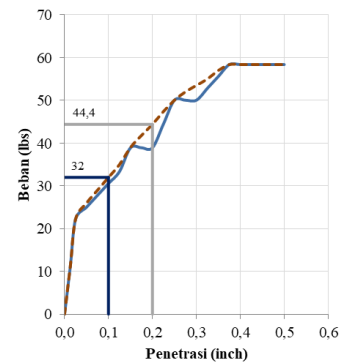
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7655
Berat cetakan, g	4103
Berat tanah basah, g	3552
Diameter, cm	15,19
Tinggi, cm	17,72
Volume, cm ³	3209,585
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,107
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,823

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,45	5,81	13,17	13,07
Berat cawan + tanah basah, g	38,77	44,24	66,77	65,83
Berat cawan + tanah kering, g	31,97	36,41	50,43	50,01
Berat air	6,8	7,83	16,34	15,82
Berat tanah kering	26,52	30,6	37,26	36,94
Kadar air	25,641	25,588	43,854	42,826
Kadar air rata-rata	25,615		43,340	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
	(inch)	(mm)			
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,4	11,12	11,12
0,5	0,0250	0,64	0,8	22,24	22,24
1	0,0500	1,27	0,9	25,02	26
1,5	0,0750	1,91	1	27,8	29
2	0,1000	2,55	1,1	30,58	32
2,5	0,1250	3,18	1,2	33,36	35
3	0,1500	3,82	1,4	38,92	39
3,5	0,1750	4,45	1,4	38,92	41,8
4	0,2000	5,09	1,4	38,92	44,4
4,5	0,2250	5,73	1,6	44,48	47,4
5	0,2500	6,36	1,8	50,04	50,04
5,5	0,2750	7	1,8	50,04	52
6	0,3000	7,64	1,8	50,04	53,5
6,5	0,3250	8,27	1,9	52,82	55
7	0,3500	8,91	2	55,6	57
7,5	0,3750	9,54	2,1	58,38	58,38
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38



CBR	
CBR 0,1"	1,067
CBR 0,2"	0,987

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 69 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP Sampel 1 Terkoreksi

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

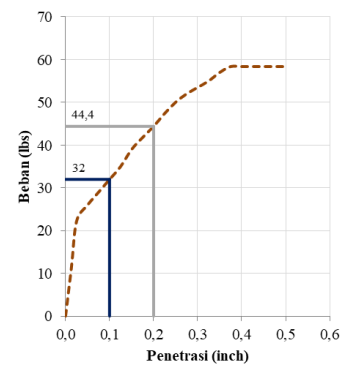
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7655
Berat cetakan, g	4103
Berat tanah basah, g	3552
Diameter, cm	15,19
Tinggi, cm	17,72
Volume, cm ³	3209,585
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,107
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,823

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,45	5,81	13,17	13,07
Berat cawan + tanah basah, g	38,77	44,24	66,77	65,83
Berat cawan + tanah kering, g	31,97	36,41	50,43	50,01
Berat air	6,8	7,83	16,34	15,82
Berat tanah kering	26,52	30,6	37,26	36,94
Kadar air	25,641	25,588	43,854	42,826
Kadar air rata-rata	25,615		43,340	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
	(inch)	(mm)			
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,4	11,12	11,12
0,5	0,0250	0,64	0,8	22,24	22,24
1	0,0500	1,27	0,9	25,02	26
1,5	0,0750	1,91	1	27,8	29
2	0,1000	2,55	1,1	30,58	32
2,5	0,1250	3,18	1,2	33,36	35
3	0,1500	3,82	1,4	38,92	39
3,5	0,1750	4,45	1,4	38,92	41,8
4	0,2000	5,09	1,4	38,92	44,4
4,5	0,2250	5,73	1,6	44,48	47,4
5	0,2500	6,36	1,8	50,04	50,04
5,5	0,2750	7	1,8	50,04	52
6	0,3000	7,64	1,8	50,04	53,5
6,5	0,3250	8,27	1,9	52,82	55
7	0,3500	8,91	2	55,6	57
7,5	0,3750	9,54	2,1	58,38	58,38
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38



CBR	
CBR 0,1"	1,067
CBR 0,2"	0,987

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 70 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP Sampel 2

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

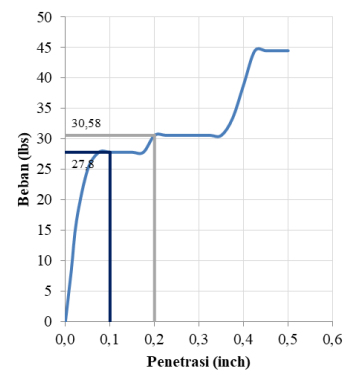
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7275
Berat cetakan, g	3774
Berat tanah basah, g	3501
Diameter, cm	15,17
Tinggi, cm	17,68
Volume, cm ³	3193,913
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,096
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,819

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	7,72	6,41	12,83	12,84
Berat cawan + tanah basah, g	47,13	36,33	55,51	61,53
Berat cawan + tanah kering, g	38,92	30,13	42,98	47,31
Berat air	8,21	6,2	12,53	14,22
Berat tanah kering	31,2	23,72	30,15	34,47
Kadar air	26,314	26,138	41,559	41,253
Kadar air rata-rata	26,226		41,406	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 1
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,3	8,34	8,34
0,5	0,0250	0,64	0,6	16,68	16,68
1	0,0500	1,27	0,9	25,02	25,02
1,5	0,0750	1,91	1	27,8	27,8
2	0,1000	2,55	1	27,8	27,8
2,5	0,1250	3,18	1	27,8	27,8
3	0,1500	3,82	1	27,8	27,8
3,5	0,1750	4,45	1	27,8	27,8
4	0,2000	5,09	1,1	30,58	30,58
4,5	0,2250	5,73	1,1	30,58	30,58
5	0,2500	6,36	1,1	30,58	30,58
5,5	0,2750	7	1,1	30,58	30,58
6	0,3000	7,64	1,1	30,58	30,58
6,5	0,3250	8,27	1,1	30,58	30,58
7	0,3500	8,91	1,1	30,58	30,58
7,5	0,3750	9,54	1,2	33,36	33,36
8	0,4000	10,18	1,4	38,92	38,92
8,5	0,4250	10,82	1,6	44,48	44,48
9	0,4500	11,45	1,6	44,48	44,48
9,5	0,4750	12,09	1,6	44,48	44,48
10	0,5000	12,73	1,6	44,48	44,48



CBR	
CBR 0,1"	0,927
CBR 0,2"	0,680

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024
 Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 71 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP Sampel 2 Terkoreksi

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

Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

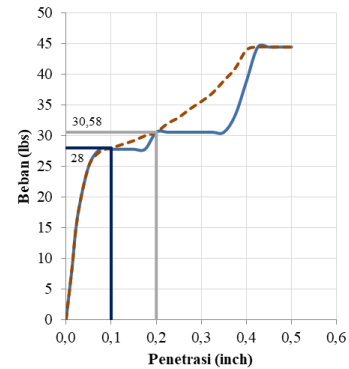
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7275
Berat cetakan, g	3774
Berat tanah basah, g	3501
Diameter, cm	15,17
Tinggi, cm	17,68
Volume, cm ³	3193,913
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,096
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,819

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	7,72	6,41	12,83	12,84
Berat cawan + tanah basah, g	47,13	36,33	55,51	61,53
Berat cawan + tanah kering, g	38,92	30,13	42,98	47,31
Berat air	8,21	6,2	12,53	14,22
Berat tanah kering	31,2	23,72	30,15	34,47
Kadar air	26,314	26,138	41,559	41,253
Kadar air rata-rata	26,226		41,406	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 2
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,3	8,34	8,34
0,5	0,0250	0,64	0,6	16,68	16,68
1	0,0500	1,27	0,9	25,02	25,02
1,5	0,0750	1,91	1	27,8	27,4
2	0,1000	2,55	1	27,8	28
2,5	0,1250	3,18	1	27,8	28,6
3	0,1500	3,82	1	27,8	29,2
3,5	0,1750	4,45	1	27,8	30
4	0,2000	5,09	1,1	30,58	30,58
4,5	0,2250	5,73	1,1	30,58	32
5	0,2500	6,36	1,1	30,58	33
5,5	0,2750	7	1,1	30,58	34,4
6	0,3000	7,64	1,1	30,58	35,6
6,5	0,3250	8,27	1,1	30,58	37
7	0,3500	8,91	1,1	30,58	39
7,5	0,3750	9,54	1,2	33,36	41
8	0,4000	10,18	1,4	38,92	44
8,5	0,4250	10,82	1,6	44,48	44,48
9	0,4500	11,45	1,6	44,48	44,48
9,5	0,4750	12,09	1,6	44,48	44,48
10	0,5000	12,73	1,6	44,48	44,48



CBR	
CBR 0,1"	0,933
CBR 0,2"	0,680

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 71 Pengujian *CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP Sampel 2* Terkoreksi

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

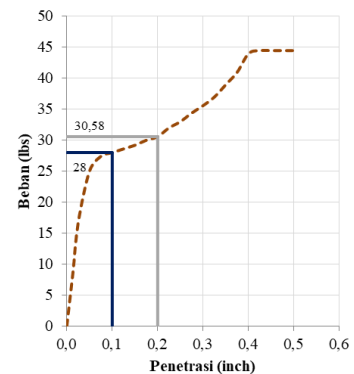
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP Sampel 2* Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7275
Berat cetakan, g	3774
Berat tanah basah, g	3501
Diameter, cm	15,17
Tinggi, cm	17,68
Volume, cm ³	3193,913
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,096
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,819

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Setelah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	7,72	6,41	12,83	12,84
Berat cawan + tanah basah, g	47,13	36,33	55,51	61,53
Berat cawan + tanah kering, g	38,92	30,13	42,98	47,31
Berat air	8,21	6,2	12,53	14,22
Berat tanah kering	31,2	23,72	30,15	34,47
Kadar air	26,314	26,138	41,559	41,253
Kadar air rata-rata	26,226		41,406	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,3	8,34	8,34
0,5	0,0250	0,64	0,6	16,68	16,68
1	0,0500	1,27	0,9	25,02	25,02
1,5	0,0750	1,91	1	27,8	27,4
2	0,1000	2,55	1	27,8	28
2,5	0,1250	3,18	1	27,8	28,6
3	0,1500	3,82	1	27,8	29,2
3,5	0,1750	4,45	1	27,8	30
4	0,2000	5,09	1,1	30,58	30,58
4,5	0,2250	5,73	1,1	30,58	32
5	0,2500	6,36	1,1	30,58	33
5,5	0,2750	7	1,1	30,58	34,4
6	0,3000	7,64	1,1	30,58	35,6
6,5	0,3250	8,27	1,1	30,58	37
7	0,3500	8,91	1,1	30,58	39
7,5	0,3750	9,54	1,2	33,36	41
8	0,4000	10,18	1,4	38,92	44
8,5	0,4250	10,82	1,6	44,48	44,48
9	0,4500	11,45	1,6	44,48	44,48
9,5	0,4750	12,09	1,6	44,48	44,48
10	0,5000	12,73	1,6	44,48	44,48



CBR	
CBR 0,1"	0,933
CBR 0,2"	0,680

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 72 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 9% ASP Sampel 1

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

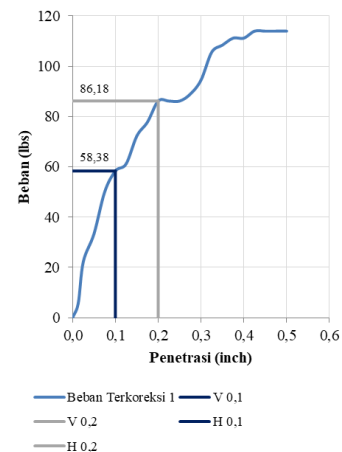
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 9% ASP Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	6896
Berat cetakan, g	3345
Berat tanah basah, g	3551
Diameter, cm	15,22
Tinggi, cm	17,63
Volume, cm ³	3205,910
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,108
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,806

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	5,45	5,81
Berat cawan + tanah basah, g	34,55	30,15	48,04	49,96
Berat cawan + tanah kering, g	28,09	24,71	34,73	35,8
Berat air	6,46	5,44	13,31	14,16
Berat tanah kering	22,48	19,22	29,28	29,99
Kadar air	28,737	28,304	45,458	47,216
Kadar air rata-rata	28,520		46,337	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,2	5,56	5,56
0,5	0,0250	0,64	0,8	22,24	22,24
1	0,0500	1,27	1,2	33,36	33,36
1,5	0,0750	1,91	1,8	50,04	50,04
2	0,1000	2,55	2,1	58,38	58,38
2,5	0,1250	3,18	2,2	61,16	61,16
3	0,1500	3,82	2,6	72,28	72,28
3,5	0,1750	4,45	2,8	77,84	77,84
4	0,2000	5,09	3,1	86,18	86,18
4,5	0,2250	5,73	3,1	86,18	86,18
5	0,2500	6,36	3,1	86,18	86,18
5,5	0,2750	7	3,2	88,96	88,96
6	0,3000	7,64	3,4	94,52	94,52
6,5	0,3250	8,27	3,8	105,64	105,64
7	0,3500	8,91	3,9	108,42	108,42
7,5	0,3750	9,54	4	111,2	111,2
8	0,4000	10,18	4	111,2	111,2
8,5	0,4250	10,82	4,1	113,98	113,98
9	0,4500	11,45	4,1	113,98	113,98
9,5	0,4750	12,09	4,1	113,98	113,98
10	0,5000	12,73	4,1	113,98	113,98



CBR	
CBR 0,1"	1,946
CBR 0,2"	1,915

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 73 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 9% ASP Sampel 1 Terkoreksi

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

Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

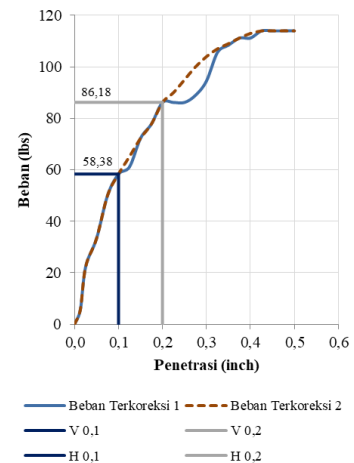
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 9% ASP Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	6896
Berat cetakan, g	3345
Berat tanah basah, g	3551
Diameter, cm	15,22
Tinggi, cm	17,63
Volume, cm ³	3205,910
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,108
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,806

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Setelah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	5,45	5,81
Berat cawan + tanah basah, g	34,55	30,15	48,04	49,96
Berat cawan + tanah kering, g	28,09	24,71	34,73	35,8
Berat air	6,46	5,44	13,31	14,16
Berat tanah kering	22,48	19,22	29,28	29,99
Kadar air	28,737	28,304	45,458	47,216
Kadar air rata-rata	28,520		46,337	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,2	5,56	5,56
0,5	0,0250	0,64	0,8	22,24	22,24
1	0,0500	1,27	1,2	33,36	33,36
1,5	0,0750	1,91	1,8	50,04	50,04
2	0,1000	2,55	2,1	58,38	58,38
2,5	0,1250	3,18	2,2	61,16	65,2
3	0,1500	3,82	2,6	72,28	72,28
3,5	0,1750	4,45	2,8	77,84	77,84
4	0,2000	5,09	3,1	86,18	86,18
4,5	0,2250	5,73	3,1	86,18	90
5	0,2500	6,36	3,1	86,18	95
5,5	0,2750	7	3,2	88,96	100
6	0,3000	7,64	3,4	94,52	104
6,5	0,3250	8,27	3,8	105,64	107
7	0,3500	8,91	3,9	108,42	109
7,5	0,3750	9,54	4	111,2	111,2
8	0,4000	10,18	4	111,2	113
8,5	0,4250	10,82	4,1	113,98	113,98
9	0,4500	11,45	4,1	113,98	113,98
9,5	0,4750	12,09	4,1	113,98	113,98
10	0,5000	12,73	4,1	113,98	113,98



CBR	
CBR 0,1"	1,946
CBR 0,2"	1,915

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 73 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 9% ASP Sampel 1 Terkoreksi

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

Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

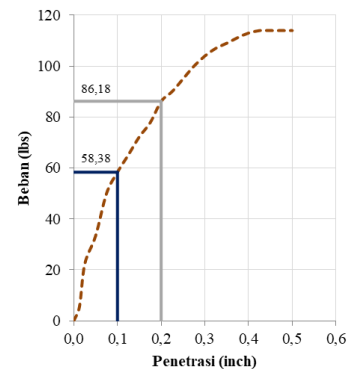
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 9% ASP Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	6896
Berat cetakan, g	3345
Berat tanah basah, g	3551
Diameter, cm	15,22
Tinggi, cm	17,63
Volume, cm ³	3205,910
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,108
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,806

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	5,45	5,81
Berat cawan + tanah basah, g	34,55	30,15	48,04	49,96
Berat cawan + tanah kering, g	28,09	24,71	34,73	35,8
Berat air	6,46	5,44	13,31	14,16
Berat tanah kering	22,48	19,22	29,28	29,99
Kadar air	28,737	28,304	45,458	47,216
Kadar air rata-rata	28,520		46,337	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 2
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,2	5,56	5,56
0,5	0,0250	0,64	0,8	22,24	22,24
1	0,0500	1,27	1,2	33,36	33,36
1,5	0,0750	1,91	1,8	50,04	50,04
2	0,1000	2,55	2,1	58,38	58,38
2,5	0,1250	3,18	2,2	61,16	65,2
3	0,1500	3,82	2,6	72,28	72,28
3,5	0,1750	4,45	2,8	77,84	77,84
4	0,2000	5,09	3,1	86,18	86,18
4,5	0,2250	5,73	3,1	86,18	90
5	0,2500	6,36	3,1	86,18	95
5,5	0,2750	7	3,2	88,96	100
6	0,3000	7,64	3,4	94,52	104
6,5	0,3250	8,27	3,8	105,64	107
7	0,3500	8,91	3,9	108,42	109
7,5	0,3750	9,54	4	111,2	111,2
8	0,4000	10,18	4	111,2	113
8,5	0,4250	10,82	4,1	113,98	113,98
9	0,4500	11,45	4,1	113,98	113,98
9,5	0,4750	12,09	4,1	113,98	113,98
10	0,5000	12,73	4,1	113,98	113,98



CBR	
CBR 0,1"	1,946
CBR 0,2"	1,915

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 74 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 9% ASP Sampel 2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

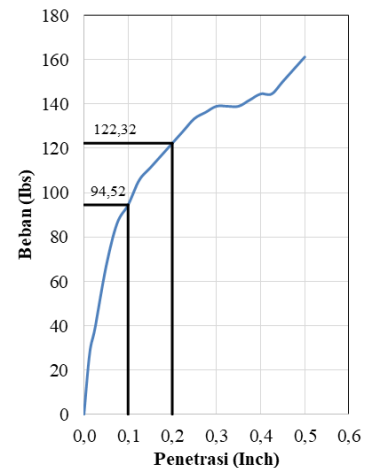
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 9% ASP Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7085
Berat cetakan, g	3515
Berat tanah basah, g	3570
Diameter, cm	15,32
Tinggi, cm	17,67
Volume, cm ³	3255,545
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,097
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,812

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Setelah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,5	5,47	5,47	5,52
Berat cawan + tanah basah, g	38,37	39,07	46,64	52,33
Berat cawan + tanah kering, g	31,27	31,83	34,19	38,56
Berat air	7,1	7,24	12,45	13,77
Berat tanah kering	25,77	26,36	28,72	33,04
Kadar air	27,551	27,466	43,350	41,677
Kadar air rata-rata	27,509		42,513	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	1	27,8	27,8
0,5	0,0250	0,64	1,4	38,92	38,92
1	0,0500	1,27	2,4	66,72	66,72
1,5	0,0750	1,91	3,1	86,18	86,18
2	0,1000	2,55	3,4	94,52	94,52
2,5	0,1250	3,18	3,8	105,64	105,64
3	0,1500	3,82	4	111,2	111,2
3,5	0,1750	4,45	4,2	116,76	116,76
4	0,2000	5,09	4,4	122,32	122,32
4,5	0,2250	5,73	4,6	127,88	127,88
5	0,2500	6,36	4,8	133,44	133,44
5,5	0,2750	7	4,9	136,22	136,22
6	0,3000	7,64	5	139	139
6,5	0,3250	8,27	5	139	139
7	0,3500	8,91	5	139	139
7,5	0,3750	9,54	5,1	141,78	141,78
8	0,4000	10,18	5,2	144,56	144,56
8,5	0,4250	10,82	5,2	144,56	144,56
9	0,4500	11,45	5,4	150,12	150,12
9,5	0,4750	12,09	5,6	155,68	155,68
10	0,5000	12,73	5,8	161,24	161,24



CBR	
CBR 0,1"	3,151
CBR 0,2"	2,718

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 75 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 4% Matos Sampel 1



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

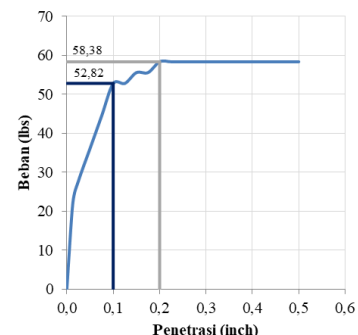
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 4% Matos Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7415
Berat cetakan, g	4019
Berat tanah basah, g	3396
Diameter, cm	15,255
Tinggi, cm	17,72
Volume, cm ³	3237,113
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,049
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,773

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	12,98	12,89	13,46	13,08
Berat cawan + tanah basah, g	45,83	43,86	51,47	53,3
Berat cawan + tanah kering, g	38,46	37,01	40,17	41,17
Berat air	7,37	6,85	11,3	12,13
Berat tanah kering	25,48	24,12	26,71	28,09
Kadar air	28,925	28,400	42,306	43,183
Kadar air rata-rata	28,662		42,744	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial		Beban	Beban Terkoreksi 1
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)	
0	0,0000	0	0	0	0	
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24	
0,5	0,0250	0,64	1	27,8	27,8	
1	0,0500	1,27	1,3	36,14	36,14	
1,5	0,0750	1,91	1,6	44,48	44,48	
2	0,1000	2,55	1,9	52,82	52,82	
2,5	0,1250	3,18	1,9	52,82	52,82	
3	0,1500	3,82	2	55,6	55,6	
3,5	0,1750	4,45	2	55,6	55,6	
4	0,2000	5,09	2,1	58,38	58,38	
4,5	0,2250	5,73	2,1	58,38	58,38	
5	0,2500	6,36	2,1	58,38	58,38	
5,5	0,2750	7	2,1	58,38	58,38	
6	0,3000	7,64	2,1	58,38	58,38	
6,5	0,3250	8,27	2,1	58,38	58,38	
7	0,3500	8,91	2,1	58,38	58,38	
7,5	0,3750	9,54	2,1	58,38	58,38	
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38	
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38	
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38	
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38	
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38	



CBR	
CBR 0,1"	1,761
CBR 0,2"	1,297

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 76 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

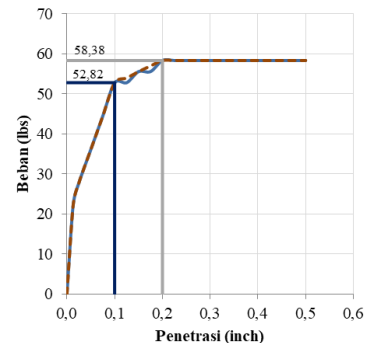
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7415
Berat cetakan, g	4019
Berat tanah basah, g	3396
Diameter, cm	15,255
Tinggi, cm	17,72
Volume, cm ³	3237,113
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,049
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,773

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	12,98	12,89	13,46	13,08
Berat cawan + tanah basah, g	45,83	43,86	51,47	53,3
Berat cawan + tanah kering, g	38,46	37,01	40,17	41,17
Berat air	7,37	6,85	11,3	12,13
Berat tanah kering	25,48	24,12	26,71	28,09
Kadar air	28,925	28,400	42,306	43,183
Kadar air rata-rata	28,662		42,744	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial		Beban	Beban Terkoreksi 2
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)	
0	0,0000	0	0	0	0	
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24	
0,5	0,0250	0,64	1	27,8	27,8	
1	0,0500	1,27	1,3	36,14	36,14	
1,5	0,0750	1,91	1,6	44,48	44,48	
2	0,1000	2,55	1,9	52,82	52,82	
2,5	0,1250	3,18	1,9	52,82	54	
3	0,1500	3,82	2	55,6	55,6	
3,5	0,1750	4,45	2	55,6	57	
4	0,2000	5,09	2,1	58,38	58,38	
4,5	0,2250	5,73	2,1	58,38	58,38	
5	0,2500	6,36	2,1	58,38	58,38	
5,5	0,2750	7	2,1	58,38	58,38	
6	0,3000	7,64	2,1	58,38	58,38	
6,5	0,3250	8,27	2,1	58,38	58,38	
7	0,3500	8,91	2,1	58,38	58,38	
7,5	0,3750	9,54	2,1	58,38	58,38	
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38	
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38	
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38	
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38	
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38	



— Beban Terkoreksi 1 - - - Beban Terkoreksi 2
 — V 0.1 — V 0.2
 — H 0.1 — H 0.2

CBR	
CBR 0,1"	1,761
CBR 0,2"	1,297

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 76 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

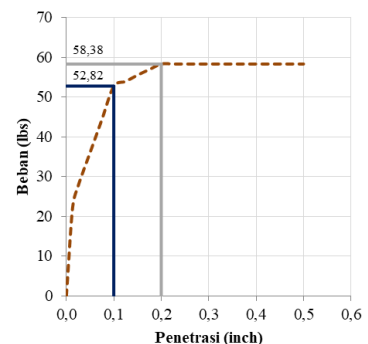
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7415
Berat cetakan, g	4019
Berat tanah basah, g	3396
Diameter, cm	15,255
Tinggi, cm	17,72
Volume, cm ³	3237,113
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,049
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,773

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	12,98	12,89	13,46	13,08
Berat cawan + tanah basah, g	45,83	43,86	51,47	53,3
Berat cawan + tanah kering, g	38,46	37,01	40,17	41,17
Berat air	7,37	6,85	11,3	12,13
Berat tanah kering	25,48	24,12	26,71	28,09
Kadar air	28,925	28,400	42,306	43,183
Kadar air rata-rata	28,662		42,744	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 2
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24
0,5	0,0250	0,64	1	27,8	27,8
1	0,0500	1,27	1,3	36,14	36,14
1,5	0,0750	1,91	1,6	44,48	44,48
2	0,1000	2,55	1,9	52,82	52,82
2,5	0,1250	3,18	1,9	52,82	54
3	0,1500	3,82	2	55,6	55,6
3,5	0,1750	4,45	2	55,6	57
4	0,2000	5,09	2,1	58,38	58,38
4,5	0,2250	5,73	2,1	58,38	58,38
5	0,2500	6,36	2,1	58,38	58,38
5,5	0,2750	7	2,1	58,38	58,38
6	0,3000	7,64	2,1	58,38	58,38
6,5	0,3250	8,27	2,1	58,38	58,38
7	0,3500	8,91	2,1	58,38	58,38
7,5	0,3750	9,54	2,1	58,38	58,38
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38



CBR	
CBR 0,1"	1,761
CBR 0,2"	1,297

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 77 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 4% Matos Sampel 2



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

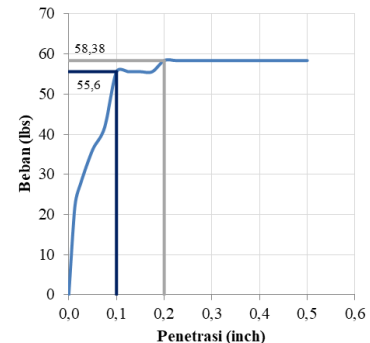
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 4% Matos Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7875
Berat cetakan, g	4140
Berat tanah basah, g	3735
Diameter, cm	15,24
Tinggi, cm	17,76
Volume, cm ³	3238,043
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,153
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,879

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	5,81	5,47
Berat cawan + tanah basah, g	40,08	41,61	46,56	40,86
Berat cawan + tanah kering, g	33,45	34,44	35,23	31,19
Berat air	6,63	7,17	11,33	9,67
Berat tanah kering	27,84	28,95	29,42	25,72
Kadar air	23,815	24,767	38,511	37,597
Kadar air rata-rata	24,291		38,054	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 1 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24
0,5	0,0250	0,64	1	27,8	27,8
1	0,0500	1,27	1,3	36,14	36,14
1,5	0,0750	1,91	1,5	41,7	41,7
2	0,1000	2,55	2	55,6	55,6
2,5	0,1250	3,18	2	55,6	55,6
3	0,1500	3,82	2	55,6	55,6
3,5	0,1750	4,45	2	55,6	55,6
4	0,2000	5,09	2,1	58,38	58,38
4,5	0,2250	5,73	2,1	58,38	58,38
5	0,2500	6,36	2,1	58,38	58,38
5,5	0,2750	7	2,1	58,38	58,38
6	0,3000	7,64	2,1	58,38	58,38
6,5	0,3250	8,27	2,1	58,38	58,38
7	0,3500	8,91	2,1	58,38	58,38
7,5	0,3750	9,54	2,1	58,38	58,38
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38



CBR	
CBR 0,1"	1,853
CBR 0,2"	1,297

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 78 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi



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

Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

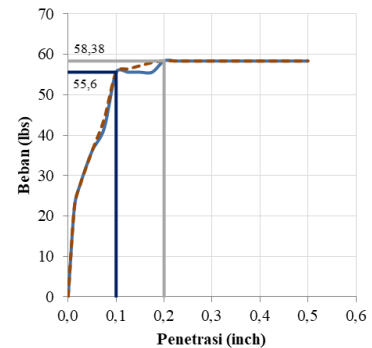
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7875
Berat cetakan, g	4140
Berat tanah basah, g	3735
Diameter, cm	15,24
Tinggi, cm	17,76
Volume, cm ³	3238,043
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,153
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,879

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	5,81	5,47
Berat cawan + tanah basah, g	40,08	41,61	46,56	40,86
Berat cawan + tanah kering, g	33,45	34,44	35,23	31,19
Berat air	6,63	7,17	11,33	9,67
Berat tanah kering	27,84	28,95	29,42	25,72
Kadar air	23,815	24,767	38,511	37,597
Kadar air rata-rata	24,291		38,054	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 2
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24
0,5	0,0250	0,64	1	27,8	27,8
1	0,0500	1,27	1,3	36,14	36,14
1,5	0,0750	1,91	1,5	41,7	44
2	0,1000	2,55	2	55,6	55,6
2,5	0,1250	3,18	2	55,6	56,4
3	0,1500	3,82	2	55,6	57,2
3,5	0,1750	4,45	2	55,6	58
4	0,2000	5,09	2,1	58,38	58,38
4,5	0,2250	5,73	2,1	58,38	58,38
5	0,2500	6,36	2,1	58,38	58,38
5,5	0,2750	7	2,1	58,38	58,38
6	0,3000	7,64	2,1	58,38	58,38
6,5	0,3250	8,27	2,1	58,38	58,38
7	0,3500	8,91	2,1	58,38	58,38
7,5	0,3750	9,54	2,1	58,38	58,38
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38



— Beban Terkoreksi 1 — Beban Terkoreksi 2
— V 0.1 — V 0.2
— H 0.1 — H 0.2

CBR	
CBR 0,1"	1,853
CBR 0,2"	1,297

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 78 Pengujian *CBR Soaked Tanah Asli + 4% Matos Sampel 2* Terkoreksi

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

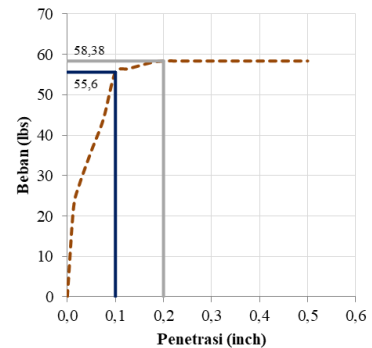
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked Tanah Asli + 4% Matos Sampel 2* Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7875
Berat cetakan, g	4140
Berat tanah basah, g	3735
Diameter, cm	15,24
Tinggi, cm	17,76
Volume, cm ³	3238,043
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,153
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,879

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	5,81	5,47
Berat cawan + tanah basah, g	40,08	41,61	46,56	40,86
Berat cawan + tanah kering, g	33,45	34,44	35,23	31,19
Berat air	6,63	7,17	11,33	9,67
Berat tanah kering	27,84	28,95	29,42	25,72
Kadar air	23,815	24,767	38,511	37,597
Kadar air rata-rata	24,291		38,054	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 2
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24
0,5	0,0250	0,64	1	27,8	27,8
1	0,0500	1,27	1,3	36,14	36,14
1,5	0,0750	1,91	1,5	41,7	44
2	0,1000	2,55	2	55,6	55,6
2,5	0,1250	3,18	2	55,6	56,4
3	0,1500	3,82	2	55,6	57,2
3,5	0,1750	4,45	2	55,6	58
4	0,2000	5,09	2,1	58,38	58,38
4,5	0,2250	5,73	2,1	58,38	58,38
5	0,2500	6,36	2,1	58,38	58,38
5,5	0,2750	7	2,1	58,38	58,38
6	0,3000	7,64	2,1	58,38	58,38
6,5	0,3250	8,27	2,1	58,38	58,38
7	0,3500	8,91	2,1	58,38	58,38
7,5	0,3750	9,54	2,1	58,38	58,38
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38



CBR	
CBR 0,1"	1,853
CBR 0,2"	1,297

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 79 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 1

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

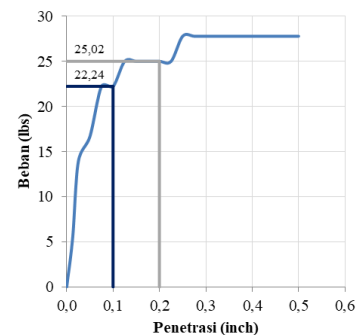
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7383
Berat cetakan, g	3933
Berat tanah basah, g	3450
Diameter, cm	15,26
Tinggi, cm	17,75
Volume, cm ³	3244,719
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,063
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,804

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	7,72	6,41	13,46	13,08
Berat cawan + tanah basah, g	47,97	46,21	51,74	53,3
Berat cawan + tanah kering, g	40,96	39,17	40,17	41,17
Berat air	7,01	7,04	11,57	12,13
Berat tanah kering	33,24	32,76	26,71	28,09
Kadar air	21,089	21,490	43,317	43,183
Kadar air rata-rata	21,289		43,250	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 1
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,2	5,56	5,56
0,5	0,0250	0,64	0,5	13,9	13,9
1	0,0500	1,27	0,6	16,68	16,68
1,5	0,0750	1,91	0,8	22,24	22,24
2	0,1000	2,55	0,8	22,24	22,24
2,5	0,1250	3,18	0,9	25,02	25,02
3	0,1500	3,82	0,9	25,02	25,02
3,5	0,1750	4,45	0,9	25,02	25,02
4	0,2000	5,09	0,9	25,02	25,02
4,5	0,2250	5,73	0,9	25,02	25,02
5	0,2500	6,36	1	27,8	27,8
5,5	0,2750	7	1	27,8	27,8
6	0,3000	7,64	1	27,8	27,8
6,5	0,3250	8,27	1	27,8	27,8
7	0,3500	8,91	1	27,8	27,8
7,5	0,3750	9,54	1	27,8	27,8
8	0,4000	10,18	1	27,8	27,8
8,5	0,4250	10,82	1	27,8	27,8
9	0,4500	11,45	1	27,8	27,8
9,5	0,4750	12,09	1	27,8	27,8
10	0,5000	12,73	1	27,8	27,8



CBR	
CBR 0,1"	0,741
CBR 0,2"	0,556

Mengetahui,

Kepala Lab Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 80 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

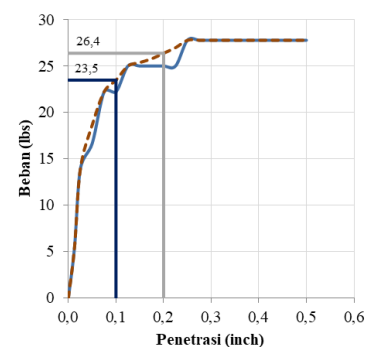
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7383
Berat cetakan, g	3933
Berat tanah basah, g	3450
Diameter, cm	15,26
Tinggi, cm	17,75
Volume, cm ³	3244,719
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,063
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,804

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	7,72	6,41	13,46	13,08
Berat cawan + tanah basah, g	47,97	46,21	51,74	53,3
Berat cawan + tanah kering, g	40,96	39,17	40,17	41,17
Berat air	7,01	7,04	11,57	12,13
Berat tanah kering	33,24	32,76	26,71	28,09
Kadar air	21,089	21,490	43,317	43,183
Kadar air rata-rata	21,289		43,250	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,2	5,56	5,56
0,5	0,0250	0,64	0,5	13,9	13,9
1	0,0500	1,27	0,6	16,68	18,68
1,5	0,0750	1,91	0,8	22,24	22,24
2	0,1000	2,55	0,8	22,24	23,5
2,5	0,1250	3,18	0,9	25,02	25,02
3	0,1500	3,82	0,9	25,02	25,4
3,5	0,1750	4,45	0,9	25,02	25,8
4	0,2000	5,09	0,9	25,02	26,4
4,5	0,2250	5,73	0,9	25,02	27
5	0,2500	6,36	1	27,8	27,8
5,5	0,2750	7	1	27,8	27,8
6	0,3000	7,64	1	27,8	27,8
6,5	0,3250	8,27	1	27,8	27,8
7	0,3500	8,91	1	27,8	27,8
7,5	0,3750	9,54	1	27,8	27,8
8	0,4000	10,18	1	27,8	27,8
8,5	0,4250	10,82	1	27,8	27,8
9	0,4500	11,45	1	27,8	27,8
9,5	0,4750	12,09	1	27,8	27,8
10	0,5000	12,73	1	27,8	27,8



CBR	
CBR 0,1"	0,783
CBR 0,2"	0,587

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 80 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

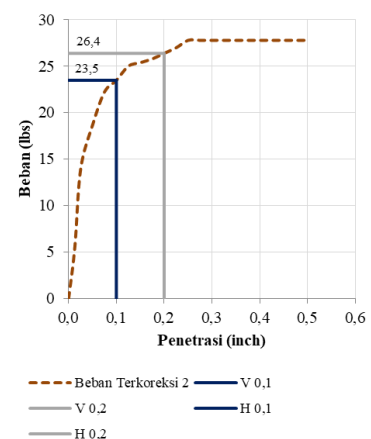
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7383
Berat cetakan, g	3933
Berat tanah basah, g	3450
Diameter, cm	15,26
Tinggi, cm	17,75
Volume, cm ³	3244,719
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,063
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,804

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	7,72	6,41	13,46	13,08
Berat cawan + tanah basah, g	47,97	46,21	51,74	53,3
Berat cawan + tanah kering, g	40,96	39,17	40,17	41,17
Berat air	7,01	7,04	11,57	12,13
Berat tanah kering	33,24	32,76	26,71	28,09
Kadar air	21,089	21,490	43,317	43,183
Kadar air rata-rata	21,289		43,250	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,2	5,56	5,56
0,5	0,0250	0,64	0,5	13,9	13,9
1	0,0500	1,27	0,6	16,68	18,68
1,5	0,0750	1,91	0,8	22,24	22,24
2	0,1000	2,55	0,8	22,24	23,5
2,5	0,1250	3,18	0,9	25,02	25,02
3	0,1500	3,82	0,9	25,02	25,4
3,5	0,1750	4,45	0,9	25,02	25,8
4	0,2000	5,09	0,9	25,02	26,4
4,5	0,2250	5,73	0,9	25,02	27
5	0,2500	6,36	1	27,8	27,8
5,5	0,2750	7	1	27,8	27,8
6	0,3000	7,64	1	27,8	27,8
6,5	0,3250	8,27	1	27,8	27,8
7	0,3500	8,91	1	27,8	27,8
7,5	0,3750	9,54	1	27,8	27,8
8	0,4000	10,18	1	27,8	27,8
8,5	0,4250	10,82	1	27,8	27,8
9	0,4500	11,45	1	27,8	27,8
9,5	0,4750	12,09	1	27,8	27,8
10	0,5000	12,73	1	27,8	27,8



CBR	
CBR 0,1"	0,783
CBR 0,2"	0,587

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 81 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 2

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

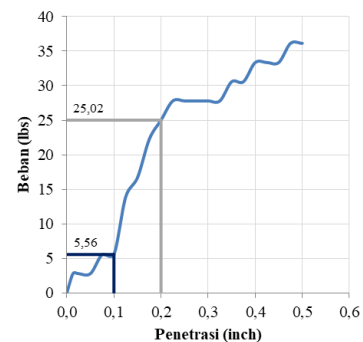
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7692
Berat cetakan, g	4140
Berat tanah basah, g	3552
Diameter, cm	15,24
Tinggi, cm	17,76
Volume, cm ³	3238,043
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,097
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,838

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,45	5,81	12,98	12,75
Berat cawan + tanah basah, g	36,24	36,55	47,67	52,61
Berat cawan + tanah kering, g	31,19	31,62	37,3	40,73
Berat air	5,05	4,93	10,37	11,88
Berat tanah kering	25,74	25,81	24,32	27,98
Kadar air	19,619	19,101	42,640	42,459
Kadar air rata-rata	19,360		42,549	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 1
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,1	2,78	2,78
0,5	0,0250	0,64	0,1	2,78	2,78
1	0,0500	1,27	0,1	2,78	2,78
1,5	0,0750	1,91	0,2	5,56	5,56
2	0,1000	2,55	0,2	5,56	5,56
2,5	0,1250	3,18	0,5	13,9	13,9
3	0,1500	3,82	0,6	16,68	16,68
3,5	0,1750	4,45	0,8	22,24	22,24
4	0,2000	5,09	0,9	25,02	25,02
4,5	0,2250	5,73	1	27,8	27,8
5	0,2500	6,36	1	27,8	27,8
5,5	0,2750	7	1	27,8	27,8
6	0,3000	7,64	1	27,8	27,8
6,5	0,3250	8,27	1	27,8	27,8
7	0,3500	8,91	1,1	30,58	30,58
7,5	0,3750	9,54	1,1	30,58	30,58
8	0,4000	10,18	1,2	33,36	33,36
8,5	0,4250	10,82	1,2	33,36	33,36
9	0,4500	11,45	1,2	33,36	33,36
9,5	0,4750	12,09	1,3	36,14	36,14
10	0,5000	12,73	1,3	36,14	36,14



CBR	
CBR 0,1"	0,185
CBR 0,2"	0,556

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 82 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

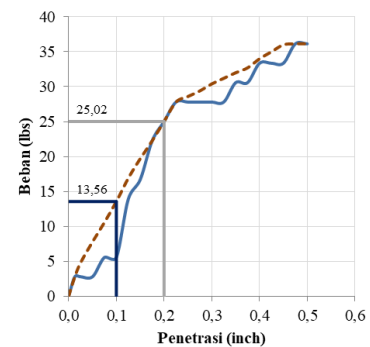
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7692
Berat cetakan, g	4140
Berat tanah basah, g	3552
Diameter, cm	15,24
Tinggi, cm	17,76
Volume, cm ³	3238,043
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,097
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,838

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,45	5,81	12,98	12,75
Berat cawan + tanah basah, g	36,24	36,55	47,67	52,61
Berat cawan + tanah kering, g	31,19	31,62	37,3	40,73
Berat air	5,05	4,93	10,37	11,88
Berat tanah kering	25,74	25,81	24,32	27,98
Kadar air	19,619	19,101	42,640	42,459
Kadar air rata-rata	19,360		42,549	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0,00
0,25	0,0130	0,32	0,1	2,78	2,78
0,5	0,0250	0,64	0,1	2,78	4,78
1	0,0500	1,27	0,1	2,78	7,78
1,5	0,0750	1,91	0,2	5,56	10,56
2	0,1000	2,55	0,2	5,56	13,56
2,5	0,1250	3,18	0,5	13,9	16,90
3	0,1500	3,82	0,6	16,68	19,68
3,5	0,1750	4,45	0,8	22,24	22,24
4	0,2000	5,09	0,9	25,02	25,02
4,5	0,2250	5,73	1	27,8	27,80
5	0,2500	6,36	1	27,8	28,60
5,5	0,2750	7	1	27,8	29,40
6	0,3000	7,64	1	27,8	30,40
6,5	0,3250	8,27	1	27,8	31,20
7	0,3500	8,91	1,1	30,58	32,00
7,5	0,3750	9,54	1,1	30,58	32,70
8	0,4000	10,18	1,2	33,36	34,00
8,5	0,4250	10,82	1,2	33,36	35,00
9	0,4500	11,45	1,2	33,36	36,00
9,5	0,4750	12,09	1,3	36,14	36,14
10	0,5000	12,73	1,3	36,14	36,14



— Beban Terkoreksi 1 — Beban Terkoreksi 2
— V 0,1 — V 0,2
— H 0,1 — H 0,2

CBR	
CBR 0,1"	0,452
CBR 0,2"	0,556

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 82 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

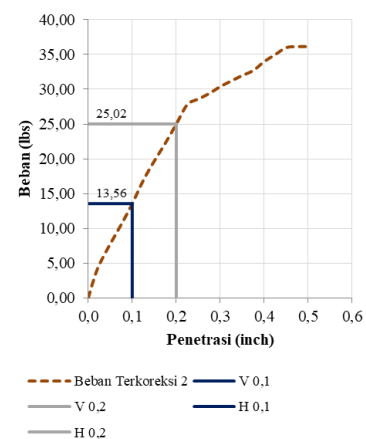
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 3% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7692
Berat cetakan, g	4140
Berat tanah basah, g	3552
Diameter, cm	15,24
Tinggi, cm	17,76
Volume, cm ³	3238,043
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,097
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,838

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,45	5,81	12,98	12,75
Berat cawan + tanah basah, g	36,24	36,55	47,67	52,61
Berat cawan + tanah kering, g	31,19	31,62	37,3	40,73
Berat air	5,05	4,93	10,37	11,88
Berat tanah kering	25,74	25,81	24,32	27,98
Kadar air	19,619	19,101	42,640	42,459
Kadar air rata-rata	19,360		42,549	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0,00
0,25	0,0130	0,32	0,1	2,78	2,78
0,5	0,0250	0,64	0,1	2,78	4,78
1	0,0500	1,27	0,1	2,78	7,78
1,5	0,0750	1,91	0,2	5,56	10,56
2	0,1000	2,55	0,2	5,56	13,56
2,5	0,1250	3,18	0,5	13,9	16,90
3	0,1500	3,82	0,6	16,68	19,68
3,5	0,1750	4,45	0,8	22,24	22,24
4	0,2000	5,09	0,9	25,02	25,02
4,5	0,2250	5,73	1	27,8	27,80
5	0,2500	6,36	1	27,8	28,60
5,5	0,2750	7	1	27,8	29,40
6	0,3000	7,64	1	27,8	30,40
6,5	0,3250	8,27	1	27,8	31,20
7	0,3500	8,91	1,1	30,58	32,00
7,5	0,3750	9,54	1,1	30,58	32,70
8	0,4000	10,18	1,2	33,36	34,00
8,5	0,4250	10,82	1,2	33,36	35,00
9	0,4500	11,45	1,2	33,36	36,00
9,5	0,4750	12,09	1,3	36,14	36,14
10	0,5000	12,73	1,3	36,14	36,14



CBR	
CBR 0,1"	0,452
CBR 0,2"	0,556

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 83 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 1

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

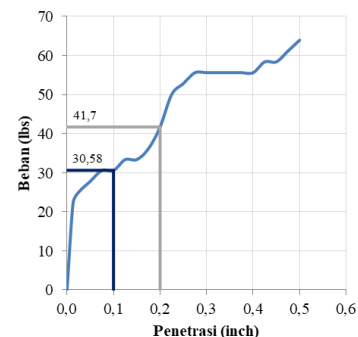
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7940
Berat cetakan, g	4269
Berat tanah basah, g	3671
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,72
Volume, cm ³	3226,511
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,138
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,871

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,5	5,47	12,83	12,84
Berat cawan + tanah basah, g	38,59	38,48	43,97	52,29
Berat cawan + tanah kering, g	33,36	33,36	34,75	40,33
Berat air	5,23	5,12	9,22	11,96
Berat tanah kering	27,86	27,89	21,92	27,49
Kadar air	18,772	18,358	42,062	43,507
Kadar air rata-rata	18,565		42,784	

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 1
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24
0,5	0,0250	0,64	0,9	25,02	25,02
1	0,0500	1,27	1	27,8	27,8
1,5	0,0750	1,91	1,1	30,58	30,58
2	0,1000	2,55	1,1	30,58	30,58
2,5	0,1250	3,18	1,2	33,36	33,36
3	0,1500	3,82	1,2	33,36	33,36
3,5	0,1750	4,45	1,3	36,14	36,14
4	0,2000	5,09	1,5	41,7	41,7
4,5	0,2250	5,73	1,8	50,04	50,04
5	0,2500	6,36	1,9	52,82	52,82
5,5	0,2750	7	2	55,6	55,6
6	0,3000	7,64	2	55,6	55,6
6,5	0,3250	8,27	2	55,6	55,6
7	0,3500	8,91	2	55,6	55,6
7,5	0,3750	9,54	2	55,6	55,6
8	0,4000	10,18	2	55,6	55,6
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38
9,5	0,4750	12,09	2,2	61,16	61,16
10	0,5000	12,73	2,3	63,94	63,94



CBR	
CBR 0,1"	1,019
CBR 0,2"	0,927

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 84 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

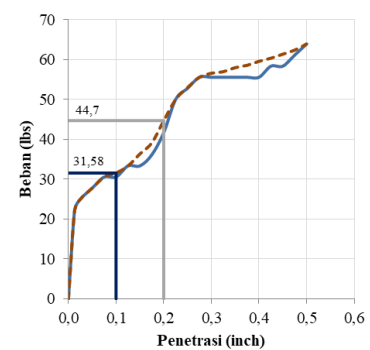
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7940
Berat cetakan, g	4269
Berat tanah basah, g	3671
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,72
Volume, cm ³	3226,511
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,138
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,871

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,5	5,47	12,83	12,84
Berat cawan + tanah basah, g	38,59	38,48	43,97	52,29
Berat cawan + tanah kering, g	33,36	33,36	34,75	40,33
Berat air	5,23	5,12	9,22	11,96
Berat tanah kering	27,86	27,89	21,92	27,49
Kadar air	18,772	18,358	42,062	43,507
Kadar air rata-rata	18,565		42,784	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24
0,5	0,0250	0,64	0,9	25,02	25,02
1	0,0500	1,27	1	27,8	27,8
1,5	0,0750	1,91	1,1	30,58	30,58
2	0,1000	2,55	1,1	30,58	31,58
2,5	0,1250	3,18	1,2	33,36	33,36
3	0,1500	3,82	1,2	33,36	36,36
3,5	0,1750	4,45	1,3	36,14	39,14
4	0,2000	5,09	1,5	41,7	44,7
4,5	0,2250	5,73	1,8	50,04	50,04
5	0,2500	6,36	1,9	52,82	53
5,5	0,2750	7	2	55,6	55,6
6	0,3000	7,64	2	55,6	56,6
6,5	0,3250	8,27	2	55,6	57
7	0,3500	8,91	2	55,6	58
7,5	0,3750	9,54	2	55,6	58,6
8	0,4000	10,18	2	55,6	59,6
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	60,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	61,38
9,5	0,4750	12,09	2,2	61,16	62,4
10	0,5000	12,73	2,3	63,94	63,94



— Beban Terkoreksi 1 — Beban Terkoreksi 2
— V 0,1 — V 0,2
— H 0,1 — H 0,2

CBR	
CBR 0,1"	1,053
CBR 0,2"	0,993

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 84 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

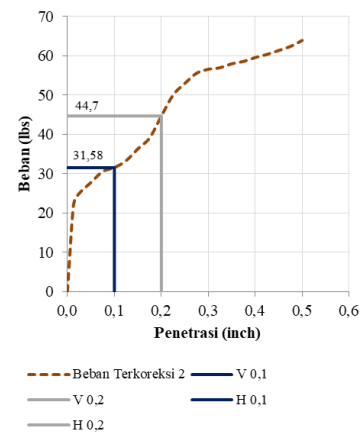
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7940
Berat cetakan, g	4269
Berat tanah basah, g	3671
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,72
Volume, cm ³	3226,511
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,138
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,871

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,5	5,47	12,83	12,84
Berat cawan + tanah basah, g	38,59	38,48	43,97	52,29
Berat cawan + tanah kering, g	33,36	33,36	34,75	40,33
Berat air	5,23	5,12	9,22	11,96
Berat tanah kering	27,86	27,89	21,92	27,49
Kadar air	18,772	18,358	42,062	43,507
Kadar air rata-rata	18,565		42,784	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,8	22,24	22,24
0,5	0,0250	0,64	0,9	25,02	25,02
1	0,0500	1,27	1	27,8	27,8
1,5	0,0750	1,91	1,1	30,58	30,58
2	0,1000	2,55	1,1	30,58	31,58
2,5	0,1250	3,18	1,2	33,36	33,36
3	0,1500	3,82	1,2	33,36	36,36
3,5	0,1750	4,45	1,3	36,14	39,14
4	0,2000	5,09	1,5	41,7	44,7
4,5	0,2250	5,73	1,8	50,04	50,04
5	0,2500	6,36	1,9	52,82	53
5,5	0,2750	7	2	55,6	55,6
6	0,3000	7,64	2	55,6	56,6
6,5	0,3250	8,27	2	55,6	57
7	0,3500	8,91	2	55,6	58
7,5	0,3750	9,54	2	55,6	58,6
8	0,4000	10,18	2	55,6	59,6
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	60,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	61,38
9,5	0,4750	12,09	2,2	61,16	62,4
10	0,5000	12,73	2,3	63,94	63,94



CBR	
CBR 0,1"	1,053
CBR 0,2"	0,993

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 85 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 2

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

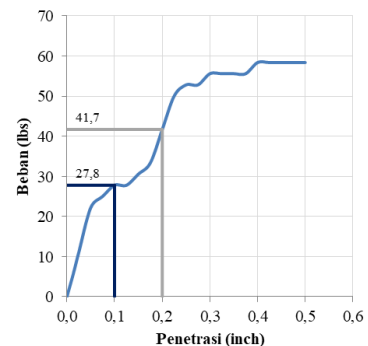
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7895
Berat cetakan, g	4305
Berat tanah basah, g	3590
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,71
Volume, cm ³	3224,690
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,113
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,847

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,67	5,52	13,17	13,07
Berat cawan + tanah basah, g	43,38	40,75	54,2	52,17
Berat cawan + tanah kering, g	37,83	35,3	41,28	40,13
Berat air	5,55	5,45	12,92	12,04
Berat tanah kering	32,16	29,78	28,11	27,06
Kadar air	17,257	18,301	45,962	44,494
Kadar air rata-rata	17,779		45,228	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial	Beban	Beban Terkoreksi 1
(mm)	(inch)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,2	5,56	5,56
0,5	0,0250	0,64	0,4	11,12	11,12
1	0,0500	1,27	0,8	22,24	22,24
1,5	0,0750	1,91	0,9	25,02	25,02
2	0,1000	2,55	1	27,8	27,8
2,5	0,1250	3,18	1	27,8	27,8
3	0,1500	3,82	1,1	30,58	30,58
3,5	0,1750	4,45	1,2	33,36	33,36
4	0,2000	5,09	1,5	41,7	41,7
4,5	0,2250	5,73	1,8	50,04	50,04
5	0,2500	6,36	1,9	52,82	52,82
5,5	0,2750	7	1,9	52,82	52,82
6	0,3000	7,64	2	55,6	55,6
6,5	0,3250	8,27	2	55,6	55,6
7	0,3500	8,91	2	55,6	55,6
7,5	0,3750	9,54	2	55,6	55,6
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38



CBR	
CBR 0,1"	0,927
CBR 0,2"	0,927

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 86 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

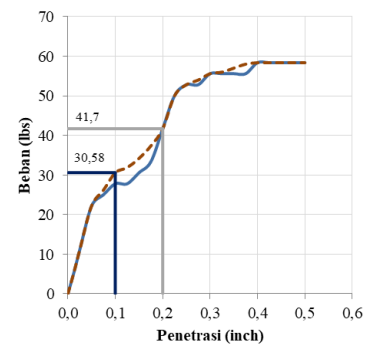
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7895
Berat cetakan, g	4305
Berat tanah basah, g	3590
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,71
Volume, cm ³	3224,690
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,113
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,847

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Setelah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,67	5,52	13,17	13,07
Berat cawan + tanah basah, g	43,38	40,75	54,2	52,17
Berat cawan + tanah kering, g	37,83	35,3	41,28	40,13
Berat air	5,55	5,45	12,92	12,04
Berat tanah kering	32,16	29,78	28,11	27,06
Kadar air	17,257	18,301	45,962	44,494
Kadar air rata-rata	17,779		45,228	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,2	5,56	5,56
0,5	0,0250	0,64	0,4	11,12	11,12
1	0,0500	1,27	0,8	22,24	22,24
1,5	0,0750	1,91	0,9	25,02	26,2
2	0,1000	2,55	1,1	30,58	30,58
2,5	0,1250	3,18	1,1	30,58	31,88
3	0,1500	3,82	1,1	30,58	34,2
3,5	0,1750	4,45	1,2	33,36	37,36
4	0,2000	5,09	1,5	41,7	41,7
4,5	0,2250	5,73	1,8	50,04	50,04
5	0,2500	6,36	1,9	52,82	52,82
5,5	0,2750	7	1,9	52,82	54
6	0,3000	7,64	2	55,6	55,6
6,5	0,3250	8,27	2	55,6	56
7	0,3500	8,91	2	55,6	57
7,5	0,3750	9,54	2	55,6	58
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38



— Beban Terkoreksi 1 — Beban Terkoreksi 2
— V 0,1 — V 0,2
— H 0,1 — H 0,2

CBR	
CBR 0,1"	1,019
CBR 0,2"	0,927

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 86 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

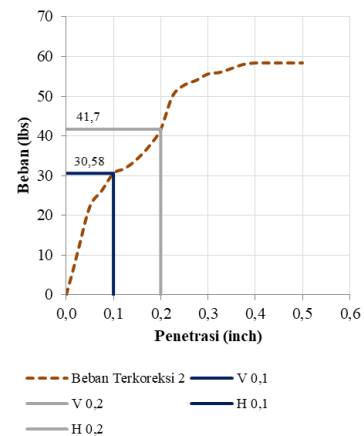
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 6% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7895
Berat cetakan, g	4305
Berat tanah basah, g	3590
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,71
Volume, cm ³	3224,690
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,113
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,847

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Setelah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,67	5,52	13,17	13,07
Berat cawan + tanah basah, g	43,38	40,75	54,2	52,17
Berat cawan + tanah kering, g	37,83	35,3	41,28	40,13
Berat air	5,55	5,45	12,92	12,04
Berat tanah kering	32,16	29,78	28,11	27,06
Kadar air	17,257	18,301	45,962	44,494
Kadar air rata-rata	17,779		45,228	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	0,2	5,56	5,56
0,5	0,0250	0,64	0,4	11,12	11,12
1	0,0500	1,27	0,8	22,24	22,24
1,5	0,0750	1,91	0,9	25,02	26,2
2	0,1000	2,55	1,1	30,58	30,58
2,5	0,1250	3,18	1,1	30,58	31,88
3	0,1500	3,82	1,1	30,58	34,2
3,5	0,1750	4,45	1,2	33,36	37,36
4	0,2000	5,09	1,5	41,7	41,7
4,5	0,2250	5,73	1,8	50,04	50,04
5	0,2500	6,36	1,9	52,82	52,82
5,5	0,2750	7	1,9	52,82	54
6	0,3000	7,64	2	55,6	55,6
6,5	0,3250	8,27	2	55,6	56
7	0,3500	8,91	2	55,6	57
7,5	0,3750	9,54	2	55,6	58
8	0,4000	10,18	2,1	58,38	58,38
8,5	0,4250	10,82	2,1	58,38	58,38
9	0,4500	11,45	2,1	58,38	58,38
9,5	0,4750	12,09	2,1	58,38	58,38
10	0,5000	12,73	2,1	58,38	58,38



CBR	
CBR 0,1"	1,019
CBR 0,2"	0,927

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 87 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 1



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

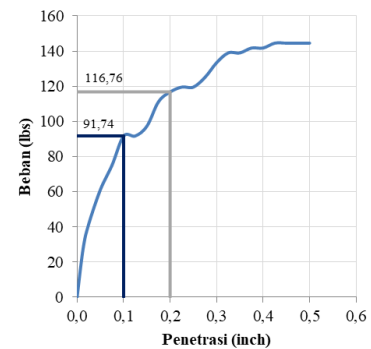
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 1

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7980
Berat cetakan, g	3777
Berat tanah basah, g	4203
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,7
Volume, cm ³	3222,870
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,304
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,996

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	12,77	12,89
Berat cawan + tanah basah, g	44,68	40,76	52,24	58,22
Berat cawan + tanah kering, g	38,86	35,65	39,91	44,41
Berat air	5,82	5,11	12,33	13,81
Berat tanah kering	33,25	30,16	27,14	31,52
Kadar air	17,504	16,943	45,431	43,813
Kadar air rata-rata	17,223		44,622	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 1 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	1	27,8	27,8
0,5	0,0250	0,64	1,5	41,7	41,7
1	0,0500	1,27	2,2	61,16	61,16
1,5	0,0750	1,91	2,7	75,06	75,06
2	0,1000	2,55	3,3	91,74	91,74
2,5	0,1250	3,18	3,3	91,74	91,74
3	0,1500	3,82	3,5	97,3	97,3
3,5	0,1750	4,45	4	111,2	111,2
4	0,2000	5,09	4,2	116,76	116,76
4,5	0,2250	5,73	4,3	119,54	119,54
5	0,2500	6,36	4,3	119,54	119,54
5,5	0,2750	7	4,5	125,1	125,1
6	0,3000	7,64	4,8	133,44	133,44
6,5	0,3250	8,27	5	139	139
7	0,3500	8,91	5	139	139
7,5	0,3750	9,54	5,1	141,78	141,78
8	0,4000	10,18	5,1	141,78	141,78
8,5	0,4250	10,82	5,2	144,56	144,56
9	0,4500	11,45	5,2	144,56	144,56
9,5	0,4750	12,09	5,2	144,56	144,56
10	0,5000	12,73	5,2	144,56	144,56



CBR	
CBR 0,1"	3,058
CBR 0,2"	2,595

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 88 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

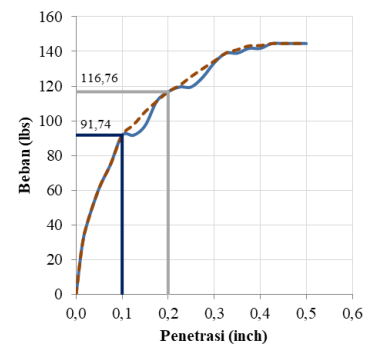
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7980
Berat cetakan, g	3777
Berat tanah basah, g	4203
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,7
Volume, cm ³	3222,870
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,304
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,996

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	12,77	12,89
Berat cawan + tanah basah, g	44,68	40,76	52,24	58,22
Berat cawan + tanah kering, g	38,86	35,65	39,91	44,41
Berat air	5,82	5,11	12,33	13,81
Berat tanah kering	33,25	30,16	27,14	31,52
Kadar air	17,504	16,943	45,431	43,813
Kadar air rata-rata	17,223		44,622	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	27,8	27,8
0,5	0,0250	0,64	41,7	41,7
1	0,0500	1,27	61,16	61,16
1,5	0,0750	1,91	75,06	75,06
2	0,1000	2,55	91,74	91,74
2,5	0,1250	3,18	97,8	97,8
3	0,1500	3,82	105,3	105,3
3,5	0,1750	4,45	111,2	111,2
4	0,2000	5,09	116,76	116,76
4,5	0,2250	5,73	119,54	120,54
5	0,2500	6,36	119,54	125,54
5,5	0,2750	7	125,1	130,1
6	0,3000	7,64	133,44	134,44
6,5	0,3250	8,27	139	139
7	0,3500	8,91	139	141
7,5	0,3750	9,54	141,78	143,2
8	0,4000	10,18	141,78	143,4
8,5	0,4250	10,82	144,56	144,56
9	0,4500	11,45	144,56	144,56
9,5	0,4750	12,09	144,56	144,56
10	0,5000	12,73	144,56	144,56



CBR	
CBR 0,1"	3,058
CBR 0,2"	2,595

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 88 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

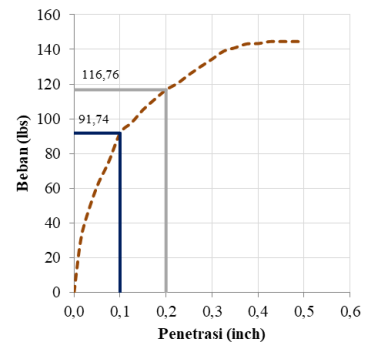
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 1 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7980
Berat cetakan, g	3777
Berat tanah basah, g	4203
Diameter, cm	15,23
Tinggi, cm	17,7
Volume, cm ³	3222,870
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,304
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,996

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,61	5,49	12,77	12,89
Berat cawan + tanah basah, g	44,68	40,76	52,24	58,22
Berat cawan + tanah kering, g	38,86	35,65	39,91	44,41
Berat air	5,82	5,11	12,33	13,81
Berat tanah kering	33,25	30,16	27,14	31,52
Kadar air	17,504	16,943	45,431	43,813
Kadar air rata-rata	17,223		44,622	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	1	27,8	27,8
0,5	0,0250	0,64	1,5	41,7	41,7
1	0,0500	1,27	2,2	61,16	61,16
1,5	0,0750	1,91	2,7	75,06	75,06
2	0,1000	2,55	3,3	91,74	91,74
2,5	0,1250	3,18	3,3	91,74	97,8
3	0,1500	3,82	3,5	97,3	105,3
3,5	0,1750	4,45	4	111,2	111,2
4	0,2000	5,09	4,2	116,76	116,76
4,5	0,2250	5,73	4,3	119,54	120,54
5	0,2500	6,36	4,3	119,54	125,54
5,5	0,2750	7	4,5	125,1	130,1
6	0,3000	7,64	4,8	133,44	134,44
6,5	0,3250	8,27	5	139	139
7	0,3500	8,91	5	139	141
7,5	0,3750	9,54	5,1	141,78	143,2
8	0,4000	10,18	5,1	141,78	143,4
8,5	0,4250	10,82	5,2	144,56	144,56
9	0,4500	11,45	5,2	144,56	144,56
9,5	0,4750	12,09	5,2	144,56	144,56
10	0,5000	12,73	5,2	144,56	144,56



CBR	
CBR 0,1"	3,058
CBR 0,2"	2,595

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 89 Pengujian *CBR Soaked* Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 2

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

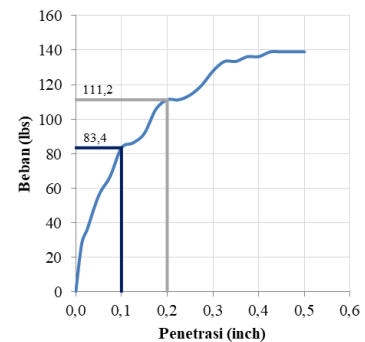
PENGUJIAN *CBR* LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : *CBR Soaked* Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 2

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7720
Berat cetakan, g	3991
Berat tanah basah, g	3729
Diameter, cm	15,24
Tinggi, cm	17,69
Volume, cm ³	3225,280
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,156
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,892

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Sesudah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,85	5,71	12,96	12,87
Berat cawan + tanah basah, g	28,89	32,97	48,33	53,55
Berat cawan + tanah kering, g	25,05	28,53	38,4	41,95
Berat air	3,84	4,44	9,93	11,6
Berat tanah kering	19,2	22,82	25,44	29,08
Kadar air	20,000	19,457	39,033	39,890
Kadar air rata-rata	19,728		39,461	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 1 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	1	27,8	27,8
0,5	0,0250	0,64	1,3	36,14	36,14
1	0,0500	1,27	2	55,6	55,6
1,5	0,0750	1,91	2,4	66,72	66,72
2	0,1000	2,55	3	83,4	83,4
2,5	0,1250	3,18	3,1	86,18	86,18
3	0,1500	3,82	3,3	91,74	91,74
3,5	0,1750	4,45	3,8	105,64	105,64
4	0,2000	5,09	4	111,2	111,2
4,5	0,2250	5,73	4	111,2	111,2
5	0,2500	6,36	4,1	113,98	113,98
5,5	0,2750	7	4,3	119,54	119,54
6	0,3000	7,64	4,6	127,88	127,88
6,5	0,3250	8,27	4,8	133,44	133,44
7	0,3500	8,91	4,8	133,44	133,44
7,5	0,3750	9,54	4,9	136,22	136,22
8	0,4000	10,18	4,9	136,22	136,22
8,5	0,4250	10,82	5	139	139
9	0,4500	11,45	5	139	139
9,5	0,4750	12,09	5	139	139
10	0,5000	12,73	5	139	139



CBR	
CBR 0,1"	2,780
CBR 0,2"	2,471

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 90 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

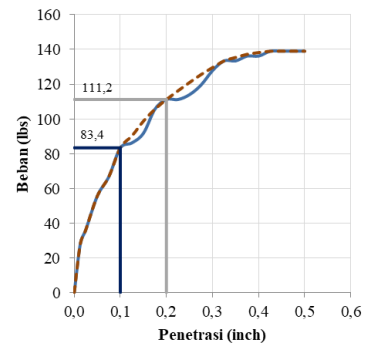
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7720
Berat cetakan, g	3991
Berat tanah basah, g	3729
Diameter, cm	15,24
Tinggi, cm	17,69
Volume, cm ³	3225,280
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,156
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,892

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Setelah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,85	5,71	12,96	12,87
Berat cawan + tanah basah, g	28,89	32,97	48,33	53,55
Berat cawan + tanah kering, g	25,05	28,53	38,4	41,95
Berat air	3,84	4,44	9,93	11,6
Berat tanah kering	19,2	22,82	25,44	29,08
Kadar air	20,000	19,457	39,033	39,890
Kadar air rata-rata	19,728		39,461	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial (div)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	1	27,8	27,8
0,5	0,0250	0,64	1,3	36,14	36,14
1	0,0500	1,27	2	55,6	55,6
1,5	0,0750	1,91	2,4	66,72	66,72
2	0,1000	2,55	3	83,4	83,4
2,5	0,1250	3,18	3,1	86,18	90,18
3	0,1500	3,82	3,3	91,74	98,74
3,5	0,1750	4,45	3,8	105,64	105,64
4	0,2000	5,09	4	111,2	111,2
4,5	0,2250	5,73	4	111,2	116,2
5	0,2500	6,36	4,1	113,98	120,98
5,5	0,2750	7	4,3	119,54	125,54
6	0,3000	7,64	4,6	127,88	129,6
6,5	0,3250	8,27	4,8	133,44	133,44
7	0,3500	8,91	4,8	133,44	135,44
7,5	0,3750	9,54	4,9	136,22	137,22
8	0,4000	10,18	4,9	136,22	138,22
8,5	0,4250	10,82	5	139	139
9	0,4500	11,45	5	139	139
9,5	0,4750	12,09	5	139	139
10	0,5000	12,73	5	139	139



CBR	
CBR 0,1"	2,780
CBR 0,2"	2,471

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 90 Pengujian CBR Soaked Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

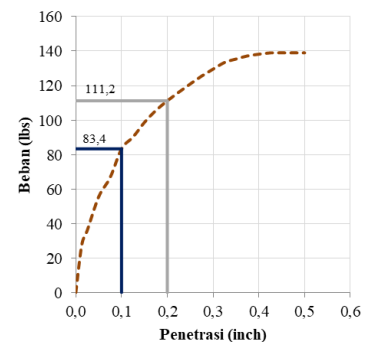
**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyatul Muna Suherman
Tanggal :
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + 9% ASP + 4% Matos Sampel 2 Terkoreksi

Berat Volume Tanah, γ (g/cm ³)	
Berat tanah + cetakan, g	7720
Berat cetakan, g	3991
Berat tanah basah, g	3729
Diameter, cm	15,24
Tinggi, cm	17,69
Volume, cm ³	3225,280
Berat volume tanah, γ (g/cm ³)	1,156
Berat volume tanah kering, γ_d (g/cm ³)	0,892

Keterangan	Kadar Air			
	Sebelum		Setelah	
No cawan	1	2	1	2
Berat cawan, g	5,85	5,71	12,96	12,87
Berat cawan + tanah basah, g	28,89	32,97	48,33	53,55
Berat cawan + tanah kering, g	25,05	28,53	38,4	41,95
Berat air	3,84	4,44	9,93	11,6
Berat tanah kering	19,2	22,82	25,44	29,08
Kadar air	20,000	19,457	39,033	39,890
Kadar air rata-rata	19,728		39,461	

Waktu (mm)	Penetrasi (inch)	Pembacaan Dial (mm)	Beban (lbs)	Beban Terkoreksi 2 (lbs)
0	0,0000	0	0	0
0,25	0,0130	0,32	27,8	27,8
0,5	0,0250	0,64	36,14	36,14
1	0,0500	1,27	55,6	55,6
1,5	0,0750	1,91	66,72	66,72
2	0,1000	2,55	83,4	83,4
2,5	0,1250	3,18	86,18	90,18
3	0,1500	3,82	91,74	98,74
3,5	0,1750	4,45	105,64	105,64
4	0,2000	5,09	111,2	111,2
4,5	0,2250	5,73	111,2	116,2
5	0,2500	6,36	113,98	120,98
5,5	0,2750	7	119,54	125,54
6	0,3000	7,64	127,88	129,6
6,5	0,3250	8,27	133,44	133,44
7	0,3500	8,91	133,44	135,44
7,5	0,3750	9,54	136,22	137,22
8	0,4000	10,18	136,22	138,22
8,5	0,4250	10,82	139	139
9	0,4500	11,45	139	139
9,5	0,4750	12,09	139	139
10	0,5000	12,73	139	139



CBR	
CBR 0,1"	2,780
CBR 0,2"	2,471

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyatul Muna S.)

Lampiran 91 Pengujian Swelling



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN SWELLING
ASTM D – 2166 - 86

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli + Abu Sekam Padi

Tanah Asli Sampel 1						TA + 6% ASP Sampel 1					
Tinggi Sampel (cm)	11,73					Tinggi Sampel (cm)	11,72				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4	Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	3,5	3,63	4,02	4,12	Pembacaan Dial (mm)	0	1,475	1,63	1,72	1,79
Pengembangan (%)	0	2,984	3,095	3,427	3,512	Pengembangan (%)	0	1,259	1,391	1,468	1,527

Tanah Asli Sampel 2						TA + 6% ASP Sampel 2					
Tinggi Sampel (cm)	11,71					Tinggi Sampel (cm)	11,68				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4	Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	2,96	3,11	3,35	3,52	Pembacaan Dial (mm)	0	1,57	1,74	1,835	1,88
Pengembangan (%)	0	2,528	2,656	2,861	3,006	Pengembangan (%)	0	1,344	1,490	1,571	1,610

TA + 3% ASP Sampel 1						TA + 9% ASP Sampel 1					
Tinggi Sampel (cm)	11,73					Tinggi Sampel (cm)	11,63				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4	Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	1,41	1,5	1,72	1,79	Pembacaan Dial (mm)	0	0,92	1	1,23	1,35
Pengembangan (%)	0	1,202	1,279	1,466	1,526	Pengembangan (%)	0	0,791	0,860	1,058	1,161

TA + 3% ASP Sampel 2						TA + 9% ASP Sampel 2					
Tinggi Sampel (cm)	11,71					Tinggi Sampel (cm)	11,67				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4	Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	0,95	1,45	1,68	1,8	Pembacaan Dial (mm)	0	0,65	0,77	0,84	1,89
Pengembangan (%)	0	0,811	1,238	1,435	1,537	Pengembangan (%)	0	0,557	0,660	0,720	1,620

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liva Zakiiyyatul Muna S.)

Lanjutan Lampiran 91 Pengujian *Swelling*

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

PENGUJIAN SWELLING
ASTM D – 2166 - 86

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
 Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli + Abu Sekam Padi + Matos

TA + 4% MATOS Sampel 1					
Tinggi Sampel (cm)	11,72				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	2,31	2,435	2,508	2,554
Pengembangan (%)	0	1,971	2,078	2,140	2,179

TA + 6% ASP + 4% MATOS Sampel 1					
Tinggi Sampel (cm)	11,72				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	0,88	1,18	1,36	1,5
Pengembangan (%)	0	0,751	1,007	1,160	1,280

TA + 4% MATOS Sampel 2					
Tinggi Sampel (cm)	11,76				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	0,41	0,52	0,6	0,662
Pengembangan (%)	0	0,349	0,442	0,510	0,563

TA + 6% ASP + 4% MATOS Sampel 2					
Tinggi Sampel (cm)	11,66				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	0,96	1,3	1,56	1,7
Pengembangan (%)	0	0,823	1,115	1,338	1,458

TA + 3% ASP + 4% MATOS Sampel 1					
Tinggi Sampel (cm)	11,75				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	0,89	1,12	1,3	1,41
Pengembangan (%)	0	0,757	0,953	1,106	1,200

TA + 9% ASP + 4% MATOS Sampel 1					
Tinggi Sampel (cm)	11,7				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	0,82	1,11	1,45	1,58
Pengembangan (%)	0	0,701	0,949	1,239	1,350

TA + 3% ASP + 4% MATOS Sampel 2					
Tinggi Sampel (cm)	11,76				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	1,32	1,6	1,87	2,02
Pengembangan (%)	0	1,122	1,361	1,590	1,718

TA + 9% ASP + 4% MATOS Sampel 2					
Tinggi Sampel (cm)	11,69				
Pemeraman (hari)	0	1	2	3	4
Pembacaan Dial (mm)	0	0,64	0,87	1,07	1,19
Pengembangan (%)	0	0,547	0,744	0,915	1,018

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S.)

Lampiran 92 Rekapitulasi Hasil Pengujian Swelling

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta

**PENGUJIAN SWELLING
ASTM D – 2166 - 86**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Setran, Sumberarum, Kec. Moyudan, Kab. Sleman, DIY
Dikerjakan : Liya Zakiiyyatul Muna Suherman
Tanggal :
Keterangan : Rekapitulasi Hasil Pengujian *Swelling*

KETERANGAN	Pengembangan (% , dalam hari)			
	1	2	3	4
Tanah Asli	2,756	2,875	3,144	3,259
Tanah + 3% Abu Sekam Padi	1,007	1,259	1,450	1,532
Tanah + 6% Abu Sekam Padi	1,301	1,440	1,519	1,568
Tanah + 9% Abu Sekam Padi	0,674	0,760	0,889	1,390
Tanah + 4% Matos + 0% Abu Sekam Padi	1,160	1,260	1,325	1,371
Tanah + 4% Matos + 3% Abu Sekam Padi	0,940	1,157	1,348	1,459
Tanah + 4% Matos + 6% Abu Sekam Padi	0,787	1,061	1,249	1,369
Tanah + 4% Matos + 9% Abu Sekam Padi	0,624	0,846	1,077	1,184

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

(M. Rifqi Abdurrozak, S. T., M. Eng.)

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Peneliti,

(Liya Zakiiyyatul Muna S)