



**PERUBAHAN NILAI CBR LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN
PENAMBAHAN ARANG KAYU SEBAGAI STABILITATOR KIMIA**

PROYEK AKHIR

oleh

ABDULLAH ILHAM

NIM 141903103047

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTASTEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2017



**PERUBAHAN NILAI CBR LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN
PENAMBAHAN ARANG KAYU SEBAGAI STABILITATOR KIMIA**

PROYEK AKHIR

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III (D3) Teknik Sipil dan mencapai gelar Ahli Madya

oleh

ABDULLAH ILHAM

NIM 141903103047

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTASTEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2017

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga karya tulis ini dapat diselesaikan dan dapat dipersembahkan kepada :

1. Allah S.W.T yang telah memberikan Karunia-Nya.
2. Ayahanda Rus Hariyanto dan Ibunda Nur Faizah yang telah banyak memberikan banyak motivasi, dukungan materiil, doa, dan kasih sayang yang tidak ternilai
3. Abdul Hasan Afandy S.T yang telah banyak membantu dan memotivasi untuk mencapai kesuksesan dan keberhasilan di masa depan.
4. Seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan.
5. Guru – guru saya sejak sekolah dasar hingga perguruan tinggi.
6. Dosen pembimbing proyek akhir, ibu Ririn Endah B., S.T., M.T. dan bapak Paksitya Purnama Putra S.T., M.T.
7. Para sahabatku Celia Nindy C., DiahAyu P., Rendra Kurniawan, dan M. Ari Ridwansyah yang selalu membantu kegiatan pengujian di laboratorium.
8. Semua teman – teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2014 dan seluruh teman, adik kelas maupun kakak kelas yang banyak memberikan bantuan, bimbingan, semangat dan seluruh keceriaan selama 3 tahun terakhir
9. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

“Jangan pernah takut untuk bermimpi, jadikan mimpi itu sebagai kunci, jika kamu jatuh, bangkit dan berjuanglah sampai mimpi itu tercapai.”

"Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itulah bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu."

(QS. Al-Insyiroh 6-8)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Abdullah Ilham

NIM : 141903103047

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Proyek Akhir yang berjudul *“Perubahan Nilai CBR Lempung Ekspansif dengan Penambahan Arang Kayu sebagai Stabilisator Kimia”* adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsaan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar

Jember, Desember 2017

Yang menyatakan

Abdullah Ilham

NIM. 141903103047

LAPORAN PROYEK AKHIR

**PERUBAHAN NILAI CBR LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN
PENAMBAHAN ARANG KAYU SEBAGAI STABILITATOR KIMIA**

Oleh :

Abdullah Ilham

NIM. 141903103047

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ririn Endah B, S.T.,M.T

Dosen Pembimbing Anggota : Paksitya Purnama Putra, S.T.,M.T.

PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir berjudul “*Perubahan Nilai CBR Lempung Ekspansif dengan Penambahan Arang Kayu sebagai Stabilitor Kimia*”

Telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Ririn Endah B, S.T.,M.T

Paksitya Purnama P., S.T.,M.T

NIP. 19720528 199802 2 001

NIP. 760016898

Penguji I

Penguji II

Januar Fery Irawan S.T., M.Eng.

Luthfi Amri W., S.T.,M.T

NIP. 19760111200012 1 002

NIP. 760016771

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Dr.Ir.Entin Hidayah, M.U.M

NIP. 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

**PERUBAHAN NILAI CBR LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN
PENAMBAHAN ARANG KAYU SEBAGAI STABILITATOR KIMIA;**

Abdullah Ilham : 141903103047; 107 Halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas
Teknik Universitas Jember.

Stabilisasi tanah bertujuan meningkatkan kuat dukung tanah dengan peningkatan kohesi tanah dan kepadatan tanah, stabilisasi dapat dilakukan dengan mencampurkan suatu bahan kimia atau material lain dengan tanah. CBR bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah, nilai CBR untuk tanah subgrade harus lebih dari 5%.

Dalam penelitian ini penulis mencoba inovasi baru dengan melakukan pemanfaatan campuran arang kayu limbah hasil pembakaran kapur di daerah Puger Kabupaten Jember yaitu dengan 4 macam variasi campuran. Variasi campuran arang kayu tersebut terdiri dari 5%, 15%, 25%, 35%.

Pengujiantanah dan bahan campuran dilakukan di laboratorium mekanika tanah dan geoteknik Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian sifat fisis dan mekanis tanah asli dan campuran. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa arang kayu bias digunakan untuk bahan stabilikator, nilai CBR meningkat setelah di campurkan dengan arang kayu menjadi 21,00%.

PRAKATA

Dengan memanjat puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini yang berjudul “Perubahan Nilai CBR Lempung Ekspansif dengan Penambahan Arang Kayu sebagai Stabilisator Kimia“. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Program Studi DIII Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan Laporan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Ir. Hernu Suyoso, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.
3. Dwi Nurtanto, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil Universitas Jember.
4. Ririn Endah B., S.T., M.T dan Paksitya Purnama P., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Laporan Proyek Akhir
5. Januar Fery Irawan, S.T., M.Eng. dan Luthfi Amri W., S.T., M.T selaku dosen penguji Laporan Proyek Akhir.
6. Ir. Hernu Suyoso, M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
7. Dosen, teknisi laboratorium dan seluruh staff Fakultas Teknik Universitas Jember.
8. Seluruh teman – teman jurusan Teknik Sipil terutama angkatan 2014 yang telah banyak memberikan dukungan dan motivasi selama ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan ini yang tidak bias saya sebutkan satu persatu.

Apabila dalam penelitian Laporan Tugas Akhir masih terdapat kekurangan dan kesalahan diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini dan Laporan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jember, Desember 2017

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN/ <i>SUMMARY</i>	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Lempung Ekspansif.....	3
2.2 Karakteristik Tanah.....	3
2.3 Tanah Dasar	4
2.4 Stabilisasi Tanah	4
2.5 Arang Kayu	5
2.6 Sifat Fisik dan Mekanis	6

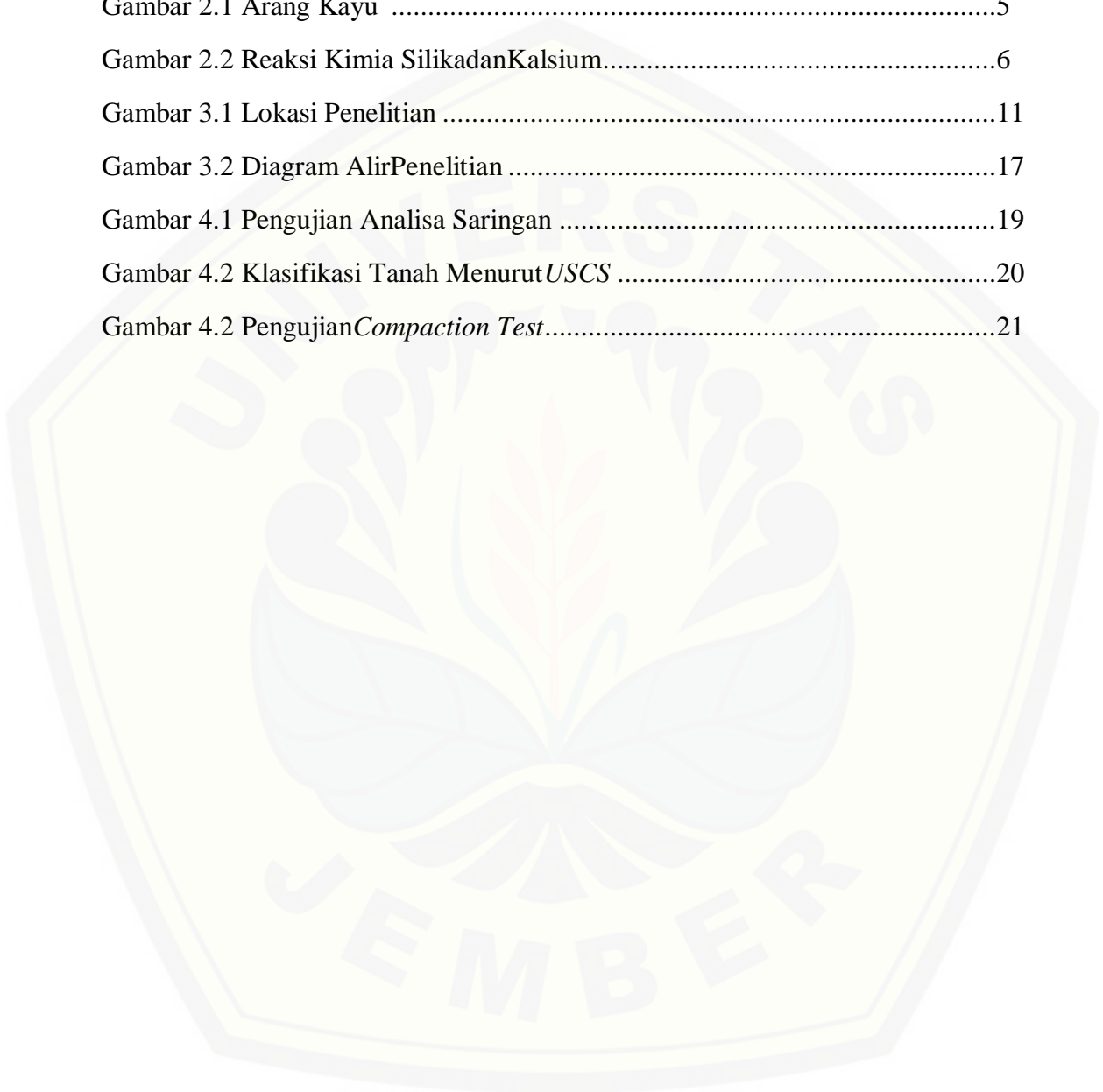
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Konsep Penelitian	11
3.2 Lokasi Penelitian	11
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	11
3.3.1 Bahan Penelitian	11
3.3.2 Alat Penelitian	12
3.4 Tahapan Pengujian	13
3.4.1 Pengujian Material	13
3.4.2 Pembuatan Benda Uji	14
3.3.3 Langkah Kerja	14
3.3.4 Analisa dan Pembahasan	15
3.3.5 Kesimpulan	16
3.3.6 Diagram Alir Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Pengujian Tanah Asli.....	18
4.1.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli	19
4.1.2 Pengujian Sifat Mekanis Tanah Asli	21
4.2 Pengujian Tanah Dengan Stabilisator Arang Kayu.....	22
4.3.1 Pengujian Sifat Fisik	22
4.3.2 Pengujian Sifat Mekanis	24
BAB V KESIMPULAN	27
5.1 Kesimpulan.....	27
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Hasil Uji Unsur Kimia Arang Kayu	5
Tabel 2.2 Standar Percobaan	7
Tabel 4.1 Pengujian Tanah Asli	18
Tabel 4.2 Pengujian Analisa Saringan tanah asli	18
Tabel 4.3 Pengujian <i>Atterberg Limitt</i> tanah asli	20
Tabel 4.4 Pengujian CBR dan <i>Swealing Potential</i>	21
Tabel 4.5 Pengujian Kadar air, Berat isi, Berat Jenis	22
Tabel 4.6 Pengujian Analisa Saringan	22
Tabel 4.7 Pengujian <i>Atterberg Limit</i>	23
Tabel 4.8 Pengujian <i>compaction</i>	24
Tabel 4.9 Pengujian CBR	25
Tabel 4.10 Pengujian <i>Swealing Potential</i>	25
Tabel 4.11 Pengujian Kadar Air Setelah <i>Swealing</i>	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arang Kayu	5
Gambar 2.2 Reaksi Kimia SilikadanKalsium.....	6
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	11
Gambar 3.2 Diagram AlirPenelitian	17
Gambar 4.1 Pengujian Analisa Saringan	19
Gambar 4.2 Klasifikasi Tanah MenurutUSCS	20
Gambar 4.2 Pengujian <i>Compaction Test</i>	21



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.1 Gambar Pengambilan Sampel Tanah	31
Lampiran 1.2 Gambar Pengambilan Sampel Tanah	31
Lampiran 1.3 Gambar Penguian Kadar Air	32
Lampiran 1.4 Gambar Pengujian Berat Isi	32
Lampiran 1.5 Gambar Pengujian <i>Atterberg Limit</i>	33
Lampiran 1.6 Gambar Pengujian Berat Jenis	33
Lampiran 1.7 Gambar Analisa Saringan.....	34
Lampiran 1.8 Gambar Pengujian <i>Compaction</i>	34
Lampiran 1.9 Gambar Pengujian CBR	35
Lampiran 1.10 Gambar Pengujian <i>Swealing Potential</i>	35
Lampiran 1.11 Hasil Pengujian Kadar Air.....	36
Lampiran 1.12 Hasil Pengujian Berat Isi	39
Lampiran 1.11 Hasil Pengujian Berat Jenis	42
Lampiran 1.12 Hasil Pengujian Analisa Saringan.....	47
Lampiran 4.14 Hasil Pengujian <i>Atterberg Limit</i>	58
Lampiran 4.15 Hasil Pengujian <i>Compaction</i>	68
Lampiran 4.16 Hasil Pengujian CBR dan <i>Swealing Potential</i>	78

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Studi kasus dilakukan di wilayah Dusun Jatiluhur, Desa Glagah Agung, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi. Disana terdapat kawasan rumah penduduk yang dibangun diatas tanah lempung ekspansif. Dari hasil pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Jember dengan menggunakan metode *modified free swell index* menunjukkan data kadar air 46,093%, berat isi 1,114 gr/cm³, berat jenis 2,26, volume tanah mengembang 31,9, volume butiran padat 8,85. Dari hasil perhitungan *modified free swell index* dimana volume tanah mengembang dikurangi volume butiran padat dibagi volume butiran padat mendapatkan hasil $31,9 - 8,85 / 8,85 = 2,6$. Dan itu menunjukkan potensi tanah mengembang bahwa tanah tersebut termasuk moderate atau tanah ekspansif (Modul ajar metode perbaikan tanah, 2012)

Tanah di daerah ini menjadi sangat mengembang ketika musim hujan dan menyusut ketika musim kemarau. Beberapa jenis kerusakan yang dapat terjadi pada bangunan yang didirikan di atas tanah yang ekspansif di antaranya : lantai rumah bergelombang dan mengalami retak-retak, dinding tembok rumah pecah dan merekah lebar, jalan raya bergelombang dan diikuti oleh retak-retak, miringnya abutmen jembatan karena pergerakan tanah di belakangnya (Mochtar, 2000 dalam Wardana dan Dwipa, 2012).

Stabilisasi adalah proses untuk memperbaiki sifat-sifat tanah dengan cara menambahkan sesuatu pada tanah tersebut agar daya dukung tanah meningkat. Metode yang digunakan adalah metode stabilisasi kimiawi, stabilisasi kimiawi yaitu menambah kekuatan dan kuat dukung tanah dengan cara mengurangi atau menghilangkan sifat sifat teknis tanah yang kurang menguntungkan dengan mencampur tanah dengan bahan campuran arang kayu.

Dalam proses pengujian, arang kayu dipadatkan dengan tanah pada komposisi perbandingan tertentu mengurangi komposisi tanah dalam campurannya. Komposisi campuran tersebut diharapkan akan diperoleh campuran dengan mutu baik serta daya dukung tanah yang baik pula.

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dianalisa pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana sifat-sifat fisik dan mekanis tanah asli Desa Glagah Agung Kabupaten Banyuwangi ?
- b. Bagaimana pengaruh penambahan arang kayu sebagai stabilitor terhadap sifat fisik dan mekanis tanah ?
- c. Berapa nilai CBR penambahan arang kayu sebagai stabilitor?

1.3. Maksud dan Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui sifat fisik dan mekanis tanah asli di Desa Glagah Agung Kabupaten Banyuwangi.
- b. Mengetahui sifat fisik dan mekanis tanah yang sudah dicampur dengan arang kayu.
- c. Mengetahui nilai CBR tanah ekspansif yang dicampur dengan arang kayu sebagai stabilitor.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini akan memberikan alternatif lain bahan stabilisasi tanah lempung.

BAB 2 .TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lempung Ekspansif

Lempung ekspansif adalah tanah yang mempunyai sifat kembang susut yang besar, sifat kembang susut ini sangat dipengaruhi oleh kandungan air di dalam tanah tersebut. Jika kandungan airnya banyak maka tanah tersebut akan mengembang dan kekuatan daya dukungnya akan berkurang demikian sebaliknya jika kadar airnya berkurang atau kering maka tanah itu akan menyusut dan mengakibatkan tanah pecah pecah di permukaannya sedangkan daya dukungnya meningkat (Karimah, 2013)

Dalam Pedoman Konstruksi Bangunan : Penanganan Tanah Ekspansif Untuk Jalan, tanah ekspansif memiliki karakteristik yang berbeda dengan jenis tanah pada umumnya yaitu:

- a. Mineral Lempung, Mineral lempung yang menyebabkan perubahan volume umumnya mengandung montmorillonite atau vermiculite, sedangkan illite dan kaolinite dapat bersifat ekspansif bila ukuran partikelnya sangat halus.
- b. Kimia Tanah, Meningkatnya konsentrasi kation dan bertambahnya tinggi valensi kation dapat menghambat pengembangan tanah.
- c. Plastisitas, Tanah dengan indeks plastisitas dan batas cair yang tinggi mempunyai potensi untuk mengembang yang lebih besar.
- d. Struktur Tanah, Tanah lempung yang berflokulasi cenderung bersifat lebih ekspansif dibandingkan dengan yang terdispersi.
- e. Berat Isi Kering, Tanah yang mempunyai berat isi kering yang tinggi menunjukkan jarak antar partikel yang kecil, hal ini berarti gaya tolak yang besar dan potensi pengembangan yang tinggi.

2.2 Karakteristik Tanah

Wilayah Dusun Jatiluhur, Desa Glagah Agung, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi. disana terdapat tanah lempung ekspansif. Tanah ekspansif adalah tanah yang mengalami mekanisme

kembang-susut. Pengembangan tanah ialah pembesaran volume tanah akibat bertambahnya kadar air. Pembesaran volume bergantung pada komposisi mineral, peningkatan kadar air, indeks plastisitas, kadar lempung dan tekanan tanah penutup. (PU: Penanganan tanah ekspansif untuk konstruksi jalan, 2005).

Menurut Mochtar (2012), pengembangan dari tanah disebabkan oleh dua hal :

1. Sebab Mekanis

Pengembangan disebabkan karena kebalikan peristiwa kapiler. Bila kadar air dalam tanah naik dan tanah menjadi jenuh maka tegangan kapiler mengecil dan air pori dapat sama dengan tegangan hidrostatik. Dengan sendirinya tegangan efektif tanah turun dan tanah cenderung untuk “mengembang” kembali pada volume semula.

2. Sebab Fisika-Kimia

Masuknya air diantara partikel-partikel clay mineral jenis Montmorillonite akan menyebabkan mengembangnya jarak antara unit lapisan struktur dasar. Kondisi ini terjadi pada saat kadar air tanah naik. (Mochtar:2012)

2.3 Tanah Dasar (*subgrade*)

Tanah dasar dalam hal pekerasan adalah permukaan tanah asli yang telah ditingkatkan mutunya dengan pemadatan dan stabilisasi kimia. Kekuatan dan keawetan struktur pekerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Menurut persyaratan, CBR minimum *subgrade* jalan raya adalah 5%, sedangkan untuk lapangan terbang antara 6% sampai 10%.

2.4 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah bertujuan meningkatkan kuat dukung tanah dengan peningkatan kohesi tanah dan kepadatan tanah. Stabilisasi dapat

dilakukan dengan mencampurkan suatu bahan kimia atau material lain dengan tanah ekspansif. Menurut Ingles dan Metcalf (1972).

Stabilisasi tanah adalah suatu usaha untuk mengolah tanah yang bertujuan untuk meningkatkan pencapaian nilai atau besaran CBR yang lebih tinggi dari tanah asli atau asalnya sehingga baik digunakan untuk lapisan bawah bawah suatu konstruksi. (Soekoto 2000).

2.5 Arang Kayu

Arang adalah residu hitam berisi karbon tidak murni yang dihasilkan dengan menghilangkan kandungan air dan komponen volatil dari hewan atau tumbuhan. Arang umumnya didapatkan dengan memanaskan kayu, gula, tulang, dan benda lain. Arang hitam, ringan, mudah hancur, dan menyerupai batu bara ini terdiri dari 85% sampai 98% karbon, sisanya adalah abu atau benda kimia lainnya. Seperti contohnya pada gambar 2.1.



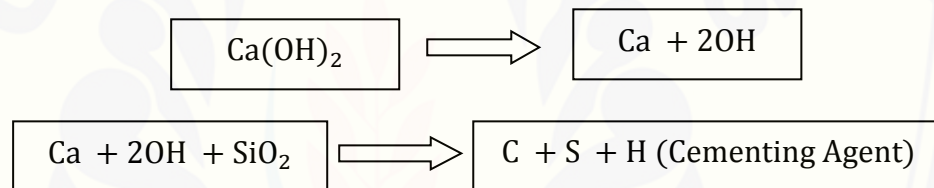
Gambar 2.1 gambar arang kayu (sumber : wikipedia, 2017)

Tabel 2.1 hasil uji unsur kimia arang kayu (Sumber : Laboratorium Kimia Analitik F-MIPA UGM, 2016)

No	Unsur Kimia	Hasil (%)
1	Al_2O_3	6,63
2	CaO	0,35
3	Fe_2O_2	0,93

4	MgO	0,30
5	SiO ₂	11,27
6	P ₂ O ₅	0,11
7	C	19,53

Sebagaimana dijelaskan pada tabel 2.1, bahwa kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam arang kayu beraneka ragam. Jika senyawa kimia SiO₂ (silika) dan CaO (kalsium) digabungkan maka akan membentuk pozzolan yang disebut kalsium silika semen (*cementing agent*) dimana pozzolan ini berguna untuk menjadi bahan pengganti semen dalam tanah lunak nantinya. Berikut gambar 2.2 reaksi kimia pencampuran silika dan kalsium.



Keterangan : C adalah CaO, S adalah SiO₂ dan H adalah H₂O

Gambar 2.2 Reaksi kimia silika dan kalsium (Sumber : wikipedia, 2016)

Oleh karena itu untuk mengurangi sifat kembang-susut dapat dilakukan dengan menambah jumlah ion-ion positif seperti Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺. Makin banyak kation akan memperkecil nilai kembang-susut tanah tersebut. (Mochtar:2012)

2.6 Sifat Fisik dan Mekanis

Untuk mendapatkan ketelitian yang lebih akurat maka diperlukan penelitian laboratorium guna mendapatkan data tentang jenis dan sifat tanah baik dalam keadaan asli maupun akibat adanya pembebanan.

Sehubungan hal tersebut, jenis percobaan dilaboratorium dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu :

- a. Sifat fisik tanah (*index properties*) : yaitu sifat tanah dalam keadaan asli yang digunakan untuk menentukan jenis tanah.
- b. Sifat mekanis tanah (*engineering properties*) : yaitu sifat tanah jika memperoleh pembebanan dan digunakan sebagai parameter dalam perencanaan pondasi.

Tabel 2.2 Standar percobaan (Sumber : Buku Penuntun Geoteknik dan Mekanika tanah, Penerbit NOVA, 1994)

NO	JENIS PERCOBAAN	STANDAR YANG BERLAKU		
		ASTM	AASHTO	BINA MARGA
A	INDEX PROPERTIES			
1	Kadar Air Tanah	D 2216 - 71	T 265 -79	PB - 0117 - 76
2	Berat Jenis	D 854 - 72	T 100 - 82	PB - 0108 - 76
3	Batas Atterberg Limit	D 423 - 66	T 89 - 81	PB - 0109 - 76
		D 427 - 74	T 90 - 81	PB - 0110 - 76
		D 421 - 74	T 92 - 68	
4	Gradasi Butir	D 421 - 72	T 87 - 72 /	PB - 0105 - 76
			T 146 -49	PB - 0106 - 76
		D 421 - 77	T 265 -86	PB - 0107 -76
B	ENGINEERING PROPERTIES			
1	Konsolidasi	D 2435 - 70	T - 216 -81	PB - 0115 - 76

2	Kuat Tekan Bebas	D 2166 - 72	T 208 - 70	PB - 0114 - 76
3	Kuat Geser Langsung	D 3080 - 79	T 236 - 72	PB - 0116 - 76
4	Kompaksi Standar	D 689 - 70	T 99 - 74	PB - 0111 - 76
5	Kompaksi Modified		T 180 - 74	PB - 0112 - 76
6	CBR Laboratorium	D 1883 - 73	T 193 - 81	PB - 0113 - 76
7	Triaxial	D 2850 - 70	T 234 - 79	
8	Permeabilitas	D 2434 - 74	T 215 - 70	

a. Sifat fisik tanah (*index properties*) :

1. Kadar air : untuk menentukan kadar air tanah yaitu perbandingan berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat kering tanah dinyatakan dalam persen.

Perhitungan :

- a. Berat cawan + tanah basah = w1 gram
- b. Berat cawan + tanah kering = w2 gram
- c. Berat cawan kosong = w3 gram
- d. Berat air = (w1 - w2) gram
- e. Berat tanah kering = (w2 - w3) gram
- f. Kadar air = $\frac{w1-w2}{w2-w3} \times 100\%$

2. Berat jenis tanah (*Specific Gravity*) : untuk mendapatkan nilai berat jenis suatu tanah.

Perhitungan :

$$G_s = \frac{w2-w1}{(w2-w1) + (w4-w3)}$$

3. Berat isi : untuk mendapatkan berat isi tanah yang merupakan perbandingan antara berat tanah basah dengan volumenya dalam gr/cm^3 .

Perhitungan :

$$\text{Berat isi } \gamma = \frac{w_2 - w_1}{v} \text{ gr/cm}^3$$

4. *Atterberg limit* : Batas cair adalah kadar air dimana tanah berada dalam batas keadaan plastis dan cair. Batas plastis untuk mengetahui batas plastis suatu contoh tanah, yaitu nilai kadar air terendah dari suatu contoh tanah dimana tanah tersebut masih dalam keadaan plastis.

Perhitungan :

a. Presentase kadar air : $\frac{\text{berat air}}{\text{berat tanah kering}} \times 100\%$

b. $I_p = W_1 - W_p$

Dimana : I_p adalah Indeks Plastisitas

W_1 adalah batas cair

W_p adalah batas plastis

5. Analisa saringan : untuk menentukan pembagian ukuran butiran suatu contoh tanah.

Perhitungan :

a. $\text{WT. SOIL RETAINED} = \text{WT. SIEVE+SOIL} - \text{WT. SIEVE}$

b. $\text{PERCENT RECTANED} = \frac{\text{WT. SOIL RECTAINED} \times 100\%}{\text{JUMLAH WT. SIEVE+SOIL}}$

c. $\text{CUMULATIVE PERCENT RETAINED} = \text{HASIL PERHITUNGAN b} - \text{PERCENT RETAINED}$

d. $\text{PERCENT FINER} = 100\% - \text{HASIL PERHITUNGAN c}$

- b. Sifat mekanis (*engineering properties*) :

1. Kepadatan standar (*Compaction test*) : untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah sehingga bisa diketahui kepadatan maksimum dan kadar air optimum.

Perhitungan :

a. Berat isi basah : $\gamma = \frac{B2 - B1}{V}$

B1 = berat mold

B2 = berat tanah + berat mold

V = volume mold

b. Berat isi kering : $\gamma_d = \frac{\gamma \times 100}{(100 + w)}$

W = kadar air sesudah kepadatan

2. Swelling Potential Test : penambahan air dalam tanah berbutir halus atau lempung akan mengakibatkan perubahan volume tanah.
3. CBR (*California Bearing Ratio*) : untuk mendapatkan nilai daya dukung tanah dalam keadaan maksimum.

Perhitungan :

$$0,1 = \frac{\text{Pembacaan dial i}}{3 \times 1000} \times 100\%$$

$$0,2 = \frac{\text{Pembacaan dial ii}}{3 \times 1500} \times 100\%$$

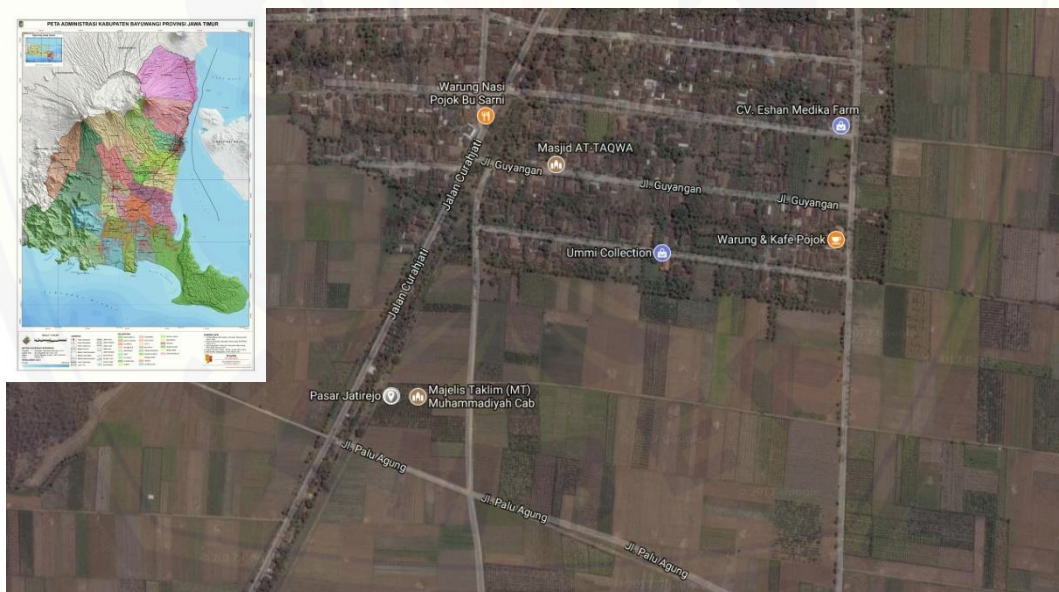
BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Konsep Penelitian

Penelitian ini merupakan studi kasus untuk melakukan perbaikan tanah jenis lempung ekspansif yang terdapat pada Dusun Jatiluhur, Desa Glagah Agung, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi. Perbaikan tanah dilakukan dengan metode pencampuran tanah asli dengan bahan stabiliator, bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu arang kayu.

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember pada tahun 2017. Sampel tanah yang dipakai adalah tanah di wilayah Dusun Jatiluhur, Desa Glagah Agung, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian (Sumber : Google maps, 2017)

3.3. Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Bahan Penelitian

1. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini diambil di wilayah Dusun Jatiluhur, Desa Glagah Agung, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi.
1. Pengambilan sampel tanah sedalam 2 meter untuk pengujian sifat fisik, dan pengujian sifat mekanis sesuai dengan (SKBI 3.3.30.1987/UDC.624.131..43 (02)). Sampel *Undisturb soil* diambil dengan menggunakan bor tangan.

3.3.2 Alat Penelitian

A. Pengujian Sifat Fisik

1. Alat uji pemeriksaan kadar air

Alat yang digunakan adalah oven, timbangan, spatula, dan cawan.

2. Alat uji berat jenis tanah (*Specific Gravity*)

Alat yang digunakan adalah picnometer, timbangan, saringan, *shieve shaker*, oven, *sprayer*, *hot plate*, corong, dan termometer.

3. Alat uji berat isi

Alat yang digunakan adalah cawan, timbangan, spatula, dan jangka sorong.

4. Alat uji *atterberg limit*

Alat yang digunakan adalah alat batas cair, alat pembuat alur (*grooving tool*), timbangan, plat kaca, spatula, cawan, *sprayer*, dan oven.

6. Alat uji analisa saringan

Alat yang digunakan adalah loyang, spatula, oven, saringan, *shive shaker*, pembuka saringan, timbangan.

B. Pengujian Sifat Mekanis.

1. Alat uji kepadatan (*compaction test*)

Alat yang digunakan adalah mold, alat penumbuk, alat pengeluar benda uji (*extruder*), timbangan, cawan, spatula, saringan, oven, bak pencampur, dan sendok pengaduk.

2. Alat uji *Swealing Potential*

Alat yang digunakan adalah mold, alat penumbuk mold, alat penumbuk, alat pengeluar benda uji (*extruder*), timbangan, cawan, spatula, saringan, oven, sendok pengaduk, bak pencampur dan perendam.

3. Alat uji CBR (*California Bearing Ratio*)

Alat yang digunakan adalah mesin penetrasi, piringan pemisah (*sapacer disk*), arloji pembaca beban dan regangan, mold, alat penumbuk, alat pengeluar benda uji (*extruder*), timbangan, cawan, spatula, saringan, oven, sendok pengaduk, bak pencampur dan perendam.

3.4. Tahapan Pengujian

3.4.1 Pengujian Material

Pengujian ini meliputi sifat fisik dan mekanis tanah, baik tanah asli maupun tanah yang dicampur dengan arang kayu sebagai stabilisator kimia. Pengujian ini antara lain adalah :

a. Pengujian Sifat Fisik

1. Pengujian kadar air tanah untuk menentukan jumlah kandungan air pada tanah sesuai dengan SNI 1965-2008.
2. Pengujian berat jenis tanah untuk menentukan perbandingan antara berat isi butir tanah dan berat isi air pada temperatur dan volume yang sama, pengujian ini sesuai dengan SNI 1964-2008.
3. Pengujian berat isi untuk menyeragamkan dan mendapatkan nilai berat isi tanah halus dengan cetakan benda uji, pengujian ini sesuai dengan SNI 03-3637-1994.
4. Pengujian atterberg untuk mengetahui batas cair (*Liquid Limit / LL*) dan batas plastis (*Plastic Limit / PL*) pada tanah, pengujian ini sesuai dengan SNI 03-1990 dan SNI 1966-2008.

5. Pengujian analisa saringan untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butiran baik agregat halus maupun agregat kasar, pengujian ini sesuai dengan SNI 03-1968-1990.

b. Pengujian Sifat Mekanis

1. Pengujian kuat tekan bebas (*unconfined*) untuk memperoleh nilai kuat tekan bebas tanah kohesif, pengujian ini sesuai dengan SNI 03-3638-1994.

2. Pengujian kepadatan (*compaction test*) untuk mengetahui kadar air optimum dengan perbandingan massa air dan massa kering tanah, pengujian ini sesuai dengan SNI 1742-2008.

3. Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) untuk menentukan nilai CBR (*California Bearing Ratio*) tanah dan campuran tanah agregat yang dipadatkan dilaboratorium pada kadar air tertentu, pengujian ini sesuai dengan SNI 03-1744-1989.

3.4.2 Pembuatan benda uji

Sebelum melakukan pemadatan. Dilakukan persiapan untuk benda uji antara lain :

- a. Pengeringan tanah dengan pengovenan sampai benar benar kering, kemudian disaring lolos saringan No.4
- b. Arang kayu yang telah dipersiapkan ditumbuk sampai halus dan disaring dengan saringan No.40.
- c. Dilakukan pencampuran tanah dan arang dengan komposisi berat yang berbeda dengan volume total 5kg, untuk variasi arang kayu 5%, 15%, 25%, 35%.
- d. Kemudian dari campuran tanah dan arang tersebut dilakukan penambahan air yang diambil dari kadar air optimum yang didapatkan dari pengujian *compaction test*.
- e. Setelah benar benar tercampur kemudian dilakukan proses pemeraman selama satu hari, pemeraman ini bertujuan agar terjadi reaksi yang optimal dari bahan stabilisator terhadap tanah.

f. Persiapan alat pemadatan CBR dan Swelling Potential Test

3.4.3 Langkah kerja

- a. Timbang mold dan alas dengan ketelitian neraca 1gr.
- b. Pasang mold dan tempatkan alas pada alat untuk cbr
- c. Masukkan tanah yang sudah diperam kedalam mold dan dilakukan penumbukan setiap 1/3, sampel pertama 10 tumbukan tiap lapis, sampel kedua 36 tumbukan, sampel ketiga 56 tumbukan.
- d. Dilakukan tumbukan yang sama setiap sampelnya per lapisan kedua dan ketiga.
- e. Kemudian ratakan menggunakan mistar perata, sehingga mendapatkan permukaan yang rata.
- f. Timbang mold berikut dengan alas yang berisi sampel dengan ketelitian neraca 1 gr.
- g. Dilakukan uji swelling potensial dengan masa perendaman 4 hari dan pembacaan dial.
- h. Setelah 4 hari dilakukan pengujian CBR dan dilakukan pembacaan dial beban dengan penetrasi 0,0125", 0,025", 0,05", 0,075", 0,10", 0,15", 0,20", 0,30", 0,40", 0,50"
- i. Pengolahan data.

3.4.4 Analisa dan pembahasan

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa analisa dan pembahsan diantaranya sebagai berikut :

- a. Analisa pengujian sifat fisik tanah (kadar air, berat jenis, berat isi, atterberg, analisa saringan, hidrometer) dan sifat mekanis (*compaction test, unconfined*)
- b. Analisa pengujian swelling potential
- c. Analisa pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

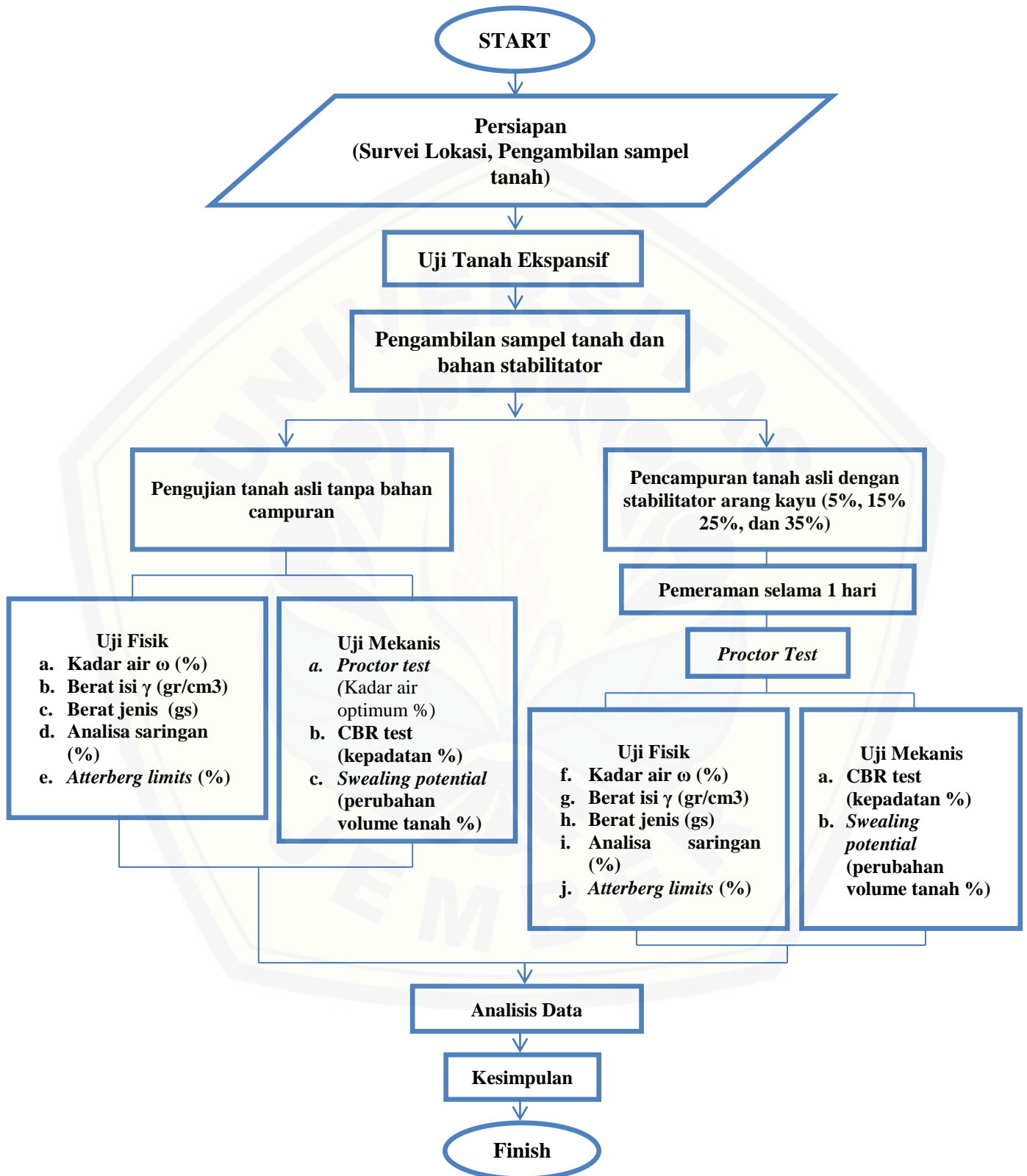
Selanjutnya hasil uji laboratorium dijelaskan dalam bentuk tabel dan grafik, serta dianalisa untuk diambil kesimpulan.

3.4.5 Kesimpulan

Kesimpulan diambil dari hasil analisa dan data yang diperoleh dari pengujian di laboratoium. Dari beberapa pencampuran arang kayu diambil presentase yang paling bagus untuk memperbaiki sifat tanah ekspansif.



3.4.7 Diagram alir penelitian



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

BAB 5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan :

1. Dari hasil pengujian laboratorium sifat fisik menunjukkan bahwa tanah asli termasuk CH dengan plastisitas tinggi, dan pengujian sifat mekanis menunjukkan nilai CBR tidak memenuhi syarat untuk tanah *subgrade*.
2. Pengaruh penambahan arang kayu pada pengujian sifat fisik dan mekanis sangat bagus karena arang bisa menyerap air sehingga kadar air yang semula 58,62% menjadi 20,20% dan nilai CBR nya meningkat, memenuhi syarat untuk tanah subgrade.
3. Presentase serbuk arang kayu yang menghasilkan nilai CBR tertinggi terdapat pada variasi serbuk arang campuran 25% dengan nilai CBR 21,00% pada keadaan terendam 4 hari.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi dilapangan untuk penerapan perbaikan subgrade jalan menggunakan bahan serbuk arang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, N. 2007. *Pengaruh Kapur Dan Abu Sekam Padi Pada Nilai CBR Laboratorium Tanah Tras Dari Dusun Seropan Untuk Stabilitas Subgrade Timbunan*. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, dan Harry C. 2010. *Mekanika Tanah 2*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Karimah, M. A. 2013. *Pengaruh Penambahan Bahan Campuran Dengan Komposisi 75% Fly Ash Dan 25% Slag Baja Pada Tanah Lempung Ekspansif Terhadap Nilai CBR Dan Swelling*. Malang
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2016. *SNI 03-1744-1989 Metode Pengujian CBR (California Bearing Ratio)*. Penerbit Balitbang. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2016. *SNI 03-1744-1989 Metode Pengujian Kepadatan Ringan Untuk Tanah*. Penerbit Balitbang. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2016. *SNI 03-1966-1990 Metode Pengujian Batas Plastis Tanah*. Penerbit Balitbang. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2016. *SNI 03-1967-1990 Metode Pengujian Batas Cair Dengan Alat Casagrande*. Penerbit Balitbang. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2016. *SNI 03-1968-1990 Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus Dan Kasar*. Penerbit Balitbang. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2016. *SNI 03-3637-1994 Metode Pengujian Berat Isi Tanah Berbutir Halus Dengan Cetakan Benda Uji*. Penerbit Balitbang. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2016. *SNI 1967 : 2008 Cara Uji Penentuan Batas Cair Tanah*. Penerbit Balitbang. Jakarta.

- Kementrian Pekerjaan Umum. 2016. *SNI 1966 : 2008 Cara Uji Penentuan Kadar Air Tanah Dan Batuan Di Laboratorium*. Penerbit Balitbang. Jakarta.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2016. *SNI 3423 : 2008 Cara Uji Analisa Ukuran Butir Tanah*. Penerbit Balitbang. Jakarta.
- Mochtar, N. E. 2012. *Modul Ajar Metode Perbaikan Tanah*. Surabaya.
- Panjaitan S. R. 2014. *Pengaruh Perendaman Terhadap Nilai CBR Tanah Mengambang Yang Distabilisasi Dengan Abu Cangkang Sawit*. Medan.
- Penerbit Nova. 1994. *Penuntun Praktis Geoteknik dan Mekanika Tanah (Penyelidikan Lapangan Dan Laboratorium)*. Nova, Bandung.
- Sengeoris, M. 2016. *Pemanfaatan Bubuk Arang Kayu Sebagai Bahan Stabilisasi Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung Sukodono Dengan Variasi Perawatan*. Surakarta.
- Situmorang, A. 2011. *Perubahan Daya Dukung Tanah Akibat Penambahan Air Garam Terhadap Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Kapur*. Bangka Belitung.
- Suroso dan Suyadi Widodo. 2013. *Pengaruh Variasi Lama Perendaman, Energi Pematatan, Dan Kadar Air Terhadap Pengembangan (Swelling) Dan DDT Ekspansif Di Kecamatan Paron, Kabupaten Ngawi*. Ngawi.
- Utami Gati S. Dan Andriani Lucky D. 2015. *Stabilisasi Tanah Dasar (Subgrade) Dengan Menggunakan Pasir Untuk Menaikan Nilai CBR Dan Menurunkan Swelling*. Surabaya.
- Universitas Jember. 2016. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Badan Penerbit Universitas Jember.
- Wesley, L. D. 2012. *Mekanika Tanah Untuk Tanah Endapan & Residu*. Penerbit Andi, Yogyakarta.

Zamzam, A.M. dan Arif , E. D. 2012. *Pengaruh Penambahan Abu Gergaji Kayu
Sebagai Stabilisator Tanah Lempung*. Bandung



LAMPIRAN



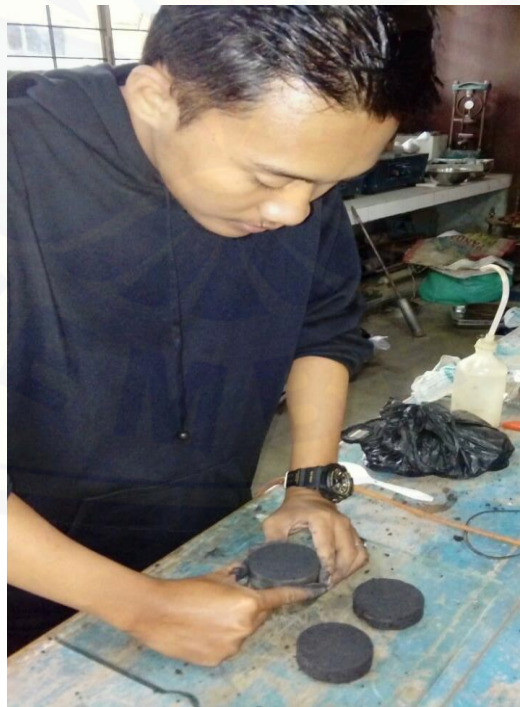
Gambar 1 Pengambilan Sampel Tanah



Gambar 2 Pengambilan Sampel Tanah



Gambar 3 Pengujian Kadar Air



Gambar 4 Pengujian Berat Isi



Gambar 5 Pengujian *Atterberg Limit*



Gambar 6 Pengujian Berat Jenis



Gambar 7 Pengujian Analisa Saringan



Gambar 8 Pengujian *Compaction*



Gambar 9 Pengujian CBR



Gambar 10 Pengujian *Swelling Potential*

KADAR AIR TANAH ASLI

	KEDALAMAN	m	2,50		
A	NOMOR CAWAN		A-1	B-1	C-1
B	BERAT CAWAN	(gram)	67,14	56,95	57,58
C	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	(gram)	47,09	40,10	37,50
D	BERAT CAWAN + TANAH KERING	(gram)	20,05	16,85	20,08
E	BERAT AIR	C - D (gram)	8,77	8,88	8,63
F	BERAT TANAH KERING	D - B (gram)	38,32	31,22	28,87
G	KADAR AIR TANAH	(E / F) x 100 (%)	52,32	53,97	69,55
	KADAR AIR TANAH RATA-RATA	(%)	58,62		

KADAR AIR CAMPURAN 5%

	KEDALAMAN	m	2,50		
A	NOMOR CAWAN		A-1	B-1	C-1
B	BERAT CAWAN	(gram)	5,36	6,71	5,86
C	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	(gram)	24,67	36,7	30,32
D	BERAT CAWAN + TANAH KERING	(gram)	20,23	29,67	24,52
E	BERAT AIR	C - D (gram)	4,44	7,03	5,80
F	BERAT TANAH KERING	D - B (gram)	14,87	22,96	18,66
G	KADAR AIR TANAH	(E / F) x 100 (%)	29,86	30,62	31,08
	KADAR AIR TANAH RATA-RATA	(%)	30,52		

KADAR AIR CAMPURAN 15%

	KEDALAMAN	m	2,50		
A	NOMOR CAWAN		A-1	B-1	C-1
B	BERAT CAWAN	(gram)	5,36	6,71	5,86
C	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	(gram)	27,36	31,43	28,32
D	BERAT CAWAN + TANAH KERING	(gram)	22,73	26,27	23,52
E	BERAT AIR	C - D (gram)	4,63	5,16	4,80
F	BERAT TANAH KERING	D - B (gram)	17,37	19,56	17,66
G	KADAR AIR TANAH	(E / F) x 100 (%)	26,66	26,38	27,18
	KADAR AIR TANAH RATA-RATA	(%)	26,74		

KADAR AIR CAMPURAN 25%

	KEDALAMAN	m	2,50		
A	NOMOR CAWAN		A-1	B-1	C-1
B	BERAT CAWAN	(gram)	5,36	6,71	5,86
C	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	(gram)	30,36	31,38	29,32
D	BERAT CAWAN + TANAH KERING	(gram)	25,56	27,02	25,21
E	BERAT AIR	C - D (gram)	4,8	4,36	4,11
F	BERAT TANAH KERING	D - B (gram)	20,2	20,31	19,35
G	KADAR AIR TANAH	(E / F) x 100 (%)	23,76	21,47	21,24
	KADAR AIR TANAH RATA-RATA	(%)	22,16		

KADAR AIR CAMPURAN 35%

	KEDALAMAN	m	2,50		
A	NOMOR CAWAN		A-1	B-1	C-1
B	BERAT CAWAN	(gram)	5,36	6,71	5,86
C	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	(gram)	32,36	21,38	25,32
D	BERAT CAWAN + TANAH KERING	(gram)	27,83	18,77	22,24
E	BERAT AIR	C - D (gram)	4,53	2,61	3,08
F	BERAT TANAH KERING	D - B (gram)	22,47	12,06	16,38
G	KADAR AIR TANAH	(E / F) x 100 (%)	20,16	21,64	18,80
	KADAR AIR TANAH RATA-RATA	(%)	20,20		

BERAT ISI TANAH ASLI

No. Contoh	Kedalaman (m)	BeratCincin (gr)	Berat Tanah + Cincin (gr)	Berat Tanah (gr)	Isi Cincin (cm ³)	Berat Isi (gr/cm ³)	Rata-rata (gr/cm ³)
1	2,5	63,45	167,08	103,63	63,31	1,64	1,666
2		63,45	169,89	106,44	63,31	1,68	
3		63,45	169,85	106,4	63,31	1,68	

BERAT ISI CAMPURAN 5%

No. Contoh	Kedalaman (m)	BeratCincin (gr)	Berat Tanah + Cincin (gr)	Berat Tanah (gr)	Isi Cincin (cm ³)	Berat Isi (gr/cm ³)	Rata-rata (gr/cm ³)
1	2,5	51,82	160,24	108,42	63,31	1,71	1,714
2		51,82	159,72	107,90	63,31	1,70	
3		51,82	161,11	109,29	63,31	1,73	

BERAT ISI CAMPURAN 15%

No. Contoh	Kedalaman (m)	BeratCincin (gr)	Berat Tanah + Cincin (gr)	Berat Tanah (gr)	Isi Cincin (cm ³)	Berat Isi (gr/cm ³)	Rata-rata (gr/cm ³)
1	2,5	51,82	154,32	102,50	63,31	1,62	1,603
2		51,82	153,12	101,30	63,31	1,60	
3		51,82	152,54	100,72	63,31	1,59	

BERAT ISI CAMPURAN 25%

No. Contoh	Kedalaman (m)	BeratCincin (gr)	Berat Tanah + Cincin (gr)	Berat Tanah (gr)	Isi Cincin (cm ³)	Berat Isi (gr/cm ³)	Rata-rata (gr/cm ³)
1	2,5	51,82	148,42	96,60	63,31	1,53	1,560
2		51,82	151,17	99,35	63,31	1,57	
3		51,82	152,21	100,39	63,31	1,59	

BERAT ISI CAMPURAN 35%

No. Contoh	Kedalaman (m)	Berat Cincin (gr)	Berat Tanah + Cincin (gr)	Berat Tanah (gr)	Isi Cincin (cm ³)	Berat Isi (gr/cm ³)	Rata-rata (gr/cm ³)
1	2,5	51,82	146,62	94,80	63,31	1,50	1,527
2		51,82	148,27	96,45	63,31	1,52	
3		51,82	150,58	98,76	63,31	1,56	

BERAT JENIS TANAH ASLI

No. Contoh		1	2	3
No. Picnometer		1	2	3
Berat Picnometer W1	gr	61,26	67	64,8
Berat Picnometer + Tanah W2	gr	107,16	104,94	105,12
Berat Tanah Wt = W2 - W1	gr	45,90	37,94	40,32
Berat Picnometer + air + tanah W3	gr	190,83	183,15	185,76
Berat Picnometer + air W4	gr	165,96	162,62	163,76
Berat Picnometer + air W4'	gr	165,53	162,20	163,33
Faktor Koreksi		0,9974	0,9974	0,9974
Suhu	°C	30	30	30
Specific Gravity $(W2 - W1) / ((W4' - W1) - (W3 - W2))$		2,23	2,23	2,25
Rata-rata Specific Gravity, Gs		2,238		

BERAT JENIS CAMPURAN 5%

No. Contoh		1	2	3
No. Picnometer		1	2	3
BeratPicnometer W1	gr	60,10	66,63	70,02
BeratPicnometer + Tanah W2	gr	91,66	108,68	106,63
Berat Tanah Wt = W2 - W1	gr	31,56	42,05	36,61
BeratPicnometer + air + tanah W3	gr	183,89	188,87	189,76
BeratPicnometer + air W4	gr	165,78	164,65	168,74
BeratPicnometer + air W4'	gr	165,45	164,32	168,40
FaktorKoreksi		0,9980	0,9980	0,9980
Suhu	°C	28,00	28,00	28,00
Specific Grafity($\frac{W2-W1}{(W4'-W1)-(W3-W2)}$)		2,41	2,40	2,40
Rata-rata Specific Grafity, Gs		2,403		

BERAT JENIS CAMPURAN 15%

No. Contoh		1	2	3
No. Picnometer		1	2	3
BeratPicnometer W1	gr	64,58	63,51	62,30
BeratPicnometer + Tanah W2	gr	99,87	97,74	98,59
Berat Tanah Wt = W2 - W1	gr	35,29	34,23	36,29
BeratPicnometer + air + tanah W3	gr	184,96	183,46	186,15
BeratPicnometer + air W4	gr	165,02	164,10	165,69
BeratPicnometer + air W4'	gr	164,69	163,77	165,36
FaktorKoreksi		0,9980	0,9980	0,9980
Suhu	°C	28,00	28,00	28,00
Specific Grafity($\frac{W2-W1}{(W4'-W1)-(W3-W2)}$)		2,35	2,35	2,34
Rata-rata Specific Grafity,	Gs	2,348		

BERAT JENIS CAMPURAN 25%

No. Contoh		1	2	3
No. Picnometer		1	2	3
Berat Picnometer W1	gr	66,58	61,51	68,60
Berat Picnometer + Tanah W2	gr	101,07	97,74	104,59
Berat Tanah Wt = W2 - W1	gr	34,49	36,23	35,99
Berat Picnometer + air + tanah W3	gr	186,96	184,46	186,45
Berat Picnometer + air W4	gr	167,77	164,23	166,31
Berat Picnometer + air W4'	gr	167,43	163,90	165,98
Faktor Koreksi		0,9980	0,9980	0,9980
Suhu	°C	28,00	28,00	28,00
Specific Gravity $(W2 - W1) / ((W4' - W1) - (W3 - W2))$		2,30	2,31	2,32
Rata-rata Specific Gravity,	Gs	2,312		

BERAT JENIS CAMPURAN 35%

No. Contoh		1	2	3
No. Picnometer		1	2	3
BeratPicnometer W1	gr	61,10	65,32	63,87
BeratPicnometer + Tanah W2	gr	98,07	103,47	101,47
Berat Tanah Wt = W2 - W1	gr	36,97	38,15	37,60
BeratPicnometer + air + tanah W3	gr	182,89	184,89	183,89
BeratPicnometer + air W4	gr	162,56	163,78	163,12
BeratPicnometer + air W4'	gr	162,23	163,45	162,79
FaktorKoreksi		0,9980	0,9980	0,9980
Suhu	°C	28,00	28,00	28,00
Specific Grafity $(W2 - W1) / ((W4' - W1) - (W3 - W2))$		2,27	2,28	2,28
Rata-rata Specific Grafity, Gs		2,276		

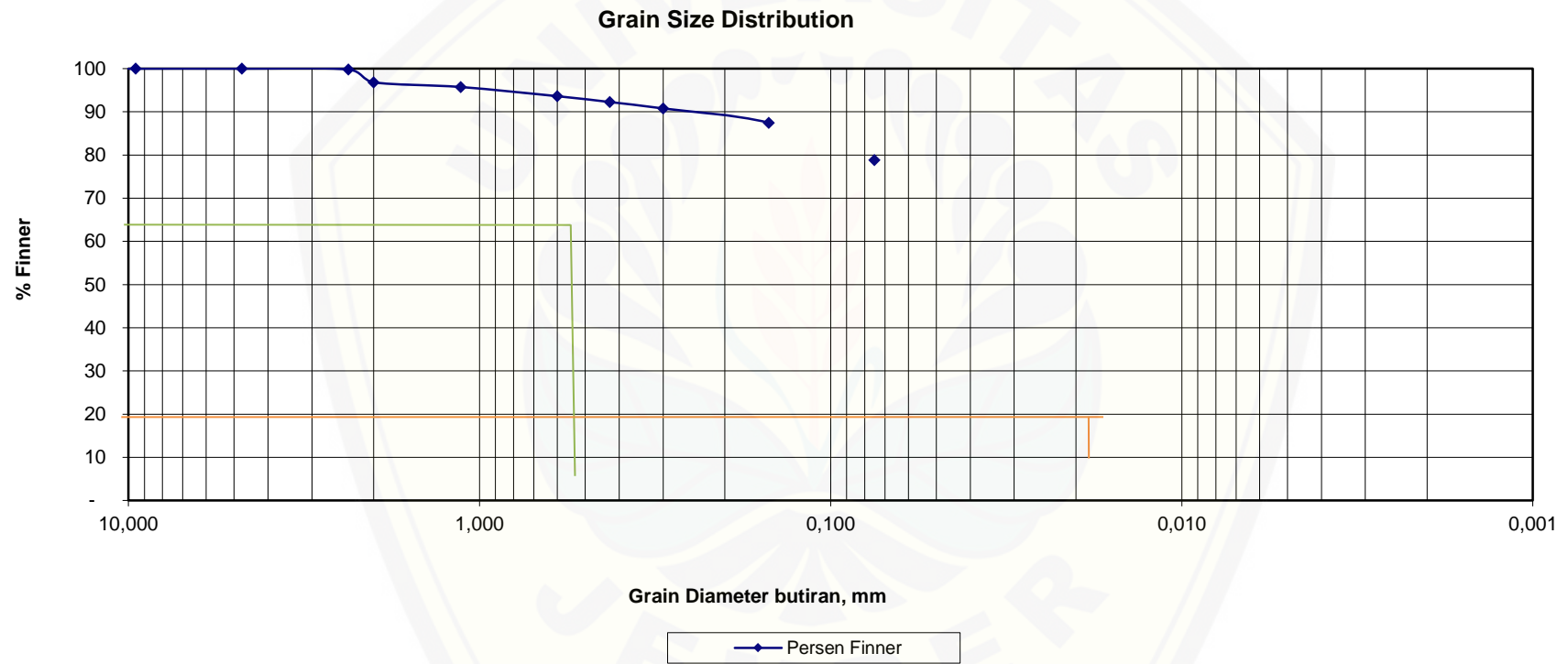
ANALISA SARINGAN TANAH ASLI

Sieve No	Sieve Opening (mm)	WT. Sieve (gr)	WT. Sieve + Soil (gr)	WT. Soil Retained (gr)	Persen Retined (%)	Kumulatif Persen Retained (%)	Persen Finer (%)
3/4.		606	606	0	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,700	444	444	0	0,00	0,0	100,0
3/8"	9,525	421	421	0	0,00	0,0	100,0
4	4,750	480	480	0	0,00	0,0	100,0
8	2,360	439	439,04	0,04	0,01	0,0	100,0
10	2,000	437	437,03	0,03	0,01	0,0	100,0
16	1,130	425	426,43	1,43	0,29	0,3	99,7
30	0,600	384	386,51	2,51	0,50	0,8	99,2
40	0,425	286	286,87	0,87	0,17	1,0	99,0
50	0,300	285	286,15	1,15	0,23	1,2	99
100	0,150	398	402,9	4,9	0,98	2,2	97,8
200	0,075	336	350,39	14,39	2,88	5,1	94,9
pan		454	928,68	474,68	94,94	100,0	0
SUM				500	100,00		



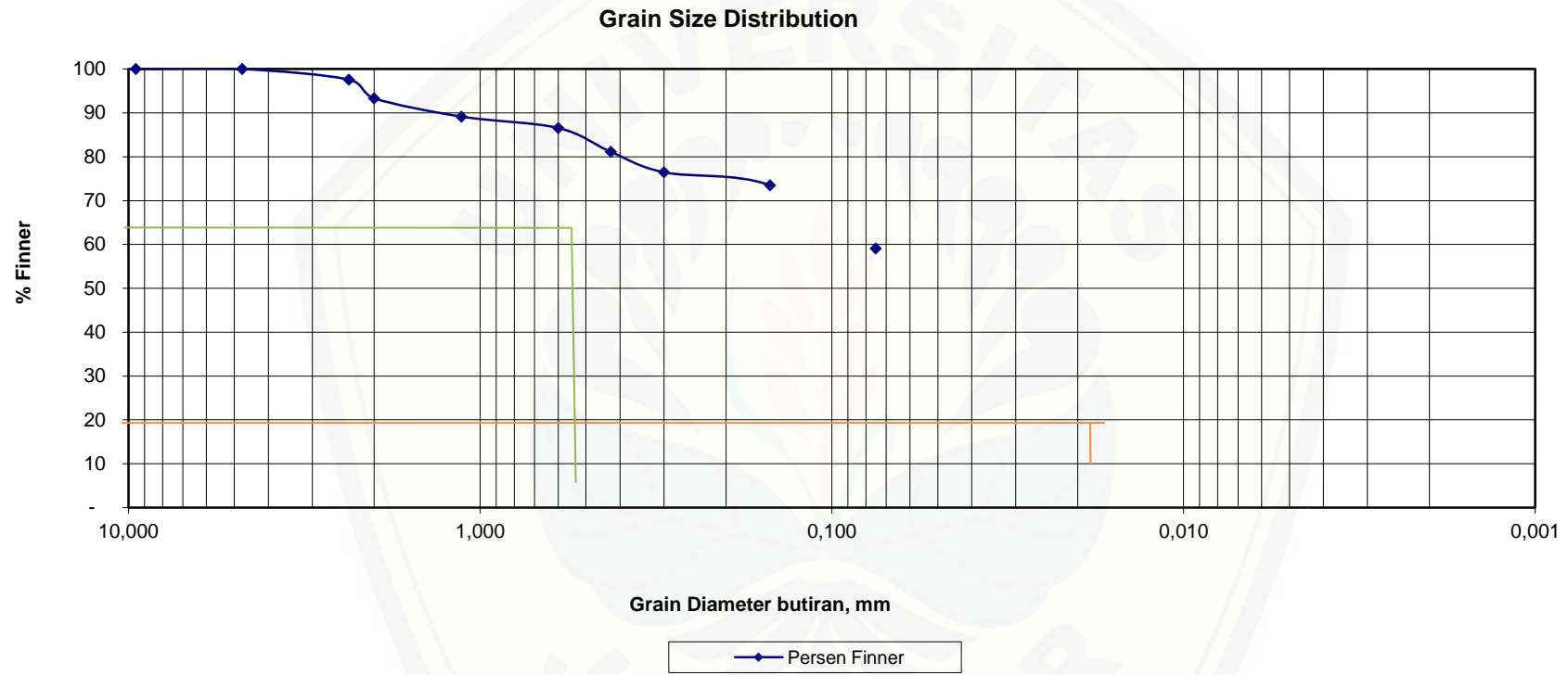
ANALISA SARINGAN CAMPURAN 5%

Sieve No	Sieve Opening (mm)	WT. Sieve (gr)	WT. Sieve + Soil (gr)	WT. Soil Retained (gr)	Persen Retined (%)	Kumulatif Persen Retained (%)	Persen Finer (%)
3/4.		606	606	0	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,700	588	588	0	0,00	0,0	100,0
3/8"	9,525	574	574	0	0,00	0,0	100,0
4	4,750	480	480	0	0,00	0,0	100,0
8	2,360	439	440,03	1,03	0,21	0,2	99,8
10	2,000	412	426,77	14,77	2,96	3,2	96,8
16	1,130	285	290,44	5,44	1,09	4,3	95,7
30	0,600	421	431,63	10,63	2,13	6,4	93,6
40	0,425	416	422,76	6,76	1,35	7,7	92,3
50	0,300	417	424,37	7,37	1,48	9,2	91
100	0,150	411	427,53	16,53	3,31	12,5	87,5
200	0,075	272	315	43	8,62	21,1	78,9
pan		470	863,47	393,47	78,85	100,0	0
S U M				499	100,00		



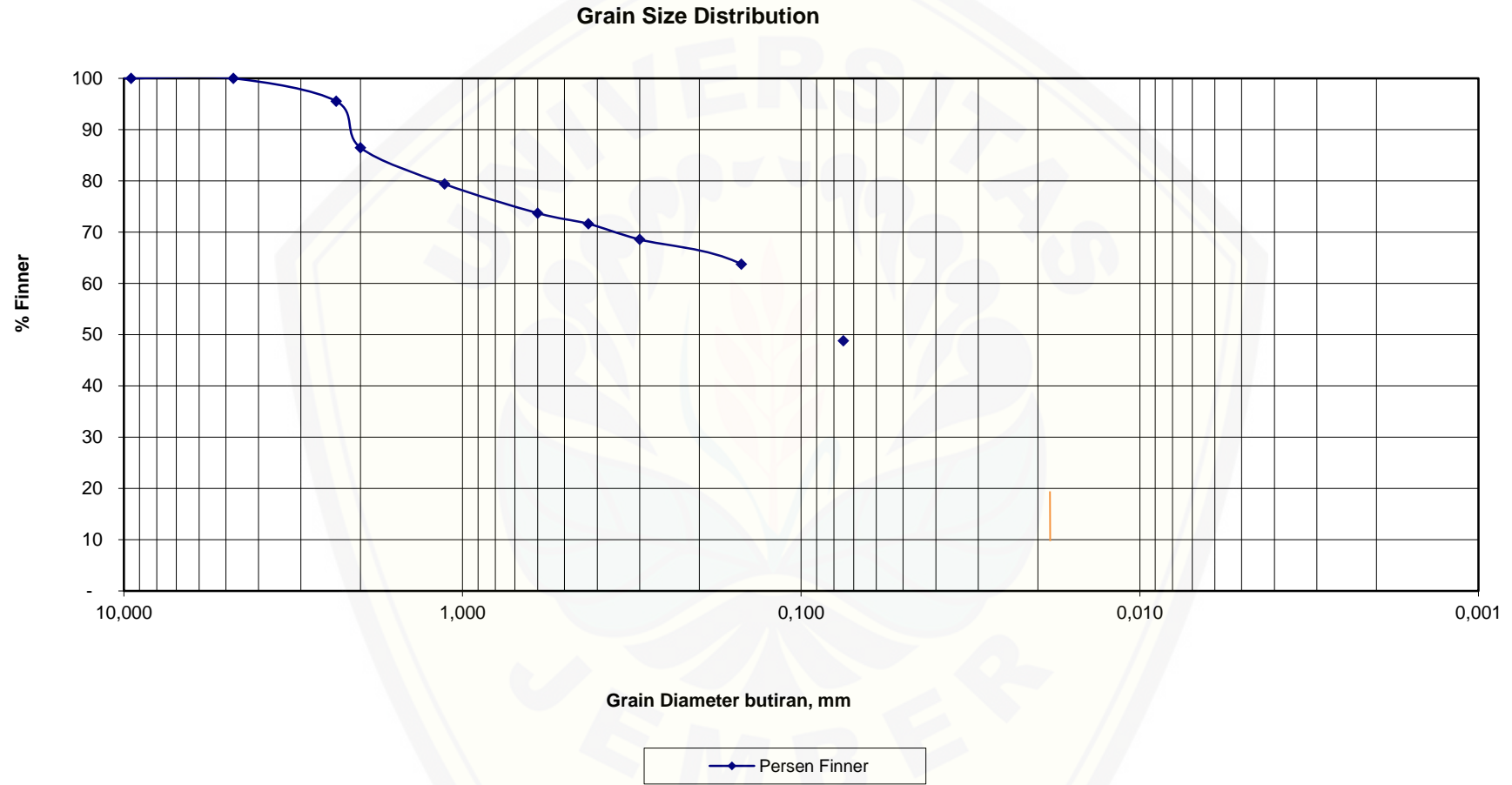
ANALISA SARINGAN CAMPURAN 15%

Sieve No	Sieve Opening (mm)	WT. Sieve (gr)	WT. Sieve + Soil (gr)	WT. Soil Retained (gr)	Persen Retined (%)	Kumulatif Persen Retained (%)	Persen Finer (%)
3/4.		606	606	0	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,700	588	588	0	0,00	0,0	100,0
3/8"	9,525	574	574	0	0,00	0,0	100,0
4	4,750	480	480	0	0,00	0,0	100,0
8	2,360	439	451,05	12,05	2,42	2,4	97,6
10	2,000	412	433,31	21,31	4,27	6,7	93,3
16	1,130	285	305,76	20,76	4,16	10,9	89,1
30	0,600	421	433,87	12,87	2,58	13,4	86,6
40	0,425	416	443,17	27,17	5,45	18,9	81,1
50	0,300	417	440,23	23,23	4,66	23,5	76
100	0,150	411	425,67	14,67	2,94	26,5	73,5
200	0,075	272	344	72	14,44	40,9	59,1
pan		470	764,47	294,47	59,07	100,0	0
SUM				498,53	100,00		



ANALISA CAMPURAN 25%

Sieve No	Sieve Opening (mm)	WT. Sieve (gr)	WT. Sieve + Soil (gr)	WT. Soil Retained (gr)	Persen Retined (%)	Kumulatif Persen Retained (%)	Persen Finer (%)
3/4.		606	606	0	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,700	588	588	0	0,00	0,0	100,0
3/8"	9,525	574	574	0	0,00	0,0	100,0
4	4,750	480	480	0	0,00	0,0	100,0
8	2,360	439	461,23	22,23	4,45	4,5	95,5
10	2,000	412	457,31	45,31	9,08	13,5	86,5
16	1,130	285	320,34	35,34	7,08	20,6	79,4
30	0,600	421	449,27	28,27	5,66	26,3	73,7
40	0,425	416	426,42	10,42	2,09	28,4	71,6
50	0,300	417	432,23	15,23	3,05	31,4	69
100	0,150	411	435,12	24,12	4,83	36,3	63,7
200	0,075	272	346,65	74,65	14,96	51,2	48,8
pan		470	713,47	243,47	48,79	100,0	0
SUM				499,04	100,00		



ANALISA SARINGAN CAMPURAN 35%

Sieve No	Sieve Opening (mm)	WT. Sieve (gr)	WT. Sieve + Soil (gr)	WT. Soil Retained (gr)	Persen Retined (%)	Kumulatif Persen Retained (%)	Persen Finer (%)
3/4.		606	606	0	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,700	588	588	0	0,00	0,0	100,0
3/8"	9,525	574	574	0	0,00	0,0	100,0
4	4,750	480	480	0	0,00	0,0	100,0
8	2,360	439	461,36	22,36	4,48	4,5	95,5
10	2,000	412	440,18	28,18	5,64	10,1	89,9
16	1,130	285	314,27	29,27	5,86	16,0	84,0
30	0,600	421	447,27	26,27	5,26	21,2	78,8
40	0,425	416	438,73	22,73	4,55	25,8	74,2
50	0,300	417	432,83	15,83	3,17	29,0	71
100	0,150	411	435,21	24,21	4,85	33,8	66,2
200	0,075	272	368,25	96,25	19,27	53,1	46,9
pan		470	704,47	234,47	46,93	100,0	0
SUM				499,57	100,00		



BATAS CAIR DAN BATAS PLASTIS TANAH ASLI

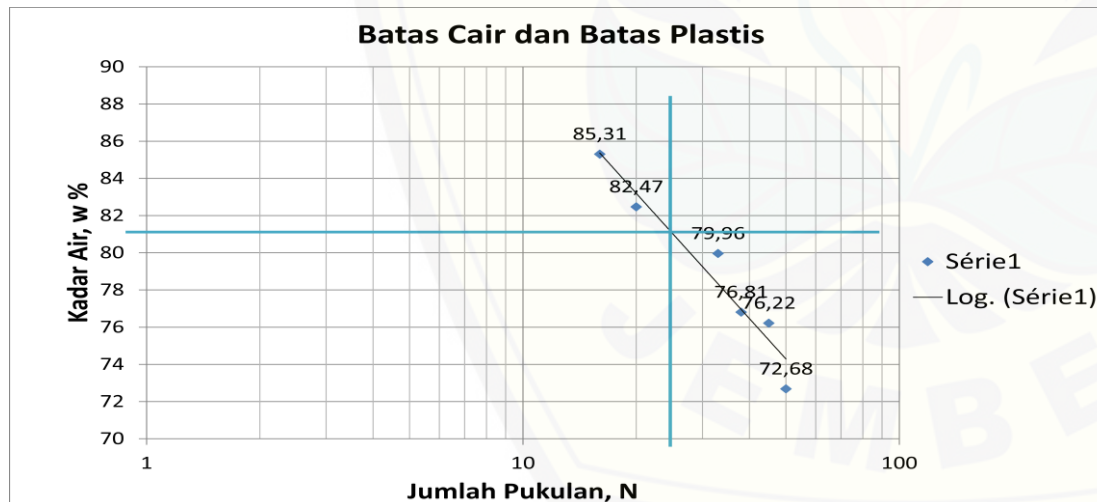
BATAS CAIR

Kedalaman						
No. Contoh	1	2	3	4	5	6
JumlahPukulan	50	45	38	33	20	16
BeratCawan + Tanah Basah	gr 19,34	18,03	21,79	18,45	18,73	29,81
BeratCawan + Tanah Kering	gr 15,03	13,8	16,16	14,22	14,26	20,23
Berat Air	gr 4,31	4,23	5,63	4,23	4,47	9,58
BeratCawan	gr 9,1	8,25	8,83	8,93	8,84	9
BeratKering	gr 5,93	5,55	7,33	5,29	5,42	11,23
Kadar Air	% 72,68	76,22	76,81	79,96	82,47	85,31

BATAS PLASTIS

Kedalaman	0	0
No. Contoh	1	2
BeratCawan + Tanah Basah	gr 11,11	10,81
BeratCawan + Tanah Kering	gr 10,48	10,36
Berat Air	gr 0,63	0,45
BeratCawan	gr 8,08	8,86
BeratKering	gr 2,4	1,5
Kadar Air	% 26,25	30,00
Rata-Rata	%	28,13

SAMPLE			%	
BATAS CAIR (LL)			BATAS PLASTIS (PL)	
No.	JUMLAH PUKULAN	KADAR AIR	No.	KADAR AIR
1	50	72,68	1	26,25
2	45	0,00		
3	38	76,81		
4	33	79,96	2	30,00
5	20	82,47		
6	16	85,31		
			RATA-RATA	28,13
Batas Cair (LL)		Batas Plastis (PL)		Index Plastis
81,55		28,13		53,43



BATAS CAIR DAN BATAS PLASTIS CAMPURAN 5%

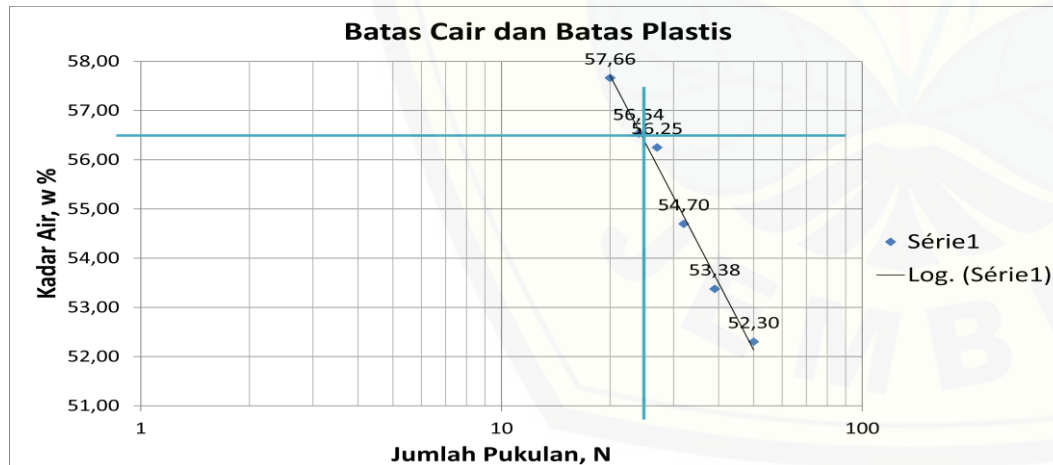
BATAS CAIR

Kedalaman							
No. Contoh		1	2	3	4	5	6
JumlahPukulan		50	39	32	27	24	20
BeratCawan + Tanah Basah	gr	20,04	18,47	18,49	19,03	18,7	17,53
BeratCawan + Tanah Kering	gr	16,18	15,15	15,23	15,43	15,24	14,37
Berat Air	gr	3,86	3,32	3,26	3,6	3,46	3,16
BeratCawan	gr	8,8	8,93	9,27	9,03	9,12	8,89
BeratKering	gr	7,38	6,22	5,96	6,4	6,12	5,48
Kadar Air	%	52,30	53,38	54,70	56,25	56,54	57,66

BATAS PLASTIS

Kedalaman		0	0
No. Contoh		1	2
BeratCawan + Tanah Basah	gr	12,87	12,02
BeratCawan + Tanah Kering	gr	12,18	11,34
Berat Air	gr	0,69	0,68
BeratCawan	gr	9,26	8,43
BeratKering	gr	2	2,77
Kadar Air	%	23,63	23,37
Rata-Rata	%	23,50	

SAMPLE			%	
BATAS CAIR (LL)			BATAS PLASTIS (PL)	
No.	JUMLAH PUKULAN	KADAR AIR	No.	KADAR AIR
1	50	52,30	1	23,63
2	39	0,00		
3	32	56,25		
4	27	56,25	2	23,37
5	24	56,54		
6	20	57,66		
			RATA-RATA	23,50
Batas Cair (LL)		Batas Plastis (PL)		Index Plastis
56,50		23,50		33,00



BATAS CAIR DAN BATAS PLASTIS CAMPURAN 15%

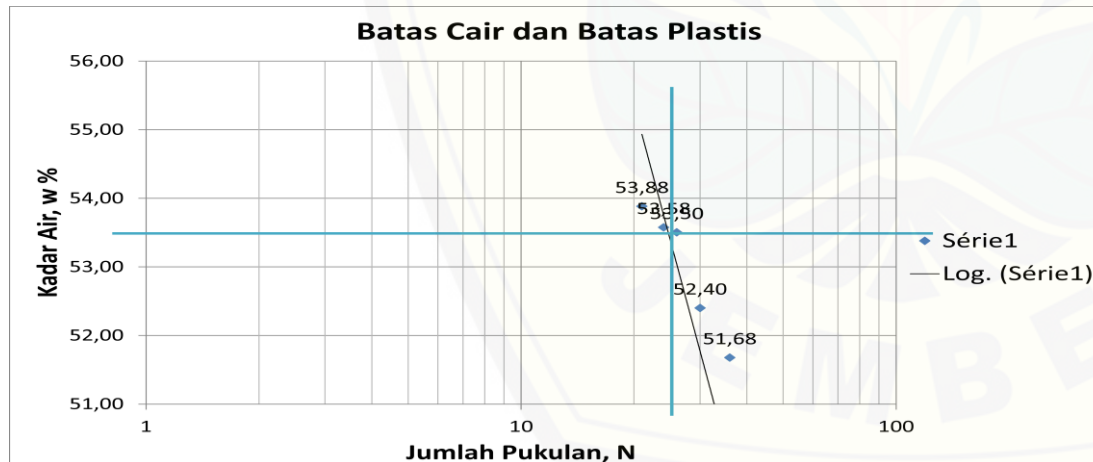
BATAS CAIR

Kedalaman						
No. Contoh		1	2	3	4	5
JumlahPukulan		47	36	30	26	24
BeratCawan + Tanah Basah	gr	21,64	19,32	19,27	18,25	18,12
BeratCawan + Tanah Kering	gr	17,57	15,78	15,78	15,12	14,9
Berat Air	gr	4,07	3,54	3,49	3,13	3,22
BeratCawan	gr	8,8	8,93	9,12	9,27	8,89
BeratKering	gr	8,77	6,85	6,66	5,85	6,01
Kadar Air	%	46,41	51,68	52,40	53,50	53,58

BATAS PLASTIS

Kedalaman		0	0
No. Contoh		1	2
BeratCawan + Tanah Basah	gr	11,21	10,32
BeratCawan + Tanah Kering	gr	10,78	9,89
Berat Air	gr	0,43	0,43
BeratCawan	gr	9,26	8,43
BeratKering	gr	2	2,77
Kadar Air	%	28,29	29,45
Rata-Rata	%	28,87	

SAMPLE			%	
BATAS CAIR (LL)			BATAS PLASTIS (PL)	
No.	JUMLAH PUKULAN	KADAR AIR	No.	KADAR AIR
1	47	46,41	1	28,29
2	36	51,68		
3	30	52,40		
4	26	52,40	2	29,45
5	24	53,58		
6	21	53,88		
			RATA-RATA	28,87
Batas Cair (LL)		Batas Plastis (PL)		Index Plastis
53,50		28,87		24,63



BATAS CAIR DAN BATAS PLASTIS CAMPURAN 25%

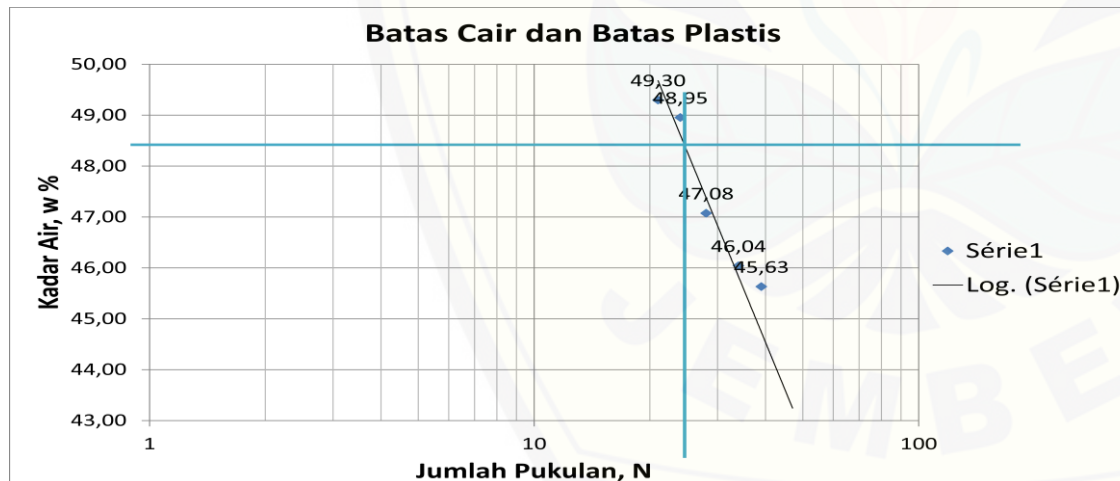
BATAS CAIR

Kedalaman							
No. Contoh		1	2	3	4	5	6
JumlahPukulan		47	39	34	28	24	21
BeratCawan + Tanah Basah	gr	20,24	19,21	20,12	19,32	21,04	20,56
BeratCawan + Tanah Kering	gr	16,85	15,97	16,63	16,02	18,23	16,7
Berat Air	gr	3,39	3,24	3,49	3,3	2,81	3,86
BeratCawan	gr	8,87	8,87	9,05	9,01	12,49	8,87
BeratKering	gr	7,98	7,1	7,58	7,01	5,74	7,83
Kadar Air	%	42,48	45,63	46,04	47,08	48,95	49,30

BATAS PLASTIS

Kedalaman		0	0
No. Contoh		1	2
BeratCawan + Tanah Basah	gr	11,23	10,87
BeratCawan + Tanah Kering	gr	10,74	10,27
Berat Air	gr	0,49	0,6
BeratCawan	gr	9,26	8,43
BeratKering	gr	2	2,77
Kadar Air	%	33,11	32,61
Rata-Rata	%	32,86	

SAMPLE			%	
BATAS CAIR (LL)			BATAS PLASTIS (PL)	
No.	JUMLAH PUKULAN	KADAR AIR	No.	KADAR AIR
1	47	45,63	1	33,11
2	39	42,48		
3	34	46,04		
4	28	46,04	2	32,61
5	24	48,95		
6	21	49,30		
			RATA-RATA	32,86
Batas Cair (LL)		Batas Plastis (PL)		Index Plastis
48,45		32,86		15,59



BATAS CAIR DAN BATAS PLASTIS CAMPURAN 35%

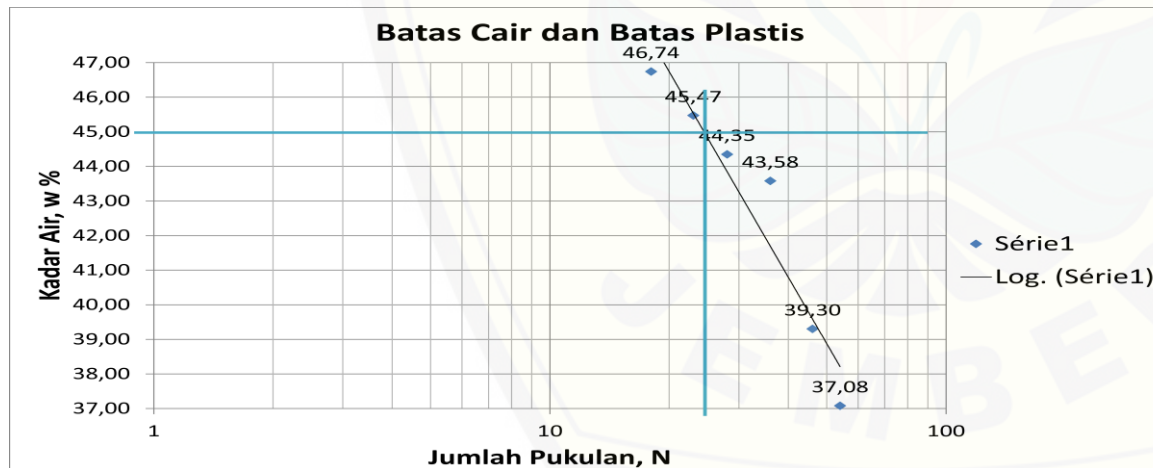
BATAS CAIR

Kedalaman						
No. Contoh	1	2	3	4	5	6
JumlahPukulan	54	46	36	28	23	18
BeratCawan + Tanah Basah	gr 20,33	21,24	20,12	19,23	20,04	19,23
BeratCawan + Tanah Kering	gr 17,23	17,75	16,76	16,09	17,68	15,93
Berat Air	gr 3,1	3,49	3,36	3,14	2,36	3,3
BeratCawan	gr 8,87	8,87	9,05	9,01	12,49	8,87
BeratKering	gr 8,36	8,88	7,71	7,08	5,19	7,06
Kadar Air	% 37,08	39,30	43,58	44,35	45,47	46,74

BATAS PLASTIS

Kedalaman	0	0
No. Contoh	1	2
BeratCawan + Tanah Basah	gr 11,87	12,02
BeratCawan + Tanah Kering	gr 11,26	11,2
Berat Air	gr 0,61	0,82
BeratCawan	gr 9,26	8,43
BeratKering	gr 2	2,77
Kadar Air	% 30,50	29,60
Rata-Rata	% 30,05	

SAMPLE			0%	
BATAS CAIR (LL)			BATAS PLASTIS (PL)	
No.	JUMLAH PUKULAN	KADAR AIR	No.	KADAR AIR
1	54	37,08	1	30,50
2	46	0,00		
3	36	43,58		
4	28	44,35	2	29,60
5	23	45,47		
6	18	46,74		
			RATA-RATA	30,05
Batas Cair (LL)		Batas Plastis (PL)		Index Plastis
44,98		30,05		14,93



COMPACTION TANAH ASLI

VOLUME 956,700 cm³

BERAT 4675 gr

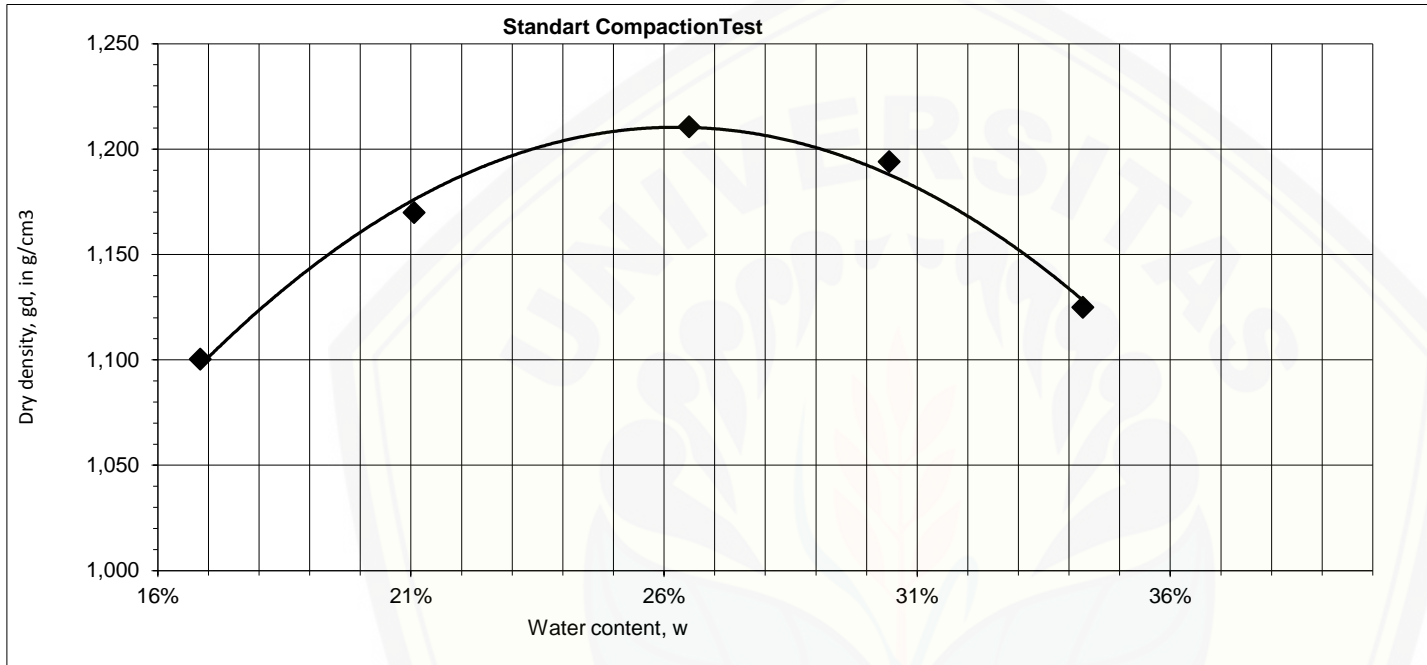
G_s 2,238

DENSITY

DETERMINATION NO.	1	2	3	4	5
WT.MOLD + COMPACTED SOIL (g)	5895	6020	6130	6155	6110
WT.MOLD (g)	4665	4665	4665	4665	4665
WT. COMPACTED SOIL (g)	1230	1355	1465	1490	1445
WET DENSITY (g/cm ³)	1,29	1,42	1,53	1,56	1,51
DRY DENSITY, γ_d (g/cm ³)	1,100	1,170	1,211	1,194	1,125
e, %	1,009	0,889	0,826	0,851	0,965
n, %	0,502	0,471	0,452	0,460	0,491

WATER CONTENT

DETERMINATION NO.	1	2	3	4	5
CONTAINER NO.	B-1	D-4	C-3	B-6	A-2
WT. CONTAINER + WET SOIL (g)	54,95	35,01	42,09	48,84	45,37
WT. CONTAINER + DRY SOIL (g)	48,32	30,51	35,13	39,54	36,01
WT. WATER, W _w (g)	6,63	4,50	6,96	9,30	9,36
WT. CONTAINER (g)	8,94	9,14	8,86	8,99	8,70
WT. DRY SOIL, W _s (g)	39,38	21,37	26,27	30,55	27,31
WATER CONTENT, w (%)	16,84%	21,06%	26,49%	30,44%	34,27%



COMPACTION CAMPURAN 15%

VOLUME 892,868 cm³

BERAT 4675 gr

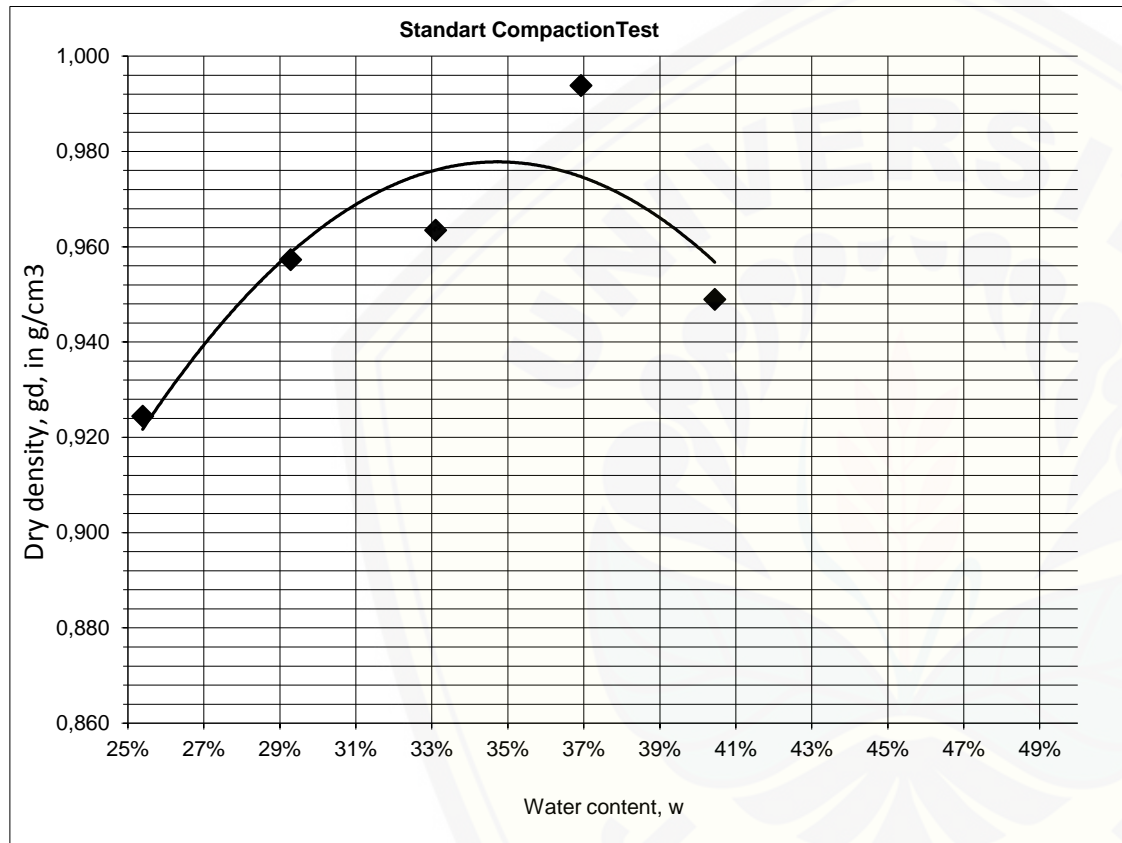
Gs 2,403

DENSITY

DETERMINATION NO.	1	2	3	4	5
WT.MOLD + COMPACTED SOIL (g)	5680	5730	5780	5830	5805
WT.MOLD (g)	4675	4675	4675	4675	4675
WT. COMPACTED SOIL (g)	1005	1055	1105	1155	1130
WET DENSITY (g/cm ³)	1,13	1,18	1,24	1,29	1,27
DRY DENSITY, γ_d (g/cm ³)	0,907	0,921	0,924	0,945	0,914
e, %	1,618	1,577	1,569	1,511	1,598
n, %	0,618	0,612	0,611	0,602	0,615

WATER CONTENT

DETERMINATION NO.	1	2	3	4	5
CONTAINER NO.	B-1	D-4	C-3	B-6	A-2
WT. CONTAINER + WET SOIL (g)	39,01	29,42	36,02	41,93	44,66
WT. CONTAINER + DRY SOIL (g)	33,17	24,81	29,17	32,96	34,66
WT. WATER, W _w (g)	5,84	4,61	6,85	8,97	10,00
WT. CONTAINER (g)	8,99	8,51	8,99	8,63	8,70
WT. DRY SOIL, W _s (g)	24,18	16,30	20,18	24,33	25,96
WATER CONTENT, w (%)	24,15%	28,28%	33,94%	36,87%	38,52%



COMPACTION CAMPURAN 5%

VOLUME 892,868 cm³

BERAT 4675 gr

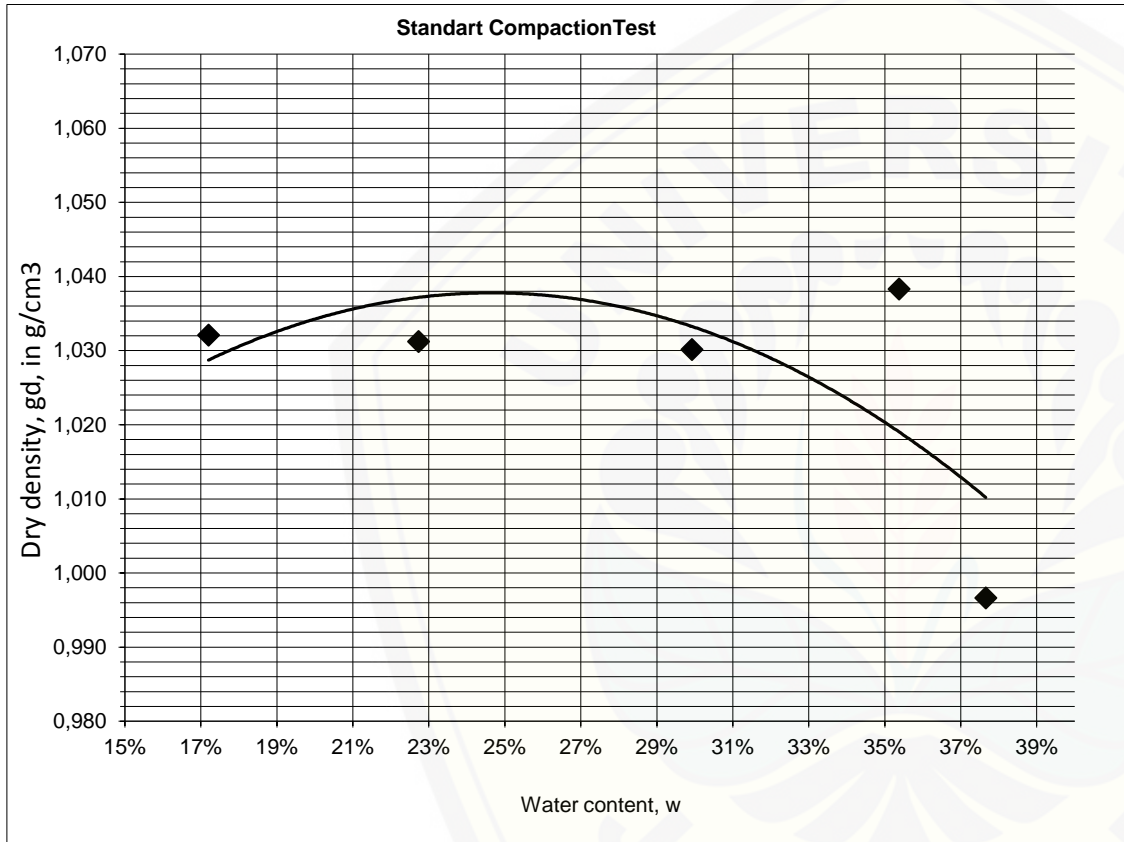
G_s 2,403

DENSITY

DETERMINATION NO.	1	2	3	4	5
WT.MOLD + COMPACTED SOIL (g)	5755	5805	5870	5930	5900
WT.MOLD (g)	4675	4675	4675	4675	4675
WT. COMPACTED SOIL (g)	1080	1130	1195	1255	1225
WET DENSITY (g/cm ³)	1,21	1,27	1,34	1,41	1,37
DRY DENSITY, γ_d (g/cm ³)	1,032	1,031	1,030	1,038	0,997
e, %	1,300	1,302	1,304	1,286	1,381
n, %	0,565	0,566	0,566	0,563	0,580

WATER CONTENT

DETERMINATION NO.	1	2	3	4	5
CONTAINER NO.	B-1	D-4	C-3	B-6	A-2
WT. CONTAINER + WET SOIL (g)	33,43	23,30	34,16	38,05	30,76
WT. CONTAINER + DRY SOIL (g)	29,10	19,70	27,20	29,61	23,42
WT. WATER, W _w (g)	4,33	3,60	6,96	8,44	7,34
WT. CONTAINER (g)	3,92	3,86	3,94	5,75	3,93
WT. DRY SOIL, W _s (g)	25,18	15,84	23,26	23,86	19,49
WATER CONTENT, w (%)	17,20%	22,73%	29,92%	35,37%	37,66%



COMPACTION CAMPURAN 5%

VOLUME 892,868 cm³

BERAT 4675 gr

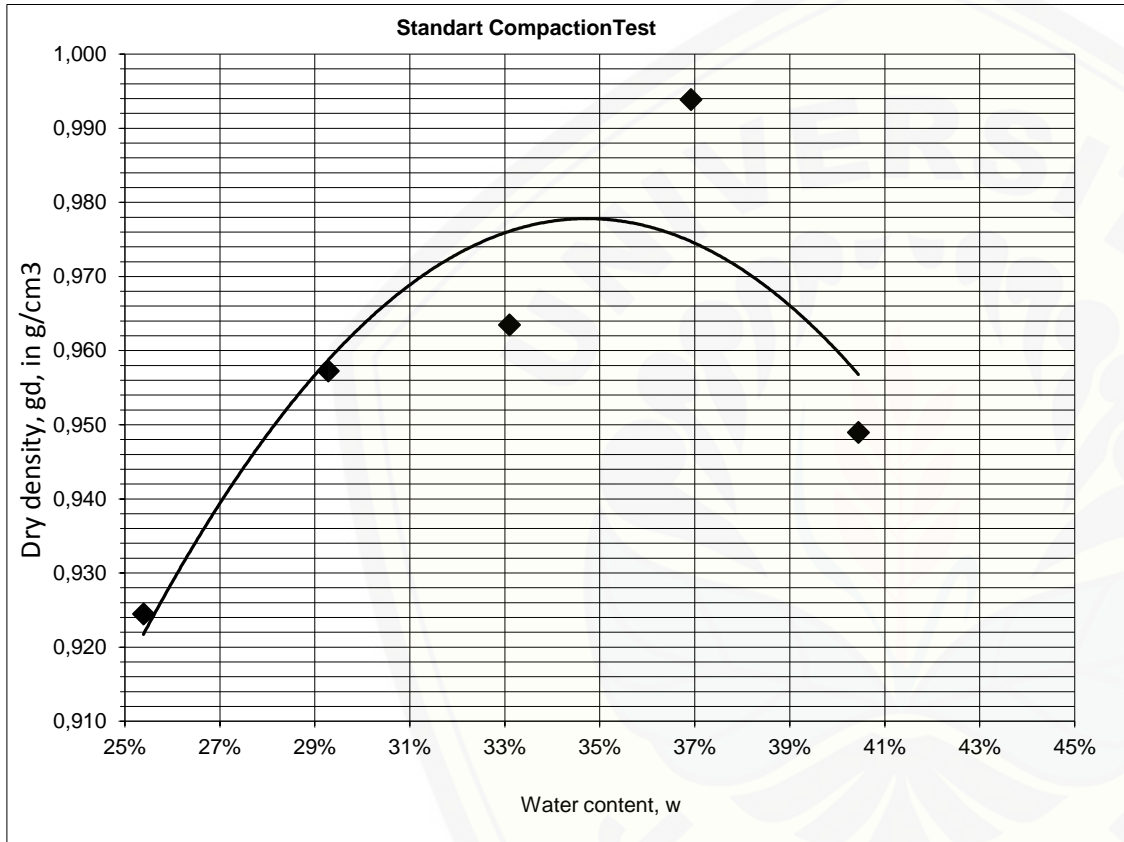
G_s 2,403

DENSITY

DETERMINATION NO.	1	2	3	4	5
WT.MOLD + COMPACTED SOIL (g)	5710	5780	5820	5890	5865
WT.MOLD (g)	4675	4675	4675	4675	4675
WT. COMPACTED SOIL (g)	1035	1105	1145	1215	1190
WET DENSITY (g/cm ³)	1,16	1,24	1,28	1,36	1,33
DRY DENSITY, γ_d (g/cm ³)	0,924	0,957	0,963	0,994	0,949
e, %	1,567	1,479	1,463	1,388	1,501
n, %	0,610	0,597	0,594	0,581	0,600

WATER CONTENT

DETERMINATION NO.	1	2	3	4	5
CONTAINER NO.	B-1	D-4	C-3	B-6	A-2
WT. CONTAINER + WET SOIL (g)	35,56	36,01	27,33	40,45	37,66
WT. CONTAINER + DRY SOIL (g)	30,18	29,89	22,65	31,87	29,32
WT. WATER, W _w (g)	5,38	6,12	4,68	8,58	8,34
WT. CONTAINER (g)	8,99	8,99	8,51	8,63	8,70
WT. DRY SOIL, W _s (g)	21,19	20,90	14,14	23,24	20,62
WATER CONTENT, w (%)	25,39%	29,28%	33,10%	36,92%	40,45%



VOLUME 892,868 cm³

BERAT 4675 gr

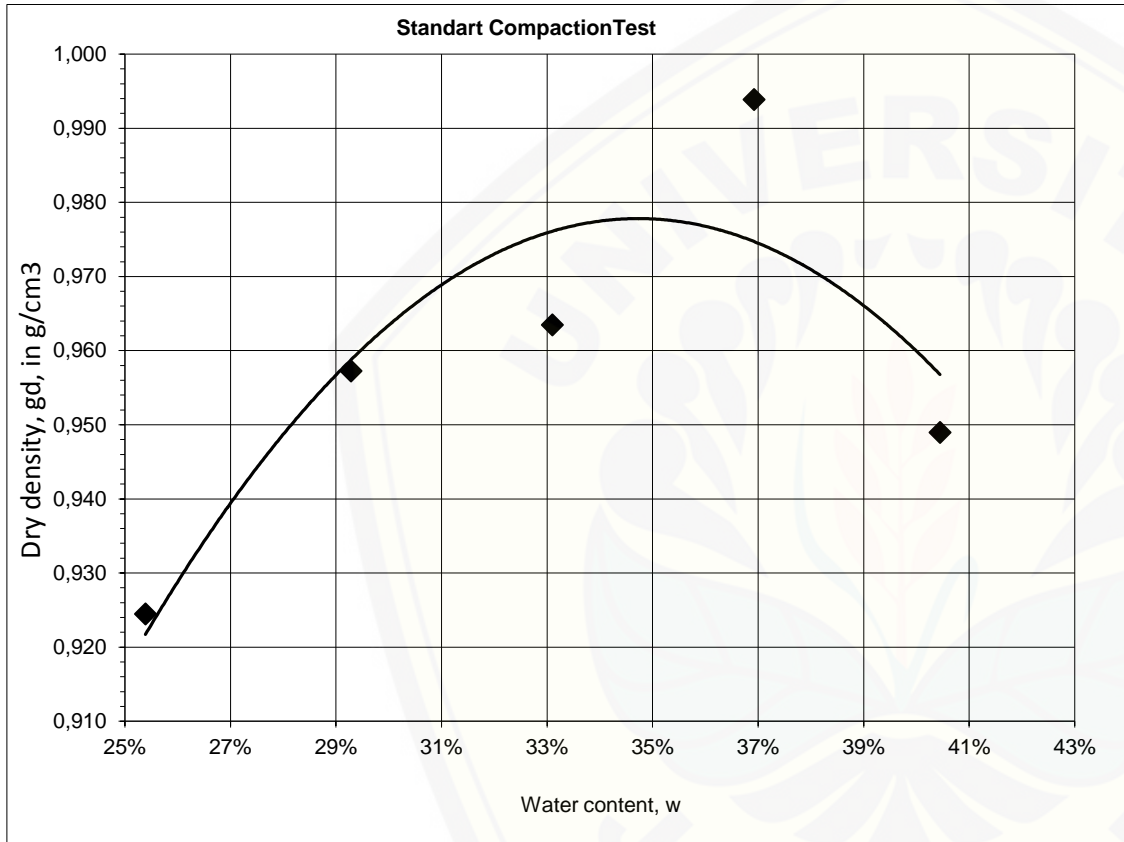
G_s 2,403

DENSITY

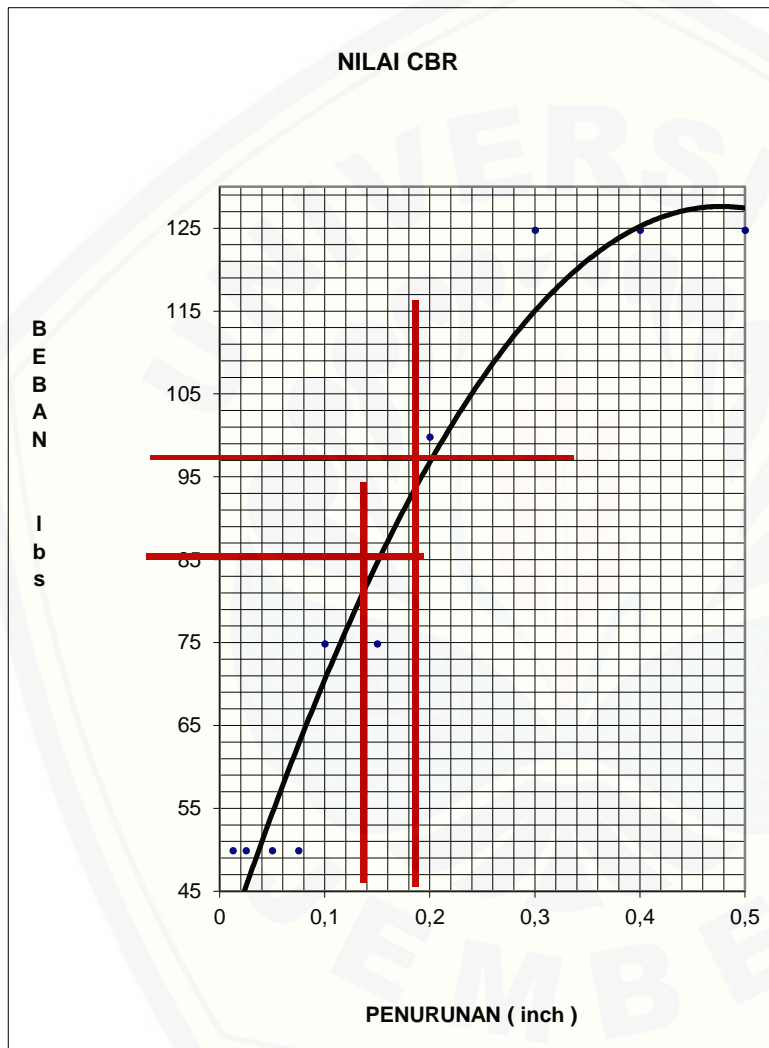
DETERMINATION NO.	1	2	3	4	5
WT.MOLD + COMPACTED SOIL (g)	5710	5760	5815	5855	5830
WT.MOLD (g)	4675	4675	4675	4675	4675
WT. COMPACTED SOIL (g)	1035	1085	1140	1180	1155
WET DENSITY (g/cm ³)	1,16	1,22	1,28	1,32	1,29
DRY DENSITY, γ_d (g/cm ³)	0,953	0,955	0,961	0,965	0,922
e, %	1,490	1,485	1,471	1,459	1,574
n, %	0,598	0,598	0,595	0,593	0,611

WATER CONTENT

DETERMINATION NO.	1	2	3	4	5
CONTAINER NO.	B-1	D-4	C-3	B-6	A-2
WT. CONTAINER + WET SOIL (g)	37,65	28,45	32,49	36,23	40,32
WT. CONTAINER + DRY SOIL (g)	32,56	24,18	26,67	28,79	31,24
WT. WATER, W _w (g)	5,09	4,27	5,82	7,44	9,08
WT. CONTAINER (g)	8,99	8,51	8,99	8,63	8,70
WT. DRY SOIL, W _s (g)	23,57	15,67	17,68	20,16	22,54
WATER CONTENT, w (%)	21,60%	27,25%	32,92%	36,90%	40,28%



	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	10065	11105
Berat Cetakan	7175	7175
Berat Tanah Basah	2890	3930
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,37	1,87
Berat Isi Kering	0,96	1,30



tumbukan **35** **Tinggi semula** **17,8**
kalibrasi **49,9** **T.setelah peram** **25,2**

Pengembangan :

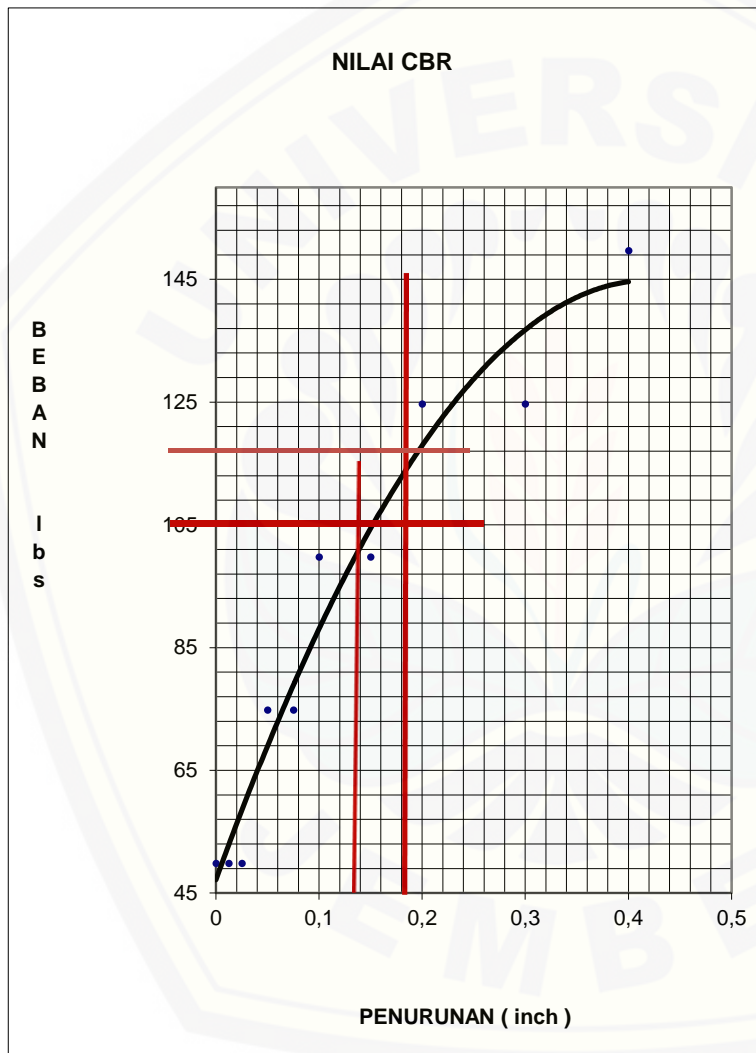
Tanggal	6 Nov	7 Nov	8 Nov	9 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	94	101	103	103
% pengembangan	1,42	1,42	1,42	1,42

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	8,98	8,27
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	38,98	25,32
BERAT CAWAN + TANAH KERING	30,86	19,92
BERAT AIR	8,12	5,4
BERAT TANAH KERING	21,88	11,65
KADAR AIR TANAH	37,11	46,35
KADAR AIR RATA-RATA (%)	41,73%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	1	49,90
0,50	0,0250	1	49,90
1,00	0,0500	1	49,90
1,50	0,0750	1,5	74,85
2,00	0,1000	1,5	74,85
3,00	0,1500	2	99,80
4,00	0,2000	2	99,80
6,00	0,3000	2,5	124,75
8,00	0,4000	2,5	124,75
10,00	0,5000	3	149,70

NILAI CBR			
0,1000	105,00	x 100 % =	3,50%
	3 x 1000		
0,2000	120,00	x 100 % =	2,67%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	10385	10995
Berat Cetakan	7185	7185
Berat Tanah Basah	3200	3810
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,52	1,81
Berat Isi Kering	1,07	1,28



tumbukan 65 Tinggi semula 17,8
kalibrasi 49,9 T.setelah peram 22,2

Pengembangan :

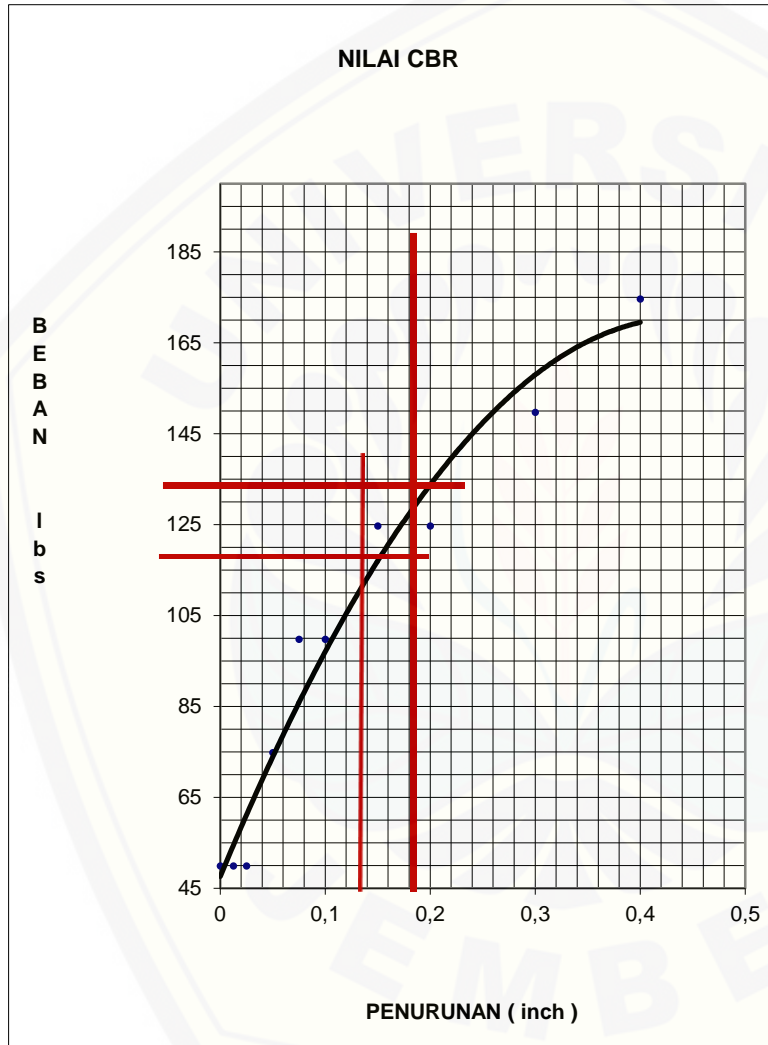
Tanggal	6 Nov	7 Nov	8 Nov	9 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	52	53	54	55
% pengembangan	1,25	1,25	1,25	1,25

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	1	2
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	8,98	8,27
BERAT CAWAN + TANAH KERING	36,98	27,32
BERAT AIR	29,14	21,47
BERAT TANAH KERING	7,84	5,85
KADAR AIR TANAH	20,16	13,2
KADAR AIR RATA-RATA (%)	38,89	44,32
	41,60%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	1	49,9
0,50	0,0250	1	49,90
1,00	0,0500	1	49,90
1,50	0,0750	1,5	74,85
2,00	0,1000	2	99,80
3,00	0,1500	2	99,80
4,00	0,2000	2,5	124,75
6,00	0,3000	2,5	124,75
8,00	0,4000	3	149,70
10,00	0,5000	3,5	174,65

NILAI CBR			
0,1000	115,00	x 100 % =	3,83%
	3 x 1000		
0,2000	132,50	x 100 % =	2,94%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	11780	12395
Berat Cetakan	7175	7175
Berat Tanah Basah	4605	5220
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	2,19	2,48
Berat Isi Kering	0,05	0,06



CBR DAN SWEALING CAMPURAN 5%

tumbukan **10** Tinggi semula **17,8**
 kalibrasi **49,9** T.setelah peram **22,6**

Pengembangan :

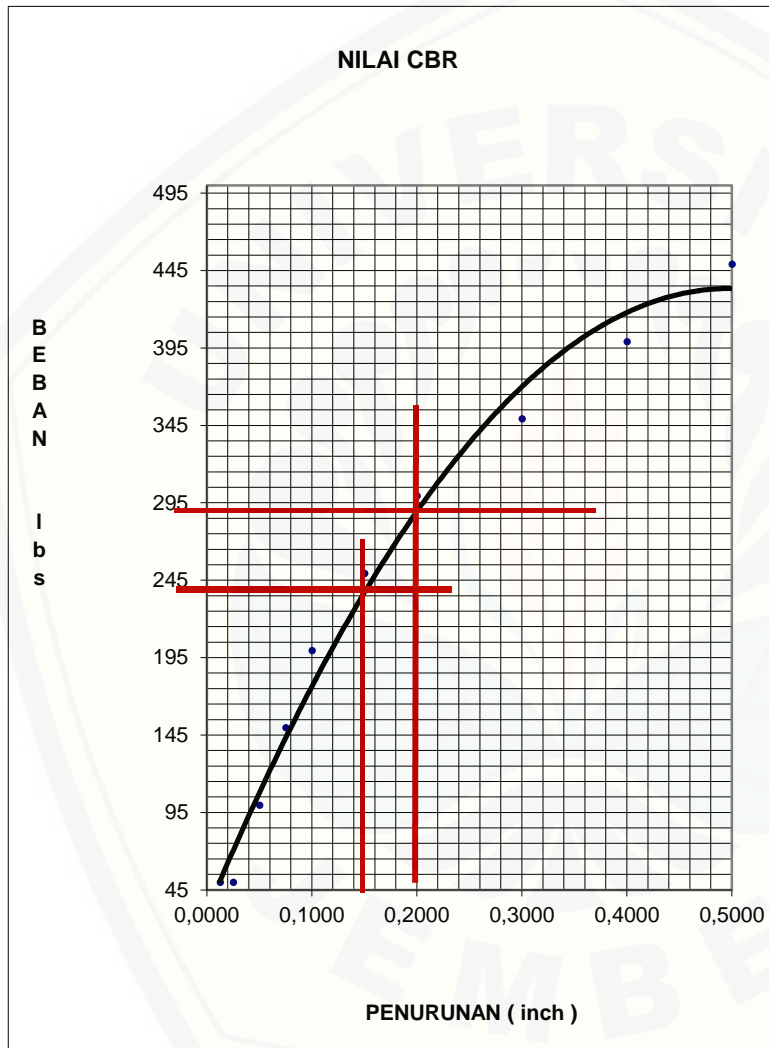
Tanggal	6 Nov	7 Nov	8 Nov	9 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	96	106	110	110
% pengembangan	1,27	1,27	1,27	1,27

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	8,44	8,87
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	36,78	24,28
BERAT CAWAN + TANAH KERING	29,61	19,67
BERAT AIR	7,17	4,61
BERAT TANAH KERING	21,17	10,8
KADAR AIR TANAH	33,87	42,69
KADAR AIR RATA-RATA (%)	38,28%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	1	49,9
0,50	0,0250	1	49,90
1,00	0,0500	2	99,80
1,50	0,0750	3	149,70
2,00	0,1000	4	199,60
3,00	0,1500	5	249,50
4,00	0,2000	6	299,40
6,00	0,3000	7	349,30
8,00	0,4000	8	399,20
10,00	0,5000	9	449,10

NILAI CBR			
0,1000	236,50	x 100 % =	7,88%
	3 x 1000		
0,2000	288,50	x 100 % =	6,41%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	10095	10885
Berat Cetakan	7175	7175
Berat Tanah Basah	2920	3710
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,39	1,76
Berat Isi Kering	1,00	1,27



tumbukan 35 Tinggi semula 17,8
kalibrasi 49,9 T.setelah peram 21,2

Pengembangan :

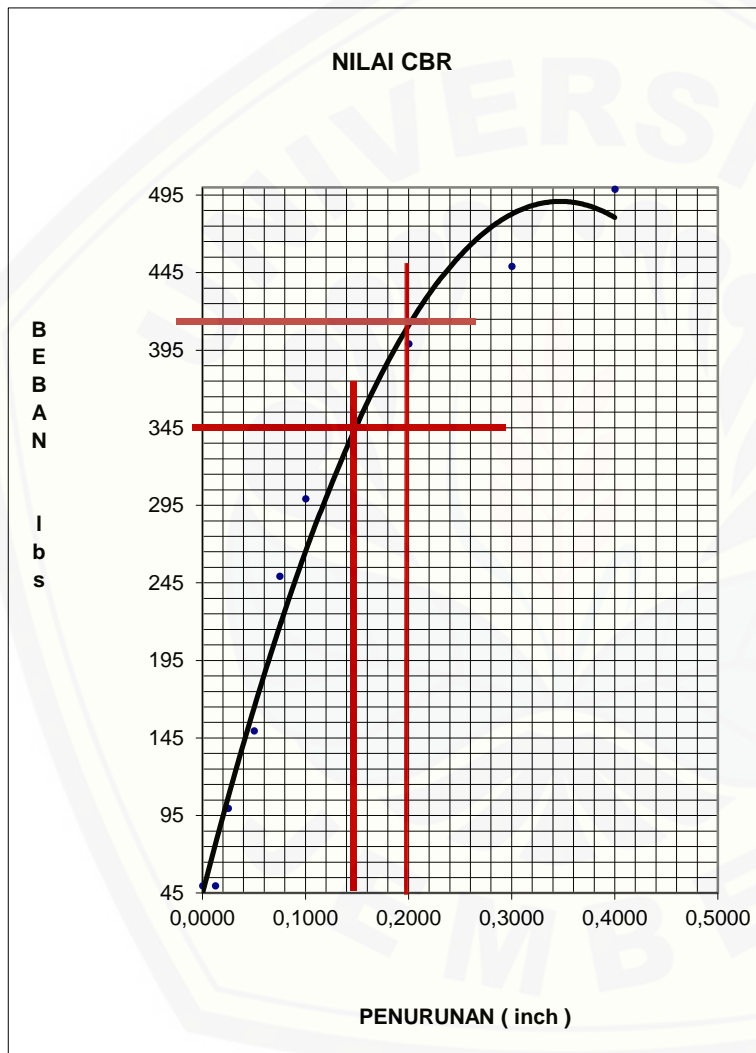
Tanggal	6 Nov	7 Nov	8 Nov	9 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	68	72	73	73
% pengembangan	1,19	1,19	1,19	1,19

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	8,98	8,27
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	35,98	24,28
BERAT CAWAN + TANAH KERING	29,61	19,87
BERAT AIR	6,37	4,41
BERAT TANAH KERING	20,63	11,6
KADAR AIR TANAH	30,88	38,02
KADAR AIR RATA-RATA (%)	34,45%	

PENETRASI			
Waktu	Penurunan	Pembacaan	Beban
(min)	(inch)	Dial (Dev)	(lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	1	49,90
0,50	0,0250	1	49,90
1,00	0,0500	2	99,80
1,50	0,0750	3	149,70
2,00	0,1000	5	249,50
3,00	0,1500	6	299,40
4,00	0,2000	7	349,30
6,00	0,3000	8	399,20
8,00	0,4000	9	449,10
10,00	0,5000	10	499,00

NILAI CBR			
0,1000	345,00	x 100 % =	11,50%
	3 x 1000		
0,2000	404,50	x 100 % =	8,99%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	10310	10960
Berat Cetakan	7185	7185
Berat Tanah Basah	3125	3775
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,48	1,79
Berat Isi Kering	1,10	1,33



tumbukan **65** **Tinggi semula** **17,8**
kalibrasi **49,9** **T.setelah peram** **20,3**

Pengembangan :

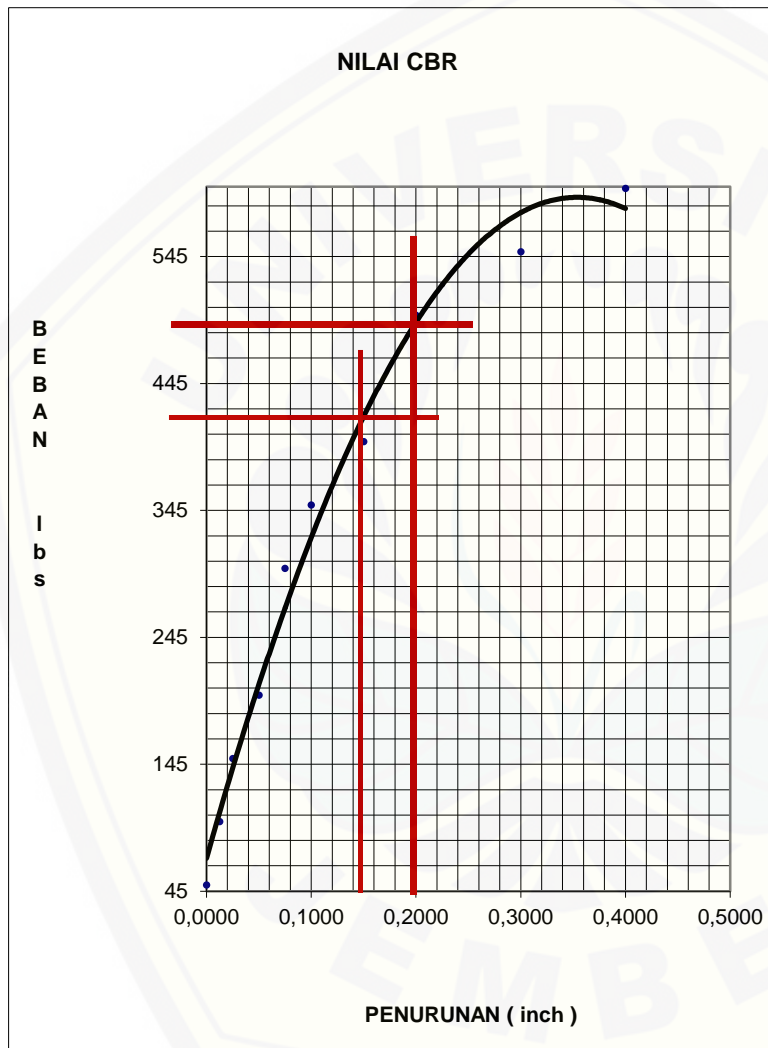
Tanggal	6 Nov	7 Nov	8 Nov	9 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	15	16	17	17
% pengembangan	1,14	1,14	1,14	1,14

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	1	2
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	8,98	8,44
BERAT CAWAN + TANAH KERING	34,48	22,28
BERAT AIR	28,53	18,65
BERAT TANAH KERING	5,95	3,63
KADAR AIR TANAH	19,55	10,21
KADAR AIR RATA-RATA (%)	30,43	35,55
	32,99%	

PENETRASI			
Waktu	Penurunan	Pembacaan	Beban
(min)	(inch)	Dial (Dev)	(lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	1	49,9
0,50	0,0250	2	99,80
1,00	0,0500	3	149,70
1,50	0,0750	4	199,60
2,00	0,1000	6	299,40
3,00	0,1500	7	349,30
4,00	0,2000	8	399,20
6,00	0,3000	10	499,00
8,00	0,4000	11	548,90
10,00	0,5000	12	598,80

NILAI CBR			
0,1000	417,50	x 100 % =	13,92%
	3 x 1000		
0,2000	485,50	x 100 % =	10,79%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	11780	12395
Berat Cetakan	7175	7175
Berat Tanah Basah	4605	5220
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	2,19	2,48
Berat Isi Kering	0,07	0,08



CBR DAN SWEALING CAMPURAN 15%

tumbukan **10** Tinggi semula **17,8**
 kalibrasi **49,9** T.setelah peram **22**

Pengembangan :

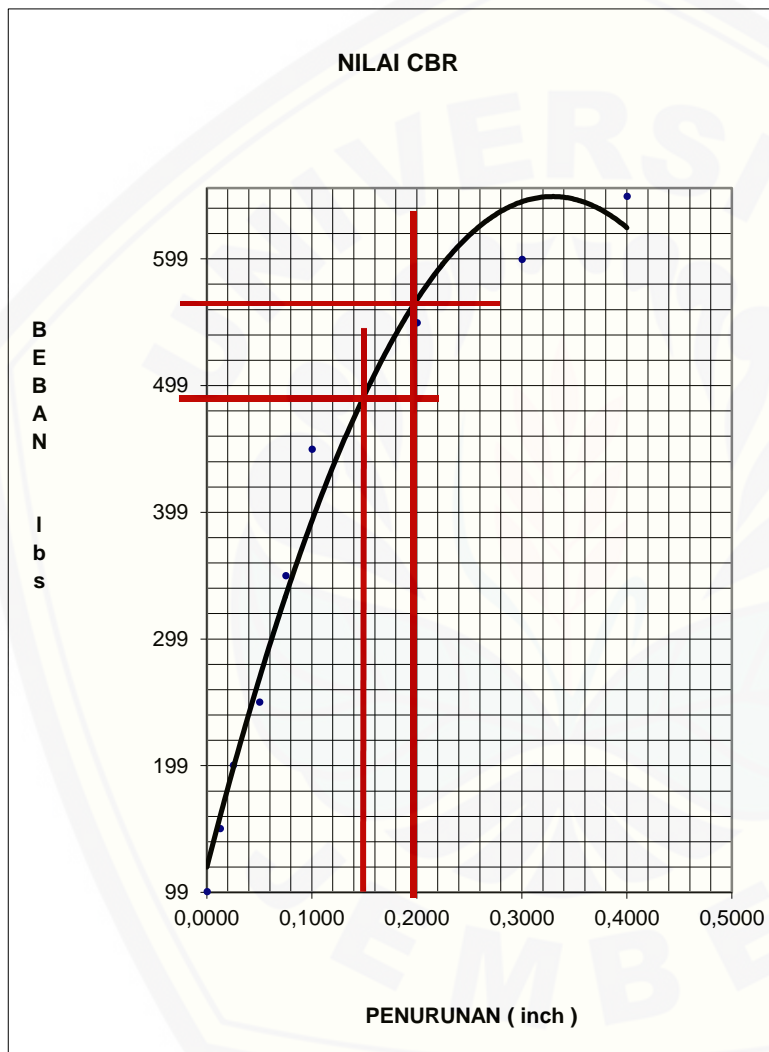
Tanggal	11 Nov	12 Nov	13 Nov	14 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	84	88	90	90
% pengembangan	1,24	1,24	1,24	1,24

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	9,35	8,87
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	42,25	21,28
BERAT CAWAN + TANAH KERING	32,38	17,32
BERAT AIR	9,87	3,96
BERAT TANAH KERING	23,03	8,45
KADAR AIR TANAH	42,86	46,86
KADAR AIR RATA-RATA (%)	44,86%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	2	99,8
0,50	0,0250	3	149,70
1,00	0,0500	4	199,60
1,50	0,0750	5	249,50
2,00	0,1000	7	349,30
3,00	0,1500	9	449,10
4,00	0,2000	10	499,00
6,00	0,3000	11	548,90
8,00	0,4000	12	598,80
10,00	0,5000	13	648,70

NILAI CBR			
0,1000	484,50	x 100 % =	16,15%
	3 x 1000		
0,2000	561,50	x 100 % =	12,48%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brn Tanah + Cetakan	11445	12275
Berat Cetakan	8525	8525
Berat Tanah Basah	2920	3750
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,39	1,78
Berat Isi Kering	0,96	1,23



tumbukan **35** **Tinggi semula** **17,8**
kalibrasi **49,9** **T.setelah peram** **20,6**

Pengembangan :

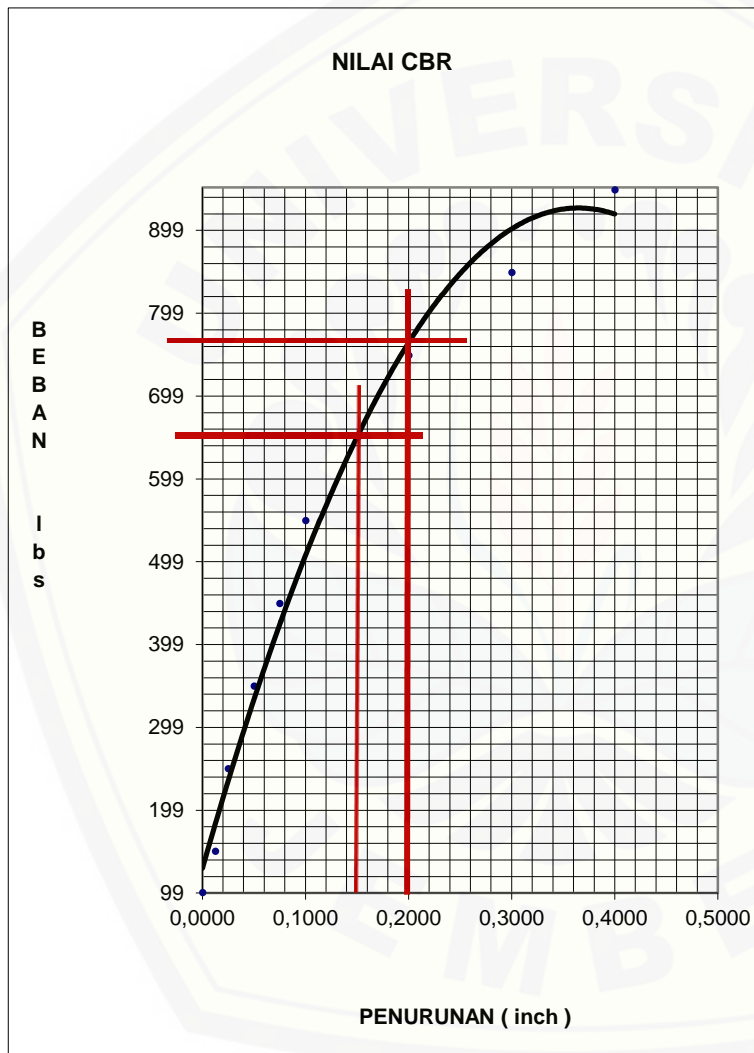
Tanggal	11 Nov	12 Nov	13 Nov	14 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	57	59	59	59
% pengembangan	1,16	1,16	1,16	1,16

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	8,87	8,87
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	33,52	24,28
BERAT CAWAN + TANAH KERING	26,56	19,38
BERAT AIR	6,96	4,9
BERAT TANAH KERING	17,69	10,51
KADAR AIR TANAH	39,34	46,62
KADAR AIR RATA-RATA (%)	42,98%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	2	99,80
0,50	0,0250	3	149,70
1,00	0,0500	5	249,50
1,50	0,0750	7	349,30
2,00	0,1000	9	449,10
3,00	0,1500	11	548,90
4,00	0,2000	13	648,70
6,00	0,3000	15	748,50
8,00	0,4000	17	848,30
10,00	0,5000	19	948,10

NILAI CBR			
0,1000	657,50	x 100 % =	21,92%
	3 x 1000		
0,2000	761,50	x 100 % =	16,92%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brn Tanah + Cetakan	10330	10900
Berat Cetakan	7175	7175
Berat Tanah Basah	3155	3725
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,50	1,77
Berat Isi Kering	1,05	1,24



tumbukan **65** **Tinggi semula** **17,8**
kalibrasi **49,9** **T.setelah peram** **18,9**

Pengembangan :

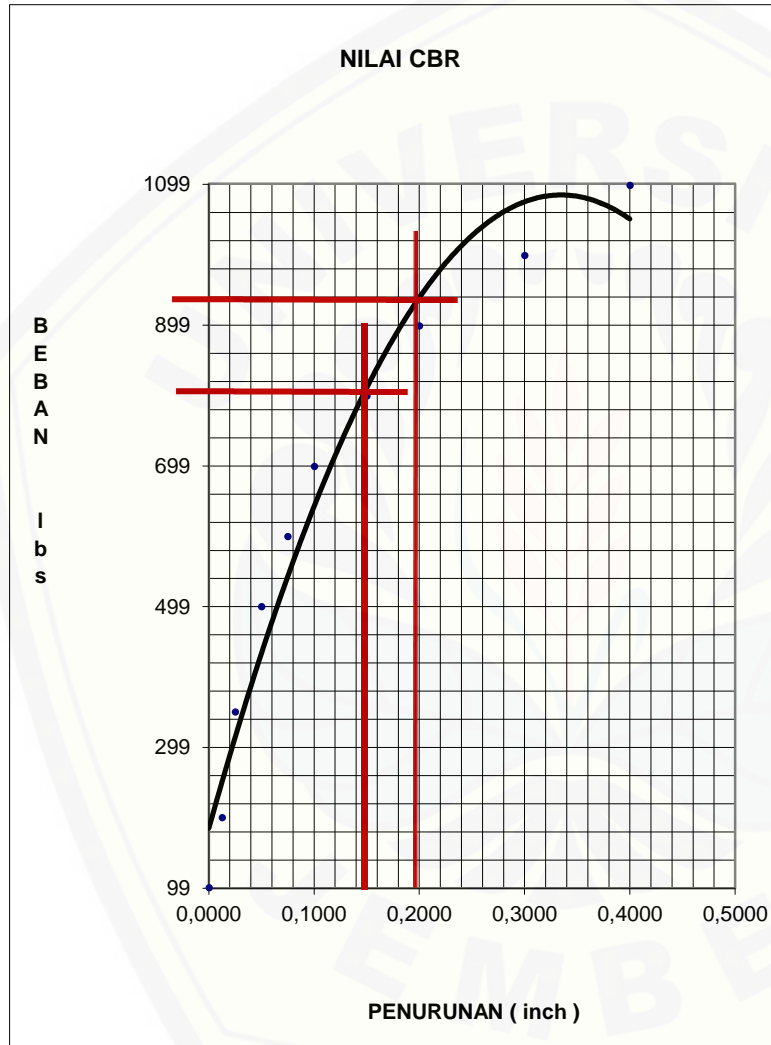
Tanggal	11 Nov	12 Nov	13 Nov	14 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	11	12	13	13
% pengembangan	1,06	1,06	1,06	1,06

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	1	2
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	8,89	8,89
BERAT CAWAN + TANAH KERING	40,87	25,45
BERAT AIR	32,19	20,51
BERAT TANAH KERING	8,68	4,94
KADAR AIR TANAH	23,3	11,62
KADAR AIR RATA-RATA (%)	37,25	42,51
	39,88%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	2	99,8
0,50	0,0250	4	199,60
1,00	0,0500	7	349,30
1,50	0,0750	10	499,00
2,00	0,1000	12	598,80
3,00	0,1500	14	698,60
4,00	0,2000	16	798,40
6,00	0,3000	18	898,20
8,00	0,4000	20	998,00
10,00	0,5000	22	1097,80

NILAI CBR			
0,1000	845,50	x 100 % =	28,18%
	3 x 1000		
0,2000	917,50	x 100 % =	20,39%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	10395	11080
Berat Cetakan	7185	7185
Berat Tanah Basah	3210	3895
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,53	1,85
Berat Isi Kering	1,09	1,32



CBR DAN SWEALING CAMPURAN 25%

tumbukan **10** Tinggi semula **17,8**
 kalibrasi **49,9** T.setelah peram **20,9**

Pengembangan :

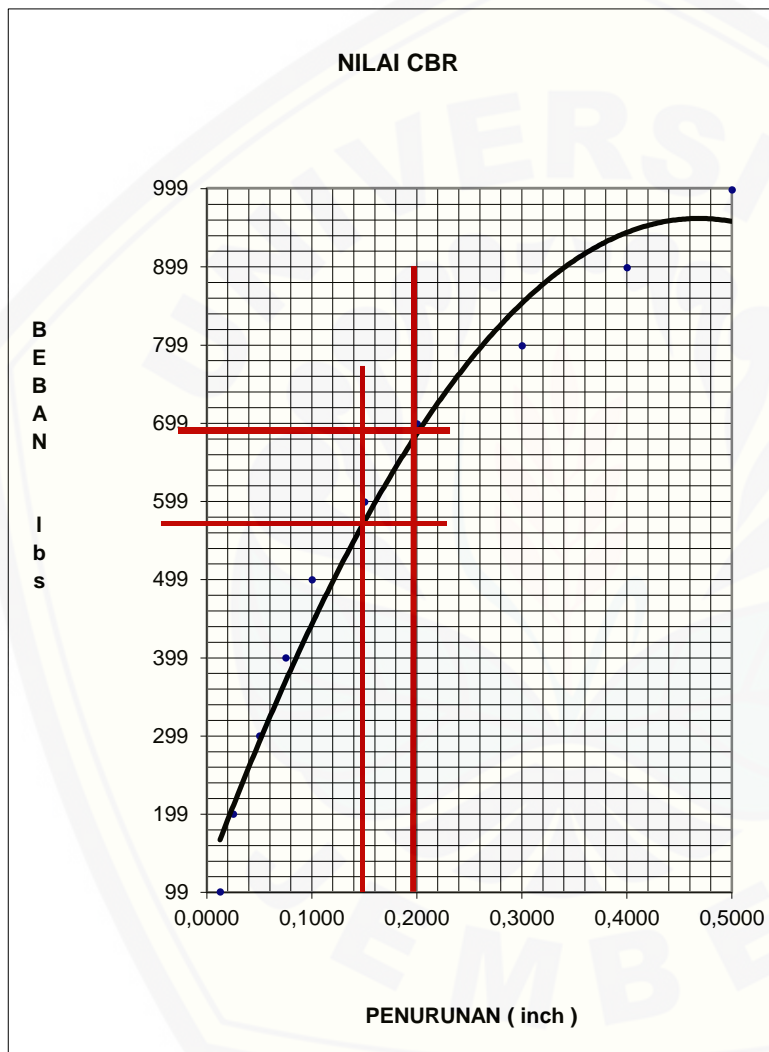
Tanggal	16 Nov	17 Nov	18 Nov	19 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	63	65	65	65
% pengembangan	1,17	1,17	1,17	1,17

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	8,87	8,89
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	34,56	25,67
BERAT CAWAN + TANAH KERING	27,78	20,87
BERAT AIR	6,78	4,8
BERAT TANAH KERING	18,91	11,98
KADAR AIR TANAH	35,85	40,07
KADAR AIR RATA-RATA (%)	37,96%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	2	99,8
0,50	0,0250	4	199,60
1,00	0,0500	6	299,40
1,50	0,0750	8	399,20
2,00	0,1000	10	499,00
3,00	0,1500	12	598,80
4,00	0,2000	14	698,60
6,00	0,3000	16	798,40
8,00	0,4000	18	898,20
10,00	0,5000	20	998,00

NILAI CBR			
0,1000	574,50	x 100 % =	19,15%
	3 x 1000		
0,2000	687,50	x 100 % =	15,28%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	11460	12375
Berat Cetakan	8525	8525
Berat Tanah Basah	2935	3850
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,39	1,83
Berat Isi Kering	1,01	1,33



tumbukan **35** **Tinggi semula** **17,8**
kalibrasi **49,9** **T.setelah peram** **20,1**

Pengembangan :

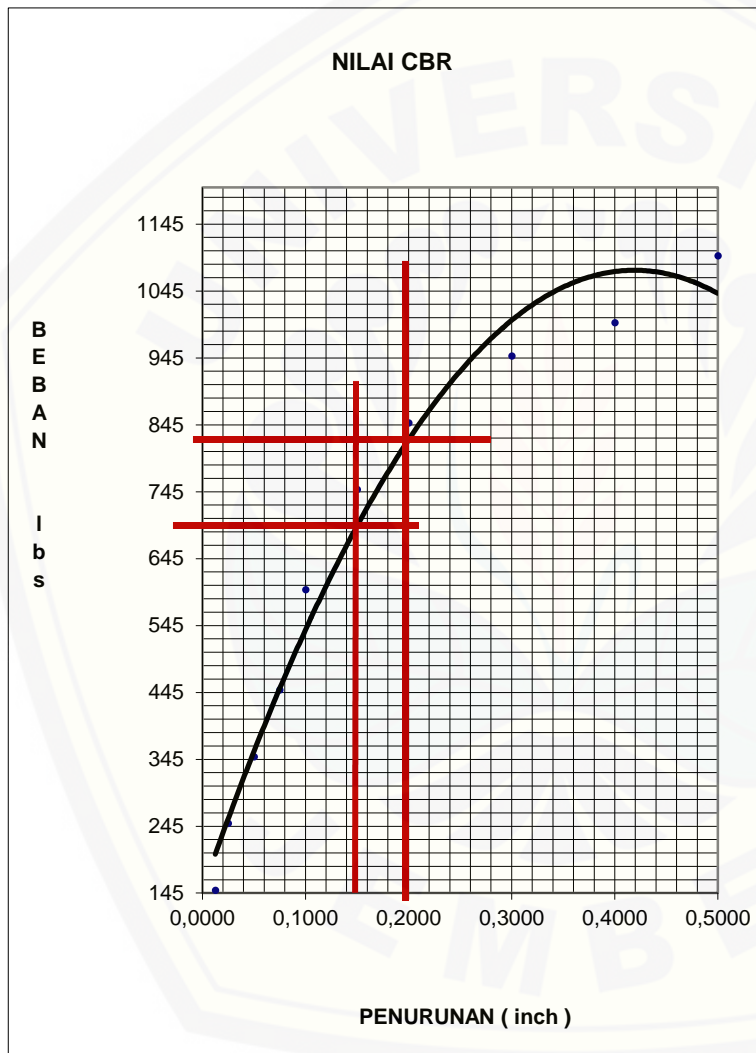
Tanggal	16 Nov	17 Nov	18 Nov	19 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	47	48	49	49
% pengembangan	1,13	1,13	1,13	1,13

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	1	2
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	8,89	8,87
BERAT CAWAN + TANAH KERING	40,87	24,28
BERAT AIR	33,21	20,21
BERAT TANAH KERING	7,66	4,07
KADAR AIR TANAH	24,32	11,34
KADAR AIR RATA-RATA (%)	31,50	35,89
	33,69%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	3	149,70
0,50	0,0250	5	249,50
1,00	0,0500	7	349,30
1,50	0,0750	9	449,10
2,00	0,1000	12	598,80
3,00	0,1500	15	748,50
4,00	0,2000	17	848,30
6,00	0,3000	19	948,10
8,00	0,4000	20	998,00
10,00	0,5000	22	1097,80

NILAI CBR			
0,1000	697,50	x 100 % =	23,25%
	3 x 1000		
0,2000	825,00	x 100 % =	18,33%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	10275	11045
Berat Cetakan	7175	7175
Berat Tanah Basah	3100	3870
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,47	1,84
Berat Isi Kering	0,05	0,06



tumbukan **65** **Tinggi semula** **17,8**
kalibrasi **49,9** **T.setelah peram** **18,1**

Pengembangan :

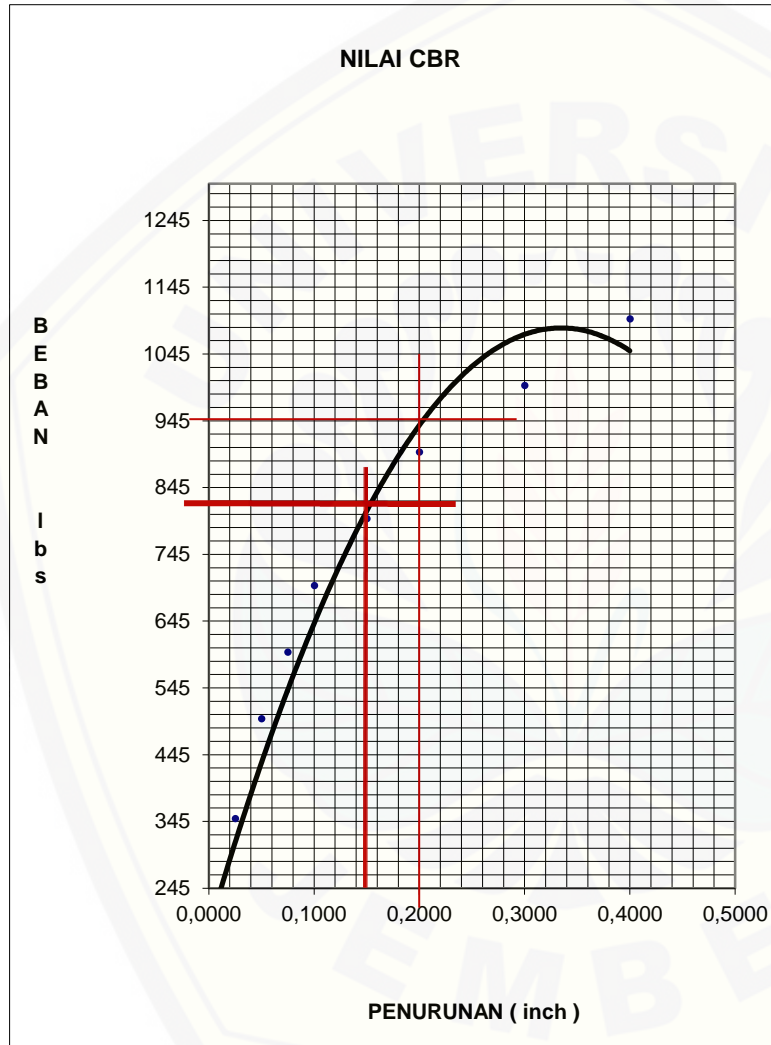
Tanggal	16 Nov	17 Nov	18 Nov	19 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	6	7	7	7
% pengembangan	1,02	1,02	1,02	1,02

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	8,87	8,89
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	33,76	24,45
BERAT CAWAN + TANAH KERING	27,69	20,35
BERAT AIR	6,07	4,1
BERAT TANAH KERING	18,82	11,46
KADAR AIR TANAH	32,25	35,78
KADAR AIR RATA-RATA (%)	34,01%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	5	249,5
0,50	0,0250	8	399,20
1,00	0,0500	12	598,80
1,50	0,0750	15	748,50
2,00	0,1000	17	848,30
3,00	0,1500	20	998,00
4,00	0,2000	24	1197,60
6,00	0,3000	26	1297,40
8,00	0,4000	28	1397,20
10,00	0,5000	30	1497,00

NILAI CBR			
0,1000	820,00	x 100 % =	27,33%
	3 x 1000		
0,2000	945,00	x 100 % =	21,00%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	10650	11060
Berat Cetakan	7185	7185
Berat Tanah Basah	3465	3875
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,65	1,84
Berat Isi Kering	1,19	1,33



CBR DAN SWEALING CAMPURAN 35%

tumbukan **10** Tinggi semula **17,8**
 kalibrasi **49,9** T.setelah peram **21,6**

Pengembangan :

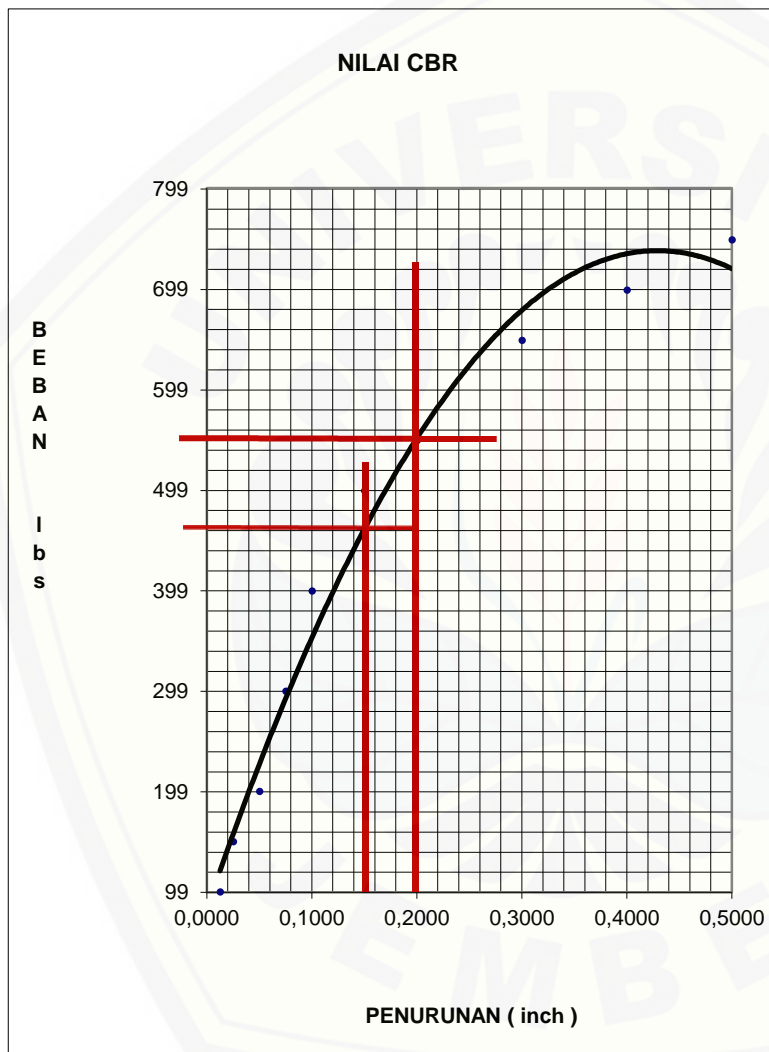
Tanggal	21 Nov	22 Nov	23 Nov	24 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	77	80	82	84
% pengembangan	1,21	1,21	1,21	1,21

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	8,93	8,87
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	36,12	24,28
BERAT CAWAN + TANAH KERING	29,65	20,23
BERAT AIR	6,47	4,05
BERAT TANAH KERING	20,72	11,36
KADAR AIR TANAH	31,23	35,65
KADAR AIR RATA-RATA (%)	33,44%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	2	99,8
0,50	0,0250	3	149,70
1,00	0,0500	4	199,60
1,50	0,0750	6	299,40
2,00	0,1000	8	399,20
3,00	0,1500	10	499,00
4,00	0,2000	11	548,90
6,00	0,3000	13	648,70
8,00	0,4000	14	698,60
10,00	0,5000	15	748,50

NILAI CBR			
0,1000	459,00	x 100 % =	15,30%
	3 x 1000		
0,2000	544,50	x 100 % =	12,10%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brn Tanah + Cetakan	11340	12265
Berat Cetakan	8525	8525
Berat Tanah Basah	2815	3740
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,34	1,78
Berat Isi Kering	1,00	1,33



tumbukan **35** **Tinggi semula** **17,8**
kalibrasi **49,9** **T.setelah peram** **20,3**

Pengembangan :

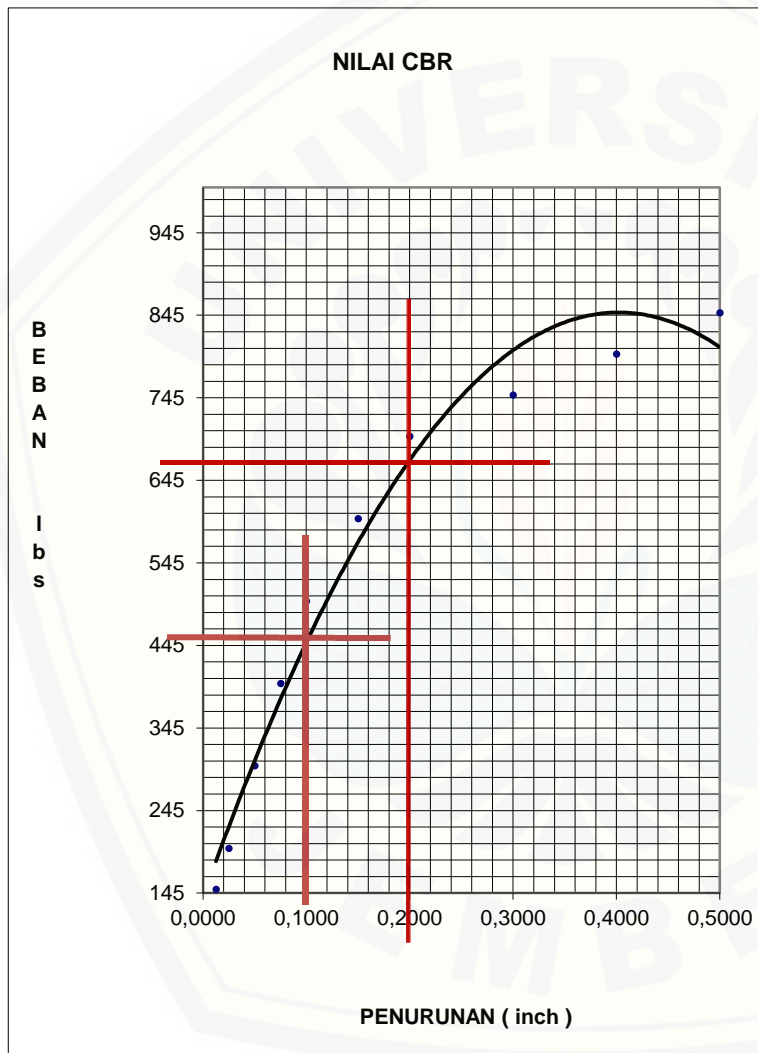
Tanggal	21 Nov	22 Nov	23 Nov	24 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	51	52	53	53
% pengembangan	1,14	1,14	1,14	1,14

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	8,93	8,87
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	33,45	26,41
BERAT CAWAN + TANAH KERING	27,14	21,76
BERAT AIR	6,31	4,65
BERAT TANAH KERING	18,21	12,89
KADAR AIR TANAH	34,65	36,07
KADAR AIR RATA-RATA (%)	35,36%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	3	149,70
0,50	0,0250	4	199,60
1,00	0,0500	6	299,40
1,50	0,0750	8	399,20
2,00	0,1000	10	499,00
3,00	0,1500	12	598,80
4,00	0,2000	14	698,60
6,00	0,3000	15	748,50
8,00	0,4000	16	798,40
10,00	0,5000	17	848,30

NILAI CBR			
0,1000	455,50	x 100 % =	15,18%
	3 x 1000		
0,2000	666,50	x 100 % =	14,81%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	10165	10955
Berat Cetakan	7175	7175
Berat Tanah Basah	2990	3780
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,42	1,80
Berat Isi Kering	1,05	1,33



tumbukan **65** **Tinggi semula** **17,8**
kalibrasi **49,9** **T.setelah peram** **18,8**

Pengembangan :

Tanggal	21 Nov	22 Nov	23 Nov	24 Nov
Jam (WIB)	08.00	08.00	08.00	08.00
Pembacaan (mm)	10	11	11	11
% pengembangan	1,06	1,06	1,06	1,06

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
NOMOR CAWAN	1	2
BERAT CAWAN	8,93	8,87
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	32,56	29,34
BERAT CAWAN + TANAH KERING	26,88	23,99
BERAT AIR	5,68	5,35
BERAT TANAH KERING	17,95	15,12
KADAR AIR TANAH	31,64	35,38
KADAR AIR RATA-RATA (%)	33,51%	

PENETRASI			
Waktu (min)	Penurunan (inch)	Pembacaan Dial (Dev)	Beban (lbs)
0	0,0000	0	0
0,25	0,0125	4	199,6
0,50	0,0250	6	299,40
1,00	0,0500	8	399,20
1,50	0,0750	10	499,00
2,00	0,1000	13	648,70
3,00	0,1500	15	748,50
4,00	0,2000	18	898,20
6,00	0,3000	20	998,00
8,00	0,4000	22	1097,80
10,00	0,5000	24	1197,60

NILAI CBR			
0,1000	765,00	x 100 % =	25,50%
	3 x 1000		
0,2000	825,00	x 100 % =	18,33%
	3 x 1500		

	Sebelum	Sesudah
Brt Tanah + Cetakan	10380	10960
Berat Cetakan	7185	7185
Berat Tanah Basah	3195	3775
Isi Cetakan	2105	2105
Berat Isi Basah	1,52	1,79
Berat Isi Kering	1,14	1,34

