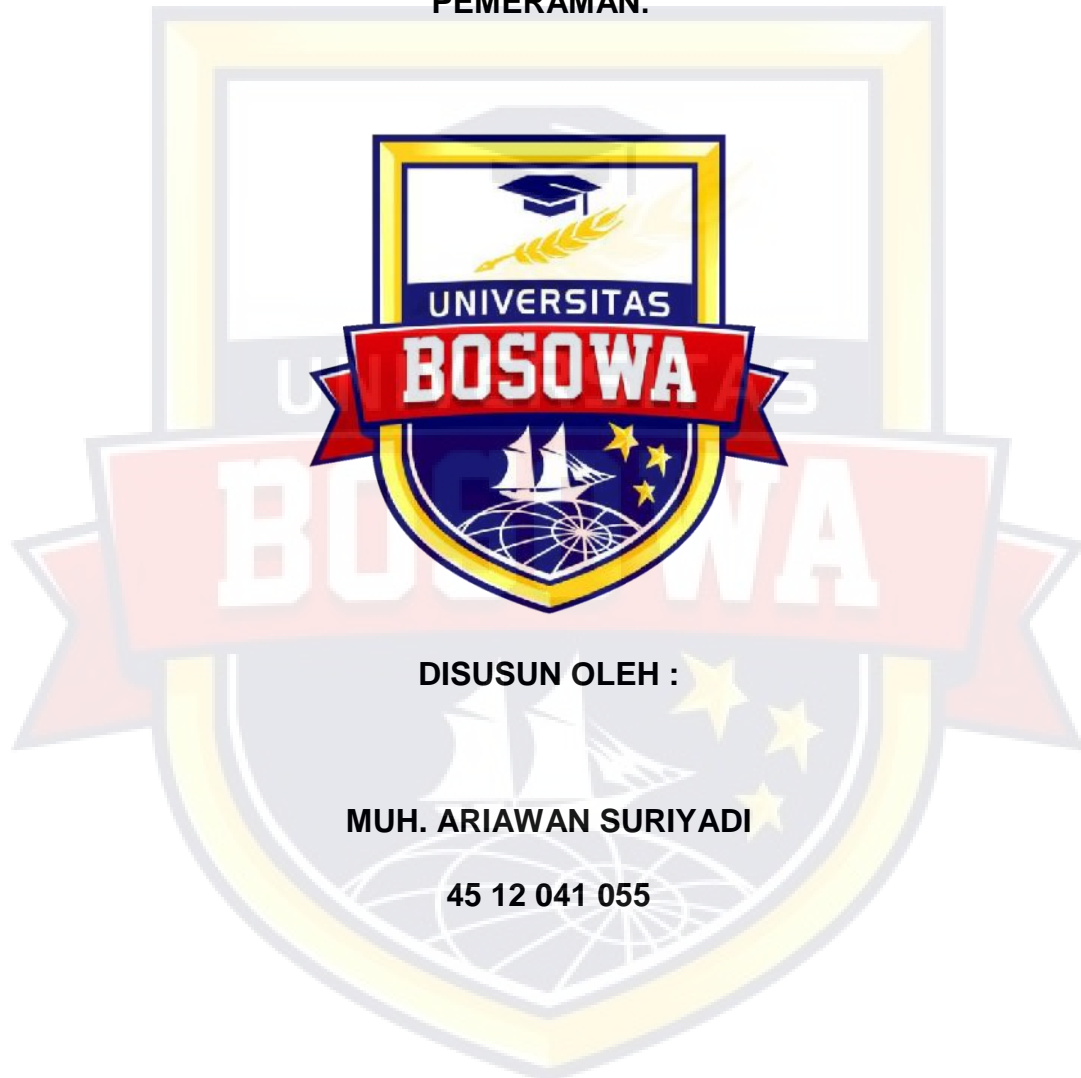


TUGAS AKHIR

**“PENGARUH KADAR BITUMEN ASBUTON TERHADAP KUAT TEKAN
BEBAS DAN PERMEABILITAS TANAH LEMPUNG DENGAN VARIASI
PEMERAMAN.”**



DISUSUN OLEH :

MUH. ARIAWAN SURIYADI

45 12 041 055

JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BOSOWA

2020

LEMBAR PENGAJUAN UJIAN AKHIR

Tugas Akhir :

**“PENGARUH KADAR BITUMEN ASBUTON TERHADAP KUAT TEKAN BEBAS DAN
PREMEABILITAS TANAH LEMPUNG DENGAN VARIASI PEMERAMAN”**

Disusun dan diajukan oleh :

Nama Mahasiswa : **MUH. ARIAWAN SURIAYADI**

No. Stambuk : **45 12 041 055**

Sebagai salah satu syarat, untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi
Teknik Sipil / Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

Telah Disetujui Komisi Pembimbing


Pembimbing I : Ir. H. Syahrul Sariman, MT.

Pembimbing II : Ir. Fauzy Lebang, MT.


Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ridwan, ST., M.Si
NIDN : 09 101271 01



Nurhadijah Yuniarti, ST.MT
NIDN : 09 160682 01



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

LEMBAR PENGESAHAN

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar, No.382/SK/FT.Unibos/III/2018, tanggal 26 Maret 2018, perihal Pembentukan Panitia dan Tim Penguji Tugas Akhir, maka :

Nama : MUH. ARIAWAN SURIYADI
No. Stambuk : 45 12 041 055
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Judul : "PENGARUH KADAR BITUMEN AASBUTON TERHADAP KUAT
TEKAN BEBAS DAN PERMABILITAS TANAH LEMPUNG DENGAN VARIASI
PEMERAMAN"


Dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Sarjana Fakultas Teknik Universitas Bosowa setelah dipertahankan di depan tim penguji Sarjana Strata satu (S1), untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik dengan susunan sebagai berikut :

Panitia Ujian Tugas Akhir

Ketua : Ir. H. Syahrul Sariman. MT (.....)
Sekretaris : Ir. Fauzy Lebang. MT (.....)
Anggota : 1. Eka Yuniarto, ST., MT. (.....)
2. Arman Setiawan, ST., MT. (.....)

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ridwan, ST., M.Si.
NIDN : 09 101271 01

Ketua Program Studi Jurusan Sipil


Nurhadijah Yunianti, ST., MT.
NIDN : 09 160682 01

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **MUH. ARIAWAN SURIYADI**
Nomor Stambuk : **45 12 041 055**
Judul Tugas Akhir : **Pengaruh Kadar Bitumen ASBUTON Terhadap Kuat Tekan Bebas dan Permeabilitas Tanah Lempung Dengan Variasi Pemeraman**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan amupun kegiatan Programming yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Bosowa.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Makassar, 28 September 2020
Yang membuat pernyataan



MUH. ARIAWAN SURIYADI
NIM. 45 12 041 055

KATA PENGANTAR

Dengan penuh kerendahan hati penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu persyaratan akademik guna menyelesaikan studi pada jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

Dalam tulisan ini penulis menyajikan pokok bahasan menyangkut masalah dibidang tanah sebagai tanah dasar, dengan judul :

**“PENGARUH KADAR BITUMEN ASBUTON TERHADAP KUAT
TEKAN BEBAS DAN PERMEABILITAS TANAH LEMPUNG DENGAN
VARIASI PEMERAMAN”**

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada ke dua Orang tua dan semua pihak yang membantu kelancaran penulisan skripsi ini, baik berupa dorongan moril maupun materil. Karena penulis yakin tanpa bantuan dan dukungan tersebut, sulit rasanya penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Muh. Saleh Pallu, M.Eng. Selaku Rektor
Universitas Bosowa
2. Bapak Dr. Ridwan, S.T.,M.si. Selaku Fakultas Teknik Universitas
Bosowa Makassar
3. Ibu Nurhadijah Yunianti S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Sipil
Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar

4. Bapak Ir. H. Syahrul Sariman, M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Kepala Laboratorium Mekanika Tanah.
5. Bapak Ir. Fauzy Lebang. MT Selaku Dosen Pembimbing II, yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
6. Bapak Hasrullah, S.T. Selaku Asisten Laboratorium yang selalu meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan masukan sehubungan dengan penelitian ini.
7. Seluruh Staf Dosen jurusan Sipil Universitas Bosowa Makassar
8. Rekan-rekan Mahasiswa jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar, Khususnya angkatan 2012 yang telah menjadi keluarga baru bagi penulis

Menyadari akan keterbatasan penulis sebagai manusia yang tidak luput dari kesalahan, maka penulis meminta maaf apabila terdapat kesalahan pada penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran guna perbaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menghaturkan doa kepada Tuhan Yang Maha Kuasa semoga kita semua selalu dituntun dan dilindungi-Nya, kiranya

damai, kasih dan berkat-Nya selalu mengalir dan kita rasakan dalam kehidupan kita sehari – hari, Amin.

Salam Sejahtera Bagi Kita Semua

Makassar, JUNI 2019



PENULIS

PENGARUH KADAR BITUMEN ASBUTON TERHADAP KUAT TEKAN BEBAS DAN PERMEABILITAS TANAH LEMPUNG DENGAN VARIASI PEMERAMAN

ABSTRAK

Mendirikan bangunan di atas tanah lempung akan menimbulkan beberapa permasalahan, diantaranya kuat tekan tanah dan penurunan tanah. Terjadinya penurunan tanah apabila mengalami pembebanan di atasnya maka tekanan air pori akan naik sehingga air pori keluar yang menyebabkan berkurangnya volume tanah. Maka dari itu, diperlukannya perbaikan tanah guna untuk meningkatkan daya dukung tanah.

Pada penelitian ini digunakan bahan stabilisasi Fly Ash. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai konsolidasi pada tanah lempung yang distabilisasi dengan Fly Ash untuk menentukan komposisi bahan yang sesuai untuk meningkatkan daya dukung tanah. Persentase bahan stabilisasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah masing-masing sebesar 10%, 20% dan 30%.

Pada hasil penelitian karakteristik tanah diperoleh nilai indeks platisitas (PI) = 33,7% dan fraksi lempung sebesar 37,47%. Dan Pada hasil pemeriksaan konsolidasi diperoleh nilai swelling Indeks (Cc) terendah pada komposisi tanah lempung lunak + fly ash 30 % yaitu 0,373 (Cc) , sedangkan tertinggi pada komposisi tanah lempung lunak + fly ash 20 % yaitu 0,965 (Cc).

Kata Kunci: Permeabilitas, Tanah Lempung, ASBUTON

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Berat Jenis Tanah (Hardiyatmo, 2002).....	II-10
Tabel 2.2	Derajat Kejenuhan Dan Kondisi Tanah (Hardiyatmo, 2002)	II-11
Tabel 2.3	Indeks Plastisitas Tanah (Hardiyatmo, 2002)	II-15
Tabel 2.4	Hubungan Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung Dengan Konsistensinya (Das, 2008)	II-19
Tabel 2.5	Sensitifitas Lempung (Das, 2008)	II-23
Tabel 2.6	Aktifitas Tanah Lempung (Bowles, 1984)	II-31
Tabel 2.7	Sifat Fisik Aspal Buton Dari Kabungks Dan Lawele	II-36
Tabel 2.8	Sifat Kimia Aspal Buton Dari Kabungks Dan Lawele	II-36
Tabel 2.9	Sifat-Sifat Kayu Jati.....	II-38
Tabel 2.10	Komponen – Komponen Kayu	II-40
Tabel 2.11	Kembang Susut Kayu Pada Berbagai Arah	II-41
Tabel 3.1	Jumlah Sampel Dalam Setiap Pengujian	III-4
Tabel 3.2	Kebutuhan Material Dalam Pengujian	III-5
Tabel 4.1	Rekapitulasi Hasil Pengujian Karakteristik Tanah	IV-1
Tabel 4.2	Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas	IV-6
Tabel 4.3	Variasi Campuran Pengujian Kuat Tekan Bebas	IV-7
Tabel 4.4	Nilai q_u Gabungan Dari Pengujian Kuat Tekan Bebas	IV-8

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Fase Tanah (Das, 1994)	II-2
Gambar 2.2 Batas-Batas Attarberg.....	II-12
Gambar 2.3 Alat Uji Batas Cair.....	II-13
Gambar 2.4 Hubungan Kadar Air Dan Berat Isi Kering.....	II-17
Gambar 2.5 Skema Uji Tekan Bebas	II-18
Gambar 2.6 Keruntuhan Geser (Das, 2018)	II-19
Gambar 2.7 Grafik Hubungan Tegangan Normal Dan Tegangan Geser	II-20
Gambar 2.8 Grafik Sensitifitas Tanah Asli Dan Tanah Remouded.....	II-21
Gambar 2.9 Kuat Tekan Tanah Asli.....	II-22
Gambar 2.10 Klasifikasi Tanah Sistem USCS	II-25
Gambar 2.11 Klasifikasi Tanah Sistem AASTHO	II-26
Gambar 2.12 Struktur Atom Mineral Lempung (a) Silica Tetrahedra ; (b) Silica Sheet ; (c) Aluminium Oktahedra; (d) Lembaran Oktahedra ; (gibbsite) ; (e) Lembaran Silika – Gibbsite (Das, 2008)	II-28
Gambar 2.13 Struktur Kaolinite (Das, 2008)	II-29

Gambar 2.14 Struktur Illite (Das, 2008).....	II-30
Gambar 2.15 Sifat Dipolar Molekul Air (Das, 2008).....	II-32
Gambar 2.16 Grafik Perbandingan Unsur Kimia Dan Jarak Dari Permukaan Pertikel Lempung	II-33
Gambar 3.1 Giagram Alur Penelitian	III-1
Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Kompaksi Hubungan Kadar Air Dan Berat Volume Tanah Kering	IV-5
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Kuat Tekan Bebas	IV-6
Gambar 4.3 Grafik Kuat Tekan Bebas Tanah + Asbuton 30 %	IV-8
Gambar 4.4 Grafik Nilai Kuat Tekan Bebas Pembanding	IV-9
Gambar 4.5 Grafik Gabungan Kuat Tekan Bebas.....	IV-9
Gambar 4.6 Grafik Kurfa Batang Pembanding Kuat Tekan Bebas.....	IV-10

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGAJUAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Manfaat dan Tujuan Penelitian	I-3
1.3.1 Manfaat Penelitian	I-3
1.3.2 Tujuan Penelitian	I-4
1.4 Pokok Bahasan dan Batasan Masalah	I-4
1.4.1 Pokok Bahasan	I-4
1.4.2 Batasan Masalah	I-5
1.5 Gambaran Umum Penulisan	I-5
1.5.1 Metode dan Teknik Penulisan	I-5
1.5.2 Metode Pengolahan dan Analisa Data	I-5

1.6	Sistematika Penulisan	I-6
-----	-----------------------------	-----

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Tinjauan Umum	II-1
2.1.1	Pengertian Tanah	II-1
2.1.2	Sifat-sifat Fisik Tanah	II-7
2.1.2.1	Kadar Air (<i>Moisture Water Content</i>)	II-7
2.1.2.2	Porositas (<i>Porosity</i>)	II-7
2.1.2.3	Angka Pori (<i>Void Ratio</i>)	II-8
2.1.2.4	Berat Volume Basah	II-8
2.1.2.5	Berat Volume Kering	II-8
2.1.2.6	Berat Volume Butiran Padat	II-9
2.1.2.7	Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>)	II-9
2.1.2.8	Derajat Kejenuhan (<i>S</i>)	II-10
2.1.2.9	Batas-batas Atterberg (<i>Atterberg Limit</i>)	II-11
2.1.2.9.1	Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>)	II-12
2.1.2.9.2	Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>)	II-13
2.1.2.9.3	Batas Susut (<i>Shrinkage Limit</i>)	II-13
2.1.2.9.4	Indeks Plastisitas (<i>Plasticity Index</i>)	II-14
2.1.3	Sifat-sifat Mekanis Tanah	II-15
2.1.3.1	Pemadatan Tanah (<i>Compaction</i>)	II-15
2.1.3.2	Pengujian <i>Unconfined Compression Test</i>	II-17
2.1.3.3	Teori Keruntuhan Mohr-Coulomb	II-20
2.1.3.4	Sensitifitas Tanah Lempung	II-21

2.1.4	Klasifikasi Tanah	II-23
2.1.4.1	Sistem Klasifikasi USCS	II-24
2.1.4.2	Sistem Klasifikasi AASHTO	II-26
2.2	Bahan-bahan Pengujian	II-27
2.2.1	Tanah Lempung	II-27
2.2.1.1	Sifat Umum Tanah Lempung	II-31
2.2.1.2	Pertukaran Ion Tanah Lempung	II-33
2.2.2	Aspal Batu Buton (<i>Asbuton</i>)	II-34
2.2.3	Serbuk Gergaji Kayu Jati	II-37
2.2.3.1	Sifat Kimia Serbuk Gergaji Kayu Jati	II-39
2.2.3.2	Sifat Fisik Serbuk Gergaji Kayu Jati	II-40
2.2.3.3	Sifat Higroskopik Serbuk Kayu Jati	II-41
2.2.3.4	Sifat Mekanik Serbuk Kayu Jati	II-41
2.3	Stabilisasi Tanah	II-42
2.4	Penelitian Terdahulu	II-43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Flowchart Penelitian	III-1
3.2	Pekerjaan Persiapan	III-2
3.3	Lokasi Penelitian	III-2
3.4	Pengujian Sampel	III-2
3.5	Karakteristik Pencampuran Tanah Lempung Dan Asbuton Dari Penelitian Sejenis	III-3
3.6	Variabel Penelitian	III-4

3.7	Komposisi Campuran dan Jumlah benda Uji.....	III-4
3.8	Metode Analisis	III-5

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Sifat Tanah Asli.....	IV-1
4.2	Pembahasan Hasil Pemeriksaan Karakteristik Tanah Tanpa Bahan Tambah	IV-2
4.2.1	Berat Jenis (Gs)	IV-2
4.2.2	Pengujian Batas-Batas Konsistensi.....	IV-2
4.3	Klasifikasi Tanah Asli	IV-3
4.3.1	AASHTO (American Association Of State Highway and Transportation Officials)	IV-3
4.3.2	USCS (Unified Soil Classification System).....	IV-4
4.4	Sifat Mekanik Tanah.....	IV-5
4.4.1	Pengujian Kompaksi (Pemadatan).....	IV-5
4.4.2	Analisis Kuat Tekan Bebas (qu) Tanah Asli	IV-5
4.4.3	Kuat Tekan Bebas Dengan Penambahan Bahan Stabilisasi... ..	IV-7

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DOKUMENTASI

DAFTAR NOTASI

ASTM : American Society for Testing and Material

AASHTO : American Association of State Highway and Transportation

Officials

C : Cohesi

Clay : Lempung

Gs : Berat Jenis

IP : Indeks Plastis

PCC : Portland Composite Cement

LL : Batas Cair

PL : Batas Plastis

SGKJ : Serbuk Gergaji Kayu Jati

Slit : Lanau

Peat : Gambut

Sand : Pasir

Gravel : Kerikil

Loose : Lepas

Clay : Lempung

Ww : Berat air

Ws : Betar butiran

Vw : Volume Air

Ws : Berat butiran padat

Ww : Berat air

e : Porositas

Vv : Volume Rongga

Vs : Volume Butiran

Wv : Volume rongga

V : Volume total

γ_b : Berat volume basah

W : Volume butiran tanah

Subgrade : Tanah Dasar

G : Kerikil (*gravel*)

S : Pasir (*sand*)

C : Lempung (*clay*)

M : Lanau (*silt*)

O : Lanau atau Lempung Organik (*organic silt or clay*)

Pt : Gambut (*peat*)

W : Bergradasi Baik (*well-graded*)

P : Bergradasi Buruk (*poor-graded*)

H : Plastisitas Tinggi (*high-plasticity*)

L : Plastisitas Rendah (*low-plasticity*)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah mempunyai peranan yang sangat penting dalam bidang teknik sipil, hal ini disebabkan karena sebagian besar pekerjaan teknik sipil berada di atas permukaan tanah, seperti bangunan gedung, bangunan irigasi, bendungan, pelabuhan udara, jalan raya, jalan kereta api serta bangunan fisik lainnya . Pengetahuan Mekanika Tanah sangat diperlukan untuk mengetahui sifat-sifat tanah, cara menganalisis sifat-sifat tersebut dan untuk menentukan metode yang digunakan dalam memperhitungkan sifat-sifat tanah tersebut dalam perencanaan suatu bangunan (*Wesley L.D, 1977*). Tanah mempunyai bermacam - macam jenis dan diklasifikasikan menjadi beberapa golongan diantaranya; kerikil (*Gravel*), pasir (*Sand*), lanau (*Silt*), dan lempung (*Clay*). Istilah pasir, lempung, lanau atau lumpur digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel pada batas ukuran butiran yang telah ditentukan. Istilah yang sama juga digunakan untuk menggambarkan sifat tanah yang khusus. Sebagai contoh, lempung adalah jenis tanah yang bersifat kohesif dan plastis sedang pasir digambarkan sebagai tanah yang tidak kohesif dan tidak plastis.

Salah satu cara untuk memperbaiki sifat tanah yang tidak stabil yaitu dengan cara stabilisasi. Stabilisasi tanah dapat dilakukan dengan menambahkan suatu bahan tambah tertentu pada tanah yang tidak stabil.

Beberapa bahan campuran yang sudah banyak dipergunakan secara luas meliputi abu sekam padi, kapur, semen, aspal, dan pasir. Pada penelitian ini penulis mencoba menggunakan aspal Buton (Asbuton) butir yang nantinya diharapkan dapat meningkatkan kekuatan tanah lempung tersebut.

Aspal Buton (Asbuton) adalah aspal alam yang terkandung dalam deposit batuan yang terdapat di pulau Buton dan sekitarnya. Dengan jumlah deposit Asbuton yang mencapai 650 juta ton, menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil aspal alam terbesar di dunia. Kadar aspal yang terkandung dalam Asbuton bervariasi, antara 10-40%. Ini merupakan kadar aspal yang cukup besar dibandingkan dengan kadar aspal alam negara-negara lain seperti Amerika (12-15%) dan Prancis (6-10%). Namun, dengan potensi SDA yang begitu besarnya, Indonesia masih belum bisa untuk mencukupi kebutuhan aspal dalam negeri. Ini disebabkan karena Asbuton, sebagai bahan baku pembuatan konstruksi jalan, masih belum banyak digunakan. Dari segi mutu, Asbuton dirasa masih kalah bersaing dengan aspal minyak. Kadar aspal Asbuton yang bervariasi, mudah pecah, dan harganya yang lebih mahal menjadi alasan kenapa Asbuton menjadi jarang dipakai.

Namun seiring dengan terus melonjaknya harga aspal minyak sejak 2002 lalu, maka penggunaan Asbuton saat ini dinilai lebih murah dan efisien. Asbuton juga memiliki kelebihan, yaitu titik lelehnya lebih tinggi dari aspal minyak dan ketahanan Asbuton yang cukup tinggi terhadap

panas, sehingga membuatnya tidak mudah meleleh.

Melihat potensi yang ada, maka saat ini dilakukan berbagai penelitian yang bertujuan untuk bisa memaksimalkan penggunaan Asbuton di tanah air, seperti pemanfaatan mineral asbuton untuk bahan stabilisasi tanah dan penggunaan Asbuton sebagai bahan baku perkerasan jalan. Dan untuk mengembangkan penggunaan asbuton yang lebih luas lagi, maka penulis mencoba menggunakan asbuton butir jenis LGA untuk bahan stabilisasi tanah lempung dengan berdasar bahwa pada umumnya semakin banyak butiran kasar dalam tanah, daya dukungnya semakin meningkat dan sifat pengembangannya semakin rendah (*Krebs & Walker, 1971*).

Bertolak titik pada kondisi rill yang terjadi, maka peneliti tertarik untuk melakukan studi dengan judul ***“Pengaruh Kadar Bitumen Asbuton Terhadap Kuat Tekan Bebas Dan Permeabilitas Tanah Lempung Dengan Variasi Pemeraman.”***

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah tanah lempung merupakan tanah yang mempunyai sifat pengembangan yang tinggi sehingga tidak dapat digunakan sebagai tanah dasar pembangunan konstruksi.

1.3. Manfaat dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah dengan penggunaan Asbuton sebagai bahan Stabilisasi pada tanah lempung, dapat merubah struktur tanah lempung serta memenuhi syarat untuk dapat dimanfaatkan sebagai lapis tanah dasar (*subgrade*).

1.3.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kuat tekan bebas optimum dan nilai Permeabilitas pada tanah lempung yang di campur dengan Asbuton
2. Untuk mengetahui pengaruh pemeraman terhadap kuat tekan bebas dan nilai Permeabilitas
3. Untuk mengetahui pengaruh kadar Bitumen Asbuton terhadap nilai kuat tekan bebas dan nilai Permeabilitas

1.4. Pokok Bahasan Dan Batasan Masalah

1.4.1 Pokok Bahasan

1. Melakukan penelitian laboratorium untuk mengetahui pengaruh penggunaan Asbuton pada tanah lempung terhadap kuat tekan bebas dan Permeabilitas.
2. Melakukan pengujian karakteristik pada tanah lempung
3. Melakukan pengujian mekanis (kuat tekan bebas dan permeabilitas) tanah lempung.

1.4.2 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi antara lain sebagai berikut :

1. Penelitian hanya terbatas pada sifat fisik dan mekanis tanah lempung .
2. Bahan tambah yang di gunakan adalah Asbuton dengan kadar Bitumen 20 dan 30
3. Tidak meneliti sifat kimia pada Asbuton.
4. Pengajian mekanis hanya dilakukan pada pengujian kuat tekan bebas dan permaebilitas.
5. Pengambilan Tanah Lempung berada di daerah Pattene Kab. Maros

1.5. Gambaran Umum Penulisan

1.5.1. Metode dan Teknik Penulisan

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode deskriptip yaitu dengan cara menulis mengumpulkan data yang berhubungan dengan objek penulisan dan menganalisa data tersebut sebagaimana mestinya. Sedangkan teknik penulisan yang digunakan peneliti dalam penulisan ini adalah studi pustaka yaitu dengan membaca dan mengkaji literatur –literatur yang bekaitan dengan tulisan ini.

1.5.2. Metode Pengolahan Dan Analisa Data

Metode pengolahan yang dilakukan yaitu dengan penelitian laboratorium dan menganalisis data dengan metode AASHTO, USCS.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan dalam penelitian ini, maka sistematika penulisan penelitian disusun dalam lima bab. Adapun sistematika penulisan penelitian adalah sebagai berikut :

I. BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang masalah, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup dan batasan masalah, gambaran umum penulisan serta sistematika penulisan.

II. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menyajikan teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk menganalisis dan membahas permasalahan penelitian.

III. BAB III METODEODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan mengenai langkah-langkah atas prosedur pengujian dan pengolahan data hasil penelitian.

IV. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Menyajikan data-data hasil penelitian di laboratorium, analisis data, hasil analisis data dan pembahasannya.

V. BAB V PENUTUP

Menyajikan kesimpulan dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum

2.1.1. Pengertian Tanah

Tanah merupakan kumpulan butiran (agregat) mineral alami yang bisa dipisahkan oleh suatu cara mekanik bila agregat tersebut diaduk dalam air atau kumpulan mineral, bahan *organic* dan endapan-endapan yang *relative* lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*).

Berdasarkan bentuk dan variasi partikel penyusun yang dominan, maka tanah kemudian dikelompokan dalam empat jenis yaitu: kerikil (*gravel*), pasir (*sand*), lanau (*silt*) dan lempung (*clay*) antara partikel penyusun terjadi ikatan pertikel yang lemah, ini terjadi karena oksidasi antara partikel yang berisi udara, air, ataupun keduanya dengan bahan organik dan karbonat penyusun. Partikel berisi udara ataupun air keduanya kemudian dikenal sebagai “pori-pori tanah”. Dana tanah dikatakan jenuh air apabila ruang pori-pori tanah terisi penuh oleh air.

Tanah dalam pengertian teknik secara umum, tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut. Secara umum, tanah dapat terdiri dari dua atau tiga bagian, kemungkinan tersebut adalah:

- a). Tanah kering, hanya terdiri dari dua bagian, yaitu butir-butir tanah dan pori-pori udara.
- b). Tanah jenuh juga terdapat dua bagian, yaitu bagian padat atau butiran dan air pori.
- c). Tanah tidak jenuh terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian padat atau butiran, pori-pori udara, dan air pori.

Bagian-bagian tanah dapat digambarkan dalam bentuk diagram fase, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram fase tanah (Das, 1994)

Tanah terdiri dari tiga komponen yaitu udara, air dan bahan padat (Gambar 2.1). Udara dianggap tak mempunyai pengaruh teknis sedangkan air sangat mempengaruhi sifat-sifat teknis tanah. Ruang di antara butiran-butiran (ruang ini disebut pori atau *voids*) sebagian atau seluruhnya dapat terisi oleh air atau udara. Bila rongga tersebut terisi air seluruhnya tanah dikatakan dalam kondisi jenuh. Sehingga jika beban

diterapkan pada tanah kohesif yang jenuh maka pertama kali beban tersebut akan didukung oleh tekanan air dalam rongga pori tanahnya.

Menurut Suyono Sosrodarsono (1984:8) tanah didefinisikan sebagai partikel-partikel mineral yang tersemen maupun yang lepas sebagai hasil pelapukan dari batuan, dimana rongga pori antar partikel terisi oleh udara dan atau air. Akibat pengaruh cuaca dan pengaruh lainnya, tanah mengalami pelapukan sehingga terjadi perubahan ukuran dan bentuk butirannya. Pelapukan batuan dapat disebabkan oleh pelapukan mekanis, kimia dan organis.

Menurut Harry Cristady Hardiyatmo (2002) tanah adalah himpunan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relative lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*). Ikatan antara butiran yang relative lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik atau oksida-oksida yang mengendap diantara partikel-partikel. Ruang diantara partikel-partikel dapat berisi air, udara maupun keduanya. Proses pelapukan batuan atau proses geologi lainnya yang terjadi di dekat permukaan bumi membentuk tanah. Pembentukan tanah dari batuan induknya, dapat berupa proses fisik maupun kimia.

Proses pembentukan tanah secara fisik yang mengubah batuan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil, terjadi akibat pengaruh erosi, angin, air, es, manusia, atau hancurnya partikel tanah akibat perubahan suhu atau cuaca. Partikel-partikel mungkin berbentuk bulat, bergerigi maupun bentuk-bentuk diantaranya. Umumnya, pelapukan akibat proses

kimia dapat terjadi oleh pengaruh oksigen., karbondioksida, air (terutama yang mengandung asam atau alkali) dan proses-proses kimia yang lain. Jika hasil pelapukan masih berada di tempat asalnya, maka tanah ini disebut tanah *residual (residual soil)* dan apabila tanah berpindah tempatnya, disebut tanah terangkut (*transported soil*). Istilah pasir, lempung, lanau, atau lumpur digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel pada batas ukuran butiran yang telah ditentukan. Akan tetapi, istilah yang sama juga digunakan untuk menggambarkan sifat tanah yang khusus. Sebagai contoh, lempung adalah jenis tanah yang bersifat kohesif dan plastis, sedang pasir digambarkan sebagai tanah yang tidak kohesif dan tidak plastis. Kebanyakan jenis tanah terdiri dari banyak campuran, atau lebih dari satu macam ukuran partikel. Tanah lempung belum tentu terdiri dari partikel lempung saja, akan tetapi dapat bercampur dengan butir-butiran ukuran lanau maupun pasir, dan mungkin terdapat campuran bahan organik. Ukuran partikel tanah dapat bervariasi dari lebih besar 100 mm sampai dengan lebih kecil dari 0,001 mm.

Pelapukan mekanis mengakibatkan pecahnya butiran batuan sehingga terbentuk ukuran yang lebih kecil seperti menjadi kerikil, pasir dan lanau. Sedangkan pelapukan kimia, menghasilkan kelompok partikel koloida berbutir halus dengan ukuran butirnya lebih kecil dari 0,002 mm. Ada berbagai macam jenis-jenis tanah untuk klasifikasi tanah dilapangan antara lain :

1. Pasir dan kerikil

Pasir dan kerikil yaitu agregat tak berkohesi yang tersusun dari regmin-regmin sub angular atau angular. Partikel berukuran sampai 1/8 inchi dinamakan pasir sedangkan partikel yang berukuran 1/8 inchi sampai 6/8 inchi disebut kerikil. Fragmen bergaris tengah lebih besar dari 8 inchi disebut *boulders* (bongkah).

2. Hardpan merupakan tanah yang tahanan terhadap penetrasi alat pemboran besar sekali. Cirinya sebagian besar dijumpai dalam keadaan bergradasi baik, luar biasa padat, dan merupakan agregat partikel mineral yang kohesif.

3. Lanau anorganik (*inorganic silt*)

Lanau anorganik merupakan tanah berbutir halus dengan plastisitas kecil atau sama sekali tidak ada. Jenis yang plastisitasnya paling kecil biasanya mengandung butiran kuarsa sedimensi, yang kadang-kadang disebut tepung

4. Lanau organik (*organic silt*)

Lanau organik merupakan tanah agak plastis, berbutir halus dengan campuran partikel-partikel bahan organik terpisah secara halus. Warna tanah bervariasi dari abu-abu terang ke abu-abu sangat gelap, di samping itu mungkin mengandung H₂S, CO₂, serta berbagai gas lain hasil peluruhan tumbuhan yang akan memberikan bau khas kepada tanah. Permeabilitas lanau organik sangat rendah sedangkan kompresibilitasnya sangat tinggi.

5. Lempung

Tanah lempung merupakan agregat partikel-partikel berukuran mikroskopik dan submikroskopik yang berasal dari pembusukan kimiawi unsur-unsur penyusun batuan, dan bersifat plastis dalam selang kadar air sedang sampai luas. Dalam keadaan kering sangat keras, dan tak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan . Permeabilitas lempung sangat rendah.

6. Lempung organik

Tanah lempung organik merupakan lempung yang sebagian sifat-sifat fisis pentingnya dipengaruhi adanya bahan organik yang terpisah dalam keadaan jenuh lempung organik cenderung bersifat sangat kopresibel tapi pada keadaan kering kekuatannya sangat tinggi. Warnanya abu-abu tua atau hitam, dan berbau.

7. Gambut (*peat*)

Tanah gambut merupakan agregat agak berserat yang berasal dari serpihan makroskopik dan mikroskopik tumbuh-tumbuhan. Warnanya coklat terang dan hitam bersifat kompresibel, sehingga tidak mungkin menopang pondasi.

2.1.2. Sifat-sifat Fisik Tanah

2.1.2.1. Kadar Air (*Moisture Water Content*)

Kadar air (w) merupakan perbandingan antara berat air (W_w) dengan berat butiran (W_s) dalam tanah tersebut, dinyatakan dalam persamaan.

$$(W (\%)) = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \quad (2.1)$$

Dimana:

w_s = Kadar air

W_w = Berat air

W_s = Berat butiran

2.1.2.2. Porositas (*Porosity*)

Porositas (n) merupakan persentase perbandingan antara volume rongga (V_v) dengan volume total (V) dalam tanah. Porositas tanah (n) dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$n = \frac{V_v}{V} \times 100 \quad (2.2)$$

Dimana:

n = Porositas

V_v = Volume rongga

V = Volume total

2.1.2.3. Angka Pori (*Void Ratio*)

Angka Pori (e) adalah perbandingan antara volume rongga (V_v) dengan volume butiran (V_s) dalam tanah. Angka pori tanah (e) dapat dinyatakan dalam persamaan :

$$e = \frac{V_v}{V_s} \quad (2.3)$$

Dimana:

e = Porositas

V_v = Volume rongga

V_s = Volume butiran

2.1.2.4. Berat Volume Basah (*Wet Volume Weight*)

Berat volume basah (γ_b) adalah perbandingan antara berat butiran tanah termasuk air dan udara (W) dengan volume total tanah (V). Berat volume tanah (γ_b) dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$\gamma_b = \frac{W}{V} \quad (2.4)$$

Dimana:

γ_b = Berat volume basah

W = Berat butiran tanah

V = Volume total tanah

2.1.2.5. Berat Volume Kering (*Dry Volume Weight*)

Berat volume kering (γ_d) adalah perbandingan antara berat butiran tanah (W_s) dengan volume total tanah (V). Berat volume tanah (γ_b) dapat dinyatakan dalam persamaan :

$$Yd = \frac{Ws}{V} \quad (2.5)$$

Dimana:

Yd = Berat volume kering

Ws = Volume butiran tanah

V = Volume total tanah

2.1.2.6. Berat Volume Butiran Padat (*Soil Volume Weight*)

Berat volume butiran padat (γ_s) adalah perbandingan antara berat butiran tanah (Ws) dengan volume butiran tanah padat (V_s). Berat volume butiran padat (γ_s) dapat dinyatakan dalam persamaan :

$$Ys = \frac{Ws}{Vs} \quad (2.6)$$

Dimana:

Ys = Berat volume padat

Ws = Berat butiran tanah

Vs = Volume total pada

2.1.2.7. Berat Jenis (*Specific Gravity*)

Berat jenis tanah (G_s) adalah perbandingan antara berat volume butiran tanah (γ_s) dengan berat volume air (γ_w) dengan isi yang sama pada temperatur tertentu. Berat jenis tanah (G_s) dapat dinyatakan dalam persamaan

$$: Gs = \frac{Ys}{\gamma_w} \quad (2.7)$$

Dimana:

G_s = Berat volume padat

Y_s = Berat berat volume air

G_s = Berat jenis tanah

Adapun penilaian serta batas-batas besaran berat jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Berat Jenis Tanah (Hardiyatmo, 2002)

Macam– macam tanah	Berat Jenis
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68
Lanau Anorganik	2,62 – 2,68
Lanau oeganik	2,6 58 – 2,65
Lempung tak organik	2,58 - 2,65
Humus	1,13
Gambut	1,25 – 1,80

2.1.2.8. Derajat Kejenuhan (S)

Derajat Kejenuhan suatu (S) adalah perbandingan antara volume air (V_w) dengan volume total rongga pori tanah (V_v). Bila tanah dalam keadaan jenuh, maka $S = 1$. Derajat kejenuhan suatu tanah (S) dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$S(\%) = \frac{V_w}{V_v} \times 100 \quad (2.8)$$

Dimana:

S = Derajat kejenuhan

V_w = Berat volume air

V_v = Volume total rongga pori tanah

Batas-batas nilai dari Derajat Kejenuhan tanah dapat dilihat pada Tabel

2.2.

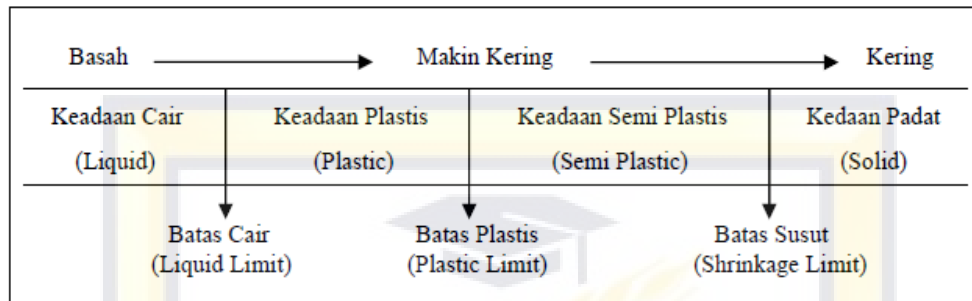
Tabel 2.2 Derajat Kejenuhan dan Kondisi Tanah (Hardiyatmo, 2002)

Keadaan Tanah	Derajat kejenuhan
Tanah kering	0
Tanah agak lembab	$> 0 - 0,25$
Tanah lembab	$0,26 - 0,50$
Tanah sangat lembab	$0,51 - 0,75$
Tanah basah	$0,76 - 0,99$
Tanah jenuh	1

2.1.2.9. Batas-batas Atterberg (*Atterberg Limit*)

Batas-batas *Atterberg* ditemukan oleh peneliti tanah berkebangsaan Swedia, *Atterberg* pada tahun 1911. Batas-batas *Atterberg* digunakan untuk mengklasifikasikan jenis tanah untuk mengetahui *engineering properties* dan *engineering behavior* tanah berbutir halus.

Ada dua parameter utama untuk mengetahui plastisitas tanah lempung, yaitu batas atas dan batas bawah plastisitas. *Atterberg*



memberikan cara untuk menggambarkan batas-batas konsistensi dari tanah berbutir halus dengan mempertimbangkan kandungan kadar airnya (Holtz dan Kovacs, 1981). Batas-batas tersebut adalah batas cair, batas plastis dan batas susut. Hal ini dapat dilihat dalam Gambar 2.2.

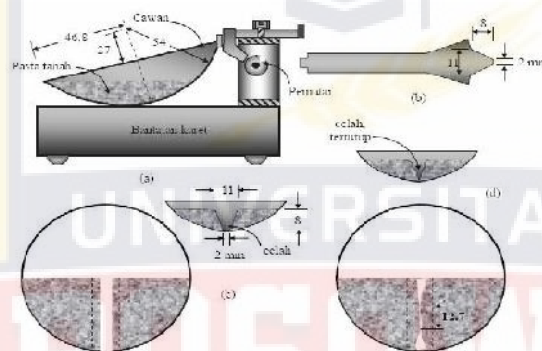
Gambar 2.2 Batas-batas Atterberg

2.1.2.9.1. Batas Cair (*Liquid Limit*)

Batas cair (*liquid limit*) adalah kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis yakni batas atas dari daerah plastis. Batas cair ditentukan dari pengujian *Cassagrande* (1948), yakni dengan menggunakan cawan yang telah dibentuk sedemikian rupa yang telah berisi sampel tanah yang telah dibelah oleh *grooving tool* dan dilakukan dengan pemukulan sampel dengan jumlah dua sampel dengan pukulan diatas 25 pukulan dan dua sampel dengan pukulan dibawah 25 pukulan sampai tanah yang telah dibelah tersebut menyatu.

Hal ini dimaksudkan agar mendapatkan persamaan sehingga didapatkan nilai kadar air pada 25 kali pukulan. Batas cair memiliki batas nilai antara 0 – 1000, akan tetapi kebanyakan tanah memiliki nilai batas cair kurang dari 100. (Holtz dan Kovacs, 1981).

Alat uji batas cair berupa cawan *Cassagrande* dan *grooving tool* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Alat uji batas cair

2.1.2.9.2. Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Batas plastis (*plastic limit*) merupakan kadar air tanah pada kedudukan antara daerah plastis dan semi padat, yaitu persentase kadar air di mana tanah dengan diameter silinder 3.2 mm mulai mengalami retak-retak ketika digulung. Batas plastis memiliki batas nilai antara 0 – 100, akan tetapi kebanyakan tanah memiliki nilai batas cair kurang dari 40 (Holtz dan Kovacs, 1981).

2.1.2.9.3 Batas Susut (*Shrinkage Limit*)

Batas susut (*shrinkage limit*) adalah kadar air tanah pada kedudukan antara daerah semi padat dan padat, yaitu persentase kadar air di mana pengurangan kadar air selanjutnya mengakibatkan perubahan volume tanahnya. Percobaan batas susut dilaksanakan dalam laboratorium dengan cawan porselin diameter 44,4 mm dengan tinggi 12,7 mm. Bagian dalam cawan dilapisi oleh pelumas dan diisi dengan tanah jenuh sempurna yang kemudian dikeringkan dalam oven. Volume ditentukan dengan mencelupkannya dalam air raksa. Batas susut dapat dinyatakan dalam persamaan.

$$SL = \left\{ \frac{m_1 - m_2}{m_2} - \frac{n(v_1 - v_2)\gamma_w}{m_2} \right\} \times 100\% \quad (2.9)$$

Dengan:

m_1 = berat tanah basah dalam cawan percobaan (gr)

m_2 = berat tanah kering oven (gr)

v_1 = volume tanah basah dalam cawan (cm^3)

v_2 = volume tanah kering oven (cm^3)

γ_w = berat jenis air

2.1.2.9.4. Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*)

Indeks Plastisitas (PI) adalah selisih batas cair dan batas plastis.

Adapun rumusan dalam menghitung besaran nilai indeks plastisitas adalah sesuai dengan persamaan 2.9, seperti yang ditunjukkan pada rumusan dibawah.

$$PI = LL - PL \quad (2.10)$$

Dimana:

PI = Indeks plastisitas

LL = Batas cair

PL = Batas plastis

Klasifikasi jenis tanah berdasarkan indeks plastisitasnya dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indeks Plastisitas Tanah (Hardiyatmo, 2002)

PI	Sifat	Macam- tanah	Kohesif
0	Non Plastis	Pasir	Non Kohesif
< 7	Plastisitas Rendah	Lanau	Kohesif Sebagian
7 – 17	Plastisitas Sedang	Lempung Berlanau	Kohesif
> 17	Plastisitas Tinggi	Lempung	Kohesif

2.1.3. Sifat-sifat Mekanis Tanah

2.1.3.1. Pemadatan Tanah (*Compaction*)

Pemadatan adalah densifikasi tanah yang jenuh dengan penurunan volume rongga diisi dengan udara, sedangkan volume padatan dan kadar air tetap pada dasarnya sama.

Beberapa kegunaan pemadatan tanah (*compaction*) adalah:

1. Meningkatkan kekuatan geser.
2. Mengurangi kompresibilitas.
3. Mengurangi permeabilitas.
4. Mengurangi potensi likuifaksi.

5. Kontrol *swelling* dan *shrinking*.
6. Memperpanjang durabilitas.

Pada tanah granuler mampu memberikan kuat geser yang tinggi dengan sedikit perubahan volume sesudah dipadatkan. Sedangkan pada Pada tanah lanau sangat sulit dipadatkan bila dalam keadaan basah karena permeabilitasnya rendah.

Lempung padat mempunyai permeabilitas yang rendah dan tanah ini tidak dapat dipadatkan dengan baik dalam kondisi basah. Tanah lempung yang dipadatkan dengan cara yang benar akan memberikan kuat geser yang tinggi. Stabilitas terhadap sifat kembang-susut tergantung dari jenis kandungan mineralnya.

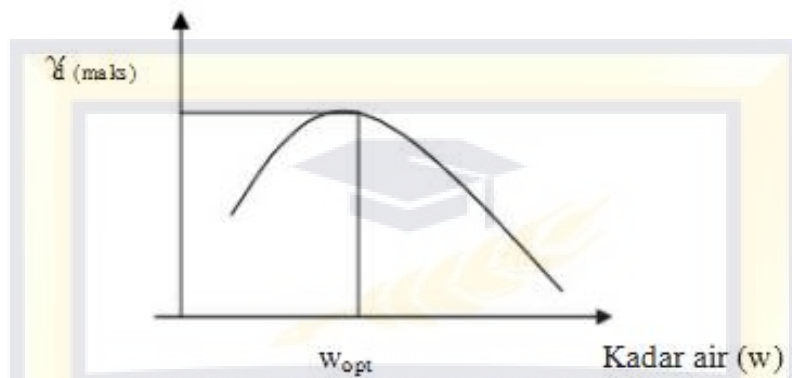
Pada tahun 1933, Proctor menemukan dasar-dasar pemadatan tanah, dimana terdapat 4 (empat) variabel yang digunakan dalam fungsi *compaction*, yaitu: berat jenis kering tanah, kadar air tanah, jenis tanah dan *compactive effort* (Bowles, 1984).

Hubungan berat volume kering (γ_{dd}) dengan berat volume basah (γ_{bb}) dan kadar air (%) dinyatakan dalam persamaan :

$$\gamma_b = \frac{\gamma_d}{1 + w} \times \quad (2.11)$$

Pada pengujian *compaction* di laboratorium alat pemadatan berupa silinder *mould* dengan volume $9,34 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$, dan penumbuk dengan berat 2,5 kg dengan tinggi jatuh 30,5 cm. Pada pengujian ini tanah dipadatkan dalam 3 lapisan (*standart Proctor*) dan 5 lapisan (*modified Proctor*) dengan pukulan sebanyak 25 kali pukulan.

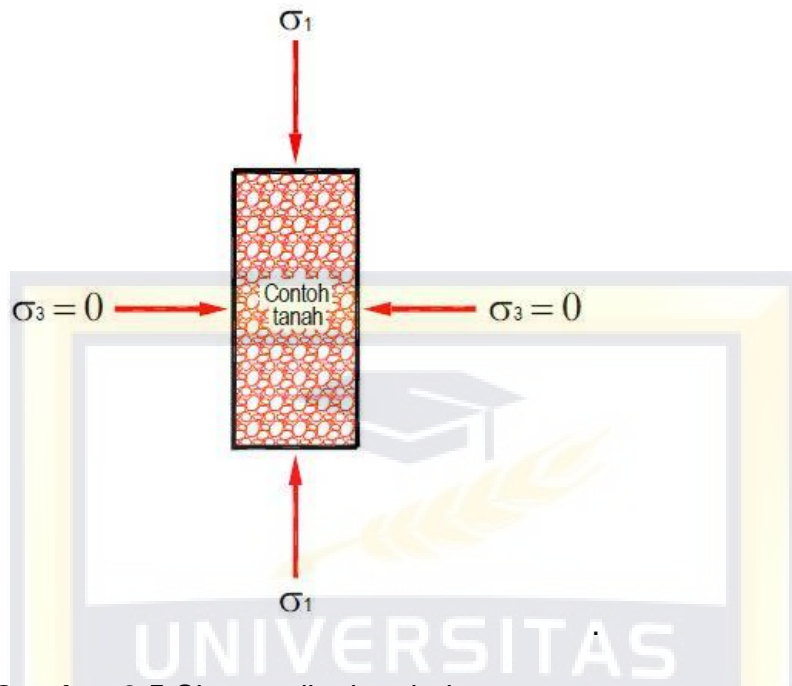
Hasil dari pengujian *compaction* berupa kurva yang menunjukkan hubungan antara kadar air dan berat volume kering tanah yang ditunjukkan oleh Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Hubungan antara kadar air dan berat isi kering tanah

2.1.3.2. Pengujian Unconfined Compression Test

Uji kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Test*) merupakan salah satu cara laboratorium untuk menghitung kuat geser tanah, dimana uji kuat tekan ini mengukur seberapa kuat tanah menerima kuat tekan yang diberikan hingga tanah tersebut terpisah dari butiran-butirannya, uji kuat ini juga mengukur regangan tanah akibat tekanan tersebut.



Gambar 2.5 Skema uji tekan bebas

Tegangan aksial yang diterapkan di atas benda uji berangsur-angsur ditambah sampai benda uji mengalami keruntuhan. Pada saat keruntuhannya, karena $\sigma_3 = 0$, maka:

$$\tau_f = \frac{\sigma_1}{2} = \frac{q_u}{2} = c_u \quad (2.12)$$

Dimana:

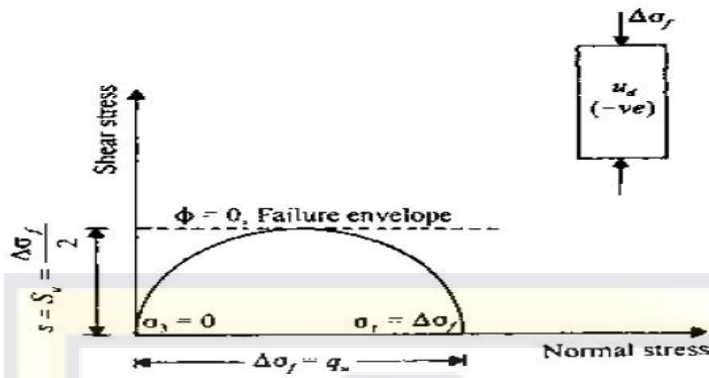
τ_f = Kuat geser

σ_1 = Tegangan utama

q_u = kuat tekan bebas tanah

c_u = kohesi

Pada Gambar 2.6. menunjukkan lingkaran Mohr untuk pengujian *Unconfined Compression Test* (UCT).



Gambar 2.6 Keruntuhan geser kondisi air termampatkan q_u di atas sebagai kekuatan tanah kondisi tak tersekap (Das, 2008)

Hubungan konsistensi dengan kuat tekan bebas tanah lempung diperlihatkan dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Hubungan kuat tekan bebas tanah lempung dengan konsistensinya (Hardiyatmo, 2002)

Konsistensi	q_u (kN/m ²)
Lempung keras	>400
Lempung sanagat kaku	200 – 400
Lempung kaku	100 – 200
Lempung sedang	50 – 100
Lempung Lunak	25 – 50
Lempung sanagat lunak	< 25

* Faktor konversi : 1 lb/in² = 6,894.8 N/m²

2.1.3.3. Pengujian Permeabilitas

Permeabilitas adalah kemampuan bahan yang berpori untuk melewatkan aliran (rembesan) dari fluida (air / minyak) melalui rongga pori – porinya. Jamulya dan Suratman Woro Suprodjo (1983), mengemukakan bahwa permeabilitas adalah cepat lambatnya air merembes ke dalam tanah baik melalui pori makro maupun pori mikro baik ke arah horizontal maupun vertikal. Tanah adalah kumpulan partikel padat dengan rongga yang saling berhubungan. Rongga ini memungkinkan air dapat mengalir di dalam partikel melalui rongga dari satu titik yang lebih tinggi ke titik yang lebih rendah. Sifat tanah yang memungkinkan air melewatinya pada berbagai laju alir tertentu disebut permeabilitas tanah. Sifat ini berasal dari sifat alami granuler tanah, meskipun dapat dipengaruhi oleh faktor lain (seperti air terikat di tanah liat). Jadi, tanah yang berbeda akan memiliki permeabilitas yang berbeda.

Koefisien permeabilitas terutama tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan struktur tanah. Secara garis besar, makin kecil ukuran partikel, makin kecil pula ukuran pori dan makin rendah koefisien permeabilitasnya. Berarti suatu lapisan tanah berbutir kasar yang mengandung butiran-butiran halus memiliki harga k yang lebih rendah dan pada tanah ini koefisien permeabilitas merupakan fungsi angka pori. Kalau tanahnya berlapis-lapis permeabilitas untuk aliran sejajar lebih besar dari pada permeabilitas untuk aliran tegak lurus. Lapisan permeabilitas lempung yang bercelah

lebih besar dari pada lempung yang tidak bercelah (unfissured) (Hakim, 1982).

JENIS TANAH	KOEF. PERMEABILITAS (cm/detik)	KARAKTERISTIK DRAINASE
• Kerikil basah	5-10	Baik
• Pasir kasar bersih	0,4-3	Baik
• Pasir medium bersih	0,05-0,15	Baik
• Pasir halus bersih	0,004-0,02	Jelek sampai baik
• Pasir dan kerikil kelanauan	10^{-5} - 10^{-4}	Jelek
• Pasir kelanauan	10^{-6} - 10^{-5}	Jelek
• Pasir kelempungan	10^{-6}	Jelek
• Lempung kelanauan	10^{-7}	Jelek
• Lempung	10^{-8}	Jelek
• Lempung koloid	10^{-9}	Jelek

Gambar 2.4. Perkiraan koefisien permeabilitas dan karakteristik drainase (Sumber : Merrit, 1976)

Menurut N.Suharta dan B. H Prasetyo (2008) faktor-faktor yang mempengaruhi permeabilitas adalah sebagai berikut:

1. Tekstur tanah

Tekstur tanah adalah perbandingan antara pasir, liat, dan debu yang menyusun suatu tanah. Tekstur sangat berpengaruh pada permeabilitas. Apabila teksturnya pasir maka permeabilitas tinggi, karena pasir mempunyai pori-pori makro. Sehingga pergerakan air dan zat-zat tertentu bergerak dengan cepat.

2. Struktur tanah

Struktur tanah adalah agregasi butiran primer menjadi butiran sekunder yang dipisahkan oleh bidang belah alami. Tanah yang mempunyai struktur mantap maka permeabilitasnya rendah, karena mempunyai pori-pori yang kecil. Sedangkan tanah yang berstruktur

lemah, mempunyai pori besar sehingga permeabilitanya tinggi.(Semakin kekanan semakin rendah)

3. Porositas

Permeabilitas tergantung pada ukuran pori-pori yang dipengaruhi oleh ukuran partikel, bentuk partikel, dan struktur tanah. Semakin kecil ukuran partikel, maka semakin rendah permeabilitas.

4. Viskositas cairan

Viskositas merupakan kekentalan dari suatu cairan. Semakin tinggi viskositas, maka koefisien permeabilitas tanahnya akan semakin kecil.

5. Gravitasi

Gaya gravitasi berpengaruh pada kemampuan tanah untuk mengikat air. Semakin kuat gaya gravitasinya, maka semakin tinggi permeabilitanya.

6. BI dan BJ

Jika BI tinggi, maka kepadatan tanah juga tinggi, sehingga permeabilitasnya lambat atau rendah

Ada empat macam pengujian untuk menentukan koefisien permeabilitas di laboratorium :

- a) Uji tinggi energy tetap (*constant – head*)
- b) Uji tinggi energy turun (*falling – head*)
- c) Penentuan secara tidak langsung dari uji konsolidasi
- d) Penentuan secara tidak langsung dari uji kapiler horizontal.

2.1.4. Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah sangat membantu dalam perencanaan karena dapat membantu para engineer untuk mendapatkan gambaran mengenai kemungkinan perilaku tanah selama masa konstruksi ataupun selama pembebanan. Hal ini dikarenakan pengklasifikasian tanah didasarkan oleh sifat-sifat teknis tanah dan akumulasi pengalaman-pengalaman para insinyur terdahulu (Holtz dan Kovacs, 1981).

Klasifikasi tanah biasanya menggunakan indeks tipe pengujian yang sangat sederhana untuk menentukan karakteristik tanahnya. Klasifikasi tanah umumnya didasarkan atas ukuran partikel yang diperoleh dari analisa saringan dan plastisitasnya. Sistem klasifikasi yang dapat digunakan antara lain USCS (*Unified Soil Classification System*) dan AASHTO.

2.1.4.1 Sistem Klasifikasi USCS

Pada sistem *unified*, tanah akan diklasifikasikan sebagai tanah berbutir kasar jika lebih dari 50% tinggal dalam saringan nomor 200, dan akan diklasifikasikan sebagai tanah berbutir halus (lanau dan lempung) jika lebih dari 50% lewat saringan nomor 200. Simbol-simbol yang digunakan dalam sistem klasifikasi ini diantaranya :

G = kerikil (*gravel*)

S = pasir (*sand*)

C = lempung (*clay*)

M = lanau (*silt*)

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

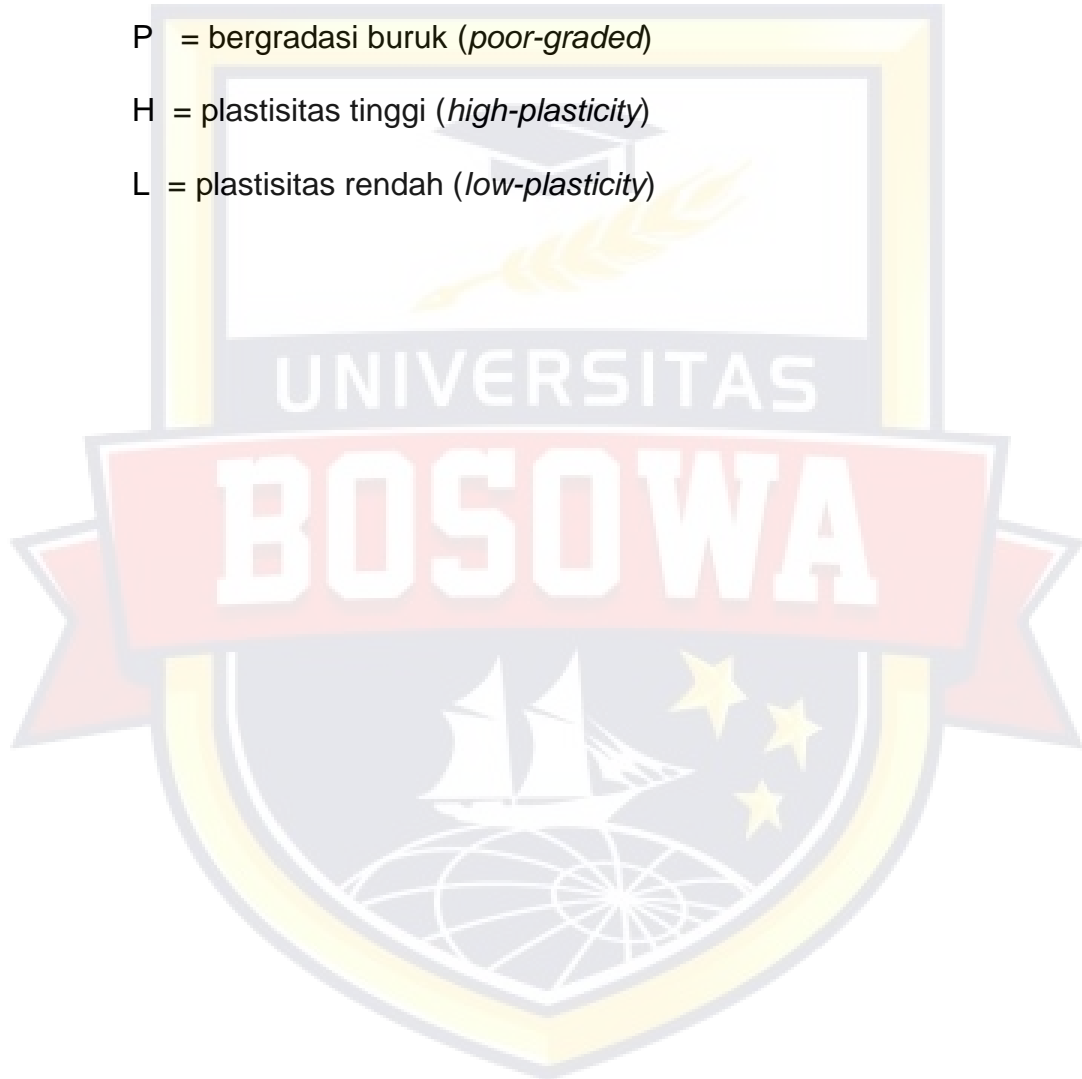
Pt = gambut (*peat*)

W = bergradasi baik (*well-graded*)

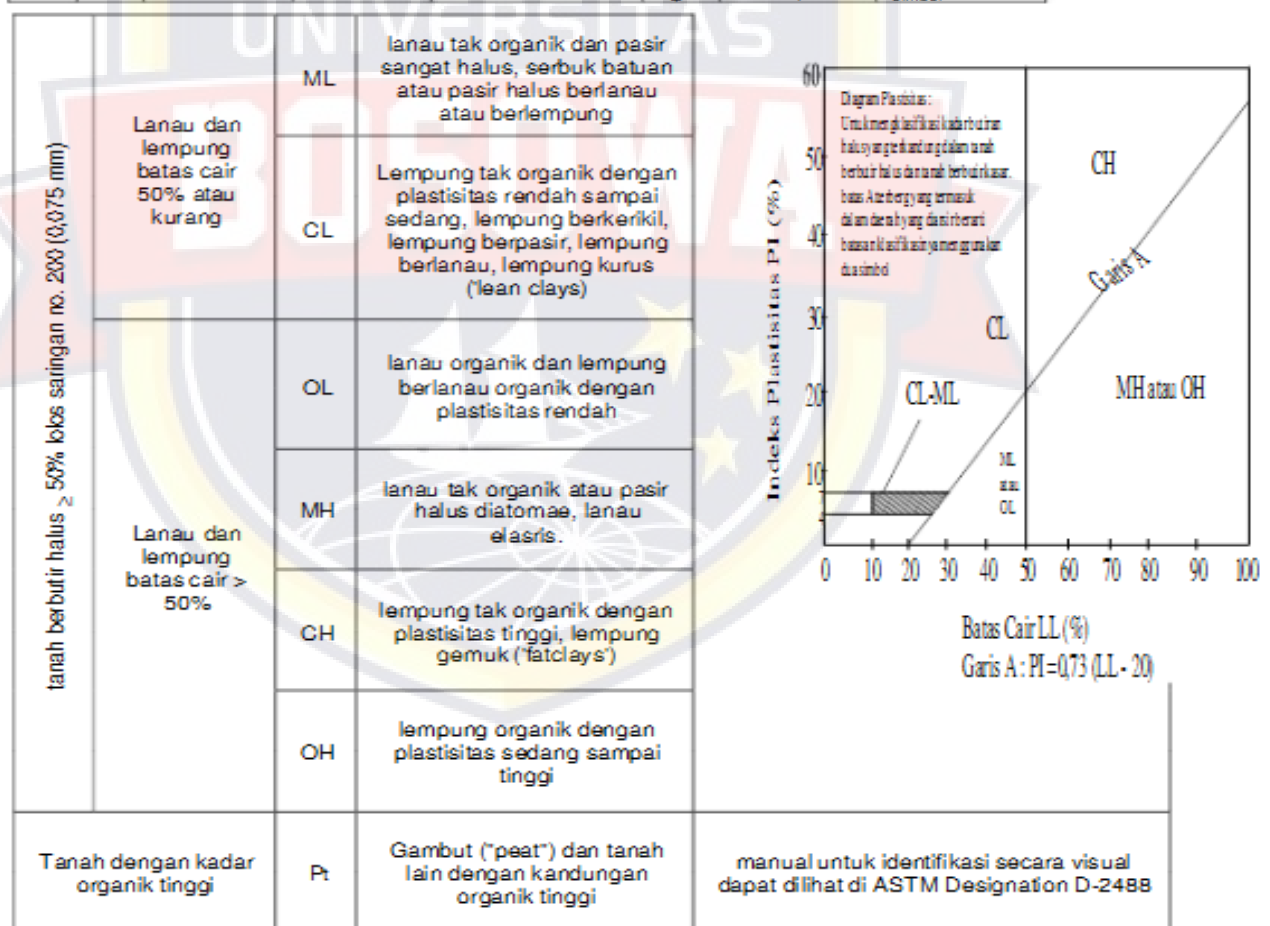
P = bergradasi buruk (*poor-graded*)

H = plastisitas tinggi (*high-plasticity*)

L = plastisitas rendah (*low-plasticity*)



Divisi Utama		Simbol Kelompok	Nama Jenis	Nama jenis	
tanah berbutir kasar Lebih dari 50% butiran tertahan saringan no. 200 (0,075 mm)	kerikil 50% atau lebih dari fraksi kasar tertahan saringan no. 4 (4,75 mm)	GW	Kerikil Gradasi baik dan campuran pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4, C_c = \frac{(D_{20})^2}{D_{20} \times D_{60}}$ antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW Batas-batas Atterberg dibawah garis A atau $PI < 4$ batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$ bila batas Atterberg berada didaerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai simbol	
		GP	Kerikil Gradasi buruk dan campuran pasir kerikil, atau tidak mengandung butiran halus		
		GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil pasir-lempong		
		GC	Kerikil berlempong, campuran kerikil pasir-lempong		
	pasir lebih dari 50% fraksi kasar lolos saringan no. 4 (4,75 mm)	Pasir bersih (hanya pasir)	SW	Pasir Gradasi baik, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6, C_c = \frac{(D_{20})^2}{D_{20} \times D_{60}}$ antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW Batas-batas Atterberg dibawah garis A atau $PI < 4$ batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$ bila batas Atterberg berada didaerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai simbol
			SP	Pasir Gradasi buruk, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	
		Pasir dengan butiran halus	SM	pasir berlanau, campuran pasir lanau	
			SC	pasir berlempong, campuran pasir-lempong	



Gambar 2.10 Klasifikasi Tanah Sistem USCS

2.1.4.2. Sistem Klasifikasi AASHTO

Sistem AASHTO (*American Association of State Highway Transportation Official*) membagi tanah ke dalam 7 kelompok yaitu A-1 sampai dengan A-7. Dimana sistem AASHTO berguna untuk menentukan kualitas tanah guna perencanaan timbunan jalan, *subbase* dan *subgrade*. Tanah dihitung dengan rumus empiris kemudian dievaluasi terhadap indeks kelompoknya. Pengujian yang digunakan hanya berupa analisa saringan dan nilai batas-batas *Atterberg*.

Gambar 2.11 Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO

Klasifikasi Umum	material berbutir (<35% lolos saringan no.200)							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 ayakan (% lolos)	50 maks	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No. 10	30 maks	50 maks	51 maks	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No. 40	15 maks	25 maks	10 maks	35 maks	35 maks	35 maks	35 maks	-----	-----	-----	-----
No. 200	6 maks	6 maks	6 maks	35 maks	35 maks	35 maks	35 maks	36 min	36 min	36 min	36 min
Sifat Fraksi yang lewat : # No.40 : Batas Cair Indeks Plastisitas	-----	-----	N.P	40 maks 10 maks	41 min 10 maks	40 maks 11 min	41 min 11 min	40 maks 10 maks	40 min 10 maks	40 maks 11 min	41 min 11 min
Jenis Umum	Fragmen batuan Kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil atau pasir lanauan atau lempungan				Tanah lanauan		Tamah lempungan	
Tingkat umum sebagai Tanah dasar	Sangat baik sampai baik							Cukup baik sampai buruk			

2.2. Bahan-bahan Pengujian

2.2.1. Tanah lempung

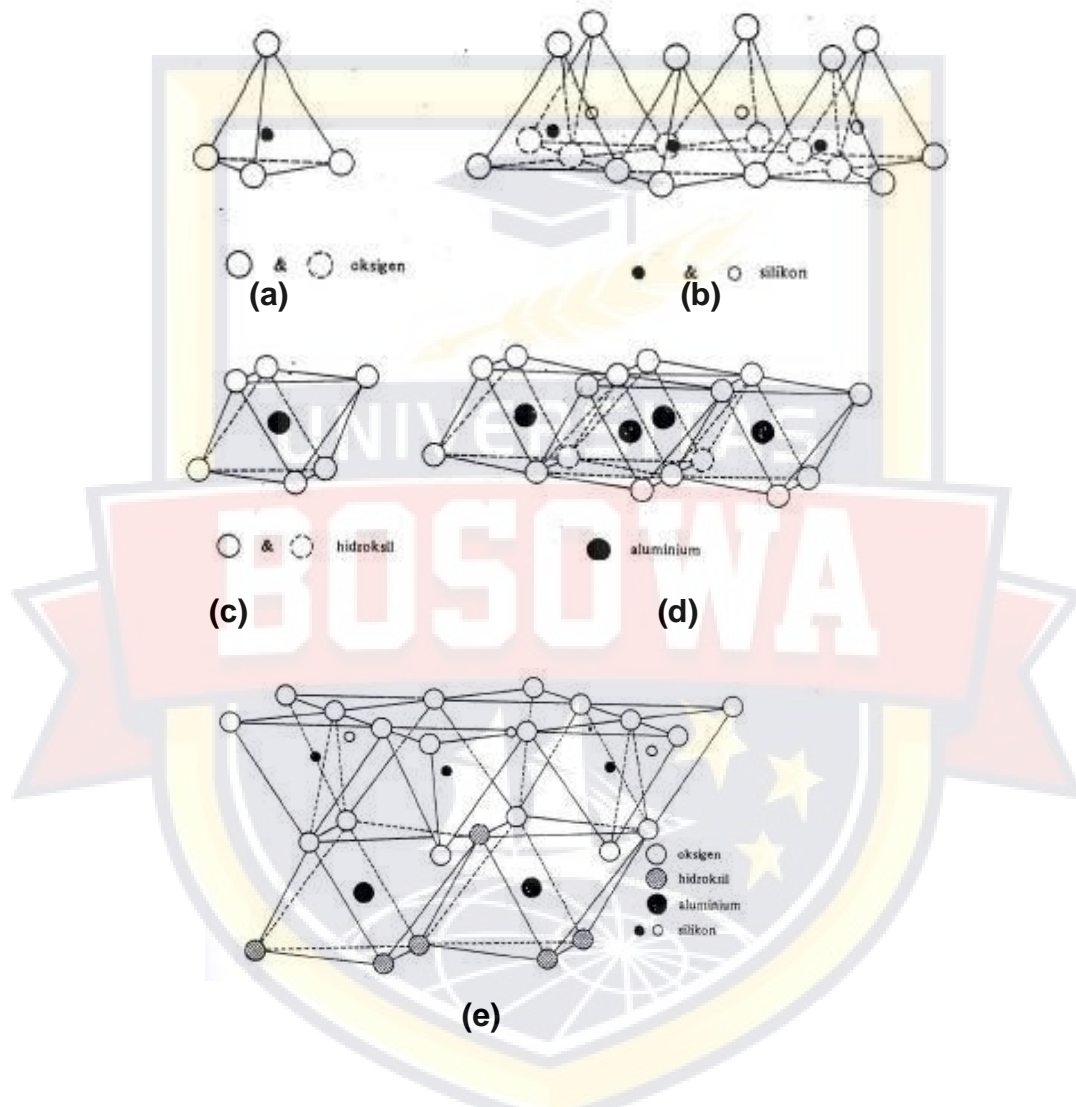
Beberapa sumber dari penulis buku mengatakan tentang definisi tanah lempung antara lain:

1. Das (2008), mendefinisikan bahwa tanah lempung adalah tanah berukuran mikrokronis hingga sub-mikrokronis yang berasal dari pelapukan unsur-unsur kimiawi penyusun batuan. Tanah lempung sangat keras dalam keadaan kering dan bersifat plastis pada kadar air sedang. Pada keadaan air lebih tinggi lempung bersifat lengket (kohesif) dan sangat lunak.
2. Bowles (1984), mendefinisikan bahwa tanah lempung adalah deposit yang mempunyai partikel yang berukuran kecil kurang dari $2\mu\text{m}$.

Mineral lempung merupakan senyawa silikat yang kompleks yang terdiri dari aluminium, magnesium dan besi. Dua unit dasar dari mineral lempung adalah silika tetrahedra dan aluminium oktahedra. Setiap unit tetrahedra terdiri dari empat atom oksigen yang mengelilingi satu atom silikon dan unit oktahedra terdiri dari enam gugus ion hidroksil (OH) yang mengelilingi atom aluminium (Das, 2008).

Unit-unit silika tetrahedra berkombinasi membentuk lembaran silika (*silica sheet*) dan, unit-unit oktahedra berkombinasi membentuk lembaran oktahedra (*gibbsite sheet*).

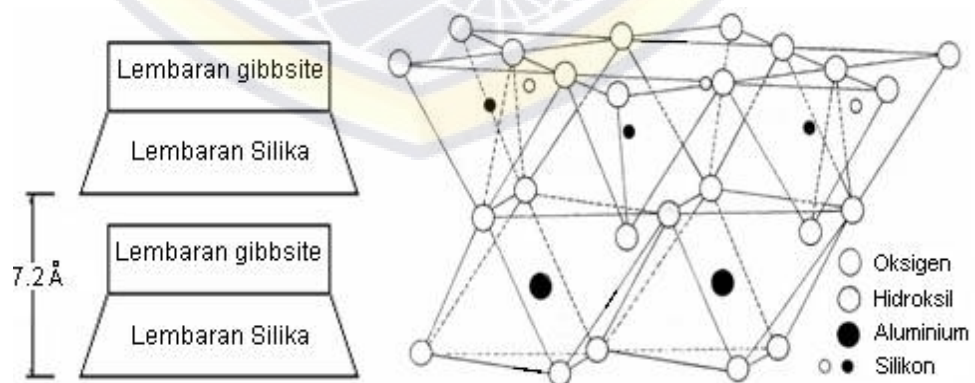
Bila lembaran silika itu ditumpuk di atas lembaran oktahedra, atom-atom oksigen tersebut akan menggantikan posisi ion hidroksil pada oktahedra untuk memenuhi keseimbangan muatan mereka.



Gambar 2.12. Struktur Atom Mineral Lempung (a) silika tetrahedra ; (b) silika sheet ; (c) aluminium oktahedra ; (d) lembaran oktahedra (gibbsite) ; (e) lembaran silika – gibbsite (Das, 2008).

Lempung terdiri dari berbagai mineral penyusun, antara lain mineral lempung (*kaolinite*, *montmorillonite* dan *illite group*) dan mineral-mineral lain dengan ukuran yang sesuai dengan batasan yang ada (*mika group*, *serpentine group*).

- a. *Kaolinite* adalah hasil pelapukan sulfat atau air yang mengandung karbonat pada temperatur sedang. Dimana *kaolinite* murni umumnya berwarna putih, putih kelabu, kekuning-kuningan atau kecoklat-coklatan. Mineral *kaolinite* berwujud seperti lempengan-lempengan tipis dengan diameter 1000 Å sampai 20000 Å dan ketebalan dari 100 Å sampai 1000 Å dengan luasan spesifik per unit massa $\pm 15 \text{ m}^2/\text{gr}$. *Silica tetrahedral* merupakan bagian dasar dari struktur *kaolinite* yang digabung dengan satu lembaran *alumina oktahedran (gibbsite)* dan membentuk satu unit dasar dengan tebal sekitar 7,2 Å ($1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$) seperti yang terlihat pada Gambar 2.13. Hubungan antar unit dasar ditentukan oleh ikatan hidrogen dan gaya bervalensi sekunder.



Gambar 2.13 Struktur Kaolinite (Das, 2008).

- a. *Montmorillonite* mempunyai susunan kristal yang terbentuk dari susunan dua lempeng *silika tetrahedral* yang mengapit satu lempeng *alumina oktahedral* ditengahnya. Struktur kisinya tersusun atas satu lempeng Al_2O_3 diantara dua lempeng SiO_2 . Inilah yang menyebabkan *montmorillonite* dapat mengembang dan mengkerut menurut sumbu C dan mempunyai daya adsorpsi air dan kation lebih tinggi. Tebal satuan unit adalah $9,6 \text{ \AA}$ ($0,96 \mu m$), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.14. Gaya Van Der Waals mengikat satuan unit sangat lemah diantara ujung-ujung atas dari lembaran silika, oleh karena itu lapisan air ($n.H_2O$) dengan kation dapat dengan mudah menyusup dan memperlemah ikatan antar satuan susunan kristal.
- b. Mineral *illite* bisa disebut pula dengan hidrat-mika karena *illite* mempunyai hubungan dengan mika biasa, sehingga dinamakan. *Illite* memiliki formasi struktur satuan kristal, tebal dan komposisi yang hampir sama dengan *montmorillonite*.



Gambar 2.14 Struktur Illite (Das, 2008)

2.2.1.1. Sifat Umum Tanah Lempung

Bowles (1984) mengatakan sifat-sifat tanah lempung adalah:

1. Hidrasi

Partikel mineral selalu mengalami hidrasi, hal ini dikarenakan lempung biasanya bermuatan negatif, yaitu partikel dikelilingi oleh lapisan- lapisan molekul air yang disebut sebagai air teradsorpsi. Lapisan ini umumnya memiliki tebal dua molekul. Oleh karena itu disebut sebagai lapisan difusi ganda atau lapisan ganda.

2. Aktivitas. Aktivitas tanah lempung adalah perbandingan antara Indeks Plastisitas (IP) dengan prosentase butiran lempung, dan dapat disederhanakan dalam persamaan:

$$A = \frac{PI}{\text{faraksi tanah lempung}}$$

Dimana untuk nilai $A > 1,25$ tanah digolongkan aktif dan bersifat ekspansif. Pada nilai $1,25 < A < 0,75$ tanah digolongkan normal sedangkan tanah dengan nilai $A < 0,75$ digolongkan tidak aktif. Nilai- nilai khas dari aktivitas dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Aktivitas tanah lempung (Bowles, 1984)

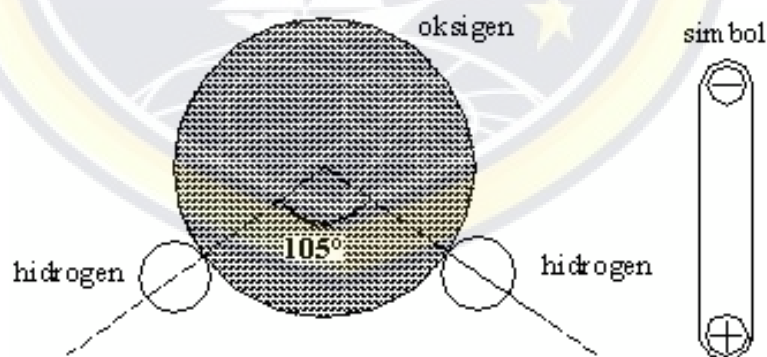
Minerologi Tanah	Nilai Aktifitas
Lempung	
Kaolinite	0,4 - 0,5
Illite	0,5 - 1,0
Montmorillonite	1,0 - 7,0

3. Flokulasi dan disperse

Flokulasi adalah peristiwa penggumpalan partikel lempung di dalam larutan air akibat mineral lempung umumnya mempunyai $pH > 7$. Flokulasi larutan dapat dinetralkan dengan menambahkan bahan-bahan yang mengandung asam (ion H^+), sedangkan penambahan bahan-bahan alkali akan mempercepat flokulasi. Untuk menghindari flokulasi larutan air dapat ditambahkan zat asam.

4. Pengaruh Zat cair

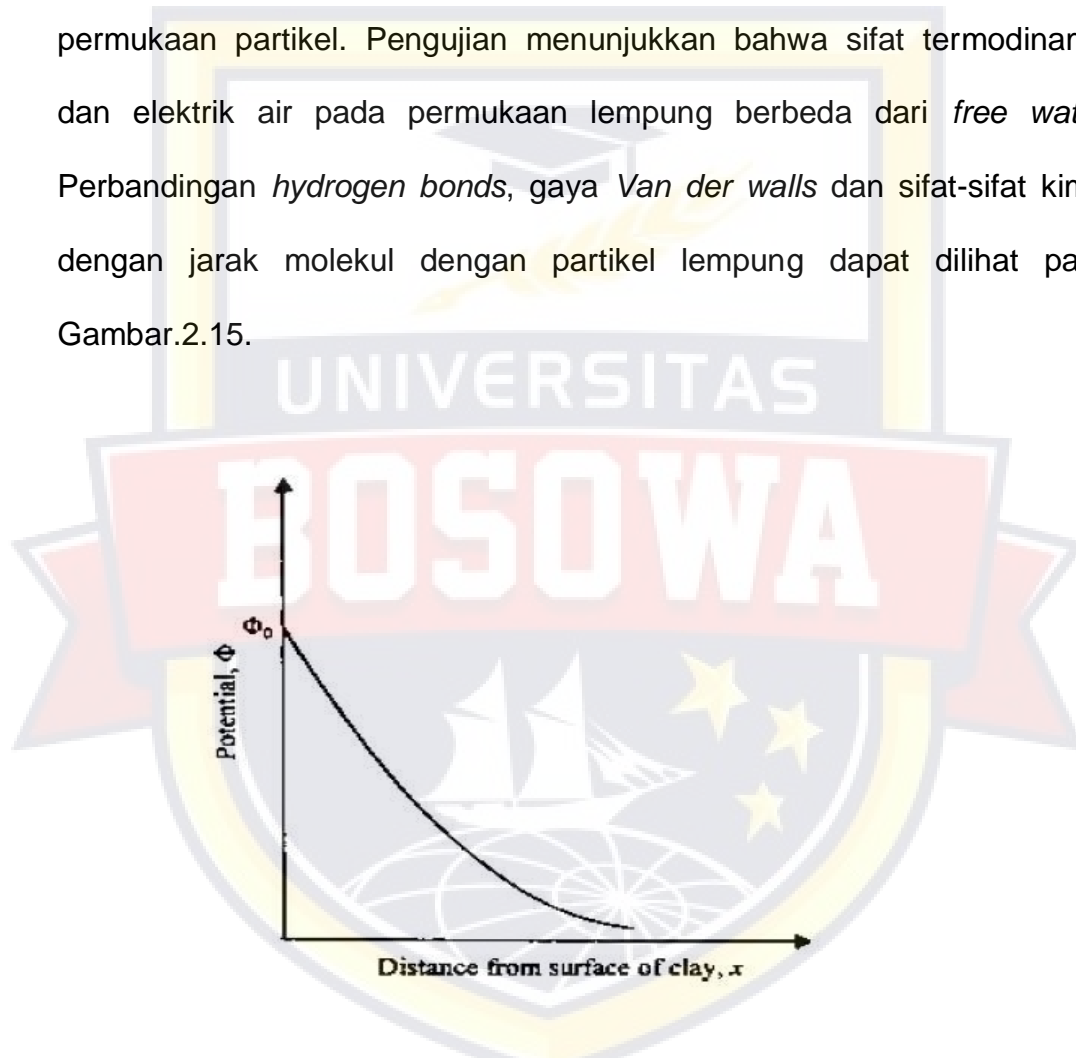
Air berfungsi sebagai penentu plastisitas tanah lempung. Molekul air berperilaku seperti batang-batang kecil yang mempunyai muatan positif di satu sisi dan muatan negatif disisi lainnya hal ini dikarenakan molekul air merupakan molekul dipolar. Sifat dipolar air terlihat pada Gambar 2.14 berikut.



Gambar 2.14 Sifat dipolar molekul air (Das, 2008)

2.2.1.2 Pertukaran Ion Tanah Lempung

Holtz dan Kovacs (1981) mengutip dari Mitchell (1976) mengatakan tarikan permukaan tanah lempung terhadap air sangat kuat didekat permukaan dan akan berkurang seiring dengan bertambahnya jarak dari permukaan partikel. Pengujian menunjukkan bahwa sifat termodinamis dan elektrik air pada permukaan lempung berbeda dari *free water*. Perbandingan *hydrogen bonds*, gaya *Van der Waals* dan sifat-sifat kimia dengan jarak molekul dengan partikel lempung dapat dilihat pada Gambar.2.15.



Gambar 2.15 Grafik perbandingan unsur kimia dan jarak dari permukaan partikel lempung

2.2.2. Aspal Batu Buton (*Asbuton*)

Aspal Buton merupakan aspal alam yang berada di Indonesia, yaitu di Pulau Buton, Sulawesi Tenggara. Asbuton atau Aspal batu Buton ini pada umumnya berbentuk padat yang terbentuk secara alami akibat proses geologi. Proses terbentuknya asbuton berasal dari minyak bumi yang terdorong muncul ke permukaan menyusup di antara batuan yang *porous*. (Dept. PU, 2006). Diperkirakan deposit Asbuton sekitar 60.991.554,38 ton atau setara dengan 24.352.833,07 barel minyak. (Tjaronge, 2012).

Menurut Nyoman Suaryana (2008), Kebutuhan aspal nasional Indonesia sekitar 1,2 juta ton pertahun. Dari kebutuhan ini, baru 0,6 juta ton saja yang dapat dipenuhi oleh PT. Pertamina sedangkan sisanya dipenuhi melalui impor. Sementara ketersediaan aspal minyak semakin terbatas dan harga yang cenderung naik terus seiring dengan harga pasar minyak mentah dunia.

Kadar bitumen dalam Asbuton bervariasi dari 10% sampai 40%. Pada beberapa lokasi ada pula Asbuton dengan kadar bitumen sampai 90%. Bitumen asbuton memiliki kekerasan yang bervariasi. Asbuton dari Kabungka umumnya memiliki bitumen dengan nilai penetrasi di bawah 10 dmm sedangkan Asbuton dari Lawele umumnya memiliki bitumen dengan nilai penetrasi di atas 130 dmm dan mengandung minyak ringan sampai 7%. Apabila minyak ringan pada Asbuton Lawele diuapkan, nilai penetrasi bitumen turun hingga di bawah 40 dmm. Dilihat dari komposisi senyawa

kimia, bitumen Asbuton relatif memiliki senyawa nitrogen yang lebih tinggi dan senyawa parafin yang lebih rendah dibanding aspal minyak sehingga dibandingkan aspal minyak maka dimungkinkan daya lekat bitumen Asbuton relatif lebih baik.

Asbuton terdiri dari mineral dan bitumen. Mineral Asbuton didominasi oleh "*Globigerines limestone*" yaitu batu kapur yang sangat halus yang terbentuk dari jasad renik binatang purba foraminifera mikro yang mempunyai sifat sangat halus, relatif keras, berkadar kalsium karbonat tinggi dan baik sebagai *filler* pada beton aspal. Proses terbentuknya asbuton berasal dari minyak bumi yang terdorong muncul ke permukaan menyusup diantara batuan yang porous (Kementrian Pekerjaan Umum, 2006).

Aspal alam yang tersedia di Pulau Buton mempunyai cadangan yang sangat besar dan merupakan deposit aspal alam terbesar di dunia dan diperkirakan cadangan asbuton terbesar terdapat di wilayah Lawele yang sebagian besar mempunyai kadar aspal diatas 25% aspal alam (Kementrian Pekerjaan Umum, 2006). Hasil pengujian fisik dan analisis kimia dan mineral dan bitumen asbuton hasil ekstraksi deposit di Lokasi Kabungka dan Lawele diperlihatkan pada tabel 2.7 sifat fisik aspal asbuton dari Kabungka dan Lawele dan tabel 2.2 sifat kimia aspal asbuton dari Kabungka dan Lawele.

Tabel 2.7. Sifat Fisik Apal Buton dari Kabungka dan Lawele

Jenis Pengujian	Hasik pengujian	
	Aabuton Padat dari Kabungka	Asbuton Padat dari Lawele
Kadar aspal	20	30,08
Penetrasi, 20°C, 100gr, 5 detik, 0,1 mm	4	36
Titik lembek, (°C)	101	59
Daktilitas, 25°C, 5cm/menit (cm)	<140	>140
Kelarutan dalam C ₂ HCL ₃ (%)	-	99,6
Titik nyala, (°C)	-	198
Berat jenis	1,046	1,037
Penurunan berat (TFOT), 163°C, 5 jam	-	0,31
Penetrasi setelah TFOT, % asli	-	94
Titik lembek setelah TFOT, (°C)	-	62
Daktilitas setelah TFOT, (cm)	-	>140

Sumber : *Kementrian Pekerjaan Umum, 2006*

Tabel 2.8. Sifat Kimia Apal Buton dari Kabungka dan Lawele

Jenis Pengujian	Hsil Pengujian	
	Asbuton Padat dari Kabungka	Asbuton Padat dari Lawele
Nitrogen (N), (%)	29,40	30,08
Acidafins (Al), (%)	9,33	6,60
Acidafins (2), (%)	12,98	8,43
Parafin (P), (%)	11,23	8,86
Parameter Maltene	1,50	2,06
Nitrogen/Parafin, N/P	2,41	3,28
Kandungan Asphaltene, (%)	39,45	46,92

Sumber : *Kementrian Pekerjaan Umum, 2006*

2.3 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah merupakan suatu upaya untuk memperkuat atau menambahkan kapasitas dukung tanah agar tanah tersebut sesuai dengan persyaratan dan memiliki mutu yang baik.

Tanah lempung merupakan salah satu jenis tanah yang sering dilakukan proses stabilisasi. Hal ini disebabkan sifat lunak plastis dan kohesif pada tanah lempung disaat basah. Sehingga menyebabkan perubahan volume yang besar karena pengaruh air dan menyebabkan tanah mengembang dan menyusut dalam jangka waktu yang relatif cepat. Sifat inilah yang menjadi alasan perlunya dilakukan proses stabilisasi agar sifat tersebut diperbaiki sehingga dapat meningkatkan daya dukung tanah tersebut. Stabilisasi memiliki 3 (tiga) cara yaitu: mekanis, fisis dan penambahan campuran (*admixture*) seperti cara dengan menggunakan lapisan tambah pada tanah (misalnya *geogrid* atau *geotekstil*), melakukan pemadatan dan pemampatan di lapangan serta dapat juga dengan melakukan memompaan air tanah sehingga air tanah mengalami penurunan. Stabilisator yang sering digunakan yakni semen, kapur, abu sekam padi, abu cangkak sawit, abu ampas tebu, *fly ash*, bitumen dan bahan-bahan lainnya. Kelebihan stabilisasi dengan menggunakan bahan tambahan (*admixture*) adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kekuatan
- b. Mengurangi deformabilitas
- c. Menjaga stabilitas volume

- d. Mengurangi permeabilitas
- e. Mengurangi erodibilitas
- f. Meningkatkan durabilitas

2.4 Penelitian Sebelumnya

1. Bleiser Tanari 2013, dalam tesis berjudul "Perbaikan Kapasitas Subgrade Tanah Lempung Dengan Asbuton Jenis Lawele Granular Asphalt (LGA)". Penelitian terhadap pemeriksaan sifat-sifat fisis dan mekanis tanah dengan variasi penambahan LGA sebesar 5%, 10%, 20%, 30% dari berat tanah asli. Dari hasil penelitian yang dilakukan memperlihatkan bahwa peningkatan tertinggi kekuatan tanah lempung yang distabilisasi dengan LGA terdapat pada kombinasi 70% tanah lempung + 30% LGA yaitu dengan peningkatan nilai CBR *unsoaked* sebesar 84,3% dari CBR *unsoaked* tanah asli dan CBR *soaked* sebesar 300% dari CBR *soaked* tanah asli. Sedangkan nilai kuat tekan bebas untuk kombinasi campuran tersebut sebesar 214% dari nilai kuat tekan bebas tanah asli.

2. Neni Kusnianti 2008, dalam jurnal yang berjudul "Pemanfaatan Mineral Abuton Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah". Komposisi campuran Asbuton sebesar 3%, 6%, 9%, dan 12% dengan masa perawatan 7 hari dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahan stabilisasi Asbuton dapat memperbaiki sifat fisik dan mekanik tanah lempung. Pada sifat fisik: berat volume, kadar air, berat jenis, dan batas-batas Atterberg mengalami

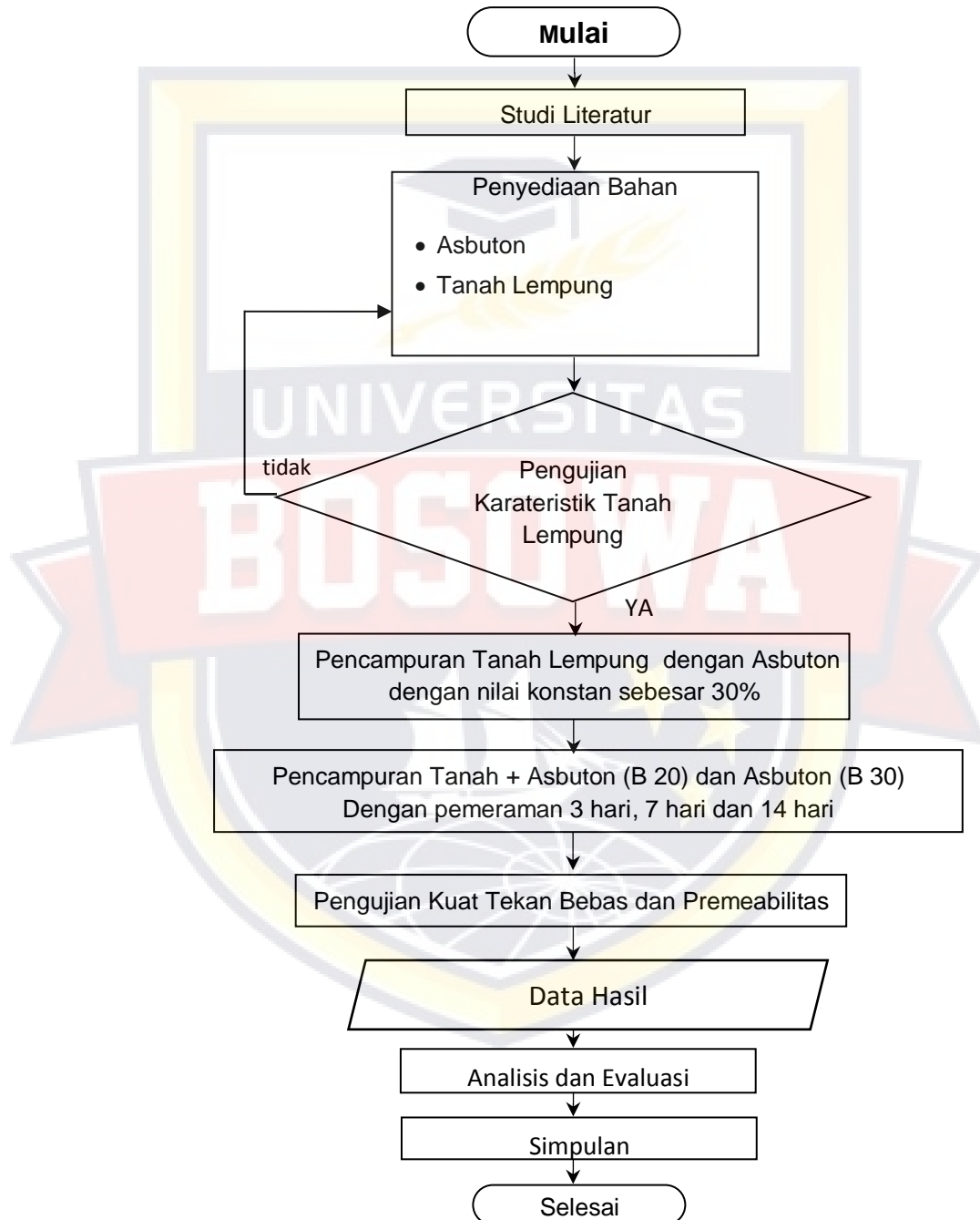
penurunan setelah distabilisasi. Sementara pada sifat mekanik tanah lempung menjadi semakin baik. Dari hasil optimasi untuk sifat fisik kadar campuran yang paling baik adalah 3% penambahan mineral asbuton. Sedangkan untuk sifat mekanik terjadi pada kadar 12% dengan nilai CBR 53% terhadap CBR tanah asli dan nilai UCS dengan umur 7 hari dan 28 hari yaitu mengalami peningkatan sekitar 49% dan 63% dari nilai UCS tanah aslinya.

3. Taufan Candra Abadi 2007, melakukan penelitian tentang perbandingan stabilisasi tanah dengan bahan semen dan fly ash pada tanah ekspansif Cikampek dengan menggunakan variasi semen 5%, 10%, 15% dan 20%. Hasil dari penelitian menunjukkan dengan menggunakan semen sebagai bahan stabilisasinya, menunjukkan bahwa kuat geser tanah akan meningkat secara signifikan pada saat kondisi optimum dan sisi basah dengan penambahan semen yang digunakan sebesar 20%. Namun penambahan untuk sisi kering adalah 15% yang memberikan hasil terbaik. Peningkatan terbesar mencapai 687.82% pada kadar semen 20% untuk kondisi sisi basah .

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Flowchart Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian

3.2. Pekerjaan Persiapan

Persiapan penelitian yang di lakukan terdiri dari :

1. Pengadaan literatur yang berkaitan dengan tanah lempung dan Asbuton serta stabilisasi tanah.
2. Lokasi pengambilan sampel tanah di lakukan di kabupaten Maros Sulawesi Selatan.
3. Asbuton yang di gunakan berasal dari desa lawele kabupaten Buton Sulawesi Tenggara.

3.3. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di laboratorium mekanika tanah Jurusan Sipil Fakultas teknik Universitas Bosowa Makassar.

Jenis penelitian ini merupakan pengujian kuat tekan bebas dan permeabilitas pada tanah lempung yang mengandung Asbuton 30% dengan variasi pemeraman 3 hari, 7 hari dan 14 hari.

3.4. Pengujian Sampel

Pengujian yang di lakukan di bagi menjadi 2 bagian pengujiannya yaitu pengujian untuk tanah tanpa bahan stabilisasi dan tanah yang di stabilisasi. Pengujian di lakukan di laboratorium mekanika tanah universitas bosowa mengikuti *standar ASTM dan AASHTO SNI*, sebagai berikut :

Pengujian karakteristik dasar tanah (Tanah Tanpa Bahan Stabilisasi).

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat fisis tanah yang akan digunakan untuk memperoleh jenis tanah, pengujian yang akan digunakan antara lain :

1. Batas cair (*liquid limit*, LL), sesuai dengan SNI1967-2008
2. Batas Plastis (*plastic limit*, PL) dan indeks plastisitas (*plasticity index*, PI), sesuai dengan SNI 1966-2008
3. Berat Jenis tanah sesuai dengan SNI 1964-2008 / ASTM D 854-88(72).
4. Pengujian hidrometer sesuai dengan SNI 3423-2008
5. Kadar air sesuai dengan SNI 1965-2008 / ASTM D 2216-(71).
6. Analisa saringan sesuai dengan SNI 03-1968-1990
7. Uji pemadatan ringan atau pemadatan berat, jika diperlukan, untuk mendapatkan kadar air optimum dan kepadatan kering maksimum yang sesuai dengan SNI 1742-2008 atau SNI 1743-2008.

3.5. Karakteristik Pencampuran Tanah Lempung dan Asbuton dari Penelitian Sejenis

Dari hasil pengujian terdahulu kuat tekan bebas pada tanah lempung yang di stabilisasi dengan Asbuton dengan variasi 5%, 10%, 20% dan 30%. Menunjukkan bahwa nilai kohesi pada komposisi tertinggi tanah lempung + asbuton 30%.

3.6. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas adalah dalam penelitian ini adalah komposisi ASBUTON dengan kadar Bitumen 20 dan 30.
2. Variabel Terikat dalam penelitian ini adalah Kuat Tekan Bebas dan Permeabilitas.

3.7. Komposisi Campuran dan Jumlah Benda Uji

Dalam penelitian ini sampel uji terdiri dari masing-masing material Tanah lempung dan tanah lempung yang mengandung 30% Asbuton B20 dan 30% Asbuton B30 dengan Variasi pemeraman 3 hari, 7 hari, 14 hari.

Kombinasi campuran dan jumlah sampel dalam setiap pengujian dapat di lihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Jumlah Sampel dalam Setiap Pengujian

No	VARIASI	PEMERAMAN	PENGUJIAN	
			KUAT TEKAN	PERMEABILITAS
1	Tanah lempung	3	3	3
		7	3	3
		14	3	3
2	Tanah lempung + ASBUTON (B 20)	3	3	3
		7	3	3
		14	3	3
3	Tanah lempung + ASBUTON (B 30)	3	3	3
		7	3	3
		14	3	3
JUMLAH TOTAL SAMPEL			27	27

Sumber : macam-macam penelitian laboratorium

Dalam penentuan jumlah masing – masing material yang digunakan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

Diketahui Berat tanah = 1000 gram dengan campuran 30% Asbuton dari berat tanah maka $1000 \times 0,03 = 300$ gram. Sehingga berat

tanah + Asbuton = 1000 + 300 = 1300. Jadi berat tanah + Asbuton = 1300 gram. Untuk masing – masing komposisi dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kebutuhan Material dalam Pengujian

No	Jenis Percobaan	Komposisi Campuran	Pemeraman	Berat Material		
				Tanah (gr)	ASBUTON 30% (gr)	
1	Kuat Tekan Bebas	Tanah Lempung Normal	3	1000	0	1000
			7	1000	0	1000
			14	1000	0	1000
		Tanah Lempung+ Asbuton (B 20)	3	1000	300	1300
			7	1000	300	1300
			14	1000	300	1300
		Tanah Lempung+ Asbuton (B 30)	3	1000	300	1300
			7	1000	300	1300
			14	1000	300	1300
2	Permeabilitas	Tanah Lempung Normal	3	1000	0	1000
			7	1000	0	1000
			14	1000	0	1000
		Tanah Lempung+ Asbuton (B 20)	3	1000	900	1900
			7	1000	900	1900
			14	1000	900	1900
		Tanah Lempung+ Asbuton (B 30)	3	1000	900	1900
			7	1000	900	1900
			14	1000	900	1900
Total Berat Material					25200	

Sumber : Kebutuhan Material Pengujian Laboratorium Universitas Bosowa, 2019

3.8. Metode Analisis

Pada analisis data yang di gunakan yaitu analisis terhadap data hasil uji di laboratorium dengan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Analisis distribusi butiran terhadap tanah yaitu melakukan analisis hasil pengujian tanah di laboratorium dan klasifikasinya menurut klasifikasi tanah serta menggolongkannya menurut jenis mineral tanah.
2. Analisis kadar air dan berat jenis tanah berbutir halus terhadap penggunaan lapisan tanah dasar.

3. Analisis batas-batas konsistensi untuk mengklasifikasikan hasil uji batas cair dan batas plastis golongan tanah lempung plastis tinggi.
4. Analisis hasil pemadatan (uji proctor)
5. Analisis hasil pemadatan tanah tanpa bahan tambah guna mengetahui nilai kadar air optimum terhadap peningkatan kepadatan tanah.
6. Analisis hasil kuat tekan bebas tanah tanpa bahan stabilisasi dan tanah campuran asbuton dengan variasi pemeraman 3 hari, 7 hari, dan 14 hari terhadap peningkatan nilai kohesi (c) dan kuat tekan bebas.
7. Analisis hasil penujian permeabilitas tanah tanpa bahan stabilisasi dan tanah campuran asbuton dengan variasi pemeraman 3 hari, 7 hari, dan 14 hari terhadap peningkatan nilai kohesi (c) dan kuat tekan bebas.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Sifat Tanah Asli

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium diperoleh data-data karakteristik tanah lempung lunak sebagai berikut:

Tabal 4.1. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Karakteristik Tanah

No	Parameter	Hasil	Satuan
		Tanah Asli	
1	Pemeriksaan kadar air mula-mula	37,97	%
2	Pengujian berat jenis	2,615	
3	pengujian batas-batas atterberg		
	1. Batas Cair (LL)	54,96	%
	2. Batas Plastis	20,81	%
	3. Batas Susut	23,47	%
	4. Indeks Plastisitas (PI)	34,15	%
	5. Activity	1,66	
4	Pengujian analisis hidrometer		
	pasir	13,17	%
	lanau	32,69	%
	lempung	54,14	%
5	Pengujian kompaksi		
	kadar air optimum	22,67	%
	γ_d	1,59	gr/cm ³

(sumber : Hasil Pengujian Laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

4.2 Pembahasan Hasil Pemeriksaan Karakteristik Tanah Tanpa Bahan Tambah

4.2.1 Berat jenis (Gs)

Dari hasil pemeriksaan berat jenis spesifik di peroleh nilai berat jenis 2.615 g/cm^3 . Dari nilai berat jenis tersebut, tanah tersebut masuk kategori lempung organik yang mempunyai nilai berat jenis dari 2.58 – 2.65.

4.2.2 Pengujian Batas – Batas Konsistensi

a. Batas – Batas Atterberg

1. Batas Cair (Liquid Limit, LL)

Dari hubungan jumlah ketukan dengan kadar air di peroleh nilai batas cair $LL = 54.96 \%$ maka tanah tersebut masuk kategori lempung lunak dengan plastisitas yang tinggi ($LL > 40\%$)

2. Batas Plastis (Plastic Limit, PL)

Dari pengujian laboratorium di peroleh nilai batas plastis (PL) = 20,81 %

3. Indeks Plastisitas (Indeks Plasticity, IP)

Berdasarkan rumus $PI = LL - PL$ diperoleh nilai indeks plastisitas (PI) = 34.15 %. Tanah yang mempunyai nilai $PI > 17$ masuk dengan kategori lempung dengan sifat plastisitas tinggi.

4. Batas susut (Shrinkage Limit)

Dari hasil pengujian batas susut di peroleh nilai batas susut = 23,47%

5. Analisa Gradasi Butiran

Dari hasil pengujian gradasi yang dilakukan dengan analisa saringan basah di peroleh hasil tanah tersebut sekitar 86,83 % lolos saringan No. 200. Sehingga didapat fraksi pasir sebesar 13,17% berdasarkan persen lolos saringan no. 200 tanah tersebut masuk dalam golongan tanah lempung lunak dengan kadar tinggi.

Dari hasil pengujian hydrometer berdasarkan kurva lengkungnya diperoleh hasil sebagian besar ukuran butir tanah adalah fraksi lanau yaitu sebanyak 32,69%. Sedangkan fraksi lempung sebesar 54,13 %.

Peninjauan klasifikasi tanah yang mempunyai ukuran butir lebih kecil dari 0.075 mm, tidak berdasarkan secara langsung pada gradasinya sehingga penentuan klasifikasinya lebih didasarkan pada batas – batas atterbergnya.

4.3 Klasifikasi Tanah Asli

4.3.1 AASHTO (American Association Of State Highway and Transportation Officials)

Berdasarkan analisa basah, persentase bagian tanah yang lolos saringan no. 200 adalah lebih besar dari 50 % (>30%). Sehingga tanah di klasifikasikan dalam kelompok : (A-4,A-5 ; A-6,A7).

Batas cair (LL) = 54.96%. Untuk tanah yang batas cairnya lebih besar dari 41% maka tanah tersebut masuk dalam kelompok A-7 (A-7-5,A-7-6).

Indeks Plastisitas (PI) = 34.15%. Untuk kelompok A-7 nilai PI minimumnya sebesar 11% maka tanah dikelompokkan kedalam kelompok A-7 (A-7-5,A-7-6).

Sedangkan nilai batas plastis (PL) = 20,81%, untuk kelompok A-7 nilai PL < 30% sehingga tanah dikelompokkan kedalam kelompok A-7-6.

Tanah yang masuk kategori A-7-6 termasuk klasifikasi tanah lempung.

4.3.2 USCS (Unified Soil Classification System)

Dari analisis saringan basah didapatkan tanah lolos saringan no. 200 lebih besar dari 50% sehingga masuk kedalam klasifikasi tanah berbutir halus.

Batas cair (LL) = 54.96% dan indeks plastisitas (PI) = 34.15%. Dari bagian plastisitas, klasifikasi tanah masuk dalam kategori CH (diatas garis A, PI = 0.73 (LL-20), dimana :

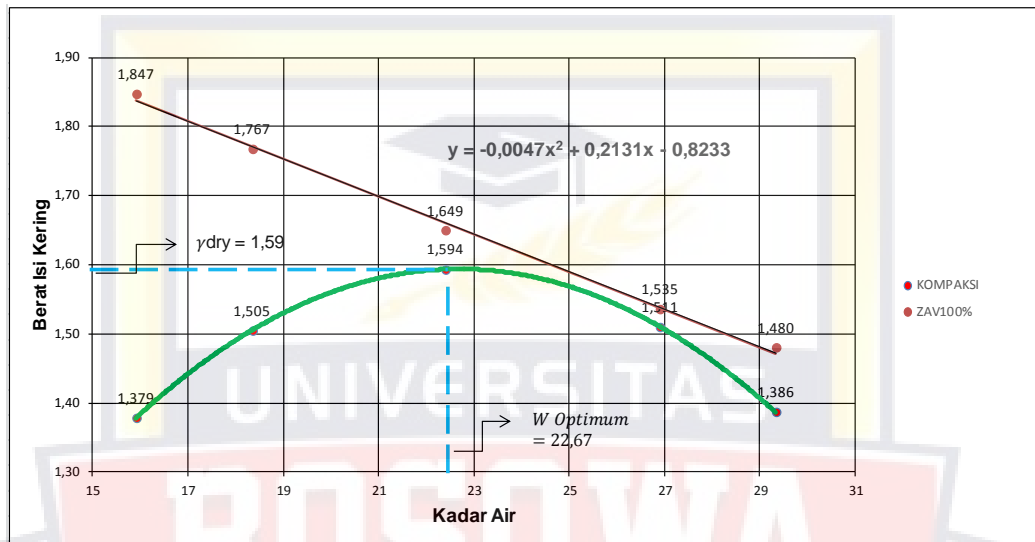
1. CH adalah symbol lempung tak organic dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk (fat clays)

Dari karakteristik material diatas (yaitu plastisitas dan distribusi ukuran partikel) dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut adalah : Tanah Lempung (clay) dengan sifat plastisitas tinggi.

4.4. Sifat Mekanika Tanah

4.4.1 Pengujian Kompaksi (Pemadatan)

Dari pengujian pemadatan standar (Proctor Test) di peroleh $W_{opt} = 22,67\%$ dan $\gamma_d \text{ maks} = 1.59 \text{ kg/cm}^3$



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Gambar 4.1 Grafik hasil uji kompaksi hubungan kadar air dan berat volume tanah kering

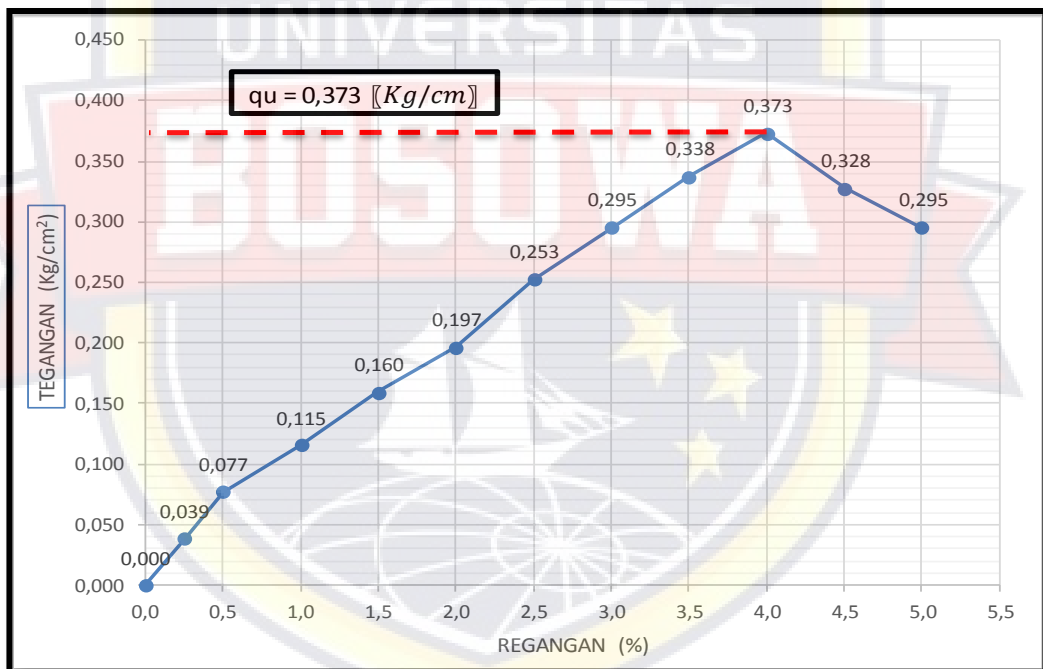
4.4.2 Analisis Kuat Tekan Bebas (qu) Tanah Asli

Dari hasil pengujian kuat tekan bebas tanah lempung dari tanah asli dan tanpa tambahan stabilisasi dapat di peroleh dari nilai hasil rata-rata sebesar $q_u = 0,373 \text{ Kg/cm}$ dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.2. Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas (Uncunfined Test)

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon = (\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A = A_0 / (1 - \delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	3,0	2,11	18,269	0,115
1,5	1,50	4,2	2,93	18,362	0,160
2,0	2,00	5,2	3,63	18,456	0,197
2,5	2,50	6,7	4,69	18,550	0,253
3,0	3,00	7,8	5,51	18,646	0,295
3,5	3,50	9,0	6,33	18,742	0,338
4,0	4,00	10,0	7,03	18,840	0,373
4,5	4,50	8,8	6,21	18,939	0,328
5,0	5,00	8,0	5,62	19,038	0,295

Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2019

Gambar 4.2 Grafik Pengujian Kuat Tekan Bebas (Unconfined Test).

4.4.3 Kuat Tekan Bebas dengan Penambahan Bahan Stabilisasi

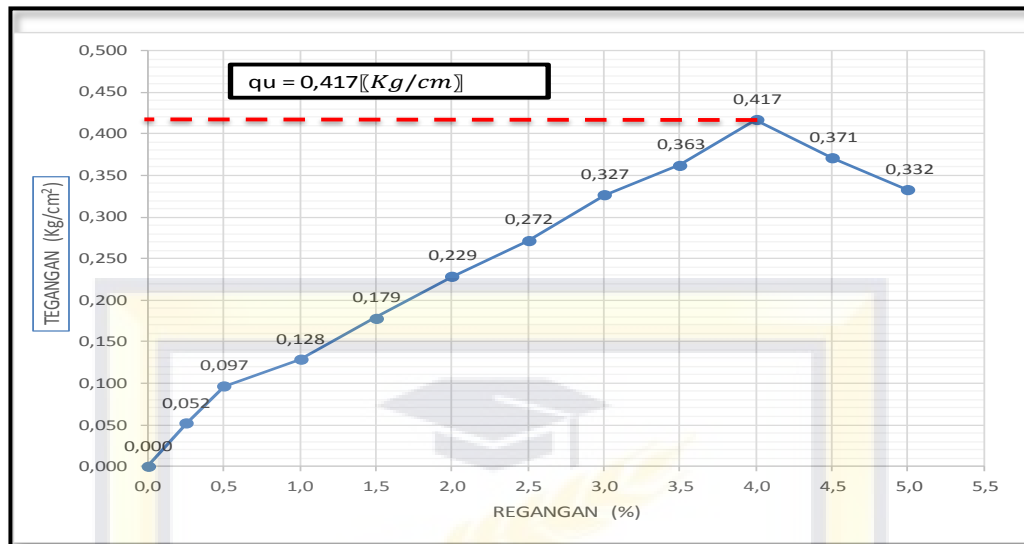
Dari hasil pengujian kuat tekan bebas dengan penambahan asbuton, yang divariasikan dengan serbuk gergaji kayu jati dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Variasi Campuran Pengujian Kuat Tekan Bebas.

NO	PERENTASE CAMPURAN	NAMA SAMPEL	BERAT SAMPEL (gr)		BERAT AIR (gram)		KADAR AIR (%)		UJI KUAT TEKAN qu (Kg/Cm ²)	qu Rata - Rata (Kg/Cm ²)
			Basah	Kering	Sampel	Rata-rata	Sampel	Rata-rata		
1	TANAH	S1	276,30	195,20	81,100	73,633	41,547	41,672	0,373	0,373
		S2	233,10	164,30	68,800		41,875		0,373	
		S3	241,70	170,70	71,000		41,593		0,373	
2	TANAH + AS 30% + Sk 0%	S1	245,90	185,70	60,200	62,090	32,418	32,210	0,410	0,417
		S2	249,04	188,40	60,640		32,187		0,448	
		S3	269,73	204,30	65,430		32,026		0,392	
3	TANAH + AS 30% + Sk 5%	S1	213,31	161,80	51,510	53,087	31,836	32,181	0,448	0,442
		S2	227,45	171,70	55,750		32,469		0,448	
		S3	213,30	161,30	52,000		32,238		0,429	
4	TANAH + As 30% + Sk 10%	S1	197,00	151,30	45,700	59,000	30,205	37,515	0,466	0,479
		S2	240,10	157,60	82,500		52,348		0,485	
		S3	211,50	162,70	48,800		29,994		0,485	
5	TANAH + As 30% + Sk 15%	S1	203,30	151,50	51,800	48,667	34,191	32,870	0,522	0,504
		S2	184,20	138,80	45,400		32,709		0,485	
		S3	202,70	153,90	48,800		31,709		0,504	
6	TANAH + As 30% + Sk 20%	S1	174,90	135,50	39,400	38,900	29,077	28,928	0,560	0,535
		S2	170,60	132,50	38,100		28,755		0,522	
		S3	174,60	135,40	39,200		28,951		0,522	
7	TANAH + As 30% + Sk 25%	S1	144,50	113,50	31,000	31,567	27,313	26,741	0,466	0,466
		S2	152,00	120,70	31,300		25,932		0,448	
		S3	152,50	120,10	32,400		26,978		0,485	

Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2019

Pada pengujian kuat tekan tanah + asbuton 30% diperoleh nilai kuat tekan (qu) sebesar $0,417 \text{ Kg/cm}^2$. Dapat dilihat pada Grafik 4.3.



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2019

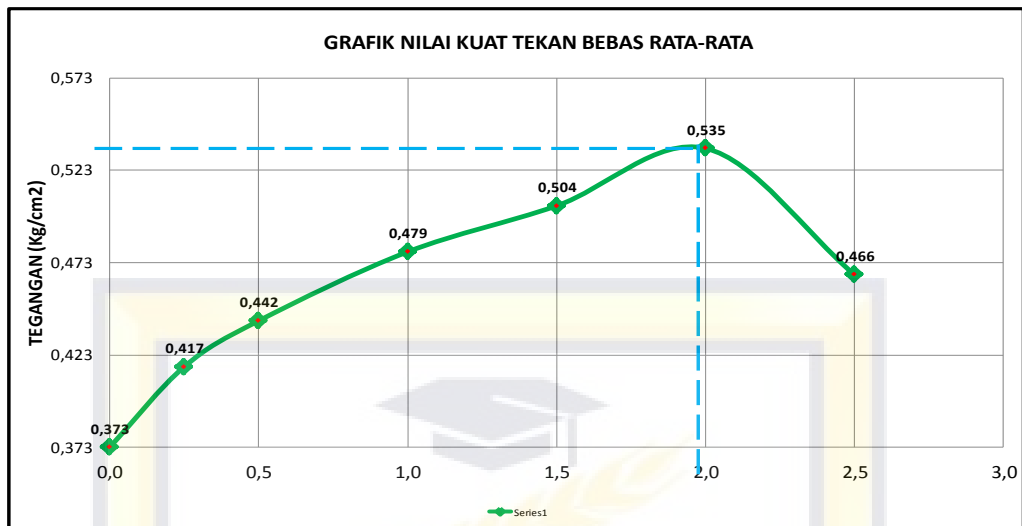
Gambar 4.3 Kuat Tekan Bebas Tanah + As 30%

Pada pengujian Kuat tekan bebas tanah + asbuton 30% yang di variasi serbuk gergaji kayu jati 5% 10% 15% 20%, 25% mengalami peningkatan pada variasi 20% namun mengalami penurunan pada variasi 25% dilihat pada gambar Grafik Nilai Kuat Tekan rata-rata.

Tabel 4.4. Nilai q_u Gabungan Dari Pengujian Kuat Tekan Bebas

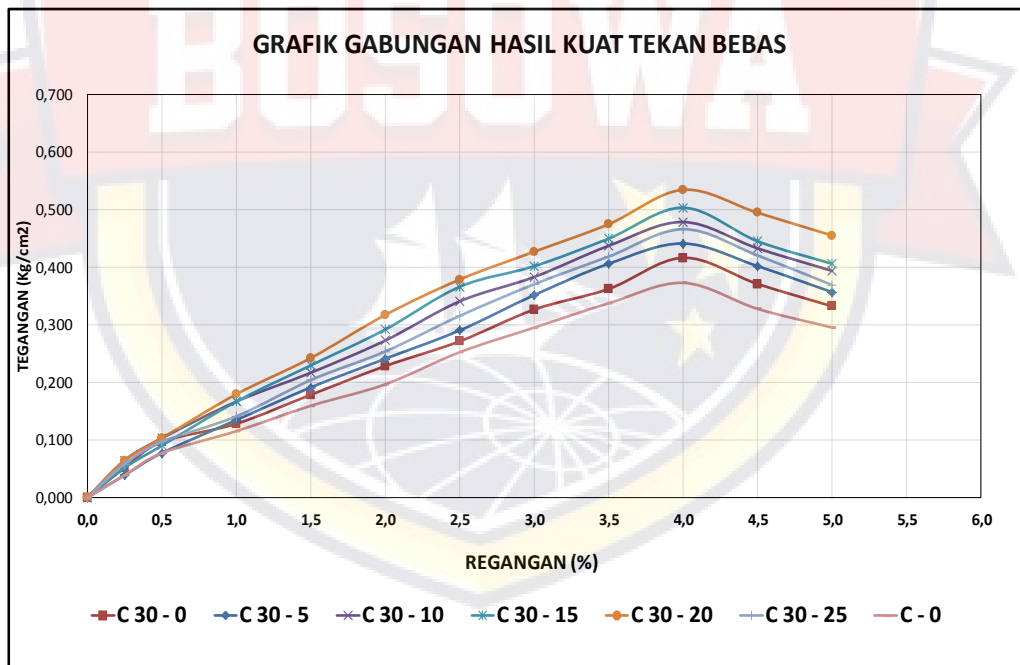
Regangan Aksial	C - 0	C 30 - 0	C 30 - 5	C 30 - 10	C 30 - 15	C 30 - 20	C 30 - 25
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,25	0,039	0,052	0,039	0,065	0,052	0,065	0,058
0,5	0,077	0,097	0,077	0,103	0,090	0,103	0,097
1,0	0,115	0,128	0,135	0,167	0,167	0,180	0,141
1,5	0,160	0,179	0,191	0,217	0,230	0,242	0,204
2,0	0,197	0,229	0,241	0,273	0,292	0,317	0,254
2,5	0,253	0,272	0,291	0,341	0,366	0,379	0,316
3,0	0,295	0,327	0,352	0,383	0,402	0,427	0,371
3,5	0,338	0,363	0,406	0,438	0,450	0,475	0,419
4,0	0,373	0,417	0,442	0,479	0,504	0,535	0,466
4,5	0,328	0,371	0,402	0,433	0,445	0,495	0,421
5,0	0,295	0,332	0,357	0,394	0,406	0,455	0,369
5,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2019



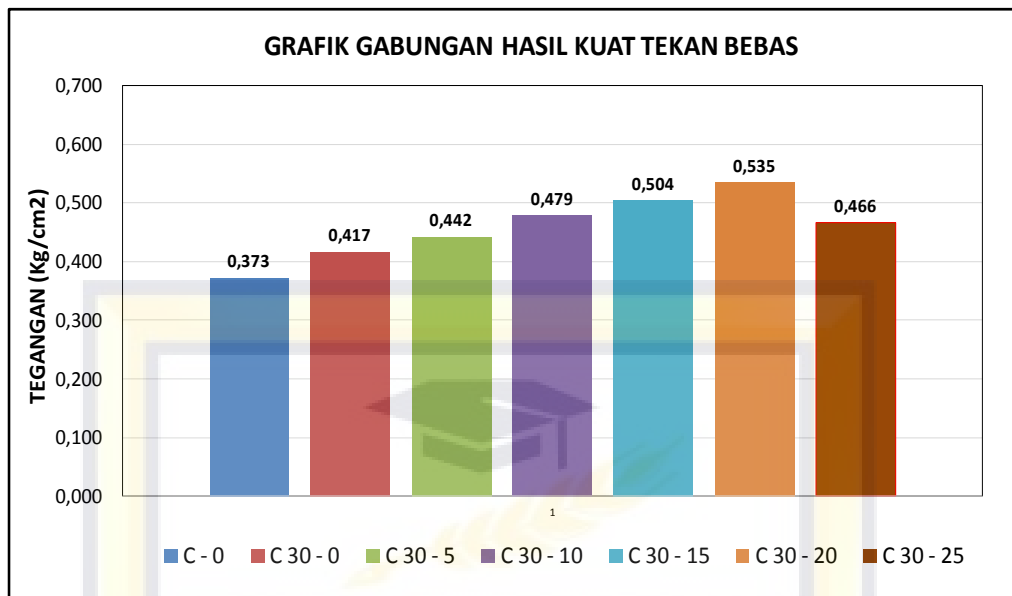
Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2019

Gambar 4.4 Grafik Nilai Kuat Tekan Bebas Pemanding



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018

Gambar 4.5 Grafik Gabungan Nilai Kuat Tekan Bebas



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018

Gambar 4.6 Grafik Kurva Batang Pemanding Kuat Tekan Bebas

Berdasarkan tabel 4.3, 4.4 grafik dan 4.6 kurva batang gabungan hasil kuat tekan bebas dapat dilihat bahwa :

1. Pada tanah tanpa bahan Stabilisasi peningkatan tegangan pada regangan 0.0 – 4.0 sebesar 0.373 kg/cm², namun mengalami penurunan tegangan pada regangan 4.5 yaitu 0.328 kg/cm².
2. Pada tanah + asbuton 30% peningkatan tegangan pada regangan 0.0 – 4.0 sebesar 0.417 kg/cm², namun mengalami penurunan tegangan pada regangan 4.5 yaitu 0.371 kg/cm².
3. Pada tanah + asbuton 30% + serbuk gergaji kayu jati 5% peningkatan tegangan pada reregangan 0.0 – 4.0 sebesar 0,442 kg/cm², namun mengalami penurunan tegangan pada regangan 4.5 yaitu 0.402 kg/cm².

4. Pada tanah + asbuton 30% + serbuk gergaji kayu jati 10% peningkatan tegangan pada regangan 0.0 – 4.0 sebesar 0,479 kg/cm², namun mengalami penurunan tegangan pada regangan 4.5 yaitu 0,433 kg/cm².
5. Pada tanah + asbuton 30% + serbuk gergaji kayu jati 15% peningkatan tegangan pada regangan 0.0 – 4.0 sebesar 0,504 kg/cm², namun mengalami penurunan tegangan pada regangan 4.5 yaitu 0,445 kg/cm².
6. Pada tanah + asbuton 30% + serbuk gergaji kayu jati 20% peningkatan tegangan pada regangan 0.0 – 4.0 sebesar 0,535 kg/cm², namun mengalami penurunan tegangan pada regangan 4.5 yaitu 0,495 kg/cm².
7. Pada tanah + asbuton 30% + serbuk gergaji kayu jati 25% peningkatan tegangan pada regangan 0.0 – 4.0 sebesar 0,466 kg/cm², namun mengalami penurunan tegangan pada regangan 4.5 yaitu 0,421 kg/cm².

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa nilai kuat tekan bebas tertinggi terdapat pada campuran Tanah + asbuton 30% + serbuk gergaji kayu jati 20% dengan nilai q_u sebesar 0,535 kg/cm², sedangkan nilai q_u terendah terdapat pada variasi, tanah + asbuton 30% + serbuk gergaji kayu jati 5% dengan nilai q_u 0,442 kg/cm².

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian di laboratorium, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

1. Hasil Pengujian karakteristik tanah tanpa penambahan diperoleh bahwa tanah tersebut termasuk tanah berbutir halus dengan sifat plastisitas tinggi dimana ukuran butiran dominan adalah fraksi lanau sebesar 61,29%, fraksi pasir 13,17% dan fraksi lempung sebesar 25,54%. Dari hasil pengujian karakteristik tanah di peroleh nilai kadar air yang cukup tinggi sebesar rata – rata 37,97% dan berat jenis di peroleh 2,615 dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut tanah lempung organik
2. Dari hasil pengujian kuat tekan bebas dengan tanpa penambahan bahan stabilisasi, diperoleh nilai rata-rata kuat tekan bebas tegangan (q_u) = 0,373 P/A (kg/cm^2)
3. Pada Pengujian Kuat Tekan Bebas dengan penambahan variasi serbuk gergaji kayu jati terhadap tanah yang telah distabilisasi dengan Asbuton mengalami peningkatan seiring dengan penambahan variasi serbuk gergaji kayu jati, namun mengalami penurunan pada variasi 25%. Hasil pengujian Kuat Tekan Bebas diperoleh nilai q_u tertinggi pada variasi 20% serbuk gergaji kayu jati = 0,535 kg/cm^2 .

4. Penambahan *serbuk gergaji kayu jati* dapat mempengaruhi kadar air tanah Asbuton, semakin banyak *serbuk gergaji kayu jati* yang digunakan semakin menurun nilai kadar air.

5.2. Saran

1. Untuk pengujian stabilitas tanah tanah sebaiknya dilakukan uji permeabilitas bahan stabilisasi.
2. Dalam pengujian Asbuton dan Serbuk gergaji kayu jati masi terdapat beberapa jenis yang belum diteliti, sehingga perlu adanya penelitian untuk jenis lain tersebut.
3. Dalam penelitian selanjutnya sebaiknya mengikutsertakan pengujian unsur kimiawi terhadap bahan tambah.

DAFTAR PUSTAKA

Anwir, B.S, dan Rosnim Djafar, 1992, Kamus Teknik, Cetakan keduabelas, PT. Pradya Paramita. Yogyakarta

Rezki, Atina , 2013, Kajian Kajian Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Lempung Yang Distabilisasi Dengan Abu Ampas Tebu Dan Semen.

Wulandari, Indrarini, Feny, 2011, Pengaruh Penambahan Serbuk Gergaji Kayu Jati (Tektona Grandits L.f), Pada Paduan Tanah Liat Dan Abu Sampah Terhadap Kualitas Batu Bata Merah Di Kabupaten Karanganyar.

Braja, M Das, 1993, Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis), Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Bowles, Joseph E, 1986, Sifat-Sifat Fisis Geoteknis Tanah edisi kedua, Erlangga, Jakarta.

Hardiyatmo, Hary Christady, 2002, Mekanika Tanah I, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Nasution, S, 1988, Buku Penuntun Membuat Thesis Skripsi Disertasi Makalah, Jemmars, Bandung.

Penuntun praktikum MEKANIKA TANAH Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil Fakultas Teknik Bosowa 2012

Shirley LH, Ir, 1994, Penuntun Praktis Geoteknik dan Mekanika Tanah, Nova, Bandung.

Sosrodarsono, Suyono, Ir, 1980, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, PT. Pradya Paramita. Yogyakarta.

Tanari, Bleiser, 2013, *Perbaikan Kapasitas Subgrade Tanah Lempung Dengan Asbuton Jenis Lawele Granuar Asphalt (LGA)*.

Sunggono, K.H. Ir, 1984, *Mekanika Tanah*, Nova, Bandung.

Susilo S, Budi, 1994, *Mekanika Tanah Edisi IV*, Erlangga, Jakarta.

Kusnianti, Neni, 2008, *Pemanfaatan Asbuton Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah*

Wesley L, Ir, Dr 1977, *Mekanika Tanah*, Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.



L

A

M

P

BOSOWA

I

R

A

N





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S-1)
Judul Tugas Akhir : "pengaruh kadar bitumen ASBUTON terhadap kuat tekan bebas dan permeabilitas tanah lempung dengan variasi pemeraman
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil FT. UNIV. BOSOWA
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 05 Januari 2018
Dikerjakan Oleh : Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KADAR AIR
SNI 1965 : 2008

No.Container		1	2	3
Berat Cawan (W1)	gram	8,0	8	7
Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	gram	86,6	78,2	82,5
Berat Cawan + Tanah Kering (W3)	gram	63,2	61,3	61,0
Berat Tanah Kering ($Wd = W3 - W1$)	gram	55,2	53,3	54,0
Berat Air ($Ww = W2 - W3$)	gram	23,4	16,9	21,5
Kadar Air ($Ww/Wd * 100\%$)	%	42,39	31,71	39,81
Kadar Air Rata-rata	%	37,97		

UNIVERSITAS

BOSOWA

Makassar, 13 Januari 2019

Diperiksa Oleh :

Diuji Oleh :

Hasrullah.ST
Asisten Lab

Muh. Ariawan Suriyadi
Mahasiswa



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S-1)
Judul Tugas Akhir : "Pengaruh kadar bitumen ASBUTON Terhadap kuat tekan bebas dan Permeabilitas tanah lempung dengan variasi pemeraman
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil FT. UNIV. BOSOWA
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 07 Januari 2018
Dikerjakan Oleh : Muh. Ariawan Suriyadi

**PENGUJIAN BERAT JENIS
(SNI 1964:2008)**

Sampel	-	I	II
Berat Piknometer, (W1)	gram	55,4	50,3
Berat Piknometer + Air, (W2)	gram	156,2	149,2
Berat Piknometer + Air + Tanah, (W3)	gram	187,4	180,04
Berat Tanah Kering, (Ws)	gram	50	50
Temperatur	^o C	28	28
Faktor Koreksi, $\alpha = \gamma_T/\gamma_{20}$		0,99267	0,99267
Berat Jenis (Gs)		2,64	2,59
Berat Jenis rata-rata		2,615	

Tabel Pembagian Jenis Tanah Berdasarkan Berat Jenis

Jenis Tanah	Berat Jenis (Gs)
Kerikil	2,65 - 2,68
Pasir	2,65 - 2,68
Lanau Tak organik	2,62 - 2,68
Lempung Organik	2,58 - 2,65
Lempung Tak organik	2,68 - 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,27 - 1,80


(Sumber : Hardiyatmo, 1992)

Diperiksa Oleh :


Hasrullah,ST
Asisten Lab

Makassar, 13 Januari 2019

Diuji Oleh :


Muh. Ariawan Suriyadi
Mahasiswa



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

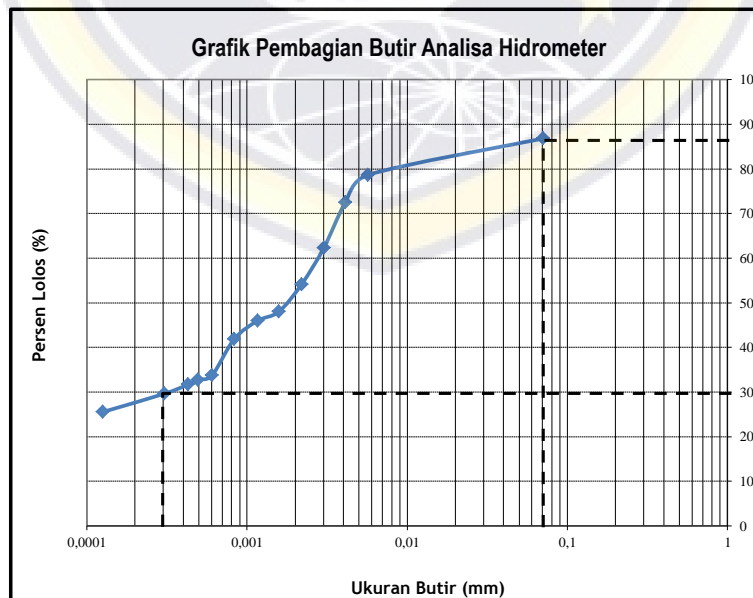
Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S-1)
 Judul Tugas Akhir : "Pengaruh Kadar Bitumen ASBUTON Terhadap Kuat Tekan Bebas tanah Lempung Dengan Variasi Pemeraman
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil FT. UNIV. BOSOWA
 Sampel : Tanah Asli
 Tanggal : 09 Januari 2018
 Dikerjakan Oleh : Muh. Ariawan Suriyadi

**PENGUJIAN ANALISIS HIDROMETER TANAH
(SNI 3423:2008)**

Berat Jenis : gram/cm³
 Zero Correction : 2,615
 Meniscus Correction : 1
 Gs Correction : 1
 {a = 1.65 Gs/[(Gs-1)xGs]} : 1,021
 Berat Tanah, Ws : 50 gram

Rcp = R + Temperatur Correction - Zero Correction
 Rcl = R + Meniscus Correction

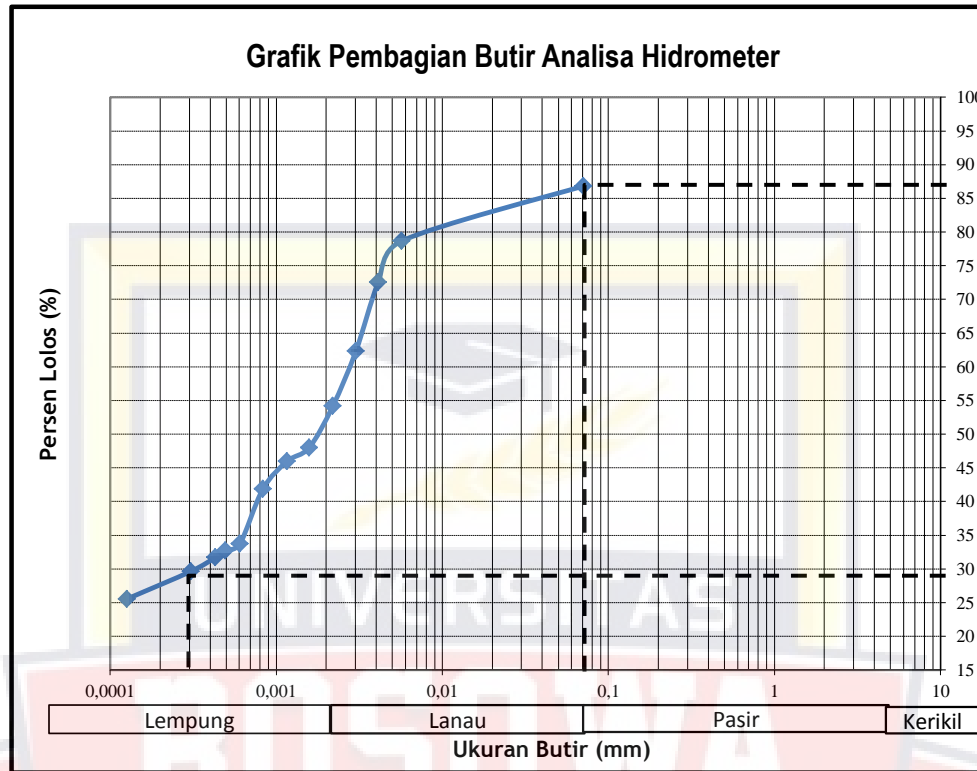
Waktu (menit)	T (°C)	R	Rcp	% Butiran Halus a.Rcp/Ws x 100 %	Rcl	L (cm)	K	D=K (L/t) ^{0,5}
0,3	28	41	43	86,83	42	9,4	0,01264	0,07075
0,5	28	37	39	78,66	38	10,1	0,01264	0,00568
1	28	34	36	72,53	35	10,6	0,01264	0,00412
2	28	29	31	62,31	30	11,4	0,01264	0,00302
4	28	25	27	54,14	26	12,0	0,01264	0,00219
8	28	22	24	48,01	23	12,5	0,01264	0,00158
15	28	21	23	45,97	22	12,7	0,01264	0,00116
30	28	19	21	41,88	20	13,0	0,01264	0,00083
60	28	15	16,5	33,71	16	13,7	0,01264	0,00060
90	28	15	16	32,69	16	13,7	0,01264	0,00049
120	28	14	15,5	31,67	15	13,8	0,01264	0,00043
240	28	13	14,5	29,62	14	14,0	0,01264	0,00031
1440	28	11	12,5	25,54	12	14,3	0,01264	0,00013





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

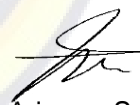


Diperiksa Oleh :


Hasrullah, ST
Asisten Lab

Makassar, 13 Januari 2019

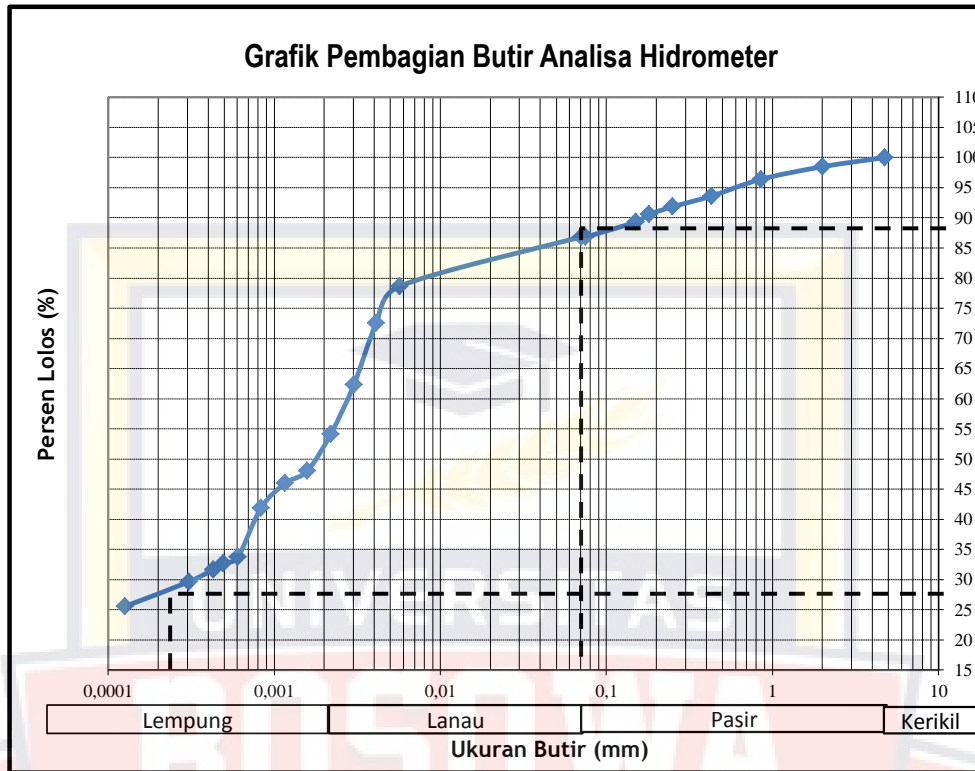
Diuji Oleh :


Muh. Ariawan Suriyadi
Mahasiswa

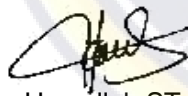


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

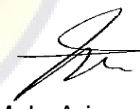


Diperiksa Oleh :


Hasrullah, ST
Asisten Lab

Makassar, 13 Januari 2019

Diuji Oleh :


Muh. Ariawan
Mahasiswa



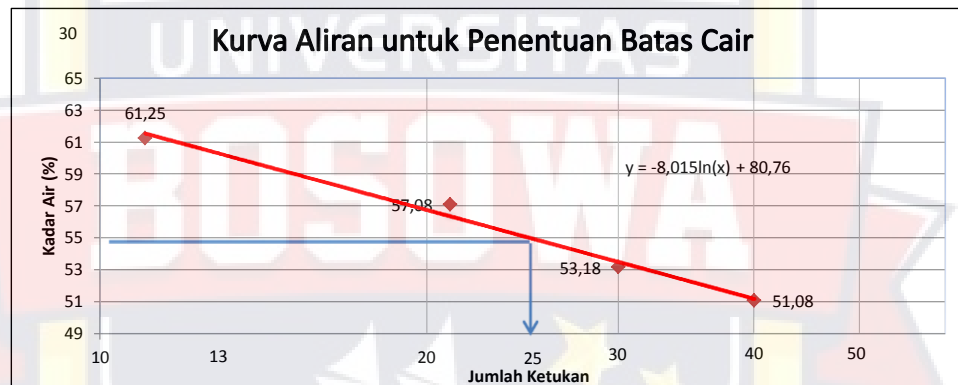
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S-1)
Judul Tugas Akhir : "Pengaruh Kadar Bitumen ASBUTON Terhadap Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung Dengan Variasi Pemeraman
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil FT. UNIV. BOSOWA
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 07 Januari 2018
Dikerjakan Oleh : Muh. Ariawan Suriyadi

**PENGUJIAN BATAS-BATAS ATTERBERG (BATAS CAIR)
(SNI 1996:2008)**

No. Test	-	Batas Cair (LL)			
		11	21	30	40
Jumlah Pukulan	-	11	21	30	40
No. Cantainer	-	1A	1B	1C	1D
Berat Tanah Basah + Container (W1)	gr	47,3	45,6	53,2	51,2
Berat Tanah Kering + Container (W2)	gr	32,6	32,3	37,3	37,0
Berat Container (W3)	gr	8,6	9,0	7,4	9,2
Berat Air (Ww=W1-W2)	gr	14,7	13,3	15,9	14,2
Berat Tanah Kering, (Wd=W2-W3)	gr	24,0	23,3	29,9	27,8
Kadar Air, Ww/Wd x 100%	%	61,3	57,1	53,2	51,1
Rata-rata		61,25	57,08	53,18	51,08



Batas Cair (LL) didapat pada pukulan 25
Jadi, LL = $-8,015 \ln(25) + 80,76$
= $-8,015 \times 25 + 80,76$
= 54,96 %

Diperiksa Oleh :

Hasrullah,ST
Asisten Lab

Makassar, 13 Januari 2019

Diuji Oleh :

Muh. Ariawan Suriyadi
Mahasiswa



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S-1)
Judul Tugas Akhir : "Pengaruh Kadar Bitumen ASBUTON Terhadap kuat tekan bebas dan permeabilitas tanah lmpung Dengan variasi pemeraman
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil FT. UNIV. BOSOWA
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 05 Januari 2018
Dikerjakan Oleh : La Surima

**PENGUJIAN BATAS-BATAS ATTERBERG (BATAS PLASTIS,PL)
(SNI 1996:2008)**

No Test	-	1	2
No. Container	-	A1	A2
Berat Tanah Basah + Container (W1)	Gram	23,1	26,4
Berat Tanah Kering + Container (W2)	Gram	20,2	22,9
Berat Container (W3)	Gram	5,9	6,5
Berat Air (Ww=W1-W2)	Gram	2,9	3,5
Berat Tanah Kering, (Wd=W2-W3)	Gram	14,3	16,4
Kadar Air, (Ww/Wd x 100%)	%	20,28	21,34
Kadar Air Rata-rata	%	20,81	

$$\text{Indeks Plastisitas PI} = \text{LL} - \text{PL} \\ = 54,96 - 20,81 = 34,15 \%$$

$$\text{Activity, } A = \frac{\text{PI}}{\% \text{ Clay Sizes} - 5}$$

$$= \frac{34,15}{25,54 - 5}$$

$$= \frac{34,15}{20,54}$$

$$= 1,66$$

Diperiksa Oleh :

Hasrullah, ST
Asisten Lab

Makassar, 13 Januari 2019

Diuji Oleh :

Muh. Arifan Suriyadi
Mahasiswa



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S-1)
Judul Tugas Akhir : "Pengaruh kadar bitumen ASUTON terhadap kuat tekan bebas dan permeabilitas tanah lempung Dengan variasi Pemeraman
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil FT. UNIV. BOSOWA
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 05 Januari 2018
Dikerjakan Oleh : Muh. Ariawan Suriyadi

PENGUJIAN BATAS SUSUT
(SNI 3422:2008)

No. Test	-	1	2
Berat Mould (W1)	Gram	10,5	11,8
Berat Mould + Tanah Basah (W2)	Gram	34,6	34,7
Berat Mould + Tanah Kering (W3)	Gram	24,8	25,0
Berat Air Raksa yang dipakai untuk Mengisis Mangkok Shringkage (W4)	Gram	218,4	202,0
Berat Air Raksa yang dipindahkan oleh tanah yang di test, (W5)	Gram	128,4	114,4
Berat Tanah Basah, $Ww=W2-W1$	Gram	24,1	22,9
Berat Tanah Kering, $Wd=W3-W1$	Gram	14,3	13,2
Berat Air, $Ww=W2-W3$	Gram	9,8	9,7
Berat Cawang Petri, (Wp)	Gram	40,5	40,5
Berat Jenis Air Raksa (r)	Gram	13,6	13,6
Volume tanah basah, $Vw=(W4-Wp)/r$	m ³	13,08	11,88
Volume tanah kering, $Vd=(W5-Wp)/r$	m ³	6,46	5,43
Kadar air = $Ww/Wd \times 100\%$	%	68,53	73,48
Batas susut :			
SL = Kadar air - $((Vw-Vd)/Wd) \times 100\%$	%	22,25	24,69
SL rata-rata	%	23,47	

Diperiksa Oleh :

Hasrullah, ST
Asisten Lab

Makassar, 13 Januari 2019

Diuji Oleh :

Muh. Ariawan Suriyadi
Mahasiswa



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S-1)
 Judul Tugas Akhir : "Pengaruh kadar bitumen ASBUTON terhadap kuat tekan bebas dan permeabilitas tanah lempung dengan variasi pemeraman
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil FT. UNIV. BOSOWA
 Sampel : Tanah Asli
 Tanggal : 09 Januari 2018
 Dikerjakan Oleh : Muh. Ariawan Suriyadi

PENGUJIAN KOMPAKSI
(SNI 03-1742-1989)

Berat Tanah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
Kadar Air Mula-mula	gram	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89
Penambahan Air	%	5	10	15	20	25
Penambahan Air	ml	100	200	300	400	500
Kadar Air Akhir	ml	15,913	18,344	22,397	26,896	29,330

BERAT ISI

No. Mould	-	1	2	3	4	5
Berat Mould	gram	1730	1730	1730	1730	1730
Berat Tanah Basah + Mould	gram	3139	3300	3450	3420	3311
Berat Tanah Basah, Wwet	gram	1409	1570	1720	1690	1581
Berat isi cetakan (V)	cm ³	881,69	881,69	881,69	881,69	881,69
Berat Isi Basah, (γw)	gr/cm ³	1,598	1,781	1,951	1,917	1,793
Berat Isi Kering, (γd) $\gamma_{dry} = \frac{\gamma_d}{(100 + w) \times 100}$	gr/cm ³	1,379	1,505	1,594	1,511	1,386
Zero Air Void, (γ ZAV) 100% $\gamma_{dry} = \frac{G_s \times \gamma_w}{1 + \frac{W \times G_s}{S_r}}$	gr/cm ³	1,847	1,767	1,649	1,535	1,480
Angka Pori (e) $e = \frac{\gamma_w \times G_s \times (1 + w)}{\gamma_{dry}} - 1$	gr/cm ³	1,199	1,057	1,008	1,197	1,439
Nilai Porositas (η) $\eta = \frac{e}{e + 1}$	gr/cm ³	0,545	0,514	0,502	0,545	0,590

KADAR AIR

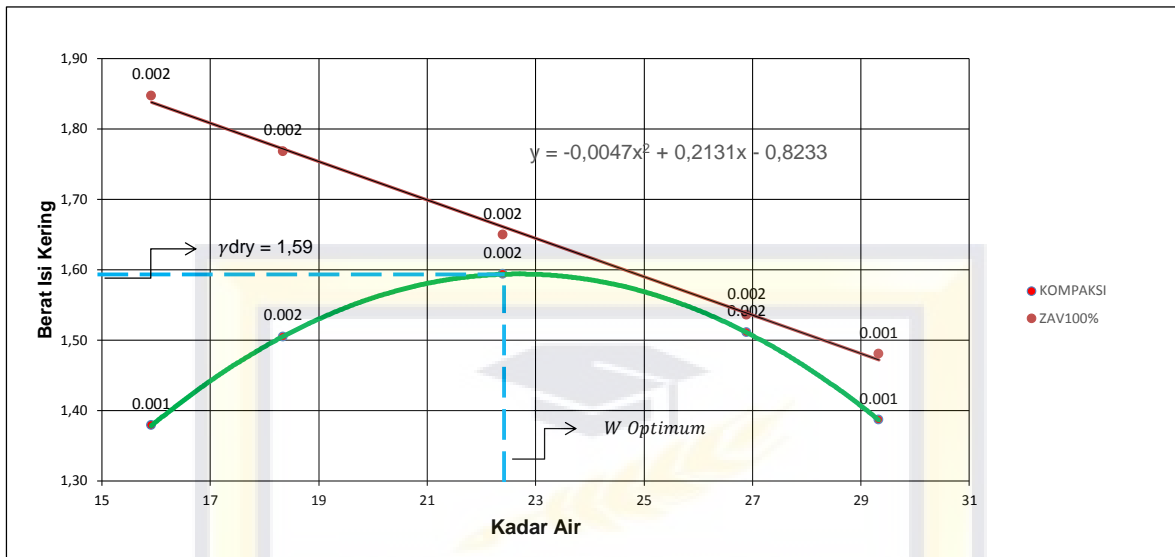
No. Cawan	-	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C
Berat Tanah Basah + Cawan	gram	34,9	34,7	34,5	49,6	47,5	37,3	42,7	48,9	47,6	41,7	38,9	35,9	40,1	37,8	44,0
Berat Tanah Kering + Cawan	gram	30,0	31,3	31,2	43,4	41,3	32,4	36,5	41,5	40,5	34,6	32,6	30,2	33,2	31,1	35,3
Berat Air (Ww)	gram	4,9	3,4	3,3	6,2	6,2	4,9	6,2	7,4	7,1	7,1	6,3	5,7	6,9	6,7	8,7
Berat Cawan	gram	6,6	6,0	6,5	9,3	7,4	6,0	8,7	8,7	8,7	8,5	8,8	9,1	8,5	6,6	8,7
Berat Tanah Kering	gram	23,4	25,3	24,7	34,1	33,9	26,4	27,8	32,8	31,8	26,1	23,8	21,1	24,7	24,5	26,6
Kadar Air (w)	%	20,9	13,4	13,4	18,2	18,3	18,6	22,3	22,6	22,3	27,2	26,5	27,0	27,9	27,3	32,7
Kadar Air Rata-rata	%	15,913			18,344			22,397			26,896			29,330		

Berat Jenis (Gs) = 2,615



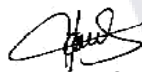
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789



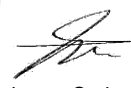
$$\begin{aligned} -0,004700 x^2 &+ 0,2131 x - 0,8233 & Y = &-0,0047000 x^2 + 0,21310 x - 0,8233 \\ & & = &-0,009400000 + 0,21310 \\ \text{Kadar Air Optimum} & & = &22,67 \\ \text{yd maks.} & & = &1,59 \end{aligned}$$

Diperiksa Oleh :


Hasrullah, ST
Asisten Lab

Makassar, 13 Januari 2019

Diuji Oleh :


Muh. Ariawan Suriyadi
Mahasiswa



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

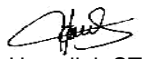
Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S-1)
Judul Tugas Akhir : "Apengaruh kadar bitumen ASBUTON
Terhadap kuat tekan bebas dan permeabilitas tanah lempung
dengan variasi pemeraman
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil FT. UNIV. BOSOWA
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 05 Januari 2018
Dikerjakan Oleh : Muh. Ariawan Suriyadi

RESUME PENGUJIAN SIFAT FISIS DAN MEKANIS

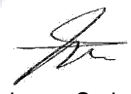
No	Parameter	Satuan	Tanah Asli	Variasi					
				C - 0	C 30 - 5	C 30 - 10	C 30 - 15	C 30 - 20	C 30 - 25
1	Pemeriksaan Kadar air	%	37,97	-	-	-	-	-	-
2	Pemeriksaan Berat Jenis		2,615	-	-	-	-	-	-
3	Batas-batas Atterberg :								
	liquat Limit (LL)	%	54,96	-	-	-	-	-	-
	Plactic Limit (PL)	%	20,81	-	-	-	-	-	-
	Shinkage Limit (SL)	%	23,47	-	-	-	-	-	-
	Placticity Index (PI)	%	34,15	-	-	-	-	-	-
	Aktivty (A)		1,66	-	-	-	-	-	-
4	Analisis hidrometer	%							
	Krikil	%	0	-	-	-	-	-	-
	Pasir	%	13,17	-	-	-	-	-	-
	lanau	%	61,29	-	-	-	-	-	-
	lempung	%	25,54	-	-	-	-	-	-
5	Pemeriksaan Kompaksi								
	γ_d	gr/cm ³	1,59	-	-	-	-	-	-
	kadar air optimum	%	22,67	-	-	-	-	-	-
6	kuat tekan bebas								
	Kuat tekan	kg/cm ²	0,373	0,417	0,442	0,479	0,504	0,535	0,466
	Kadar air	%	41,67	32,21	32,18	37,52	32,87	28,93	26,74

Diperiksa Oleh :


Hasrullah,ST
Asisten Lab

Makassar, 13 Januari 2019

Diuji Oleh :


Muh. Ariawan Suriyadi
Mahasiswa

Mengetahui
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah
Universitas Bosowa

Ir. H. Syahrul Sariman, MT
NIDN. 00 100359 03



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

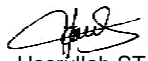
Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S-1)
Judul Tugas Akhir : "Pengaruh Kadar bitumen ASBUTON terhadap kuat tekan bebas dan permeabilitas tanah lempung dengan variasi pemeraman
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil FT. UNIV. BOSOWA
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 05 Januari 2018
Dikerjakan Oleh : Muh. Ariawan Suriyadi

RESUME PENGUJIAN

No	Parameter	Satuan	Tanah Asli	Variasi					
				C - 0	C 30 - 5	C 30 - 10	C 30 - 15	C 30 - 20	C 30 - 25
1	Pemeriksaan Kadar air	%	37,97	-	-	-	-	-	-
2	Pemeriksaan Berat Jenis		2,62	-	-	-	-	-	-
3	Batas-batas Atterberg :								
	liquat Limit (LL)	%	54,96	-	-	-	-	-	-
	Plactic Limit (PL)	%	20,81	-	-	-	-	-	-
	Shinkage Limit (SL)	%	23,47	-	-	-	-	-	-
	Placticity Index (PI)	%	34,15	-	-	-	-	-	-
	Aktivity (A)		1,66	-	-	-	-	-	-
4	Analisis hidrometer	%							
	Krikil	%	0	-	-	-	-	-	-
	Pasir	%	13,17	-	-	-	-	-	-
	lanau	%	61,29	-	-	-	-	-	-
	lempung	%	25,54	-	-	-	-	-	-
5	Pemeriksaan Kompaksi								
	γ_d	gr/cm ³	1,59	-	-	-	-	-	-
	kadar air optimum	%	22,67	-	-	-	-	-	-
6	kuat tekan bebas								
	Kuat tekan	kg/cm ²	0,373	0,417	0,442	0,479	0,504	0,535	0,466
	Kadar air	%	41,67	32,21	32,18	37,52	32,87	28,93	26,74

Diperiksa Oleh :


Hasrullah, ST
Asisten Lab

Makassar, 13 Januari 2019
Diuji Oleh :


Muh. Ariawan Suriyadi
Mahasiswa



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

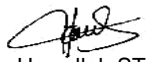
Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S-1)
Judul Tugas Akhir : "Analisis Kuat Tekat Bebas Pada Tanah Lempung Yang Distabilisasi Dengan Asbuton Dan Serbuk Gergaji Kayu Jati"

Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil FT. UNIV. BOSOWA
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 05 Januari 2018
Dikerjakan Oleh : Muh. Ariawan Suriyadi

RESUME PENGUJIAN

No	Parameter	Satuan	Tanah Asli	Variasi					
				C - 0	C 30 - 5	C 30 - 10	C 30 - 15	C 30 - 20	C 30 - 25
1	Pemeriksaan Kadar air	%	37,97	-	-	-	-	-	-
2	Pemeriksaan Berat Jenis		2,615	-	-	-	-	-	-
3	Batas-batas Atterberg :								
	liquat Limit (LL)	%	54,96	-	-	-	-	-	-
	Plactic Limit (PL)	%	20,81	-	-	-	-	-	-
	Shinkage Limit (SL)	%	23,47	-	-	-	-	-	-
	Placticity Index (PI)	%	34,15	-	-	-	-	-	-
	Aktivity (A)		1,66	-	-	-	-	-	-
4	Analisis hidrometer	%							
	Krikil	%	0	-	-	-	-	-	-
	Pasir	%	13,17	-	-	-	-	-	-
	lanau	%	61,29	-	-	-	-	-	-
	lempung	%	25,54	-	-	-	-	-	-
5	Pemeriksaan Kompaksi								
	γ_d	gr/cm ³	1,59	-	-	-	-	-	-
	kadar air optimum	%	22,67	-	-	-	-	-	-
6	kuat tekan bebas								
	Kuat tekan	kg/cm ²	0,373	0,417	0,442	0,479	0,504	0,535	0,466
	Kadar air	%	41,67	32,21	32,18	37,52	32,87	28,93	26,74

Diperiksa Oleh :


Hasrullah, ST
Asisten Lab

Makassar, 13 Januari 2019

Diuji Oleh :


Muh. Ariawan Suriyadi
Mahasiswa

Mengetahui
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah
Universitas Bosowa

Ir. H. Syahrul Sariman, MT
NIDN. 00 100359 03



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH ASLI

Data 1 :

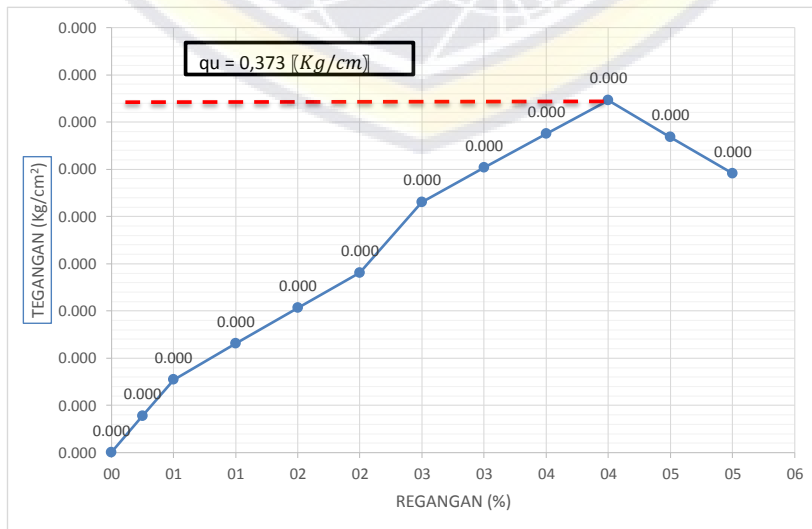
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	276,300 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	195,200 gr
Berat Air	=	81,100 gr
Kadar Air Contoh	=	41,547 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	3,0	2,11	18,269	0,115
1,5	1,50	4,0	2,81	18,362	0,153
2,0	2,00	5,0	3,52	18,456	0,190
2,5	2,50	7,0	4,92	18,550	0,265
3,0	3,00	8,0	5,62	18,646	0,302
3,5	3,50	9,0	6,33	18,742	0,338
4,0	4,00	10,0	7,03	18,840	0,373
4,5	4,50	9,0	6,33	18,939	0,334
5,0	5,00	8,0	5,62	19,038	0,295
5,5	5,50				
6,0	6,00				

$q_u = 0,373 \text{ Kg/cm}^2$

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH ASLI

Data 2 :

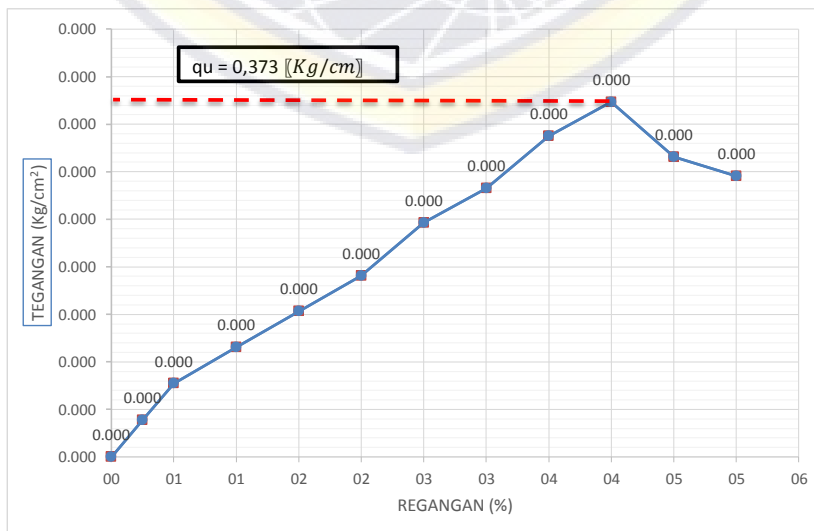
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	233,100 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	164,300 gr
Berat Air	=	68,800 gr
Kadar Air Contoh	=	41,875 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	3,0	2,11	18,269	0,115
1,5	1,50	4,0	2,81	18,362	0,153
2,0	2,00	5,0	3,52	18,456	0,190
2,5	2,50	6,5	4,57	18,550	0,246
3,0	3,00	7,5	5,27	18,646	0,283
3,5	3,50	9,0	6,33	18,742	0,338
4,0	4,00	10,0	7,03	18,840	0,373
4,5	4,50	8,5	5,98	18,939	0,316
5,0	5,00	8,0	5,62	19,038	0,295
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,373 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH ASLI

Data 3 :

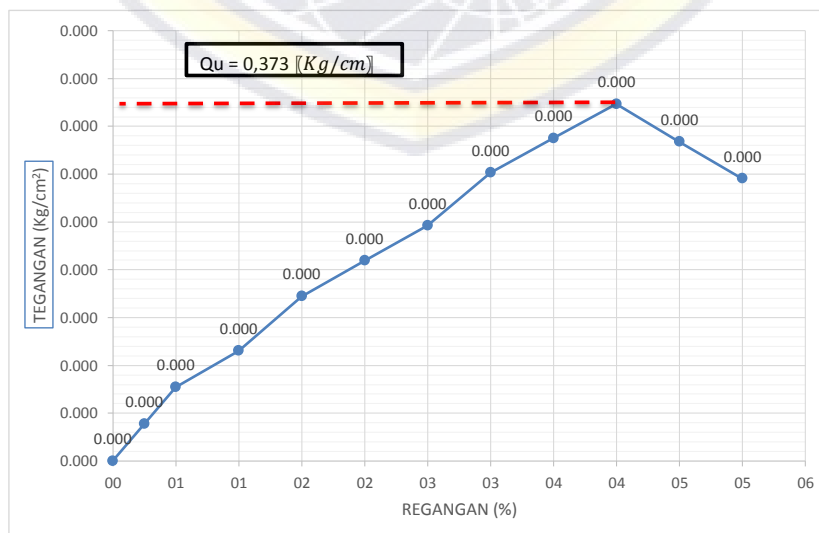
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	241,700	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	170,700	gr
Berat Air	=	71,000	gr
Kadar Air Contoh	=	41,593	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	3,0	2,11	18,269	0,115
1,5	1,50	4,5	3,16	18,362	0,172
2,0	2,00	5,5	3,87	18,456	0,210
2,5	2,50	6,5	4,57	18,550	0,246
3,0	3,00	8,0	5,62	18,646	0,302
3,5	3,50	9,0	6,33	18,742	0,338
4,0	4,00	10,0	7,03	18,840	0,373
4,5	4,50	9,0	6,33	18,939	0,334
5,0	5,00	8,0	5,62	19,038	0,295
5,5	5,50				
6,0	6,00				

Qu = 0,373 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH ASLI

Data Gabungan :

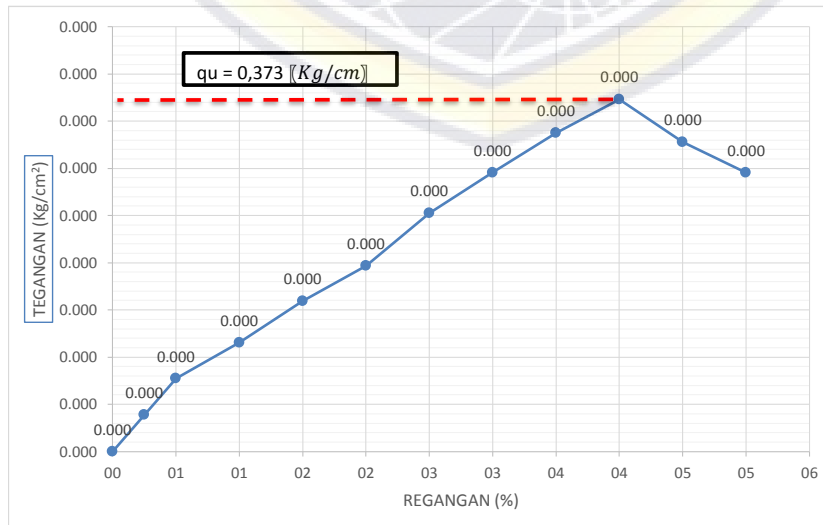
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	250,367	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	176,733	gr
Berat Air	=	73,633	gr
Kadar Air Contoh	=	41,672	%

pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Deformasi Aksial Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan Aksial Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	3,0	2,11	18,269	0,115
1,5	1,50	4,2	2,93	18,362	0,160
2,0	2,00	5,2	3,63	18,456	0,197
2,5	2,50	6,7	4,69	18,550	0,253
3,0	3,00	7,8	5,51	18,646	0,295
3,5	3,50	9,0	6,33	18,742	0,338
4,0	4,00	10,0	7,03	18,840	0,373
4,5	4,50	8,8	6,21	18,939	0,328
5,0	5,00	8,0	5,62	19,038	0,295
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,373 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
 Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
 Sampel : Tanah Asli
 Tanggal : 26 Januari 2019
 Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 0%

Data 1 :

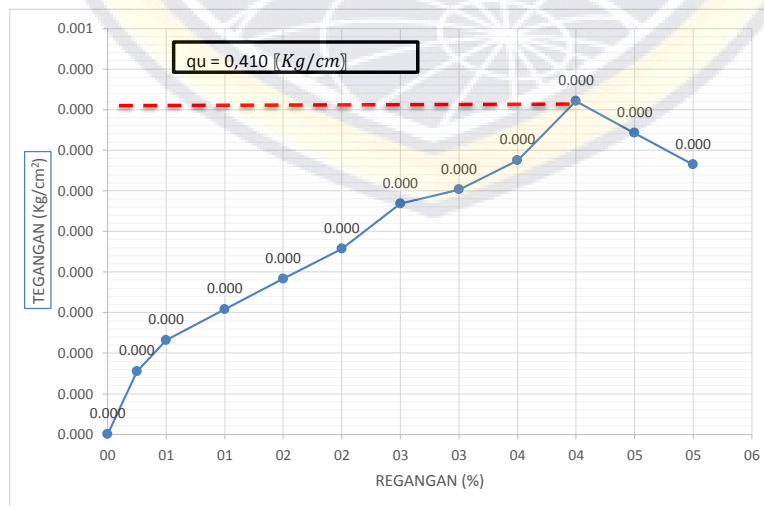
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	245,900 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	185,700 gr
Berat Air	=	60,200 gr
Kadar Air Contoh	=	32,418 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial e=(δH/Ho) (%)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	2,0	1,41	18,132	0,078
0,5	0,50	3,0	2,11	18,177	0,116
1,0	1,00	4,0	2,81	18,269	0,154
1,5	1,50	5,0	3,52	18,362	0,191
2,0	2,00	6,0	4,22	18,456	0,229
2,5	2,50	7,5	5,27	18,550	0,284
3,0	3,00	8,0	5,62	18,646	0,302
3,5	3,50	9,0	6,33	18,742	0,338
4,0	4,00	11,0	7,73	18,840	0,410
4,5	4,50	10,0	7,03	18,939	0,371
5,0	5,00	9,0	6,33	19,038	0,332
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,410 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh : Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 0%

Data 2 :

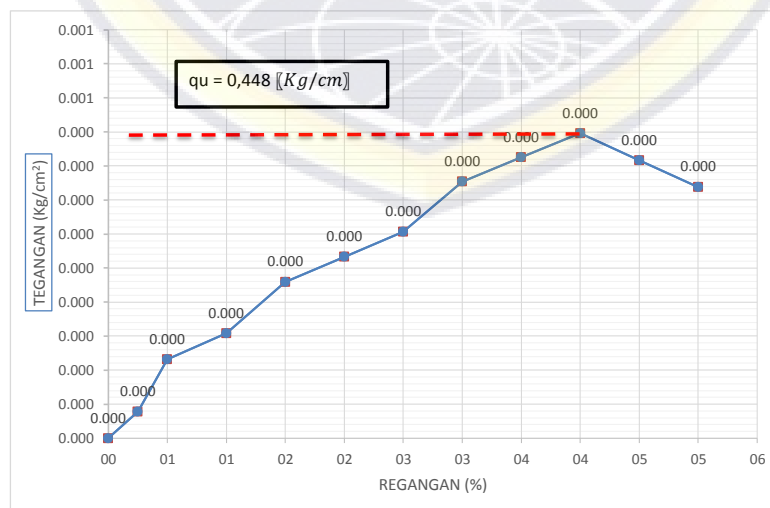
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	249,040 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	188,400 gr
Berat Air	=	60,640 gr
Kadar Air Contoh	=	32,187 %

pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan Aksial σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	3,0	2,11	18,177	0,116
1,0	1,00	4,0	2,81	18,269	0,154
1,5	1,50	6,0	4,22	18,362	0,230
2,0	2,00	7,0	4,92	18,456	0,267
2,5	2,50	8,0	5,62	18,550	0,303
3,0	3,00	10,0	7,03	18,646	0,377
3,5	3,50	11,0	7,73	18,742	0,413
4,0	4,00	12,0	8,44	18,840	0,448
4,5	4,50	11,0	7,73	18,939	0,408
5,0	5,00	10,0	7,03	19,038	0,369
5,5	5,50				
6,0	6,00				

$q_u = 0,448 \text{ Kg/cm}^2$

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 0%

Data 3 :

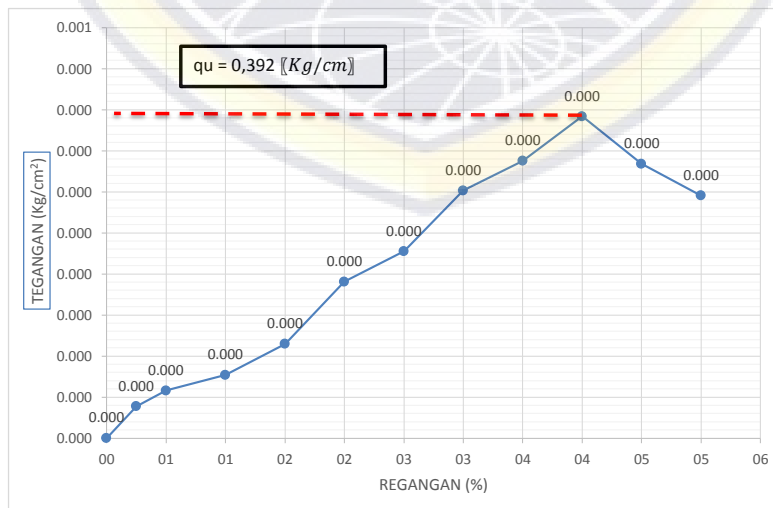
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	269,730	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	204,300	gr
Berat Air	=	65,430	gr
Kadar Air Contoh	=	32,026	%

pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan Aksial $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	1,5	1,05	18,177	0,058
1,0	1,00	2,0	1,41	18,269	0,077
1,5	1,50	3,0	2,11	18,362	0,115
2,0	2,00	5,0	3,52	18,456	0,190
2,5	2,50	6,0	4,22	18,550	0,227
3,0	3,00	8,0	5,62	18,646	0,302
3,5	3,50	9,0	6,33	18,742	0,338
4,0	4,00	10,5	7,38	18,840	0,392
4,5	4,50	9,0	6,33	18,939	0,334
5,0	5,00	8,0	5,62	19,038	0,295
5,5	5,50				
6,0	6,00				

Qu = 0,392 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh : Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 0%

Data Gabungan :

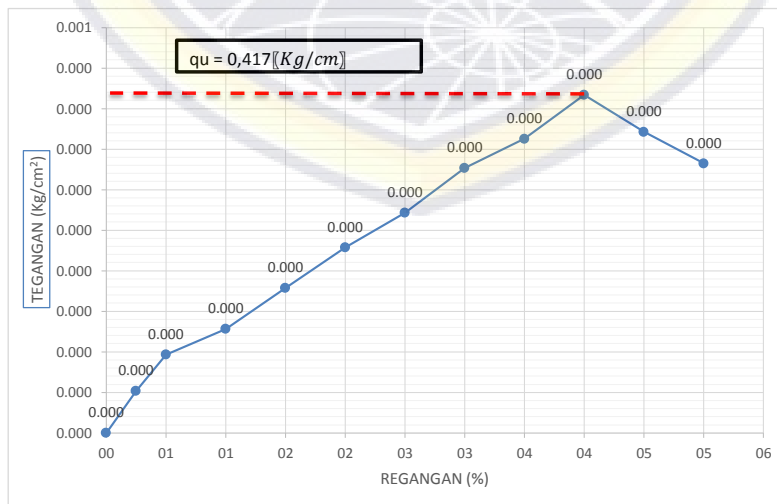
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	254,890	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	192,800	gr
Berat Air	=	62,090	gr
Kadar Air Contoh	=	32,210	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial			Tegangan Aksial
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,3	0,94	18,132	0,052
0,5	0,50	2,5	1,76	18,177	0,097
1,0	1,00	3,3	2,34	18,269	0,128
1,5	1,50	4,7	3,28	18,362	0,179
2,0	2,00	6,0	4,22	18,456	0,229
2,5	2,50	7,2	5,04	18,550	0,272
3,0	3,00	8,7	6,09	18,646	0,327
3,5	3,50	9,7	6,80	18,742	0,363
4,0	4,00	11,2	7,85	18,840	0,417
4,5	4,50	10,0	7,03	18,939	0,371
5,0	5,00	9,0	6,33	19,038	0,332
5,5	5,50				
6,0	6,00				

$q_u = 0,417 \text{ Kg/cm}^2$

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH +AS30%+ SK 5%

Data 1 :

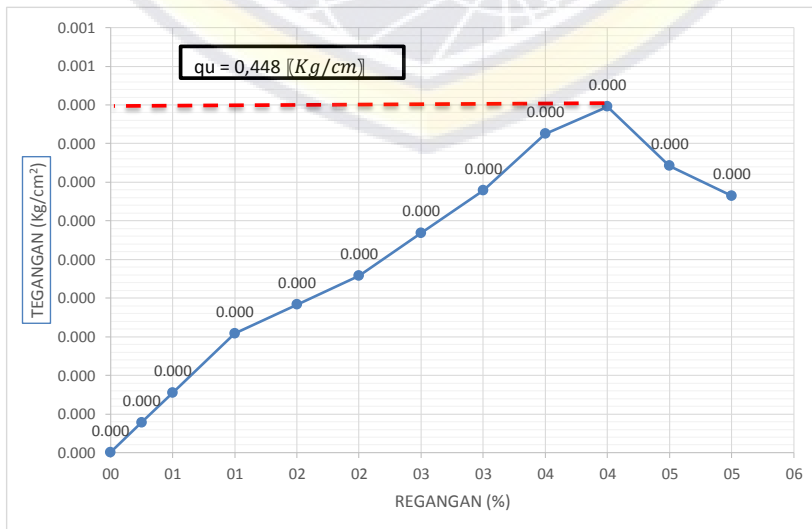
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	213,310 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	161,800 gr
Berat Air	=	51,510 gr
Kadar Air Contoh	=	31,836 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	4,0	2,81	18,269	0,154
1,5	1,50	5,0	3,52	18,362	0,191
2,0	2,00	6,0	4,22	18,456	0,229
2,5	2,50	7,5	5,27	18,550	0,284
3,0	3,00	9,0	6,33	18,646	0,339
3,5	3,50	11,0	7,73	18,742	0,413
4,0	4,00	12,0	8,44	18,840	0,448
4,5	4,50	10,0	7,03	18,939	0,371
5,0	5,00	9,0	6,33	19,038	0,332
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,448 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH +AS 30%+ SK 5%

Data 2 :

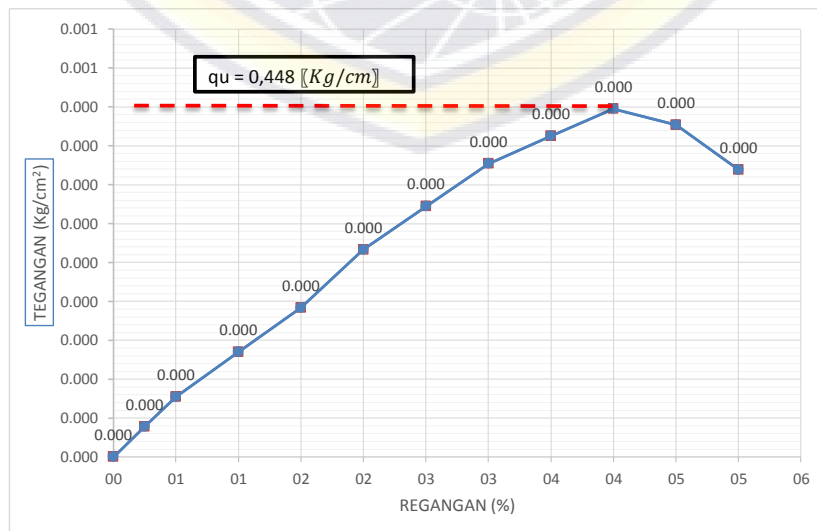
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	227,450 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	171,700 gr
Berat Air	=	55,750 gr
Kadar Air Contoh	=	32,469 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	3,5	2,46	18,269	0,135
1,5	1,50	5,0	3,52	18,362	0,191
2,0	2,00	7,0	4,92	18,456	0,267
2,5	2,50	8,5	5,98	18,550	0,322
3,0	3,00	10,0	7,03	18,646	0,377
3,5	3,50	11,0	7,73	18,742	0,413
4,0	4,00	12,0	8,44	18,840	0,448
4,5	4,50	11,5	8,08	18,939	0,427
5,0	5,00	10,0	7,03	19,038	0,369
5,5	5,50				
6,0	6,00				

$qu = 0,448 \text{ Kg/cm}^2$

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH +AS 30%+ SK 5%

Data 3 :

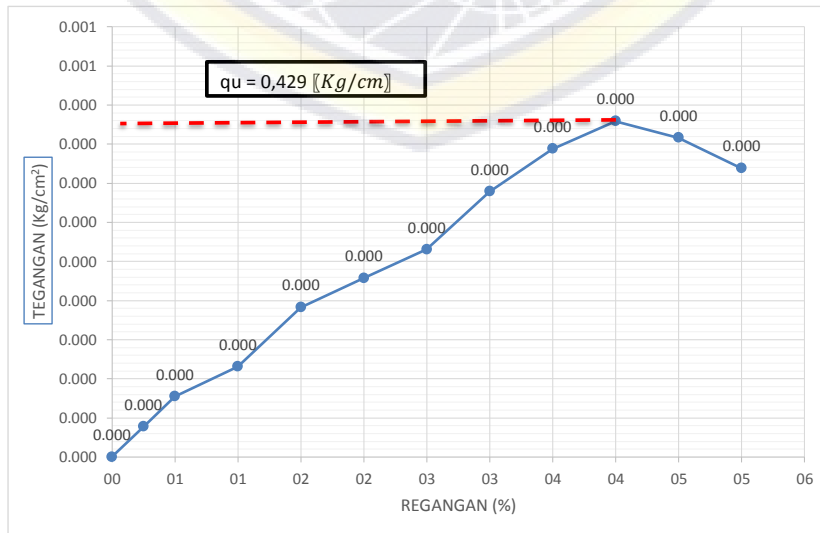
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	213,300	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	161,300	gr
Berat Air	=	52,000	gr
Kadar Air Contoh	=	32,238	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	3,0	2,11	18,269	0,115
1,5	1,50	5,0	3,52	18,362	0,191
2,0	2,00	6,0	4,22	18,456	0,229
2,5	2,50	7,0	4,92	18,550	0,265
3,0	3,00	9,0	6,33	18,646	0,339
3,5	3,50	10,5	7,38	18,742	0,394
4,0	4,00	11,5	8,08	18,840	0,429
4,5	4,50	11,0	7,73	18,939	0,408
5,0	5,00	10,0	7,03	19,038	0,369
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,429 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH +AS 30%+ SK 5%

Data Gabungan :

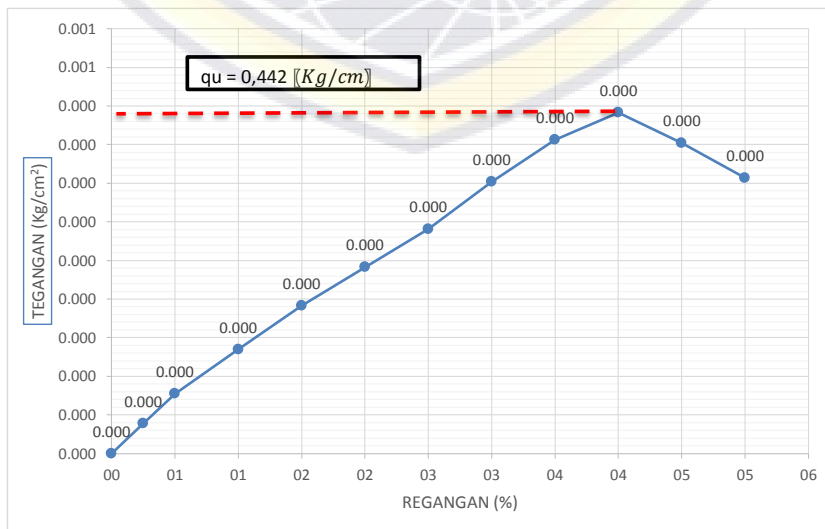
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	218,020	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	164,933	gr
Berat Air	=	53,087	gr
Kadar Air Contoh	=	32,181	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	3,5	2,46	18,269	0,135
1,5	1,50	5,0	3,52	18,362	0,191
2,0	2,00	6,3	4,45	18,456	0,241
2,5	2,50	7,7	5,39	18,550	0,291
3,0	3,00	9,3	6,56	18,646	0,352
3,5	3,50	10,8	7,62	18,742	0,406
4,0	4,00	11,8	8,32	18,840	0,442
4,5	4,50	10,8	7,62	18,939	0,402
5,0	5,00	9,7	6,80	19,038	0,357
5,5	5,50				
6,0	6,00				

$q_u = 0,442 \text{ Kg/cm}^2$

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 10%

Data 1 :

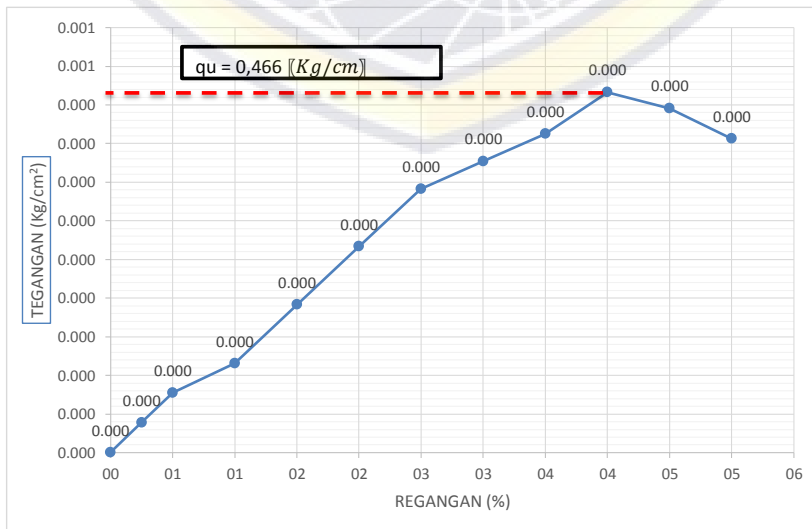
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	197,000 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	151,300 gr
Berat Air	=	45,700 gr
Kadar Air Contoh	=	30,205 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	3,0	2,11	18,269	0,115
1,5	1,50	5,0	3,52	18,362	0,191
2,0	2,00	7,0	4,92	18,456	0,267
2,5	2,50	9,0	6,33	18,550	0,341
3,0	3,00	10,0	7,03	18,646	0,377
3,5	3,50	11,0	7,73	18,742	0,413
4,0	4,00	12,5	8,79	18,840	0,466
4,5	4,50	12,0	8,44	18,939	0,445
5,0	5,00	11,0	7,73	19,038	0,406
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,466 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 10%

Data 2 :

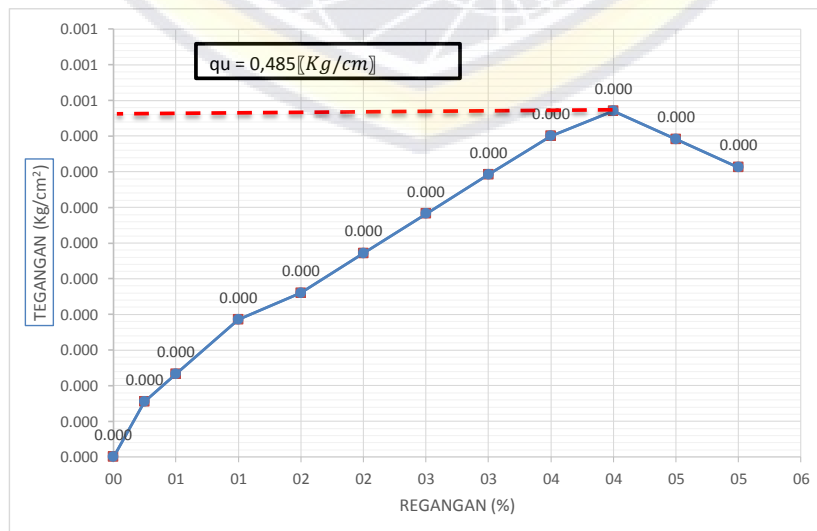
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	240,100 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	157,600 gr
Berat Air	=	82,500 gr
Kadar Air Contoh	=	52,348 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	2,0	1,41	18,132	0,078
0,5	0,50	3,0	2,11	18,177	0,116
1,0	1,00	5,0	3,52	18,269	0,192
1,5	1,50	6,0	4,22	18,362	0,230
2,0	2,00	7,5	5,27	18,456	0,286
2,5	2,50	9,0	6,33	18,550	0,341
3,0	3,00	10,5	7,38	18,646	0,396
3,5	3,50	12,0	8,44	18,742	0,450
4,0	4,00	13,0	9,14	18,840	0,485
4,5	4,50	12,0	8,44	18,939	0,445
5,0	5,00	11,0	7,73	19,038	0,406
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,485 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 10%

Data 3 :

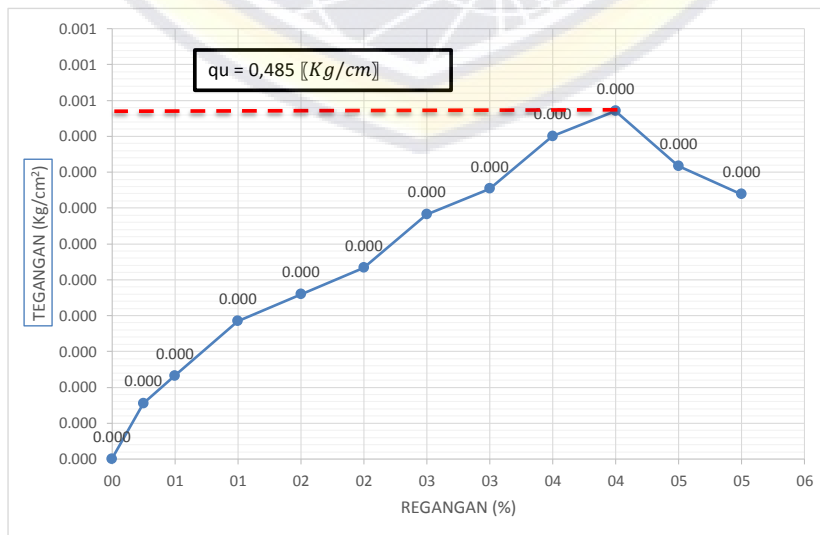
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	211,500	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	162,700	gr
Berat Air	=	48,800	gr
Kadar Air Contoh	=	29,994	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	2,0	1,41	18,132	0,078
0,5	0,50	3,0	2,11	18,177	0,116
1,0	1,00	5,0	3,52	18,269	0,192
1,5	1,50	6,0	4,22	18,362	0,230
2,0	2,00	7,0	4,92	18,456	0,267
2,5	2,50	9,0	6,33	18,550	0,341
3,0	3,00	10,0	7,03	18,646	0,377
3,5	3,50	12,0	8,44	18,742	0,450
4,0	4,00	13,0	9,14	18,840	0,485
4,5	4,50	11,0	7,73	18,939	0,408
5,0	5,00	10,0	7,03	19,038	0,369
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,485 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH ASLI

TANAH + AS 30% + SK 10%

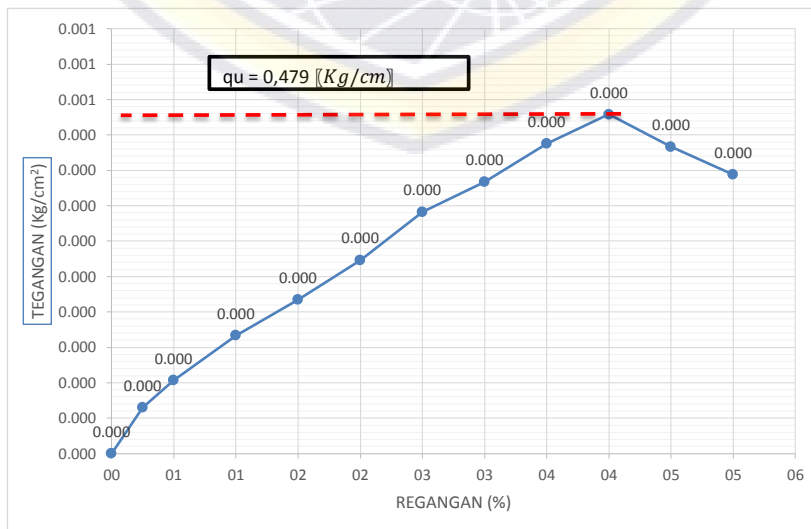
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	216,200	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	157,200	gr
Berat Air	=	59,000	gr
Kadar Air Contoh	=	37,515	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,7	1,17	18,132	0,065
0,5	0,50	2,7	1,87	18,177	0,103
1,0	1,00	4,3	3,05	18,269	0,167
1,5	1,50	5,7	3,98	18,362	0,217
2,0	2,00	7,2	5,04	18,456	0,273
2,5	2,50	9,0	6,33	18,550	0,341
3,0	3,00	10,2	7,15	18,646	0,383
3,5	3,50	11,7	8,20	18,742	0,438
4,0	4,00	12,8	9,02	18,840	0,479
4,5	4,50	11,7	8,20	18,939	0,433
5,0	5,00	10,7	7,50	19,038	0,394
5,5	5,50				
6,0	6,00				

$qu = 0,479 \text{ Kg/cm}^2$

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; La Surima

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 15%

Data 1 :

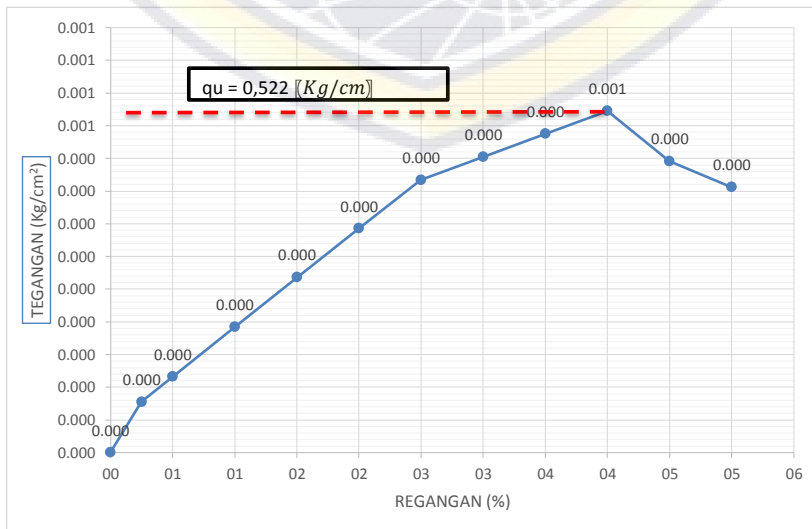
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	203,300 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	151,500 gr
Berat Air	=	51,800 gr
Kadar Air Contoh	=	34,191 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	2,0	1,41	18,132	0,078
0,5	0,50	3,0	2,11	18,177	0,116
1,0	1,00	5,0	3,52	18,269	0,192
1,5	1,50	7,0	4,92	18,362	0,268
2,0	2,00	9,0	6,33	18,456	0,343
2,5	2,50	11,0	7,73	18,550	0,417
3,0	3,00	12,0	8,44	18,646	0,452
3,5	3,50	13,0	9,14	18,742	0,488
4,0	4,00	14,0	9,84	18,840	0,522
4,5	4,50	12,0	8,44	18,939	0,445
5,0	5,00	11,0	7,73	19,038	0,406
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,522 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; La Surima

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 15%

Data 2 :

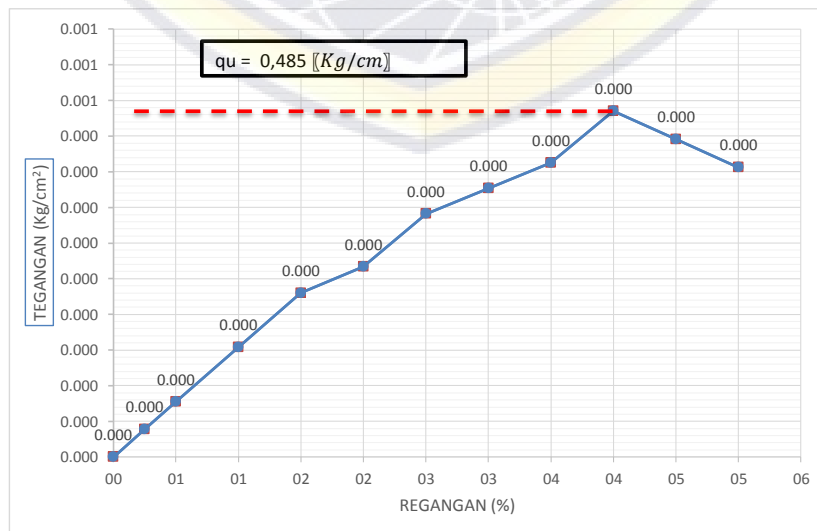
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	184,200 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	138,800 gr
Berat Air	=	45,400 gr
Kadar Air Contoh	=	32,709 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	4,0	2,81	18,269	0,154
1,5	1,50	6,0	4,22	18,362	0,230
2,0	2,00	7,0	4,92	18,456	0,267
2,5	2,50	9,0	6,33	18,550	0,341
3,0	3,00	10,0	7,03	18,646	0,377
3,5	3,50	11,0	7,73	18,742	0,413
4,0	4,00	13,0	9,14	18,840	0,485
4,5	4,50	12,0	8,44	18,939	0,445
5,0	5,00	11,0	7,73	19,038	0,406
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,485 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 15%

Data 3 :

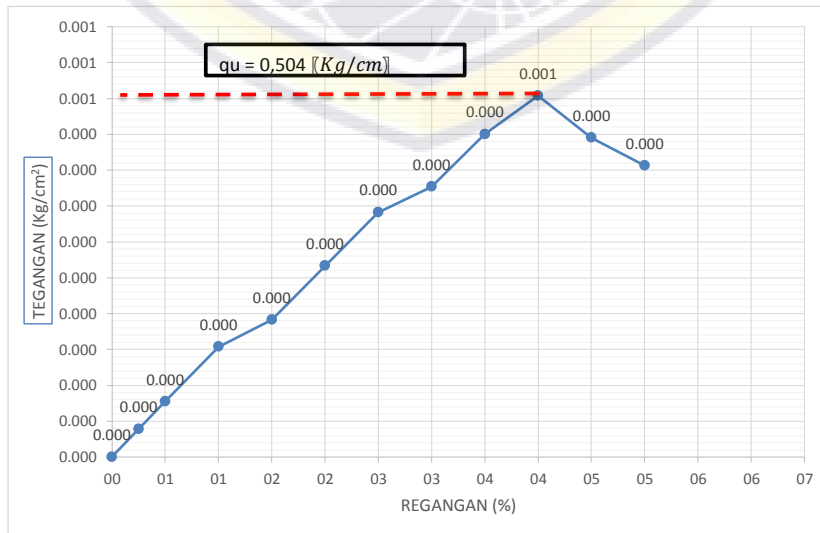
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	202,700	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	153,900	gr
Berat Air	=	48,800	gr
Kadar Air Contoh	=	31,709	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	4,0	2,81	18,269	0,154
1,5	1,50	5,0	3,52	18,362	0,191
2,0	2,00	7,0	4,92	18,456	0,267
2,5	2,50	9,0	6,33	18,550	0,341
3,0	3,00	10,0	7,03	18,646	0,377
3,5	3,50	12,0	8,44	18,742	0,450
4,0	4,00	13,5	9,49	18,840	0,504
4,5	4,50	12,0	8,44	18,939	0,445
5,0	5,00	11,0	7,73	19,038	0,406
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,504 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 15%

Data Gabungan :

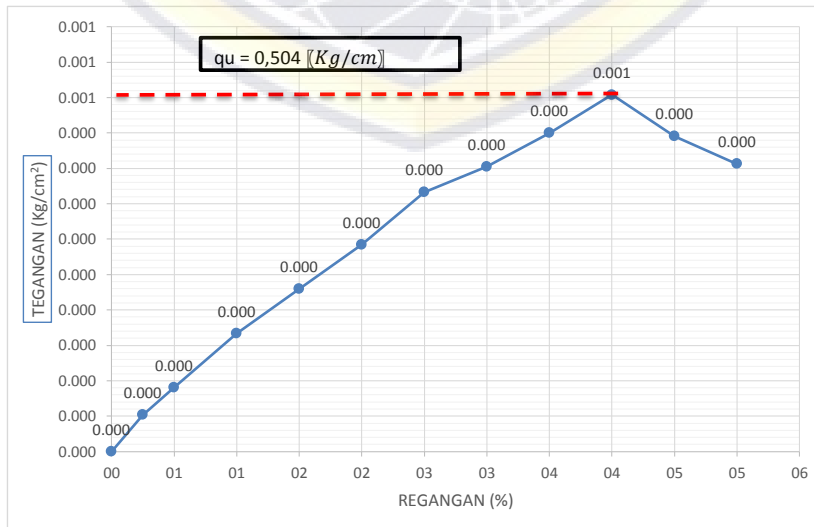
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	196,733	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	148,067	gr
Berat Air	=	48,667	gr
Kadar Air Contoh	=	32,870	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,3	0,94	18,132	0,052
0,5	0,50	2,3	1,64	18,177	0,090
1,0	1,00	4,3	3,05	18,269	0,167
1,5	1,50	6,0	4,22	18,362	0,230
2,0	2,00	7,7	5,39	18,456	0,292
2,5	2,50	9,7	6,80	18,550	0,366
3,0	3,00	10,7	7,50	18,646	0,402
3,5	3,50	12,0	8,44	18,742	0,450
4,0	4,00	13,5	9,49	18,840	0,504
4,5	4,50	12,0	8,44	18,939	0,445
5,0	5,00	11,0	7,73	19,038	0,406
5,5	5,50				
6,0	6,00				

$q_u = 0,504 \text{ Kg/cm}^2$

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

q_u (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; La Surima

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 20%

Data 1 :

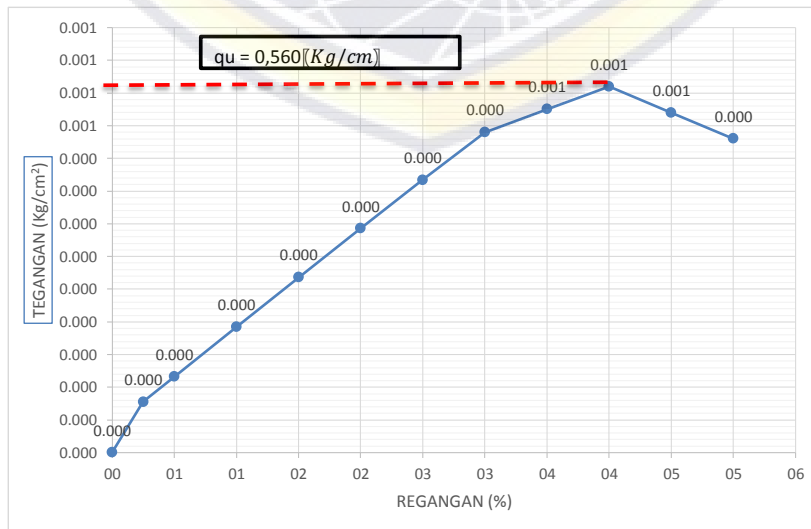
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	174,900 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	135,500 gr
Berat Air	=	39,400 gr
Kadar Air Contoh	=	29,077 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	2,0	1,41	18,132	0,078
0,5	0,50	3,0	2,11	18,177	0,116
1,0	1,00	5,0	3,52	18,269	0,192
1,5	1,50	7,0	4,92	18,362	0,268
2,0	2,00	9,0	6,33	18,456	0,343
2,5	2,50	11,0	7,73	18,550	0,417
3,0	3,00	13,0	9,14	18,646	0,490
3,5	3,50	14,0	9,84	18,742	0,525
4,0	4,00	15,0	10,55	18,840	0,560
4,5	4,50	14,0	9,84	18,939	0,520
5,0	5,00	13,0	9,14	19,038	0,480
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,560 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; La Surima

**PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012**

TANAH + AS 30% + SK 20%

Data 2 :

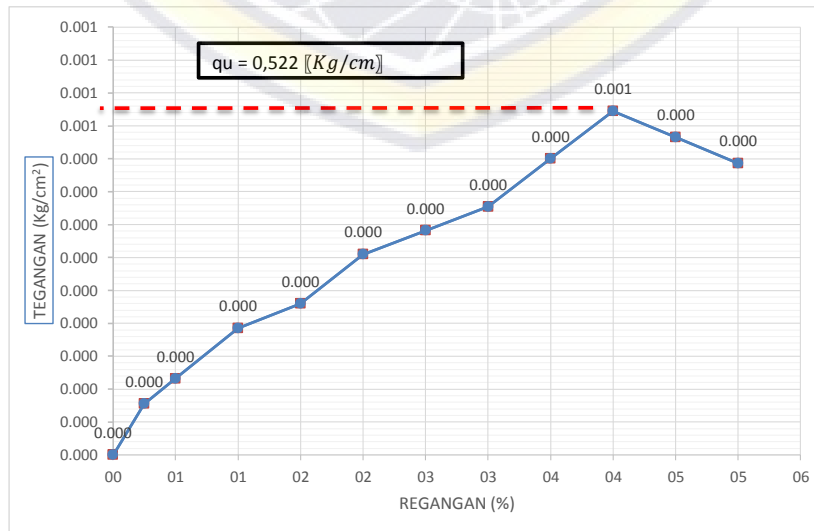
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	170,600 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	132,500 gr
Berat Air	=	38,100 gr
Kadar Air Contoh	=	28,755 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	2,0	1,41	18,132	0,078
0,5	0,50	3,0	2,11	18,177	0,116
1,0	1,00	5,0	3,52	18,269	0,192
1,5	1,50	6,0	4,22	18,362	0,230
2,0	2,00	8,0	5,62	18,456	0,305
2,5	2,50	9,0	6,33	18,550	0,341
3,0	3,00	10,0	7,03	18,646	0,377
3,5	3,50	12,0	8,44	18,742	0,450
4,0	4,00	14,0	9,84	18,840	0,522
4,5	4,50	13,0	9,14	18,939	0,483
5,0	5,00	12,0	8,44	19,038	0,443
5,5	5,50				
6,0	6,00				

$q_u = 0,522 \text{ Kg/cm}^2$

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

q_u (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 20%

Data 3 :

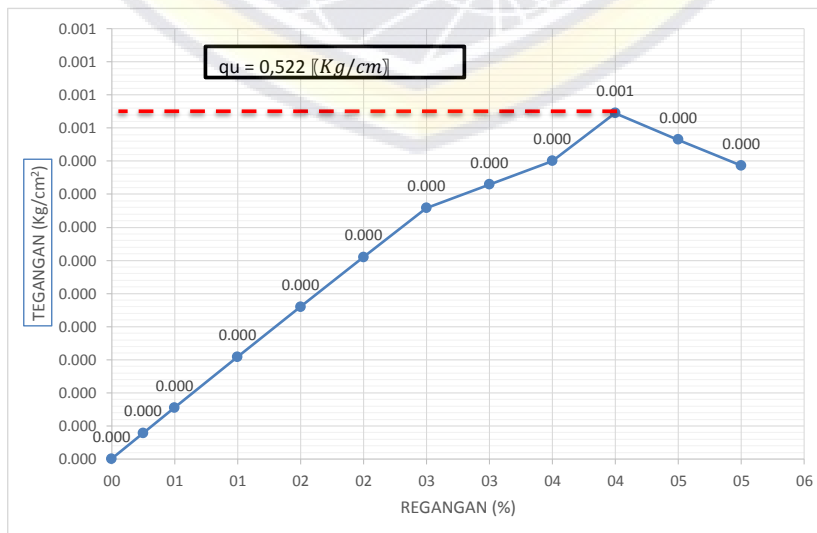
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	174,600	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	135,400	gr
Berat Air	=	39,200	gr
Kadar Air Contoh	=	28,951	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	4,0	2,81	18,269	0,154
1,5	1,50	6,0	4,22	18,362	0,230
2,0	2,00	8,0	5,62	18,456	0,305
2,5	2,50	10,0	7,03	18,550	0,379
3,0	3,00	11,0	7,73	18,646	0,415
3,5	3,50	12,0	8,44	18,742	0,450
4,0	4,00	14,0	9,84	18,840	0,522
4,5	4,50	13,0	9,14	18,939	0,483
5,0	5,00	12,0	8,44	19,038	0,443
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,522 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 20%

Data Gabungan :

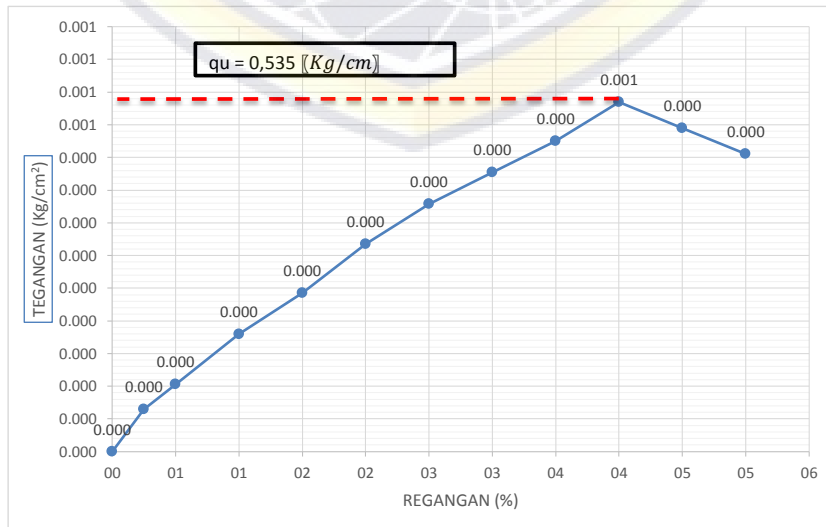
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	173,367 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	134,467 gr
Berat Air	=	38,900 gr
Kadar Air Contoh	=	28,928 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,7	1,17	18,132	0,065
0,5	0,50	2,7	1,87	18,177	0,103
1,0	1,00	4,7	3,28	18,269	0,180
1,5	1,50	6,3	4,45	18,362	0,242
2,0	2,00	8,3	5,86	18,456	0,317
2,5	2,50	10,0	7,03	18,550	0,379
3,0	3,00	11,3	7,97	18,646	0,427
3,5	3,50	12,7	8,90	18,742	0,475
4,0	4,00	14,3	10,08	18,840	0,535
4,5	4,50	13,3	9,37	18,939	0,495
5,0	5,00	12,3	8,67	19,038	0,455
5,5	5,50				
6,0	6,00				

$q_u = 0,535 \text{ Kg/cm}^2$

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 25%

Data 1 :

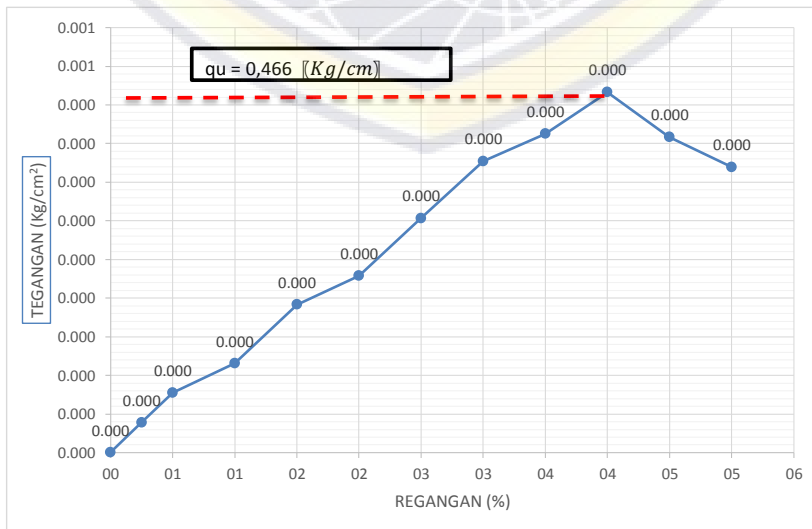
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	144,500 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	113,500 gr
Berat Air	=	31,000 gr
Kadar Air Contoh	=	27,313 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,0	0,70	18,132	0,039
0,5	0,50	2,0	1,41	18,177	0,077
1,0	1,00	3,0	2,11	18,269	0,115
1,5	1,50	5,0	3,52	18,362	0,191
2,0	2,00	6,0	4,22	18,456	0,229
2,5	2,50	8,0	5,62	18,550	0,303
3,0	3,00	10,0	7,03	18,646	0,377
3,5	3,50	11,0	7,73	18,742	0,413
4,0	4,00	12,5	8,79	18,840	0,466
4,5	4,50	11,0	7,73	18,939	0,408
5,0	5,00	10,0	7,03	19,038	0,369
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,466 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; La Surima

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 25%

Data 2 :

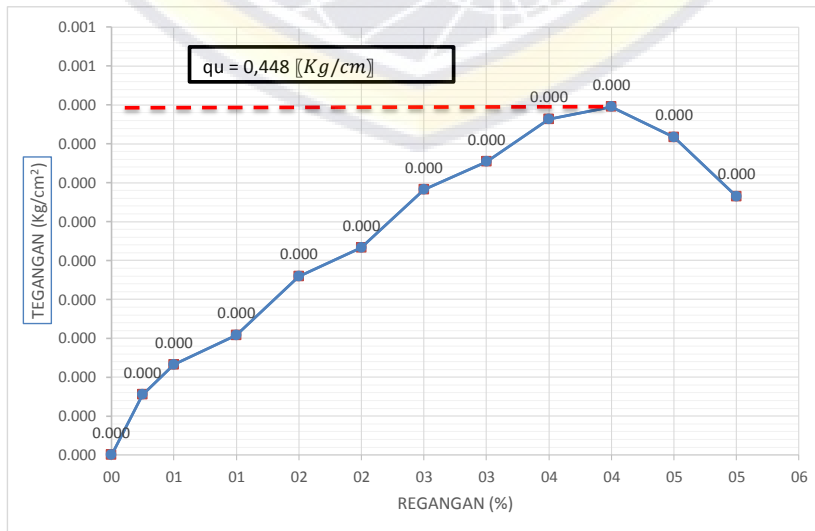
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703
Diameter contoh	=	4,800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000 cm
Luas Contoh (A)	=	18,086 cm ²
Isi Contoh	=	180,86 cm ³
Berat Contoh	=	1000,000 gr
Berat Isi Contoh	=	152,000 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	120,700 gr
Berat Air	=	31,300 gr
Kadar Air Contoh	=	25,932 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	2,0	1,41	18,132	0,078
0,5	0,50	3,0	2,11	18,177	0,116
1,0	1,00	4,0	2,81	18,269	0,154
1,5	1,50	6,0	4,22	18,362	0,230
2,0	2,00	7,0	4,92	18,456	0,267
2,5	2,50	9,0	6,33	18,550	0,341
3,0	3,00	10,0	7,03	18,646	0,377
3,5	3,50	11,5	8,08	18,742	0,431
4,0	4,00	12,0	8,44	18,840	0,448
4,5	4,50	11,0	7,73	18,939	0,408
5,0	5,00	9,0	6,33	19,038	0,332
5,5	5,50				
6,0	6,00				

$q_u = 0,448 \text{ Kg/cm}^2$

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 25%

Data 3 :

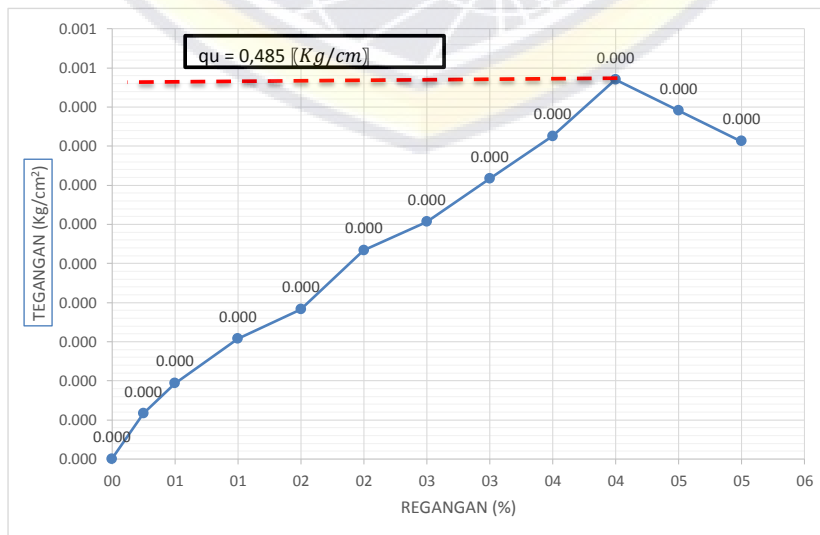
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	152,500	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	120,100	gr
Berat Air	=	32,400	gr
Kadar Air Contoh	=	26,978	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,5	1,05	18,132	0,058
0,5	0,50	2,5	1,76	18,177	0,097
1,0	1,00	4,0	2,81	18,269	0,154
1,5	1,50	5,0	3,52	18,362	0,191
2,0	2,00	7,0	4,92	18,456	0,267
2,5	2,50	8,0	5,62	18,550	0,303
3,0	3,00	9,5	6,68	18,646	0,358
3,5	3,50	11,0	7,73	18,742	0,413
4,0	4,00	13,0	9,14	18,840	0,485
4,5	4,50	12,0	8,44	18,939	0,445
5,0	5,00	11,0	7,73	19,038	0,406
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,485 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 26 Januari 2019
Dikerjakan Oleh ; Muh. Ariawan Suriyadi

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + AS 30% + SK 25%

Data Gabungan :

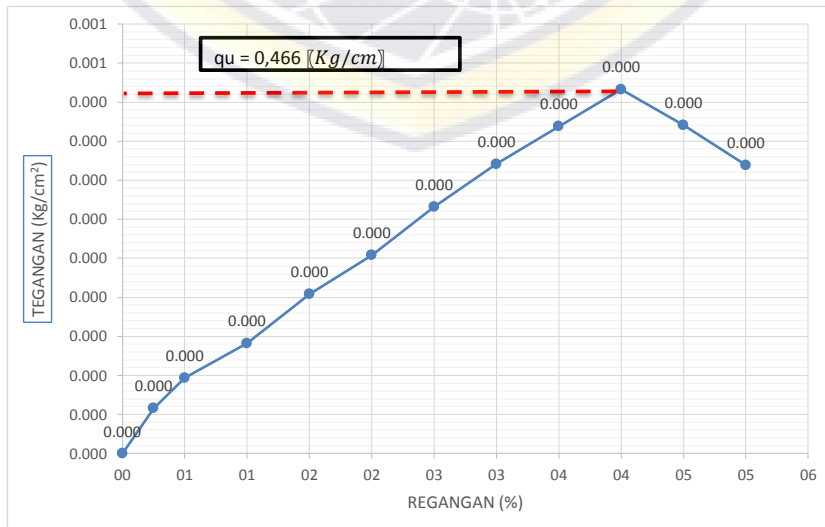
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0,703	
Diameter contoh	=	4,800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10,000	cm
Luas Contoh (A)	=	18,086	cm ²
Isi Contoh	=	180,86	cm ³
Berat Contoh	=	1000,000	gr
Berat Isi Contoh	=	149,667	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	118,100	gr
Berat Air	=	31,567	gr
Kadar Air Contoh	=	26,741	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0,0	0,00	0,0	0,00	18,086	0,000
0,25	0,25	1,5	1,05	18,132	0,058
0,5	0,50	2,5	1,76	18,177	0,097
1,0	1,00	3,7	2,58	18,269	0,141
1,5	1,50	5,3	3,75	18,362	0,204
2,0	2,00	6,7	4,69	18,456	0,254
2,5	2,50	8,3	5,86	18,550	0,316
3,0	3,00	9,8	6,91	18,646	0,371
3,5	3,50	11,2	7,85	18,742	0,419
4,0	4,00	12,5	8,79	18,840	0,466
4,5	4,50	11,3	7,97	18,939	0,421
5,0	5,00	10,0	7,03	19,038	0,369
5,5	5,50				
6,0	6,00				

qu = 0,466 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

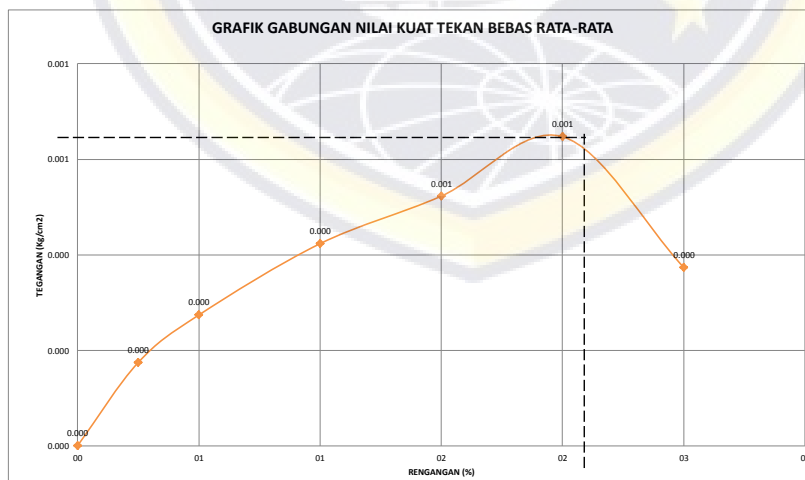
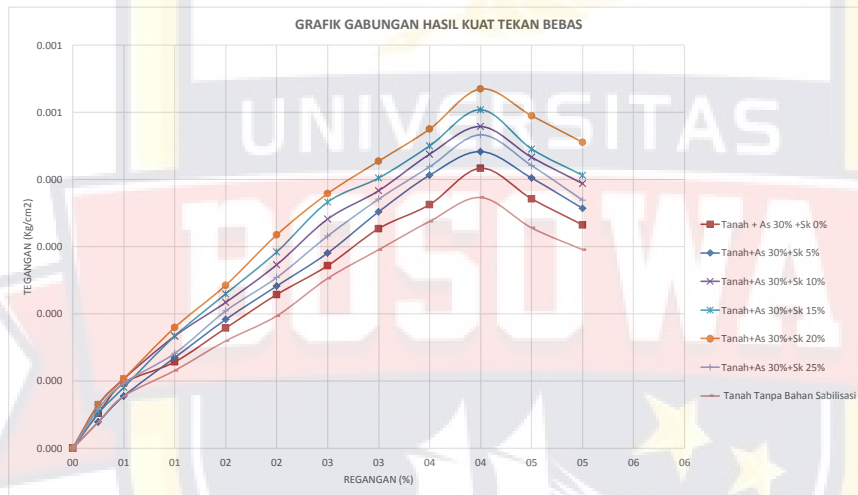
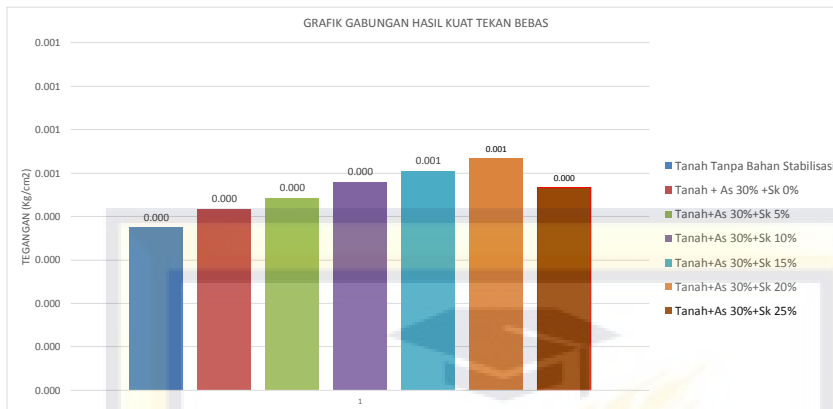
qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



TABEL DAN DATA GABUNGAN FARIASI

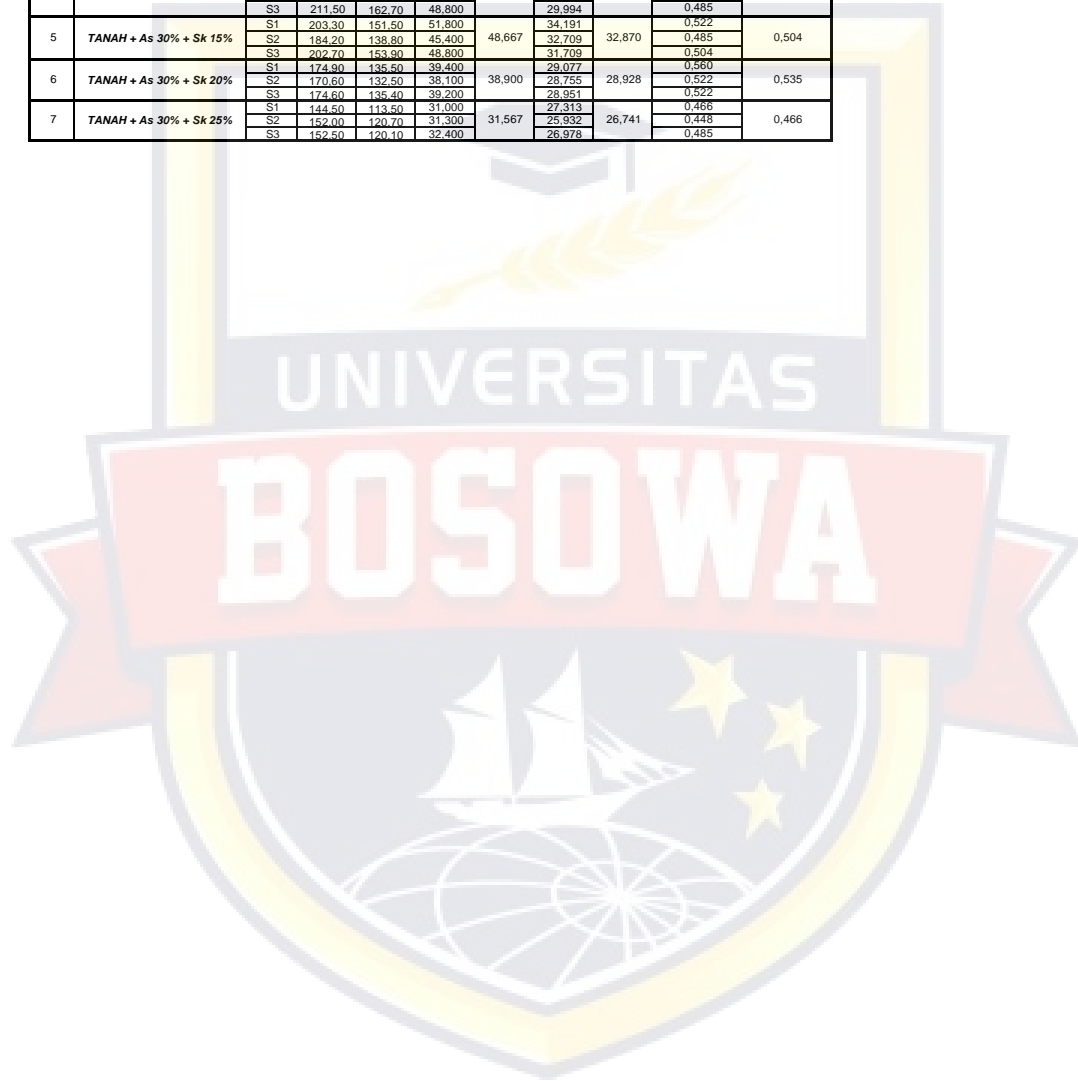
Regangan Aksial	Tanah Tanpa Bahan Sablitasasi	Tanah + As 30% +Sk 0%	Tanah+As 30%+Sk 5%	Tanah+As 30%+Sk 10%	Tanah+As 30%+Sk 15%	Tanah+As 30%+Sk 20%	Tanah+As 30%+Sk 25%
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,25	0,039	0,052	0,039	0,065	0,052	0,065	0,058
0,5	0,077	0,097	0,077	0,103	0,090	0,103	0,097
1,0	0,115	0,128	0,135	0,167	0,167	0,180	0,141
1,5	0,160	0,179	0,191	0,217	0,230	0,242	0,204
2,0	0,197	0,229	0,241	0,273	0,292	0,317	0,254
2,5	0,253	0,272	0,291	0,341	0,366	0,379	0,316
3,0	0,295	0,327	0,352	0,383	0,402	0,427	0,371
3,5	0,338	0,363	0,406	0,438	0,450	0,475	0,419
4,0	0,373	0,417	0,442	0,479	0,504	0,535	0,466
4,5	0,328	0,371	0,402	0,433	0,445	0,495	0,421
5,0	0,295	0,332	0,357	0,394	0,406	0,455	0,369
5,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

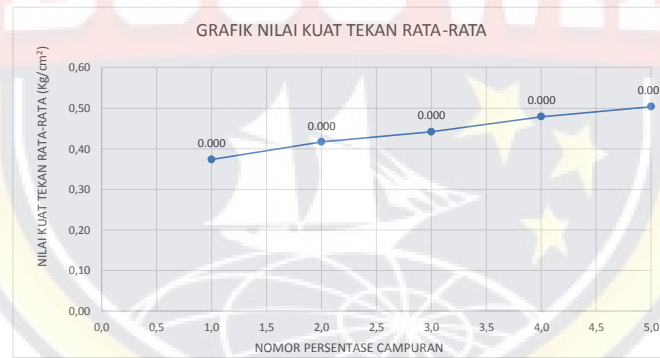
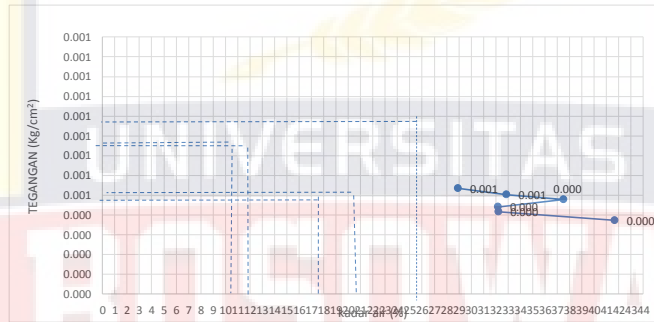




PENGUJIAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST) TANAH LEMPUNG + ASBUTON + SERBUK GERGAJI KAYU JATI

NO	PERENTASE CAMPURAN	NAMA SAMPEL	BERAT SAMPEL (gr)		BERAT AIR (gram)		KADAR AIR (%)		UJI KUAT TEKAN qu (Kg/Cm ²)	qu Rata - Rata (Kg/Cm ²)
			Basah	Kering	Sampel	Rata-rata	Sampel	Rata-rata		
1	TANAH	S1	276,30	195,20	81,100		41,547		0,373	0,373
		S2	233,10	164,30	68,800	73,633	41,875	41,672	0,373	
		S3	241,70	170,70	71,000		41,593		0,373	
2	TANAH + AS 30% + Sk 0%	S1	245,90	185,70	60,200		32,418		0,410	0,417
		S2	249,04	188,40	60,640	62,090	32,187	32,210	0,448	
		S3	269,73	204,30	65,430		32,026		0,392	
3	TANAH + AS 30% + Sk 5%	S1	213,31	161,80	51,510		31,836		0,448	0,442
		S2	227,45	171,70	55,750	53,087	32,469	32,181	0,448	
		S3	213,30	161,30	52,000		32,238		0,429	
4	TANAH + As 30% + Sk 10%	S1	197,00	151,30	45,700		30,205		0,466	0,479
		S2	240,10	157,60	82,500	59,000	52,348	37,515	0,485	
		S3	211,50	162,70	48,800		29,994		0,485	
5	TANAH + As 30% + Sk 15%	S1	203,30	151,50	51,800		34,191		0,522	0,504
		S2	184,20	138,80	45,400	48,667	32,709	32,870	0,485	
		S3	202,70	153,90	48,800		31,709		0,504	
6	TANAH + As 30% + Sk 20%	S1	174,90	135,50	39,400		29,077		0,560	0,535
		S2	170,60	132,50	38,100	38,900	28,755	28,928	0,522	
		S3	174,60	135,40	39,200		28,951		0,522	
7	TANAH + As 30% + Sk 25%	S1	144,50	113,50	31,000		27,313		0,466	0,466
		S2	152,00	120,70	31,300	31,567	25,932	26,741	0,448	
		S3	152,50	120,10	32,400		26,878		0,485	







D

O

K

U

M

E

N

T

A

S

I





















