

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN *ROTEC* DAN SEMEN TERHADAP PARAMETER KUAT GESER TANAH GAMBUT AMBARAWA (*THE INFLUENCE OF ADDITION *ROTEC* AND CEMENT ON THE SHEAR STRENGTH PARAMETER OF AMBARAWA PEAT SOIL*)

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



**Muhammad Farkhan Hakim
13511052**

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

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN *ROTEC* DAN SEMEN TERHADAP PARAMETER KUAT GESER TANAH GAMBUT AMBARAWA (*THE INFLUENCE OF ADDITION ROTEK AND CEMENT ON THE SHEAR STRENGTH PARAMETER OF AMBARAWA PEAT SOIL*)

Disusun oleh

Muhammad Farkhan Hakim

13511052

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

Diuji pada tanggal 31 Agustus 2018

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Akhmad Marzuko, Ir., M.T.
NIK : 885110107

Penguji 1

Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D.
NIK : 955110103

Penguji 2

Muhammad Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng.
NIK : 13511101

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Sri Amini Yuni Astuti, Dr., Ir., M.T.
NIK : 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

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

Yogyakarta, 2/ September 2018

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Farkhan Hakim
(13511052)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah, serta kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam senantiasa selalu dilimpahkan kepada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat serta para pengikutnya.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

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

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan dan nikmatnya terutama nikmat kesehatan dan nikmat akal pikiran sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan do'a tiada henti hingga selesainya Tugas Akhir ini.
3. Ibu Sri Amini Yuni Astuti, Dr.,Ir.,M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
4. Bapak Akhmad Marzuko, Ir.,M.T, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak masukan dan bimbingan selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membimbing serta memberikan banyak masukan dan motivasi selama masa kuliah.

6. Seluruh dosen, pengajar, laboran, asisten, serta staff dan karyawan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan banyak ilmu serta memfasilitasi penulis selama masa kuliah.
7. Febri, Dian, Martin, dan Brawi yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
8. Denny, Tsaqif, Handi, Aditya, Radhit, Naomi, Galih, Agung dan teman-teman yang tidak bisa disebut satu-persatu, terima kasih atas do'a dan dukungannya.
9. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2013. Terima kasih banyak telah membantu, dan mendukung penulis selama kuliah sampai sekarang mendapatkan gelar Sarjana Teknik UII. Semoga kita semua sukses dan selalu dalam limpahan rahmat Allah SWT.
10. Serta semua pihak terkait yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih kurang sempurna karena keterbatasan pengetahuan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 21 September 2018



Muhammad Farkhan Hakim
(13511052)

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.1.1 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan Tambah Belerang	4
2.1.2 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan Tambah <i>Clean Set Cement</i>	4
2.1.3 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan Tambah <i>Gypsum Sintetis</i> dan Garam Dapur	5
2.1.4 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan Tambah <i>Rotec</i> dan Kapur	5

	2.1.5	Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan Tambah <i>Rotec</i> dan Semen	5
BAB	III	LANDASAN TEORI	10
	3.1	Tanah	10
	3.2	Tanah Gambut	11
	3.2.1	Klasifikasi Tanah Gambut	14
	3.3	Sifat Fisik Tanah Gambut	16
	3.4	Stabilisasi Tanah	21
	3.4.1	Stabilisasi Kimia	21
	3.4.2	<i>Rotec (Soil Stabilizer)</i>	22
	3.4.3	Semen	22
	3.5	Kuat Geser Tanah	23
	3.5.1	Uji Geser Langsung (<i>Direct Shear Test</i>)	24
BAB	IV	METODE PENELITIAN	27
	4.1	Tahapan Penelitian	27
	4.2	Bahan	27
	4.3	Alat	29
	4.4	Penelitian Pengujian	29
	4.5	Analisis Data	29
	4.6	Bagan Alir Penelitian	30
BAB	V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
	5.1	Data Penelitian	32
	5.2	Pengujian Sifat dan Karakteristik Tanah	32
	5.2.1	Pengujian Kadar Air Tanah	32
	5.2.2	Pengujian Kadar Abu	33
	5.2.3	Pengujian Kadar Organik	35
	5.2.4	Pengujian Berat Volume Tanah	35
	5.2.5	Pengujian Berat Jenis Tanah	37
	5.2.6	Pengujian Pemadatan Tanah	39
	5.2.7	Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Tanah Asli	49
	5.3	Pengujian Geser Langsung (<i>Direct Shear Test</i>)	49

5.3.1	Pengujian Geser Langsung Tanah Asli	49
5.3.2	Rekapitulasi Hasil Pengujian Geser Langsung	62
5.4	Pembahasan	63
5.4.1	Karakteristik Tanah Gambut Ambarawa	63
5.4.2	Campuran Tanah Gambut, Rotec, dan Semen	64
BAB VI	SIMPULAN DAN SARAN	68
6.1	Simpulan	68
6.2	Saran	68
	DAFTAR PUSTAKA	70
	LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel	2.1	Perbedaan Penelitian Sebelumnya dengan Sekarang	7
Tabel	3.1	Sistem Klasifikasi Tanah Gambut dan Tanah Organik	14
Tabel	3.2	Nilai Gs untuk Berbagai Jenis Tanah	18
Tabel	3.3	Klasifikasi Kadar Abu Tanah Gambut	20
Tabel	4.1	Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel	28
Tabel	5.1	Hasil Pengujian Kadar Air Tanah	32
Tabel	5.2	Hasil Pengujian Kadar Abu	34
Tabel	5.3	Hasil Pengujian Berat Volume Tanah	36
Tabel	5.4	Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah	37
Tabel	5.5	Data Penambahan Air Sampel 1 dan Sampel 2	39
Tabel	5.6	Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Sampel 1	39
Tabel	5.7	Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 1	40
Tabel	5.8	Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Sampel 2	44
Tabel	5.9	Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 2	44
Tabel	5.10	Nilai Kadar Air Optimum (w_{opt}) dan Kepadatan Maksimum ($\gamma_{d maks}$)	48
Tabel	5.11	Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli	49
Tabel	5.12	Data Benda Uji Geser Langsung Sampel 1	49
Tabel	5.13	Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 1 (Beban 0,5 kg)	50
Tabel	5.14	Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 1 (Beban 1,0 kg)	50
Tabel	5.15	Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 1 (Beban 2,0 kg)	51
Tabel	5.16	Perhitungan Geser Langsung Sampel 1	53
Tabel	5.17	Data Benda Uji Geser Langsung Sampel 2	56
Tabel	5.18	Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 2 (Beban 0,5 kg)	56
Tabel	5.19	Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 2 (Beban 1,0 kg)	57
Tabel	5.20	Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 2 (Beban 2,0 kg)	57
Tabel	5.21	Perhitungan Geser Langsung Sampel 2	60
Tabel	5.22	Rekapitulasi Hasil Pengujian Geser Langsung Tanah Asli	62

ABSTRAK

Tanah gambut merupakan salah satu jenis tanah yang mempunyai sifat dan karakteristik yang kurang baik jika digunakan sebagai material konstruksi. Tanah gambut mempunyai kandungan bahan organik dan kadar air yang tinggi, berat volume tanah yang kecil serta kuat geser yang rendah. Pada kondisi ini menjadikan tanah tersebut kurang kondusif jika dijadikan tanah dasar dari sebuah bangunan.

Tanah yang kurang baik karakteristiknya perlu dilakukan perbaikan, salah satu caranya yaitu dengan stabilisasi tanah sebagai upaya memperbaiki sifat fisik dan mekanis serta meningkatkan parameter kuat geser tanahnya. Stabilisasi tanah dengan metode kimiawi merupakan salah satu upaya yang bisa dilakukan dengan cara menambahkan bahan hasil olahan ke dalam tanah. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian sifat fisik tanah asli dan pengujian geser langsung. Pada pengujian geser langsung, tanah asli akan diberi bahan tambah berupa *Rotec* 5% dan semen 0%, 5%, 10%, dan 15% yang diperam selama 1 hari, 3 hari dan 7 hari.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tanah gambut Ambarawa mempunyai kadar air yang tinggi sebesar 471,05 % serta kadar organik yang tinggi yaitu sebesar 72,18%. Hasil pengujian geser langsung pada tanah asli didapatkan nilai kohesi (c) sebesar 0,3578 kg/cm² dan nilai sudut geser dalam (ϕ) sebesar 35,5175°. Penambahan bahan tambah *Rotec* dan Semen terhadap tanah asli meningkatkan nilai kohesi dan nilai sudut geser dalam. Peningkatan nilai kohesi (c) tertinggi pada penambahan *Rotec* 5% + Semen 15% pemeraman 7 hari yaitu sebesar 110,06%. Peningkatan nilai sudut geser dalam (ϕ) tertinggi pada penambahan *Rotec* 5% + Semen 15% pemeraman 7 hari yaitu sebesar 42,37%.

Kata kunci : Kuat Geser, *Rotec*, Semen, Tanah Gambut

ABSTRACT

Peat soil is one type of soil that has properties and characteristics that are less good if used as construction material. Peat soils contain organic matter and high water content, low soil volume and low shear strength. In this condition makes the soil less conducive if used as the basic ground of a building.

Improper soil characteristics need to be repaired, one way is with soil stabilization as an effort to improve physical and mechanical properties and improve the parameters of the shear strength of the soil. Stabilization of soil by chemical methods is one effort that can be done by adding processed materials into the soil. In this research will be testing the physical properties of the original soil and direct shear testing. In direct shear testing, the original soil will be added in the form of Rotec 5% and cement 0%, 5%, 10%, and 15% for 1 day, 3 days and 7 days curing.

The results showed that Ambarawa peat soil has high water content of 471,05% and high organic content that is equal to 72,18%. The result of direct shear testing on the original soil obtained the value of cohesion (c) of 0.3578 kg / cm² and the value of shear angle in (ϕ) of 35.5175°. The addition of added materials Rotec and Cement to the original soil increases the value of cohesion and deep shear angle values. The highest increase of cohesion (c) value on the addition of Rotec 5% + Cement 15% of 7 days curing at 110.06%. The highest increase of shear angle value (ϕ) in addition of Rotec 5% + Cement 15% of 7 days curing at 42.37%.

Keywords: Shear Strength, Rotec, Cement, Peat Soil

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam bidang teknik sipil, tanah merupakan faktor atau hal utama yang sangat penting dalam pekerjaan konstruksi, karena tanah merupakan dasar tempat berdirinya suatu bangunan, seperti gedung, jalan raya, bendungan, jembatan dan sebagainya. Dalam perencanaan bangunan diperlukan data-data mengenai tanah yang berhubungan dengan sifat dan karakteristiknya, sehingga nantinya dapat meminimalisir masalah yang timbul akibat tanah itu sendiri. Tidak semua jenis tanah memiliki kemampuan untuk dapat menjadi dasar sebuah bangunan. Lahan sebagai sarana pembangunan yang semakin terbatas, sehingga tanah yang memiliki sifat yang kurang baik pun harus dimanfaatkan semaksimal mungkin. Untuk memanfaatkan tanah dengan keadaan tersebut diperlukan adanya usaha-usaha untuk dapat memperbaikinya.

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 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. Tanah berguna sebagai bahan bangunan pada berbagai macam pekerjaan teknik sipil, di samping itu tanah juga berfungsi sebagai pendukung pondasi dari bangunan (Das, 1988).

Indonesia merupakan negara dengan daratan tanah yang cukup luas. Setiap wilayah memiliki karakteristik dan sifat-sifat tanah tersendiri, salah satunya yaitu tanah gambut. Tanah gambut merupakan campuran fragmen-fragmen organik, berasal dari vegetasi yang telah berubah dan memfosil secara kimiawi. Tanah gambut termasuk dalam jenis tanah organik karena komposisi pembentuknya. Tanah gambut juga memiliki karakteristik yang sangat berbeda dengan jenis-jenis

tanah lainnya. Tanah gambut memiliki kadar air yang sangat tinggi karena kemampuannya untuk menyerap dan menyimpan air yang besar. Disamping itu, tanah gambut memiliki daya dukung yang rendah, dan pemampatan yang tinggi. Daya dukung dianggap salah satu parameter yang penting dalam sebuah perencanaan konstruksi. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan terhadap sifat-sifat tanah yang kurang baik, salah satunya yaitu dengan cara stabilisasi. Stabilisasi tanah merupakan suatu jalan yang paling dianggap murah daripada mengganti tanah lama yang kurang baik dengan yang lebih baik dengan tujuan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah asli yang memiliki daya dukung rendah, indeks plastisitas tinggi, pengembangan tinggi dan gradasi buruk, terutama daerah yang cukup luas untuk dilakukan perbaikan tanah.

Stabilisasi tanah telah dilakukan dengan menggunakan berbagai metode, salah satunya menggunakan penambahan zat aditif di dalamnya. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk melakukan stabilisasi ini yang berguna untuk meningkatkan kekuatannya maupun memperbaiki sifat-sifatnya. Zat aditif yang sering digunakan diantaranya *fly ash*, kapur, aspal dan semen. Namun pada penelitian ini, peneliti menggunakan bahan tambah lainnya yaitu *Rotec* dan semen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana klasifikasi tanah gambut Ambarawa?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan bahan tambah *Rotec* dan variasi semen pada stabilisasi tanah gambut Ambarawa terhadap kuat geser tanah?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui klasifikasi tanah gambut Ambarawa.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan bahan tambah *Rotec* dan variasi semen pada stabilisasi tanah gambut Ambarawa terhadap kuat geser tanah.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai stabilisasi tanah menggunakan bahan tambah *Rotec*.
2. Dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif untuk memperbaiki sifat dan karakteristik tanah yang menjadi tempat berdirinya suatu bangunan.
3. Dapat meningkatkan potensi pemanfaatan tanah gambut untuk proyek konstruksi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tanah yang digunakan sebagai sampel adalah tanah gambut yang berasal dari daerah Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah.
2. Bahan stabilisasi *Rotec* yang digunakan berasal dari PT. Cahaya Inti Solusindo.
3. Kondisi campuran, terdiri dari : tanah, *Rotec*, dan semen. Kadar penambahan *Rotec* yang digunakan tetap 5% terhadap berat kering sedangkan untuk penambahan kadar semen bervariasi yaitu 0%, 5%, 10% dan 15% terhadap berat tanah kering.
4. Pemeraman terhadap benda uji dilakukan selama 1 hari, 3 hari dan 7 hari sebelum di uji geser langsung.
5. Tanah kering yang digunakan untuk pengujian pemadatan tanah dan pengujian geser langsung adalah tanah yang lolos saringan no 4.
6. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut ini :
 - a. uji *properties* tanah gambut meliputi uji kadar air, kadar abu, kadar organik, berat jenis, dan berat volume tanah.
 - b. uji pemadatan tanah dengan proktor standar,
 - c. uji geser langsung
7. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

2.1.1 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan Belerang

Sanjaya pada tahun 2003 pernah melakukan penelitian mengenai analisis daya dukung tanah gambut Ambarawa distabilisasi dengan belerang. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi sifat fisik dan mekanik tanah gambut Ambarawa serta mengevaluasi daya dukung tanah gambut Ambarawa sebelum dan setelah dicampur dengan belerang. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut didapatkan bahwa penggunaan belerang sebanyak 10% dari berat tanah kering sebagai bahan tambahannya, terjadi peningkatan pada sudut geser dalam dan kohesi tanah sebesar 130% sampai 190% dari tanah aslinya, hal ini menyebabkan daya dukung tanah meningkat sebesar 22% dari tanah aslinya.

2.1.2 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan *Clean Set Cement*

Daulay pada tahun 2013 pernah melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan *clean set cement* (CS-60) pada stabilisasi tanah gambut terhadap parameter kuat gesernya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pencampuran *clean set cement* (CS-60) pada tanah gambut terhadap parameter kuat geser. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut didapatkan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan terhadap parameter kuat geser tanah gambut yang dicampur dengan *clean set cement* tipe CS-60 yang diukur dengan uji geser langsung dan uji Triaksial UU. Pada pengujian geser langsung, sudut geser dalam (ϕ) terjadi peningkatan tertinggi pada kadar *clean set cement* 15% dengan lama pemeraman 7 hari. Sedangkan pada pengujian triaksial UU, sudut geser dalam (ϕ) terjadi peningkatan tertinggi pada kadar *clean set cement* 15% dengan pemeraman 3 hari. Untuk nilai kohesi (c) pada kedua pengujian terjadi peningkatan yang signifikan pada kadar *clean set cement* 15% dengan lama pemeraman 7 hari.

2.1.3 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan *Gypsum* Sintetis dan Garam Dapur

Prasetyo pada tahun 2014 pernah melakukan penelitian mengenai stabilisasi tanah gambut Rawa Pening menggunakan campuran *gypsum* sintetis ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dan garam dapur (NaCl) ditinjau dari pengujian *direct shear*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik dan pengaruh tanah gambut yang telah distabilisasi dengan *gypsum* dan garam dapur terhadap parameter kuat geser. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut didapatkan bahwa penambahan *gypsum* sintetis dan garam pada tanah gambut secara bersamaan lebih baik dibandingkan dengan penambahan *gypsum* sintetis maupun garam saja. Pada penambahan campuran *gypsum* sintetis dan garam diperoleh nilai c yang paling besar pada kadar *gypsum* 15% + garam 6% sebesar 0,6155 kg/cm² dan nilai ϕ yang paling besar pada kadar *gypsum* 20% + garam 4% sebesar 52,24°.

2.1.4 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan *Rotec* dan Kapur

Putri pada tahun 2017 pernah melakukan penelitian mengenai pengaruh stabilisasi kimiawi pada tanah menggunakan bahan aditif *Rotec* dan variasi kapur terhadap parameter kuat geser tanah dan koefisien uji konsolidasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan tambah *Rotec* dan variasi kapur terhadap nilai parameter kuat geser tanah dan koefisien uji konsolidasi tanah. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut didapatkan bahwa penambahan *Rotec* dan kapur membuat perubahan pada nilai kohesi dan nilai sudut gesek dalam. Nilai kohesi optimum berkisar pada persen penambahan kapur antara 5%-10%. Dan untuk sudut gesek dalam, semakin banyak persen penambahan kapur, maka semakin kecil pula nilai sudut gesek dalam yang dihasilkan. Pada pengujian parameter konsolidasi, semakin banyak persen penambahan kapur yang digunakan dengan waktu pemeraman yang lebih lama, maka semakin kecil nilai C_c yang didapatkan.

2.1.5 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan *Rotec* dan Semen

Sari pada tahun 2017 pernah melakukan penelitian mengenai pengaruh stabilisasi kimia tanah menggunakan *Rotec* dan semen terhadap parameter kuat geser tanah dan koefisien uji konsolidasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

mengetahui pengaruh penambahan bahan tambah *Rotec* dan variasi semen terhadap nilai parameter kuat geser tanah dan koefisien uji konsolidasi tanah. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut didapatkan bahwa penambahan 5% *Rotec* dan variasi persentase semen memberikan pengaruh baik pada tanah desa Gotakan, Panjatan, Wates, Kulon Progo terhadap parameter kuat geser tanah dan koefisien uji konsolidasi. Semakin besar kadar semen yang ditambahkan dan semakin lama pemeraman yang dilakukan maka menghasilkan nilai yang semakin meningkat. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan nilai parameter kuat geser tanah yang distabilisasi terhadap tanah asli dengan kohesi (c) 0,364 kg/cm² dan sudut gesek dalam (ϕ) 34,529°. Peningkatan c tertinggi 594,88% pada tanah 5% *Rotec* + 3% Semen pemeraman 7 hari. Peningkatan ϕ tertinggi 130,41% pada tanah 5% *Rotec* + 3% Semen pemeraman 7 hari. Pada koefisien uji konsolidasi menunjukkan penurunan terhadap tanah asli khususnya nilai indeks pemampatan (C_c) dengan nilai tanah asli sebesar 0,024. Nilai C_c terendah sebesar 74,35% dengan nilai 0,018 pada kadar semen 3% pemeraman 7 hari.

Perbedaan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Sebelumnya dengan Penelitian Sekarang

Peneliti	Sanjaya (2003)	Daulay (2013)	Prasetyo (2014)	Putri (2017)	Sari (2017)	Penelitian Sekarang (2018)
Judul	Analisis Daya Dukung Tanah Gambut Ambarawa Distabilisasi Dengan Belerang	Pengaruh Penambahan <i>Clean Set Cement</i> (CS-60) Pada Stabilisasi Tanah Gambut Terhadap Parameter Kuat Gesernya	Stabilisasi Tanah Gambut Rawa Pening Menggunakan Campuran <i>Gypsum Sintetis</i> ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dan Garam Dapur (NaCl) Ditinjau Dari Pengujian <i>Direct Shear</i>	Pengaruh Stabilisasi Kimiawi Pada Tanah Menggunakan Bahan Aditif <i>Rotec</i> dan Variasi Kapur Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah dan Koefisien Uji Konsolidasi	Pengaruh Stabilisasi Kimia Tanah Menggunakan <i>Rotec</i> dan Semen Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah dan Koefisien Uji Konsolidasi	Pengaruh Penambahan <i>Rotec</i> dan Semen Pada Tanah Gambut Ambarawa Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah
Masalah	-Terbatasnya informasi mengenai tanah gambut. -Terbatasnya perbaikan tanah gambut untuk dimanfaatkan sebagai pondasi bangunan. -Rendahnya daya dukung tanah gambut.	-Penerapan teknologi pada penanganan bangunan sipil di atas tanah gambut.	-Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai untuk meningkatkan kemampuan dari tanah gambut. -Tanah gambut memiliki kuat geser yang rendah perlu ditingkatkan.	-Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai stabilisasi tanah pada tanah lempung.	-Diperlukan perbaikan sifat pada tanah lempung. - Mengetahui pengaruh penambahan <i>Rotec</i> dan semen terhadap nilai parameter kuat geser dan koefisien uji konsolidasi.	-Mengetahui klasifikasi tanah gambut Ambarawa.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Sebelumnya dengan Penelitian Sekarang

Peneliti	Sanjaya (2003)	Daulay (2013)	Prasetyo (2014)	Putri (2017)	Sari (2017)	Penelitian Sekarang (2018)
Masalah	-Mengetahui pengaruh penambahan belerang terhadap daya dukung tanah gambut.	-Mengetahui pengaruh penambahan <i>clean set cement</i> (CS-60) pada tanah gambut terhadap parameter kuat gesernya	-Mengetahui pengaruh penambahan <i>gypsum</i> sintetis dan garam dapur pada tanah gambut terhadap parameter kuat gesernya.	-Mengetahui pengaruh penambahan <i>Rotec</i> dan kapur terhadap nilai parameter kuat geser dan koefisien uji konsolidasi.	- Mengetahui pengaruh penambahan <i>Rotec</i> dan semen terhadap nilai parameter kuat geser dan koefisien uji konsolidasi.	-Mengetahui pengaruh penambahan <i>Rotec</i> dan semen pada tanah gambut Ambarawa terhadap nilai parameter kuat geser tanah.
Metode	-Menggunakan bahan tambah belerang. -Menggunakan tanah gambut. -Menggunakan pengujian triaksial UU dan pengujian tekan bebas.	-Menggunakan bahan tambah <i>clean set cement</i> (CS-60). -Menggunakan tanah gambut -Menggunakan pengujian geser langsung dan triaksial UU.	-Menggunakan bahan tambah <i>Gypsum</i> Sintetis ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dan Garam Dapur (NaCl). -Menggunakan tanah gambut -Menggunakan pengujian geser langsung.	-Menggunakan bahan tambah <i>Rotec</i> dan variasi kapur. -Menggunakan tanah lempung. -Menggunakan pengujian geser langsung dan pengujian konsolidasi.	-Menggunakan bahan tambah <i>Rotec</i> dan variasi semen. -Menggunakan tanah lempung. -Menggunakan pengujian geser langsung dan pengujian konsolidasi	-Menggunakan bahan tambah <i>Rotec</i> dan variasi semen. -Menggunakan tanah gambut -Menggunakan pengujian geser langsung.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Sebelumnya dengan Penelitian Sekarang

Peneliti	Sanjaya (2003)	Daulay (2013)	Prasetyo (2014)	Putri (2017)	Sari (2017)	Penelitian Sekarang (2018)
Hasil	-Penggunaan belerang sebanyak 10% dari berat tanah kering sebagai bahan tambahannya, terjadi peningkatan pada sudut geser dalam dan kohesi tanah sebesar 130% sampai 190% dari tanah aslinya. Hal ini menyebabkan daya dukung tanah meningkat sebesar 22% dari tanah aslinya.	-Pada pengujian geser langsung, sudut geser dalam (ϕ) terjadi peningkatan tertinggi pada kadar <i>clean set cement</i> 15% dengan lama pemeraman 7 hari. Pada pengujian triaksial UU peningkatan tertinggi pada kadar <i>clean set cement</i> 15% dengan pemeraman 3 hari. - Untuk nilai kohesi (c) pada kedua pengujian terjadi peningkatan pada kadar <i>clean set cement</i> 15% dengan lama pemeraman 7 hari.	-Penambahan <i>gypsum</i> sintetis dan garam pada tanah gambut secara bersamaan lebih baik dibandingkan dengan penambahan <i>gypsum</i> sintetis maupun garam saja. -Pada penambahan campuran <i>gypsum</i> sintetis dan garam diperoleh nilai c yang paling besar pada kadar <i>gypsum</i> 15% + garam 6% sebesar 0,6155 kg/cm ² dan nilai ϕ yang paling besar pada kadar <i>gypsum</i> 20% + garam 4% sebesar 52,24°.	-Penambahan <i>Rotec</i> dan kapur membuat perubahan pada nilai kohesi dan nilai sudut gesek dalam. Nilai kohesi optimum berkisar pada persen penambahan kapur antara 5%-10%. -Untuk sudut geser dalam, semakin banyak persen penambahan kapur, maka semakin kecil pula nilai sudut geser dalam yang dihasilkan.	- Penambahan 5% <i>Rotec</i> dan variasi persentase semen berpengaruh baik terhadap parameter kuat geser tanah dan koefisien uji konsolidasi. -Hasil penelitian menunjukkan peningkatan nilai parameter kuat geser tanah asli yang distabilisasi. Peningkatan c tertinggi 594,88% pada tanah 5% <i>Rotec</i> + 3% Semen pemeraman 7 hari. Peningkatan ϕ tertinggi 130,41% pada tanah 5% <i>Rotec</i> + 3% Semen pemeraman 7 hari.	- Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan <i>Rotec</i> dan semen berpengaruh baik terhadap parameter kuat geser tanah gambut Ambarawa. -Peningkatan tertinggi pada penambahan <i>Rotec</i> 5% + Semen 15% pemeraman 7 hari yaitu sebesar 42,37% untuk nilai sudut geser dalam, sedangkan untuk nilai kohesi meningkat sebesar 110,06%.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

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 akibat pengaruh oksigen, karbondioksida, air (terutama yang mengandung asam atau alkali) dan proses-proses kimia yang lain. Hasil pelapukan yang 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. Istilah yang sama juga akan 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 juga terdapat bahan organik (Hardiyatmo, 2002).

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 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. Tanah berguna sebagai bahan bangunan pada berbagai macam pekerjaan teknik sipil, di samping itu tanah juga berfungsi sebagai pendukung pondasi dari bangunan (Das, 1988). Terdapat beberapa macam jenis tanah, antara lain : pasir, lempung, lanau, gambut dan lain-lain. Dalam penelitian ini, tanah yang digunakan sebagai sampel adalah tanah gambut.

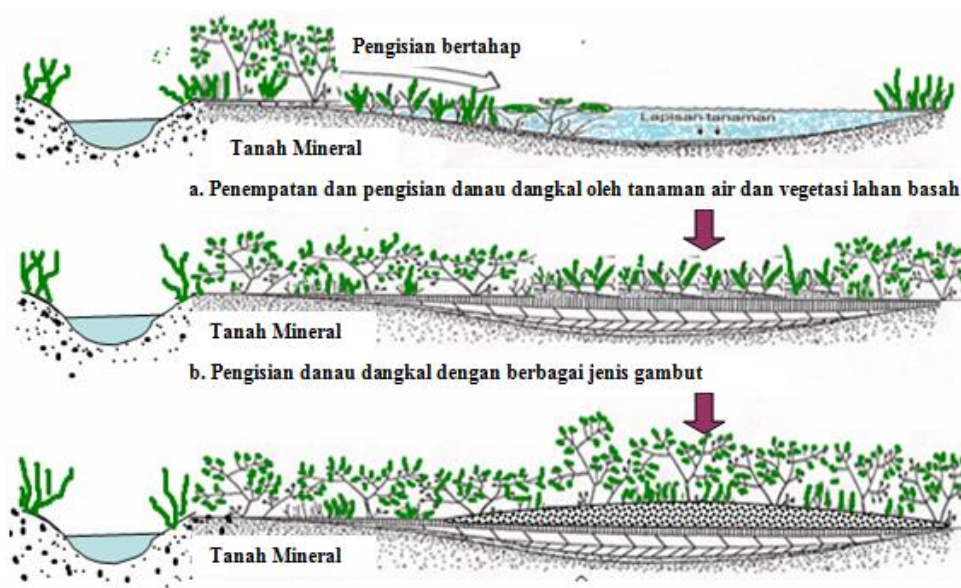
3.2 Tanah Gambut

Tanah gambut mempunyai ciri yang khas yaitu mengandung serat-serat organik tinggi, berwarna coklat sampai hitam (ASTM D2488). Tanah gambut merupakan campuran fragmen organik, berasal dari vegetasi yang telah berubah dan memfosil secara kimiawi. Terlihat secara mendetail struktur mikro dengan ruang pori besar sehingga dapat dimengerti bahwa kandungan air dan kompresibilitas tanah tersebut tinggi. Gambut yang ada di bawah permukaan mempunyai daya mampat yang tinggi dibandingkan dengan mineral tanah pada umumnya. Istilah tanah gambut hanya berhubungan dengan bahan organik berasal dari proses geologi selain batubara. Terbentuk dari tumbuh-tumbuhan yang telah mati, berada di dalam air dan hampir tidak ada udara di dalamnya, terjadi di rawa-rawa dan mempunyai kadar abu tidak lebih dari 25% berat kering, dengan demikian rawa merupakan tempat pembentukan tanah gambut, dipengaruhi oleh iklim, hujan, peristiwa pasang surut, jenis vegetasi rawa, topografi serta beberapa aspek geologi serta hidrologi daerah setempat (ASTM D2607).

Proses pembentukan gambut dimulai dari adanya pendangkalan danau yang secara perlahan ditumbuhi oleh tanaman air dan vegetasi lahan basah (Noor, 2001). Tanaman yang mati dan melapuk, secara bertahap membentuk lapisan yang kemudian menjadi lapisan transisi antara lapisan gambut dengan substratum (lapisan di bawahnya) berupa tanah mineral. Tanaman berikutnya tumbuh pada bagian yang lebih tengah dari danau dangkal ini dan secara bertahap membentuk lapisan-lapisan gambut, sehingga danau tersebut menjadi penuh. Bagian gambut

yang tumbuh mengisi danau dangkal tersebut dikenal sebagai gambut topogen, karena proses pembentukannya disebabkan oleh topografi daerah cekungan.

Gambut topogen umumnya relatif subur (*eutrofik*) karena adanya pengaruh tanah mineral. Bahkan pada waktu tertentu, misalnya jika ada banjir besar, terjadi penambahan mineral yang menambah kesuburan gambut tersebut. Tanaman tertentu masih dapat tumbuh subur di atas gambut topogen. Tanaman yang tumbuh dan mati di atas gambut topogen akan membentuk lapisan gambut baru yang lama kelamaan membentuk kubah (*dome*) gambut yang mempunyai permukaan cembung. Gambut yang terbentuk di atas gambut topogen dikenal dengan gambut ombrogen, yang proses pembentukannya dipengaruhi oleh air hujan. Gambut ombrogen mempunyai kesuburan yang lebih rendah dibandingkan dengan gambut topogen karena hampir tidak ada penambahan mineral. Proses pembentukan gambut dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Proses Pembentukan Gambut di Indonesia

(Sumber: Noor, 2001)

Karakteristik tanah gambut secara umum adalah sebagai berikut.

1. Kadar air, mempunyai kemampuan penyerapan air cukup tinggi, tergantung derajat komposisinya dapat mencapai 600%, tetapi akan turun drastis bila bercampur dengan bahan organiknya.
2. Susut, bila kering akan menjadi keras. Penyusutan dapat mencapai 50%. Apabila sudah menyusut maksimum, hanya dapat menyerap air kembali 35% - 55% volume air yang dapat diserap.
3. Rembesan, kemampuannya tergantung pada kandungan bahan mineral, derajat dekomposisi, derajat konsolidasi, harga kelulusan airnya berkisar antara 10^{-3} – 10^{-6} cm/detik.
4. Kadar gas, walaupun terendam air, gambut mengalami dekomposisi dan menghasilkan gas methane, sedikit nitrogen, dan gas karbondioksida,
5. Berat volume berkisar antara $0,9 \text{ t/m}^3$ – $1,25 \text{ t/m}^3$.
6. Berat jenis lebih besar dari 1,0 yaitu rata-rata 1,5 sampai 1,6. Bila $>2,0$ berarti bercampur dengan bahan anorganik.
7. Keasaman, mempunyai sifat *acidic reaction* karena karbondioksida dan *humid acid* hasil proses pembusukan. Air gambut mempunyai pH antara 4 – 7. Keasamannya tergantung musim.

Ciri – ciri tanah gambut adalah sebagai berikut.

1. Warna

Salah satu ciri tanah gambut secara visual dapat dilihat dari warnanya yaitu coklat tua sampai kehitaman. Bahan asalnya berwarna abu-abu, coklat, atau kemerahan, namun setelah mengalami pembusukan (dekomposisi) selanjutnya diikuti dengan senyawa-senyawa humik yang berwarna gelap. Perubahan yang dialami bahan organik kelihatan sama dengan yang di alam bahan organik tanah mineral, meskipun aerasi tanah gambut yang terbatas.

2. Kadar Air dan Kapasitas

Tanah gambut mempunyai kapasitas lapang (*field capacity*) yang tinggi bahkan sangat tinggi, kapasitas ini ditunjukkan dengan kemampuan menahan air yang dimiliki oleh tanah gambut yaitu berkisar 2 – 4 kali bobot keringnya. Gambut

(*moss peat*) yang belum mengalami dekomposisi lebih lanjut memiliki kapasitas menahan air yang jauh lebih besar, yaitu sekitar 12 – 20 kali bobot keringnya. Sifat menahan air yang tinggi ditunjukkan dengan besarnya kadar air (*water content*) dari tanah gambut.

3. Struktur

Ciri lain yang mudah diketahui dari tanah gambut adalah strukturnya yang mudah dihancurkan dalam keadaan kering. Bahan organik yang sudah mengalami pembusukan bersifat koloidal dan mempunyai kohesi serta plastisitas yang rendah. Suatu tanah dengan kandungan bahan organik yang baik adalah mudah dilewati oleh air atau bersifat *porous*. Sifat ini kurang baik untuk bahan konstruksi sipil.

3.2.1 Klasifikasi Tanah Gambut

Sistem klasifikasi untuk tanah gambut dan tanah organik telah dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan yang berbeda misalnya untuk pertanian, sumber-sumber bahan bakar dan rekayasa geoteknik. Pada saat ini masih terdapat pendapat yang berlainan mengenai definisi gambut dan tanah organik, namun semua sistem mengklarifikasikan berdasarkan kandungan bahan organik, seperti yang ditunjukkan oleh kandungan abu. Perbedaan pendapat mengenai definisi tanah gambut dan tanah organik dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Sistem Klasifikasi Tanah Gambut dan Tanah Organik

System		OSRC (Andrejko et al. 1983)		Jarrett (Andrejko et al. 1983)		Davis (1946)	USSR (Mankinen & Gelfer 1982)		LGS (Kearns & Davidson 1983)		ASTM D4427-92 (1997)
Ash Content (%)	5	PEAT	Low Ash	PEAT		PEAT	PEAT	1	PEAT (Inorganic Texture)	PEAT	
	10		Medium Ash					2			
	15		High Ash					3			
	20		4								
	25	CALCAREOUS SEDIMENT	Low Ash	PEATY	PEAT	5	PEATY MUCK (Inorganic Texture)	ORGANIC SOILS			
	30										
	35										
	40										
	45					6	MUCK (Inorganic Texture)				
	50										
	55		High Ash	MUCK	Clayey/ Silty/ Sandy/ Gravelly	MUCK	NON-PEAT		Inorganic Texture MUCK		
	60										
	65										
	70										
	75										
	80	MINERAL SEDIMENT							ORGANIC CLAY OR SILT	MINERAL SOIL	MINERAL SOIL
85											
90											
95											
100											

Sumber: E.C Leong & C.Y. Chin (1999) dalam Karisma (2012)

Tanah gambut dibedakan menjadi beberapa jenis atau macam tergantung pada bahan asal, wilayah maupun proses pembentukannya.

1. Berdasarkan bahan asal atau penyusunnya
 - a. Gambut lumutan (*sedimentary/moss peat*) adalah gambut yang terdiri atas campuran tanaman air termasuk plankton dan sejenisnya.
 - b. Gambut seratan (*fibrous/sedge peat*) adalah gambut yang terdiri atas campuran tanaman *sphagnum* dan rumputan.
 - c. Gambut kayuan (*woody peat*) adalah gambut yang berasal dari jenis pohon-pohonan (hutan tiang beserta tanaman semak (paku-pakuan)) di bawahnya.
2. Berdasarkan wilayah iklim
 - a. Gambut tropik adalah gambut yang berada di kawasan tropik atau sub-tropik.
 - b. Gambut iklim sedang adalah gambut yang berada di kawasan Eropa yang umumnya mempunyai iklim empat musim.
3. Berdasarkan proses pembentukannya
 - a. Gambut ombrogen adalah gambut yang pembentukannya dipengaruhi oleh curah hujan.
 - b. Gambut topogen adalah gambut yang pembentukannya dipengaruhi oleh keadaan topografi (cekungan dan air tanah).
4. Berdasarkan lingkungan pembentukan dan fisiografinya
 - a. Gambut cekungan (*basin peat*) adalah gambut yang terbentuk di daerah cekungan, lembah sungai, atau rawa bunt (*backswamps*).
 - b. Gambut sungai (*river peat*) adalah gambut yang terbentuk disepanjang sungai yang masuk ke daerah lembah kurang dari 1 km, misalnya di sepanjang sungai Barito, sungai Kapuas, dan sungai Mentangai di Kalimantan.

- c. Gambut dataran tinggi (*highland peat*) adalah gambut yang terbentuk di punggung-punggung bukit/pegunungan, misalnya di pegunungan Tinggi (Papua) dan pegunungan Dieng (Jawa Tengah).
- d. Gambut dataran pesisir pantai (*coastal peat*) adalah gambut yang terbentuk di sepanjang garis pantai.

Menurut ASTM D 4427 tanah gambut dapat diklasifikasikan berdasarkan kadar abu dan daya serap terhadap air.

1. Berdasarkan kadar abu, tanah gambut diklasifikasikan menjadi :
 - a. kadar abu rendah (*low ash*) : kadar abu <5%
 - b. kadar abu sedang (*medium ash*) : kadar 5% - 15%
 - c. kadar abu tinggi (*high ash*) : kadar abu >15%
2. Berdasarkan daya serap terhadap air, tanah gambut diklasifikasikan menjadi :
 - a. ekstrem (*extremely absorbent*) : kapasitas menyimpan air >1500%
 - b. tinggi (*high absorbent*) : kapasitas menyimpan air 800%-1500%
 - c. sedang (*moderately absorbent*) : kapasitas menyimpan air 300% - 800%
 - d. kecil (*slightly absorbent*) : kapasitas menyimpan air <300%

3.3 Sifat Fisik Tanah Gambut

Tanah gambut memiliki sifat atau karakteristik yang sangat berbeda dibandingkan dengan jenis-jenis tanah lainnya. Karakteristik fisik tanah perlu untuk diketahui terlebih dahulu, karena tanah menjadi tempat berdirinya suatu bangunan dan juga menjadi dasar atau acuan penanganan untuk perbaikan tanah lebih lanjut. Tanah gambut memiliki karakteristik yang kurang baik, jika digunakan sebagai tempat berdirinya suatu bangunan. Dalam tanah gambut, karakteristik atau sifat fisik tanah yang penting untuk dipelajari adalah kadar air, kandungan organik, berat isi, daya menahan beban, dan penurunan permukaan tanah. Beberapa sifat fisik tanah gambut yang akan dilakukan pengujian yaitu,

1. Kadar Air

Kandungan air yang berada di dalam tanah disebut kadar air (w). Kadar air pada tanah gambut dapat lebih besar dari 200%, tetapi kadar air tersebut akan berkurang drastis bila bercampur dengan bahan anorganik. Tanah gambut memiliki kemampuan yang cukup tinggi untuk menyerap dan menyimpan air. Jumlah air yang dapat diserap sangat tergantung pada derajat dekomposisi tanah yang bersangkutan. Tanah gambut terdiri atas 2 bagian pori yaitu makropori dan mikropori. Makropori adalah bagian tanah yang menyimpan air di sela-sela antar butiran tanah gambut, sedangkan mikropori adalah bagian pori yang berada di dalam butiran tanah gambut. Semakin besar bagian mikropori dari tanah gambut tersebut maka tanah gambut memiliki tingkat absorb yang mengakibatkan kadar airnya semakin meningkat. Kadar air diperoleh dari hasil perbandingan berat air dengan berat tanah dalam persen (%), dinyatakan dalam persamaan 3.1 berikut ini.

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

Keterangan :

w =kadar air (%)

W_w =berat air

W_s =berat tanah

2. Berat Volume Basah

Berat volume basah (γ) adalah perbandingan antara berat tanah total termasuk air yang terkandung di dalamnya dengan volume tanah total. Berat volume basah dapat dinyatakan dalam persamaan 3.2 berikut ini.

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

Keterangan :

W =berat tanah (gr)

V =volume (cm³)

3. Berat Jenis (*Specific Gravity*)

Berat jenis (*specific gravity*) adalah perbandingan antara berat tanah dengan berat air dengan volume yang sama. Nilai berat jenis (*specific gravity*) dari tanah gambut akan lebih besar dari 1.0, berat jenis rata-rata diantara 1.50 atau 1.60. Jika didapatkan berat jenis lebih besar dari 2,0 , maka tanah gambut yang diteliti sudah tercampur dengan bahan anorganik. Semakin tinggi nilai berat jenis (*specific gravity*) maka kerapatan tanah semakin besar atau angka pori kecil. Rapatnya antar butiran tanah mengakibatkan gesekan antar butiran lebih besar dibandingkan tanah yang tidak rapat. Tanah gambut memiliki daya dukung yang kecil karena kerapatan tanahnya rendah. Nilai Gs untuk berbagai jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Nilai Gs untuk Berbagai Jenis Tanah

Jenis Tanah	Berat Jenis (Gs)
Kerikil	2,65 - 2,68
Pasir	2,65 - 2,68
Lanau Organik	2,62 - 2,68
Lempung Organik	2,58 - 2,65
Lempung Anorganik	2,68 - 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 - 1,80

Sumber: Hardiyatmo (2002)

4. Kepadatan Tanah

Pemadatan tanah merupakan usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan pemakaian energi mekanis untuk menghasilkan pemampatan partikel. Tujuan pemadatan ialah untuk memperbaiki sifat-sifat teknis massa tanah. Beberapa keuntungan yang didapatkan dengan adanya pemadatan ini ialah:

- Pengurangan penurunan tanah akibat gerakan-gerakan vertikal di dalam massa tanah sendiri, akibat berkurangnya pori.
- Bertambahnya kekuatan tanah.

- c. Pengurangan penyusutan atau berkurangnya volume akibat berkurangnya kadar air dari nilai patokan pada saat pengeringan.

Salah satu pengujian pemadatan di laboratorium adalah pengujian pemadatan tanah (proktor standar). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kadar air optimum tanah yang akan digunakan selama pengujian. Tingkat kepadatan tanah diukur dari berat volume keringnya (γ_d), hubungan berat volume tanah kering (γ_d), berat volume basah (γ), dan kadar air (w) dinyatakan dengan persamaan 3.3 berikut ini.

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w} \quad (3.3)$$

Keterangan :

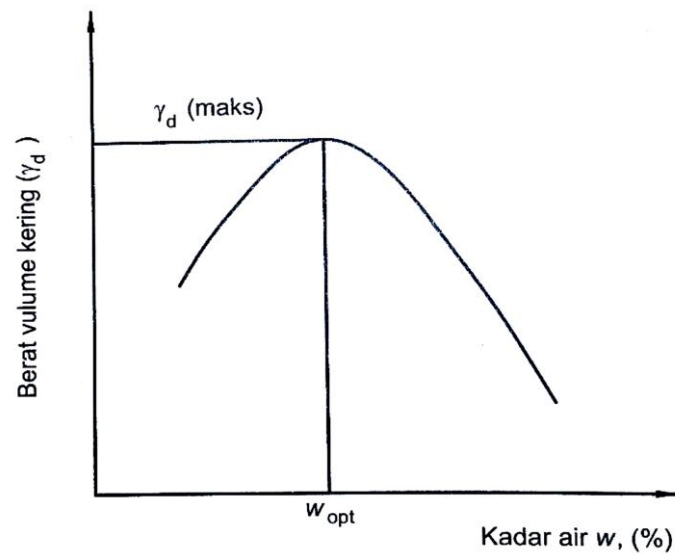
γ_d =berat volume tanah kering (gr/cm³)

γ =berat volume basah (gr/cm³)

w =kadar air (%)

Pada prinsipnya, saat proses awal uji pemadatan di laboratorium berat volume kering bertambah seiring dengan ditambahnya kadar air. Ketika kadar air semakin ditambah, berat butiran tanah padat juga bertambah. Pada keadaan kadar air yang lebih besar dari kadar air tertentu atau saat sudah mencapai kadar air optimum, kenaikan kadar air justru mengurangi berat volume keringnya. Hal tersebut dikarenakan air mengisi rongga pori yang sebelumnya diisi oleh butiran padat. Berat volume kering setelah pemadatan bergantung pada jenis tanah, kadar air, dan usaha yang diberikan oleh alat penumbuknya. Untuk berbagai jenis tanah pada umumnya, terdapat satu nilai kadar air optimum tertentu untuk mencapai berat volume kering maksimumnya.

Dalam uji pemadatan, percobaan diulang paling sedikit 5 kali dengan kadar air yang bervariasi yang kemudian digambarkan sebuah grafik hubungan kadar air dan berat volume keringnya. Kurva yang dihasilkan dari pengujian memperlihatkan nilai kadar air optimum (w_{opt}) untuk mencapai berat volume kering terbesar atau kepadatan maksimum. Kurva uji proktor standar dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3.2 Kurva Uji Proktor Standar

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

5. Kadar Abu dan Kadar Organik

Kadar organik tanah gambut merupakan bagian tanah gambut yang habis terbakar pada suhu tinggi atau dengan memasukkan tanah gambut kedalam oven pada suhu 440°C. Tanah terlebih dahulu dikeringkan pada oven dengan suhu 105°C. Tanah yang sebelumnya dikeringkan dalam oven kemudian dimasukkan kedalam oven kembali dengan kapasitas tinggi hingga suhu 440°C sampai sampel yang bersangkutan berubah menjadi abu. Kadar abu yaitu perbandingan massa abu terhadap berat kering oven 105°C. Sedangkan sisanya dianggap persentase organik. Untuk klasifikasi kadar abu menurut ASTM 4427 dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3 Klasifikasi Kadar Abu Tanah Gambut

Kadar Abu	Persentase
Kadar Abu Rendah (<i>Low Ash</i>)	< 5%
Kadar Abu Sedang (<i>Medium Ash</i>)	5% – 15%
Kadar Abu Tinggi (<i>High Ash</i>)	> 15%

Sumber: ASTM D 4427

Perhitungan kadar abu dan kadar organik dapat dinyatakan dengan persamaan 3.4 dan 3.5 berikut ini

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat benda uji kering oven}} \times 100\% \quad (3.4)$$

$$\text{Kadar Organik} = 100\% - \% \text{Kadar Abu} \quad (3.5)$$

3.4 Stabilisasi Tanah

Menurut Soedarmo (1993) dalam Christopher (2016), stabilisasi tanah adalah suatu metode yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan daya dukung suatu lapisan tanah, dengan cara memberikan perlakuan (*treatment*) khusus terhadap lapisan tanah tersebut. Tujuan dari stabilisasi tanah adalah minimal untuk memenuhi satu dari empat sasaran berikut ini :

1. untuk memperbaiki (meningkatkan) daya dukung tanah,
2. untuk memperbaiki (memperkecil) penurunan lapisan tanah,
3. untuk memperbaiki (menurunkan) permeabilitas dan *swelling potential* tanah,
4. untuk menjaga (mempertahankan) potensi tanah yang ada (*existing strength*).

Dari keempat tujuan stabilisasi diatas, sangat jarang dapat dicapai secara bersamaan. Hal tersebut harus selalu diupayakan agar dapat tercapai perbaikan parameter lainnya. Sebagai contoh stabilisasi dengan kapur (*lime stabilization*) dapat meningkatkan daya dukung lapisan tanah, akan tetapi dapat pula memperbesar permeabilitas lapisan. Untuk itu bila lapisan tanah difungsikan untuk menahan aliran air, sebaiknya stabilisasi dengan kapur dapat dihindari.

3.4.1 Stabilisasi Kimia

Umumnya stabilisasi tanah dapat dibagi menjadi tiga, yaitu stabilisasi secara fisis, kimia dan mekanis. Menurut Soedarmo (1993) dalam Christopher (2016), stabilisasi tanah secara kimia kebanyakan menggunakan bahan tambah (*additive*). Bahan tambah (*additive*) adalah bahan hasil olahan pabrik yang bila ditambahkan ke dalam tanah dengan perbandingan yang tepat akan memperbaiki sifat-sifat teknis tanah, seperti kekuatan, tekstur, kemudahan pengerjaan (*workability*) dan

plastisitas. Contoh bahan tambah adalah kapur, semen *Portland*, abu terbang (*fly-ash*), aspal (bitumen) dan lain – lain.

Stabilisasi dengan menggunakan bahan tambah bertujuan untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah, dengan cara mencampur tanah dengan menggunakan bahan tambah dengan perbandingan tertentu. Perbandingan campuran bergantung pada kualitas campuran yang diinginkan. Pencampuran yang hanya dimaksudkan untuk mengubah gradasi dan plastisitas tanah, dan kemudian dikerjakan, maka hanya memerlukan bahan tambah sedikit. Stabilisasi yang dimaksudkan untuk mengubah tanah agar mempunyai kekuatan tinggi, maka diperlukan bahan tambah yang lebih banyak. Material yang telah dicampur dengan bahan tambah ini harus dihamparkan dan dipadatkan dengan baik. Dalam penelitian ini digunakan bahan tambah *Rotec* dan semen sebagai bahan stabilisasi tanah.

3.4.2 *Rotec (Soil Stabilizer)*

Rotec adalah bahan atau material perkerasan jalan, bahan aditif berbentuk bubuk yang berfungsi untuk memadatkan (solidifikasi) dan menstabilkan (*stabilizer*) tanah secara fisik, dengan kandungan kimia ramah lingkungan untuk merekayasa tanah menjadi sekeras batu, menyingkirkan partikel air (*water repellant*) membungkus unsur tanah agar tidak tercampur air, tidak akan lembek terutama saat musim penghujan. Membuat unsur tanah (*soil*) mudah dicampur dengan semen, seperti memadukan pasir dengan semen. Kekuatannya jauh melampaui stabilisasi berbahan baku polimer. Fungsinya mirip pembuatan bata merah, unsur air harus dikeluarkan.

Produk *Rotec* ini berupa bubuk yang terdiri dari mineral anorganik. *Rotec* ini cocok sekali untuk daerah yang beriklim subtropis dengan intensitas hujan sedang sampai tinggi sesuai dengan kondisi di Indonesia. Dalam pelaksanaannya, *Rotec* harus dicampur dengan semen dan juga air.

3.4.3 Semen

Semen merupakan bubuk halus yang bila dicampur dengan air akan menjadi ikatan yang akan mengeras, karena terjadi reaksi kimia sehingga membentuk suatu massa yang kuat dan keras. Reaksi-reaksi tersebut menghasilkan bermacam-macam

senyawa kimia yang menyebabkan terjadinya pengerasan. Istilah semen di Indonesia atau di dunia perdagangan yang dimaksud adalah sebagai *portland cement* (PC). Semen *Portland* didefinisikan sebagai suatu hasil produksi yang terdiri dari sebagian besar kalsium silikat yang didapat dari pemanasan hingga meleburnya campuran homogen, bahan yang utamanya berisikan kapur (CaO) dan silikat (SiO₂) dengan sejumlah kecil alumunia (Al₂O₃) dan besi oksida (Fe₂O₃),

3.5 Kuat Geser Tanah

Parameter kuat geser tanah diperlukan untuk analisis-analisis kapasitas dukung tanah, stabilitas lereng dan gaya dorong pada dinding penahan tanah. Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir-butir tanah terhadap desakan atau tarikan. Berdasarkan hal tersebut, bila tanah mengalami pembebanan akan ditahan oleh :

1. kohesi tanah yang bergantung pada jenis tanah dan kepadatannya, tetapi tidak tergantung dari tegangan normal yang bekerja pada bidang geser, dan
2. gesekan antara butir-butir tanah yang besarnya berbanding lurus dengan tegangan normal pada bidang gesernya.

Parameter kuat geser tanah ditentukan oleh besarnya kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ). Kohesi diartikan sebagai gaya tarik antar partikel-partikel tanah yang membuat adanya ikatan di dalam tanah. Kekuatan geser tanah dapat dinyatakan pada persamaan 3.6 berikut ini.

$$\tau = c + \sigma \operatorname{tg} \phi \quad (3.6)$$

dengan,

τ = kuat geser tanah (kg/cm²)

c = kohesi (kg/cm²)

σ = tegangan normal (kg/cm²)

ϕ = sudut geser dalam

Keamanan atau kenyamanan struktur yang berdiri di atas tanah tergantung pada kekuatan tanah di bawahnya. Tanah dasar yang mengalami keruntuhan mengakibatkan struktur tersebut akan runtuh yang merenggut korban jiwa dan

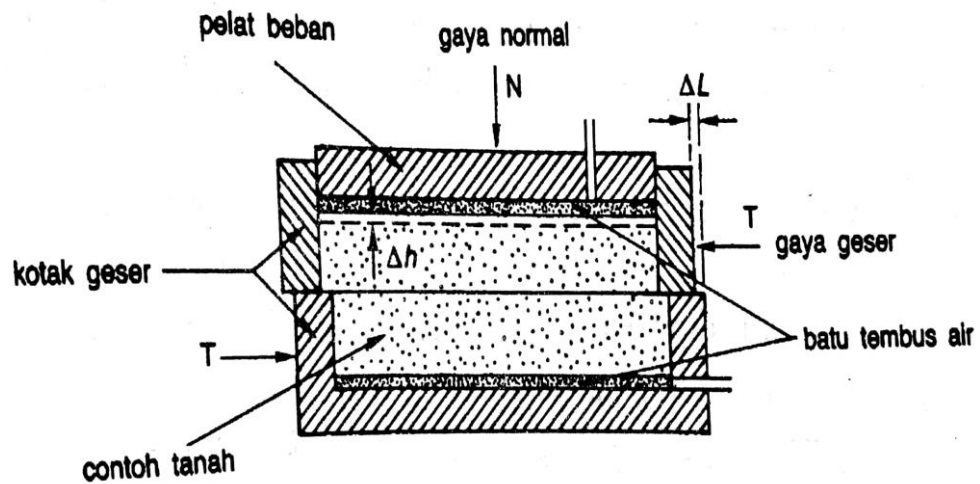
kerugian materi. Keruntuhan tanah yang dimaksud adalah kuat geser tanah (*shear strength*). Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir – butir tanah terhadap desakan atau tarikan (Hardiyatmo, 2002). Untuk menguji kuat geser tanah dapat dilakukan dengan 4 cara pengujian, antara lain :

1. uji geser langsung (*direct shear test*),
2. uji triaksial (*triaxial test*),
3. uji tekan bebas (*unconfined compression test*),
4. uji geser kipas (*vane shear test*).

Dalam penelitian ini, untuk menguji kuat geser tanah digunakan pengujian geser langsung (*direct shear test*).

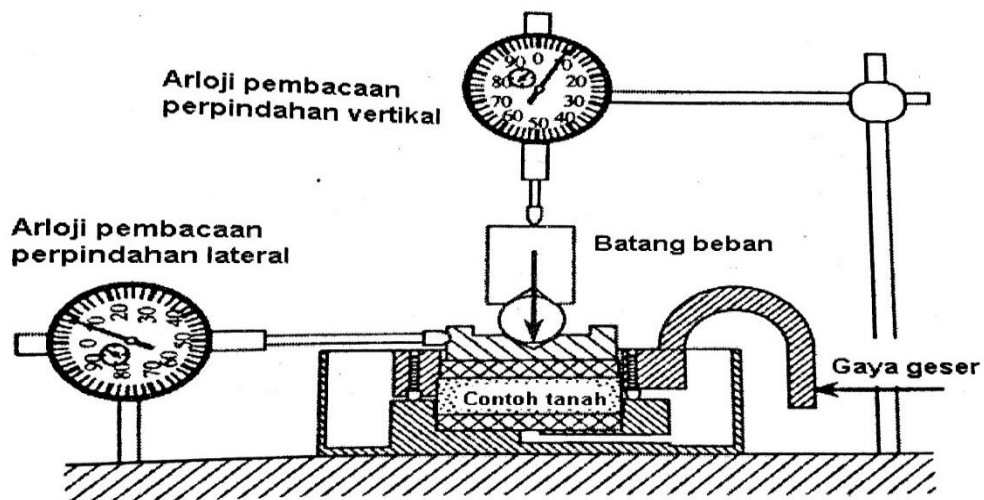
3.5.1 Uji Geser Langsung (*Direct Shear Test*)

Uji geser langsung merupakan pengujian tertua dan dalam bentuk yang paling sederhana untuk sebuah pengujian geser. Kuat geser tanah dari benda uji yang diperiksa di laboratorium biasanya dilakukan dengan besar beban yang telah ditentukan lebih dulu dan dikerjakan dengan menggunakan tipe peralatan yang khusus. Pengujian ini dilakukan dengan menempatkan contoh tanah ke dalam kotak geser. Contoh tanah diletakkan secara hati-hati dalam kotak tersebut, sebuah blok pembebanan, termasuk batu-batu berpori, diletakkan diatas contoh tanah. Sebuah beban P dikerjakan, kedua kotak ini akan menjadi sedikit terpisah. Contoh skema tanah dan pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan 3.4 berikut ini.



Gambar 3.3 Skema Contoh Tanah Setelah Tergeser

(Sumber : Hardiyatmo, 2002)



Gambar 3.4 Skema Pengujian

(Sumber : Hardiyatmo, 2002)

Tegangan normal pada benda uji diberikan dari atas kotak geser. Gaya geser diterapkan pada setengah bagian atau dari kotak geser, untuk memberikan geseran pada tengah-tengah benda uji. Perhitungan tegangan normal dan tegangan geser maksimum dapat dilihat pada persamaan 3.7, dan 3.8 berikut ini.

1. Tegangan normal

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad (3.7)$$

2. Tegangan geser maksimum

$$\tau = \frac{S}{A} \quad (3.8)$$

dengan,

P = gaya normal (kg)

A = luas penampang benda uji (cm²)

S = gaya geser maksimum (kg)

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini, tahapan penelitian dibagi menjadi beberapa bagian diantaranya :

1. tahap perumusan masalah, meliputi perumusan topik penelitian, termasuk perumusan tujuan serta manfaat penelitian,
2. tahap perumusan teori, merupakan pengkajian teori yang melandasi penelitian serta ketentuan-ketentuan yang dijadikan acuan dalam pelaksanaan penelitian,
3. tahap persiapan, meliputi pengujian pendahuluan untuk mengetahui properties sampel tanah yang digunakan,
4. tahap pengujian, yaitu pengujian pendahuluan dan pengujian utama,
5. tahap pengumpulan data, tahap ini meliputi tahap pengambilan data dari hasil pengujian yang dilakukan pada sampel tanah,
6. tahap analisis dan pengolahan data, pada tahap ini data yang telah diambil dari pengujian dianalisis, kemudian diolah dengan logika, teori dan standar peraturan yang berlaku,
7. tahap penulisan dan penarikan kesimpulan, tahap ini meliputi penulisan laporan penelitian berdasarkan aturan yang berlaku dan hasil pengolahan data, dan
8. kesimpulan diambil berdasarkan teori yang digunakan untuk menjawab masalah yang ada.

4.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel tanah gambut, bahan tambah *Rotec* dan semen.

4.2.1 Tanah Gambut

Tanah gambut yang digunakan diambil daerah Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Pengambilan sampel tanah diperoleh dengan kondisi terganggu (*disturb*). Sampel tanah tersebut diambil dari dasar rawa.

4.2.2 Rotec

Pada pengujian kali ini, bahan tambah yang digunakan yaitu *Rotec* yang berasal dari PT. Cahaya Inti Solusindo.

4.2.3 Semen

Pada pengujian kali ini, semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen *portland* dengan merek semen Holcim yang bisa didapatkan di toko-toko material.

4.2.4 Jumlah Sampel dan Jenis Pengujian

Adapun pengujian yang dilakukan adalah dengan mengadakan pengujian sifat fisik tanah, uji proktor standar dan uji geser langsung seperti yang tertera pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel

No	Jenis Pengujian		Jumlah Sampel	Satuan
1	Uji Sifat Fisik Tanah Asli			
	a.	Kadar Air	2	buah
	b.	Kadar Abu	2	buah
	c.	Kandungan Organik	2	buah
	d.	Berat Jenis	2	buah
	e	Berat Volume	2	buah
2	Uji Proktor Standar		2	buah
3	Uji Geser Langsung			
	a.	Tanah Asli	2	buah
	b.	Pemeraman 1 Hari		
		1) Tanah + <i>Rotec</i> 5% + Semen 0%	2	buah
		2) Tanah + <i>Rotec</i> 5% + Semen 5%	2	buah
		3) Tanah + <i>Rotec</i> 5% + Semen 10%	2	buah
		4) Tanah + <i>Rotec</i> 5% + Semen 15%	2	buah
	c.	Pemeraman 3 Hari		
		1) Tanah + <i>Rotec</i> 5% + Semen 0%	2	buah
		2) Tanah + <i>Rotec</i> 5% + Semen 5%	2	buah
		3) Tanah + <i>Rotec</i> 5% + Semen 10%	2	buah
		4) Tanah + <i>Rotec</i> 5% + Semen 15%	2	buah

Lanjutan Tabel 4.1 Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel

No	Jenis Pengujian		Jumlah Sampel	Satuan
	d.	Pemeraman 7 Hari		
		1) Tanah + Rotec 5% + Semen 0%	2	buah
		2) Tanah + Rotec 5% + Semen 5%	2	buah
		3) Tanah + Rotec 5% + Semen 10%	2	buah
		4) Tanah + Rotec 5% + Semen 15%	2	buah
Jumlah Sampel			38	buah

4.3 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peralatan untuk pengujian jenis dan sifat fisik tanah serta seperangkat alat uji geser langsung (*direct shear*) yang berada di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

4.4 Penelitian Pengujian

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui sifat dan karakteristik tanah. Uji pendahuluan tanah gambut dilakukan untuk mengetahui sifat fisik tanah yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Pengujian-pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut ini.

1. Pengujian Kadar Air Tanah (ASTM D 2974)
2. Pengujian Kadar Abu dan Kadar Organik (ASTM D 2974)
3. Pengujian Berat Jenis Tanah (ASTM D 854)
4. Pengujian Berat Volume Tanah (ASTM D 2049)
5. Pengujian Kepadatan Tanah (Proktor Standar - ASTM D 698)
6. Pengujian Geser Langsung (ASTM D 3080)

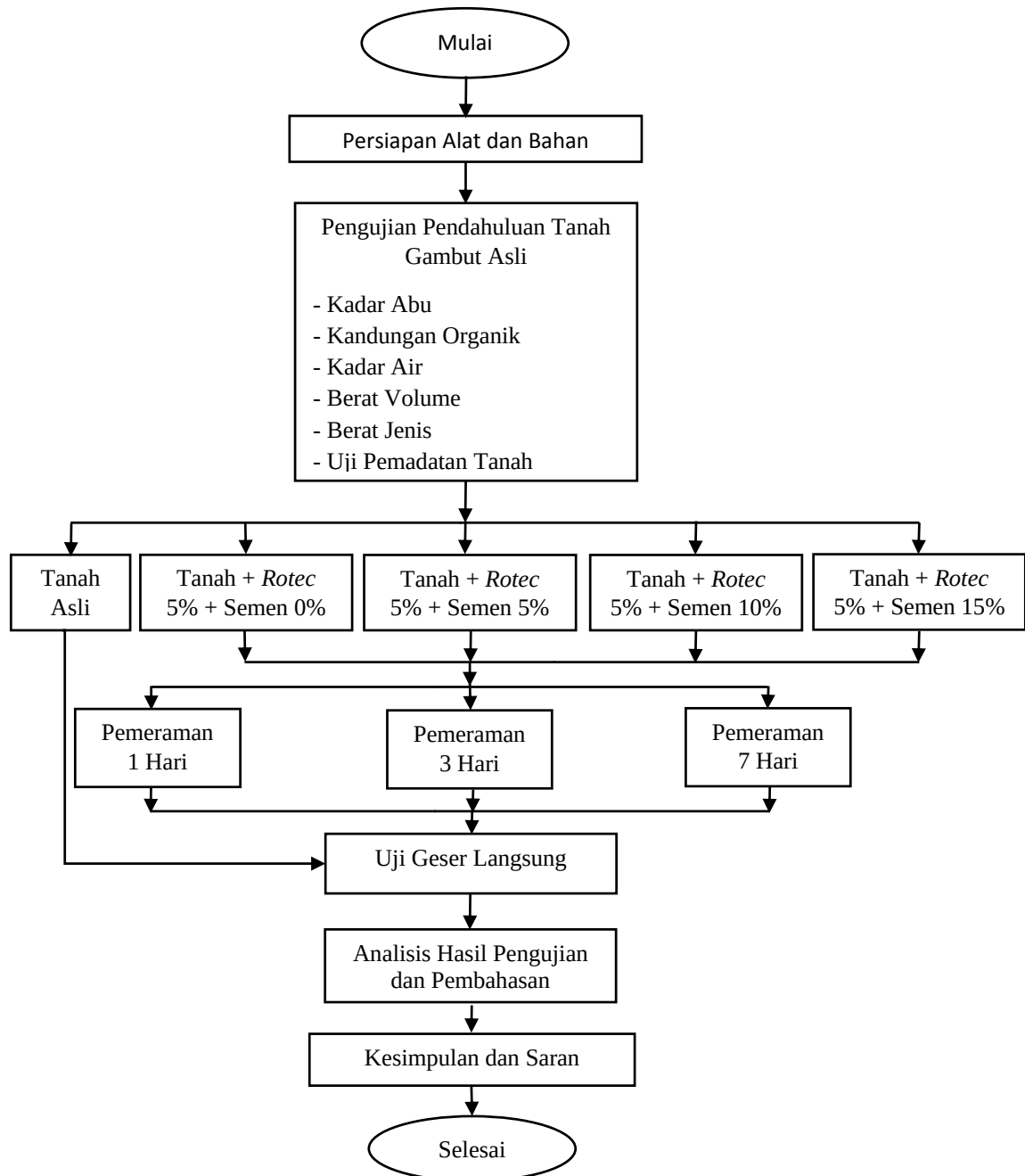
4.5 Analisis Data

Metode analisis data adalah metode atau cara yang digunakan untuk menyederhanakan dan mempermudah dalam memahami data yang diperoleh di laboratorium. Data di laboratorium yang telah didapatkan kemudian dianalisis

berdasarkan urutan pekerjaannya. Hasil yang digunakan merupakan nilai rata-rata dari dua buah sampel dari setiap pengujian, dan pada pengujian geser langsung khususnya pada tanah asli yang ditambahkan *Rotec* dan variasi semen, hasil yang digunakan merupakan nilai optimum.

4.6 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian atau *flowchart* penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1, dimulai dengan melakukan persiapan material yaitu tanah gambut, *Rotec* dan semen. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengujian *properties* tanah serta uji proktor standar. Setelah mendapat kadar optimum dilakukan pencampuran *Rotec* dan semen, kemudian dilakukan uji geser langsung terhadap tanah asli dan tanah yang telah dicampur dengan *Rotec* dan semen. Setelah menganalisis dan membandingkan, lalu melakukan pembahasan, dan yang terakhir yaitu memberikan kesimpulan dan saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya. Untuk melihat bagan alir penelitian, dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Penelitian

Data yang digunakan adalah data primer dengan dilakukan pengujian langsung di laboratorium. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, FTSP UII. Pengujian terdiri dari 2 bagian yaitu pengujian karakteristik fisik tanah dan pengujian karakteristik mekanis tanah. Pengujian karakteristik fisik tanah terdiri dari uji kadar air, uji berat volume, uji berat jenis, uji kadar abu dan kadar organik serta uji proktor standar sedangkan untuk pengujian karakteristik mekanis tanah dengan pengujian geser langsung (*Direct Shear Test*).

5.2 Pengujian Sifat dan Karakteristik Tanah

5.2.1 Pengujian Kadar Air Tanah

Kadar air tanah merupakan persentase perbandingan antara berat air yang terdapat dalam tanah terhadap berat kering tanah tersebut. Untuk jenis tanah gambut sendiri, kadar air tanahnya dapat mencapai 600%. Hasil pengujian kadar air tanah dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah

No	Pengujian	Simbol	Satuan	1	2
1	Berat Cawan	W1	gr	12.78	12.67
2	Berat Cawan + Tanah Basah	W2	gr	22.85	21.96
3	Berat Cawan + Tanah Kering	W3	gr	14.54	14.3
4	Berat Air ($W_w = W_2 - W_3$)	W_w	gr	8.31	7.66
5	Berat Tanah Kering ($W_s = W_3 - W_1$)	W_s	gr	1.76	1.63
6	Kadar Air ($w = (W_w : W_s) * 100\%$)	w	%	472.16	469.94
7	Kadar Air Rata-Rata	w	%	471.05	

Perhitungan

a. Sampel 1

$$\text{Kadar Air (w)} = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% = \frac{22,85 - 14,54}{14,54 - 12,78} \times 100\% = 472,16\%$$

b. Sampel 2

$$\text{Kadar Air (w)} = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% = \frac{21,96 - 14,3}{14,3 - 12,67} \times 100\% = 469,94\%$$

c. Kadar air rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Kadar air rata-rata (w)} &= \frac{\text{Sampel 1} + \text{Sampel 2}}{2} \\ &= \frac{472,16 + 469,94}{2} \\ &= 471,05\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan nilai kadar air tanah asli sebesar 471,05%.

5.2.2 Pengujian Kadar Abu

Pengujian kadar abu ini merupakan dasar untuk mendapatkan nilai dan kadar organik suatu sampel tanah. Kadar abu merupakan bagian dari tanah gambut yang masih ada ketika dilakukan pemanasan dengan suhu tinggi sampai kadar organiknya habis terbakar. Kadar abu tanah gambut dapat dicari dengan cara memasukkan sampel tanah gambut yang telah dikeringkan dengan oven sebelumnya kedalam oven yang memiliki temperatur 440°C selama 3 jam. Untuk selanjutnya persentase kadar abu dapat dihitung terhadap berat kering sampel tanah. Hasil pengujian kadar abu dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Kadar Abu

No	Pengujian	Satuan	1	2
1	Berat Cawan	gr	53,94	53,67
2	Berat Cawan + Tanah Gambut	gr	71,26	72,56

Lanjutan Tabel 5.2 Hasil Pengujian Kadar Abu

No	Pengujian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2
3	Berat Cawan + Abu Tanah Gambut	gr	58,57	59,13
4	Berat Sampel Uji	gr	17,32	18,89
5	Berat Abu	gr	4,63	5,46
6	Kadar Abu	%	26,73	28,90
7	Kadar Abu Rata-Rata	%	27,82	

Perhitungan :

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Abu Tanah Gambut (\%)} &= \frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Sampel Uji}} \times 100\% \\
 &= \frac{4,63}{17,32} \times 100\% \\
 &= 26,73 \%
 \end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Abu Tanah Gambut (\%)} &= \frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Sampel Uji}} \times 100\% \\
 &= \frac{5,46}{18,89} \times 100\% \\
 &= 28,90 \%
 \end{aligned}$$

c. Kadar Abu Rata-Rata

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Abu Tanah Gambut (\%)} &= \frac{\text{Sampel 1} + \text{Sampel 2}}{2} \\
 &= \frac{26,73 + 28,90}{2} \\
 &= 27,82 \%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan nilai kadar abu tanah gambut sebesar 27,82 %

5.2.3 Pengujian Kadar Organik

Kadar organik merupakan bagian tanah gambut yang habis terbakar ketika dilakukan pada suhu yang tinggi yaitu 440°C. Menurut ASTM D2607-69, kadar organik ditentukan dari hasil pengurangan 100% dengan persentase kadar abu.

Perhitungan:

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Organik Tanah Gambut (\%)} &= 100 \% - \text{kadar abu} \\ &= 100 \% - 26,73 \% \\ &= 73,27 \%\end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Organik Tanah Gambut (\%)} &= 100 \% - \text{kadar abu} \\ &= 100 \% - 28,90 \% \\ &= 71,10 \%\end{aligned}$$

c. Kadar Organik Rata-Rata

$$\begin{aligned}\text{Kadar Organik Tanah Gambut (\%)} &= \frac{\text{Sampel 1} + \text{Sampel 2}}{2} \\ &= \frac{73,27 \% + 71,10 \%}{2} \\ &= 72,18 \%\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan nilai kadar organik tanah gambut sebesar 72,18 %.

5.2.4 Pengujian Berat Volume Tanah

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berat volume suatu sampel tanah. Berat volume tanah merupakan perbandingan antara berat tanah total termasuk air yang terkandung di dalamnya dengan volume tanah total. Hasil pengujian berat volume tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah

No	Pengujian	Simbol	Satuan	1	2
1	Diameter Ring	d	cm	6.42	6.42
2	Tinggi Ring	t	cm	2.1	2.1
3	Volume Ring	v	cm ³	67.9797	67.9797
4	Berat Ring (W1)	W1	gr	65.45	65.45
5	Berat Ring + Tanah Basah (W2)	W2	gr	136.4	135.08
6	Berat Tanah Basah (W3= W2-W1)	W3	gr	70.95	69.63
7	Berat Volume Tanah	γ	gr/cm ³	1.0437	1.0243
8	Berat Volume Rata-Rata	γ	gr/cm ³	1.034	

Perhitungan

a. Sampel 1

$$\begin{aligned}
 \text{Volume ring} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t \\
 &= \frac{1}{4} \times \pi \times 6,42^2 \times 2,1 \\
 &= 67,9797 \text{ cm}^3 \\
 \text{Berat tanah basah (W3)} &= W2 - W1 \\
 &= 136,4 - 65,45 \\
 &= 70,95 \text{ gr} \\
 \text{Berat volume tanah } (\gamma_{\text{Unsat}}) &= \frac{W3}{v} \\
 &= \frac{70,95}{67,9797} \\
 &= 1,0437 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

b. Sampel 2

$$\begin{aligned}
 \text{Volume ring} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t \\
 &= \frac{1}{4} \times \pi \times 6,42^2 \times 2,1 \\
 &= 67,9797 \text{ cm}^3 \\
 \text{Berat tanah basah (W3)} &= W2 - W1 \\
 &= 135,08 - 65,45 \\
 &= 69,63 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat volume tanah } (\gamma_{\text{Unsat}}) &= \frac{W_3}{v} \\
 &= \frac{69,63}{67,9797} \\
 &= 1,0243 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

c. Berat volume rata-rata

$$\begin{aligned}
 \text{Berat volume rata-rata} &= \frac{\text{Sampel 1} + \text{Sampel 2}}{2} \\
 &= \frac{1,043 + 1,0243}{2} \\
 &= 1,034 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan nilai berat volume rata-rata tanah asli sebesar 1,034 gr/cm³.

5.2.5 Pengujian Berat Jenis Tanah

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kepadatan massa butiran atau partikel tanah yaitu perbandingan antara berat butiran tanah dan berat air suling dengan volume yang sama pada temperatur tertentu. Temperatur yang digunakan adalah 27,5°C. Hasil pengujian berat jenis tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut ini.

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah

No	Pengujian	Simbol	Satuan	1	2
1	Berat Piknometer	W1	gr	38.74	40.11
2	Berat Piknometer + Tanah Kering	W2	gr	49.96	50.76
3	Berat Piknometer + Tanah Kering + Air	W3	gr	142.59	143.27
4	Berat Piknometer + Air	W4	gr	139.02	139.91
5	Suhu Air		°C	25	25
6	γ_w pada suhu ($t^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$)		gr/cm ³	0.997	
7	γ_w pada suhu ($t^\circ\text{C} = 27,5^\circ\text{C}$)		gr/cm ³	0.9964	
8	Berat Tanah Kering	Ws	gr	11.22	10.65

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah

No	Pengujian	Simbol	Satuan	1	2
9	$A = W_s + W_4$		gr	150.24	150.56
10	$I = A - W_3$		gr	7.65	7.29
11	Berat Jenis Tanah pada suhu $t^\circ\text{C}$	Gs		1.467	1.461
12	Berat Jenis Tanah pada suhu $27,5^\circ\text{C}$	Gs		1.468	1.462
13	Berat Jenis Tanah Rata-Rata	Gs		1.465	

Perhitungan

- a. Berat tanah kering (
- W_s
-) =
- $W_2 - W_1$

$$W_{s1} = 49,96 - 38,74 = 11,22 \text{ gr}$$

$$W_{s2} = 50,76 - 40,11 = 10,65 \text{ gr}$$

- b.
- $A = W_s + W_4$

$$A_1 = 11,22 + 139,02 = 150,24 \text{ gr}$$

$$A_2 = 10,65 + 139,91 = 150,56 \text{ gr}$$

- c.
- $I = A - W_3$

$$I_1 = 150,24 - 142,59 = 7,65 \text{ gr}$$

$$I_2 = 150,56 - 143,27 = 7,29 \text{ gr}$$

- d. Berat jenis tanah pada suhu (
- $t^\circ\text{C}$
-),
- $G_s(t^\circ\text{C}) = \frac{W_s}{I}$

$$G_{s1}(25^\circ\text{C}) = \frac{W_s}{I} = \frac{11,22}{7,65} = 1,467$$

$$G_{s2}(25^\circ\text{C}) = \frac{W_s}{I} = \frac{10,65}{7,29} = 1,461$$

- e. Berat jenis tanah pada suhu (
- $27,5^\circ\text{C}$
-),
- $G_s(27,5^\circ\text{C}) = G_s(t^\circ\text{C}) \times \frac{\gamma_w(t^\circ\text{C})}{\gamma_w(27,5^\circ\text{C})}$

$$G_{s1}(27,5^\circ\text{C}) = 1,467 \times \frac{0,997}{0,9964} = 1,468$$

$$G_{s2}(27,5^\circ\text{C}) = 1,461 \times \frac{0,997}{0,9964} = 1,462$$

f. Berat jenis tanah rata G_{srt} (27,5°C)

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis tanah rata G}_{\text{srt}}(27,5^{\circ}\text{C}) &= \frac{\text{Sampel 1} + \text{Sampel 2}}{2} \\ &= \frac{1,468 + 1,462}{2} \\ &= 1,465\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan nilai berat jenis rata-rata tanah asli sebesar 1,465.

5.2.6 Pengujian Pemadatan Tanah

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah dengan cara memadatkan tanah dengan menggunakan alat penumbuk. Tanah yang digunakan adalah tanah yang lolos saringan No. 4. Pada pengujian ini nantinya didapatkan kadar air optimum dan kepadatan maksimum dari sampel tanah gambut. Hasil pengujian pemadatan tanah dapat dilihat pada Tabel 5.5 sampai dengan Tabel 5.9 berikut ini.

Tabel 5.5 Data Penambahan Air Sampel 1 dan Sampel 2

Penambahan Air							
1	Berat sampel tanah	gr	1000	1000	1000	1000	1000
2	Kadar air mula-mula	%	9,830	9,830	9,830	9,830	9,830
3	Penambahan air	%	40	60	80	100	120
4	Penambahan air	ml	400	600	800	1000	1200

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Sampel 1

Berat Volume Tanah (γ)							
1	No sampel		1	2	3	4	5
2	Berat Cetakan + Tanah Basah	gr	2534	2632	2753	2819	2845
3	Berat Tanah Basah	gr	696,1	794,1	915,1	981,1	1007,1
4	Berat Volume Tanah Basah	gr/cm ³	0,752	0,858	0,988	1,060	1,088

Tabel 5.7 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 1

Kadar Air Tanah												
1	No. Pengujian		1		2		3		4		5	
2	No. Cawan		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat Cawan	gr	12,59	12,71	12,69	12,66	13,29	12,75	12,52	12,81	12,96	12,76
4	Berat Cawan + Tanah Basah	gr	17,8	18,06	17,9	18,01	18,14	19,22	18,86	19,2	17,46	17,74
5	Berat Cawan + Tanah Kering	gr	16,1	16,25	15,87	15,89	15,89	16,17	15,56	15,9	14,95	14,89
6	Berat Air	gr	1,7	1,81	2,03	2,12	2,25	3,05	3,3	3,3	2,51	2,85
7	Berat Tanah Kering	gr	3,51	3,54	3,18	3,23	2,6	3,42	3,04	3,09	1,99	2,13
8	Kadar Air	%	48,433	51,130	63,836	65,635	86,538	89,181	108,55	106,80	126,13	133,80
9	Kadar Air Rata-Rata	%	49,781		64,736		87,860		107,674		129,967	
10	Berat Volume Tanah Kering	gr/cm ³	0,502		0,521		0,526		0,510		0,473	

Perhitungan**a. Perhitungan Pengujian 1**

$$1) \text{ Kadar Air (w)} = \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$$

$$\text{Cawan a (w1)} = \frac{1,7}{3,51} \times 100\% = 48,433 \%$$

$$\text{Cawan b (w2)} = \frac{1,81}{3,54} \times 100\% = 51,130 \%$$

$$2) \text{ Kadar air rata-rata} = \left[\frac{w_1 + w_2}{2} \right]$$

$$= \left[\frac{48,433 + 51,130}{2} \right]$$

$$= 49,781 \%$$

$$3) \text{ Berat volume tanah basah } (\gamma) = \frac{\text{berat tanah basah}}{\text{volume cetakan}}$$

$$= \frac{696,1}{925,748}$$

$$= 0,752 \text{ gr/cm}^3$$

$$4) \text{ Berat volume tanah kering } (\gamma_d) = \frac{\gamma}{1 + w}$$

$$= \frac{0,752}{1 + 0,49781}$$

$$= 0,502 \text{ gr/cm}^3$$

b. Perhitungan Pengujian 2

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Kadar Air (w)} &= \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \\
 \text{Cawan a (w1)} &= \frac{2,03}{3,18} \times 100\% = 63,836 \% \\
 \text{Cawan b (w2)} &= \frac{2,12}{3,23} \times 100\% = 65,635 \% \\
 2) \text{ Kadar air rata-rata} &= \left[\frac{w1+w2}{2} \right] \\
 &= \left[\frac{63,836 + 65,635}{2} \right] \\
 &= 64,736 \% \\
 3) \text{ Berat volume tanah basah } (\gamma) &= \frac{\text{berat tanah basah}}{\text{volume cetakan}} \\
 &= \frac{794,1}{925,748} \\
 &= 0,858 \text{ gr/cm}^3 \\
 4) \text{ Berat volume tanah kering } (\gamma_d) &= \frac{\gamma}{1 + w} \\
 &= \frac{0,858}{1 + 0,64736} \\
 &= 0,521 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Pengujian 3

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Kadar Air (w)} &= \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \\
 \text{Cawan a (w1)} &= \frac{2,25}{2,26} \times 100\% = 86,635 \% \\
 \text{Cawan b (w2)} &= \frac{3,05}{3,42} \times 100\% = 89,181 \% \\
 2) \text{ Kadar air rata-rata} &= \left[\frac{w1+w2}{2} \right] \\
 &= \left[\frac{86,635 + 89,181}{2} \right] \\
 &= 87,860 \% \\
 3) \text{ Berat volume tanah basah } (\gamma) &= \frac{\text{berat tanah basah}}{\text{volume cetakan}} \\
 &= \frac{915,1}{925,748} \\
 &= 0,988 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) \text{ Berat volume tanah kering } (\gamma_d) &= \frac{\gamma}{1 + w} \\
 &= \frac{0,988}{1 + 0,87860} \\
 &= 0,526 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

d. Perhitungan Pengujian 4

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Kadar Air (w)} &= \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \\
 \text{Cawan a (w1)} &= \frac{3,3}{3,04} \times 100\% = 108,55 \% \\
 \text{Cawan b (w2)} &= \frac{3,3}{3,09} \times 100\% = 106,80 \% \\
 2) \text{ Kadar air rata-rata} &= \left[\frac{w1 + w2}{2} \right] \\
 &= \left[\frac{108,55 + 106,80}{2} \right] \\
 &= 107,674 \% \\
 3) \text{ Berat volume tanah basah } (\gamma) &= \frac{\text{berat tanah basah}}{\text{volume cetakan}} \\
 &= \frac{981,1}{925,748} \\
 &= 1,060 \text{ gr/cm}^3 \\
 4) \text{ Berat volume tanah kering } (\gamma_d) &= \frac{\gamma}{1 + w} \\
 &= \frac{1,060}{1 + 1,07674} \\
 &= 0,510 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

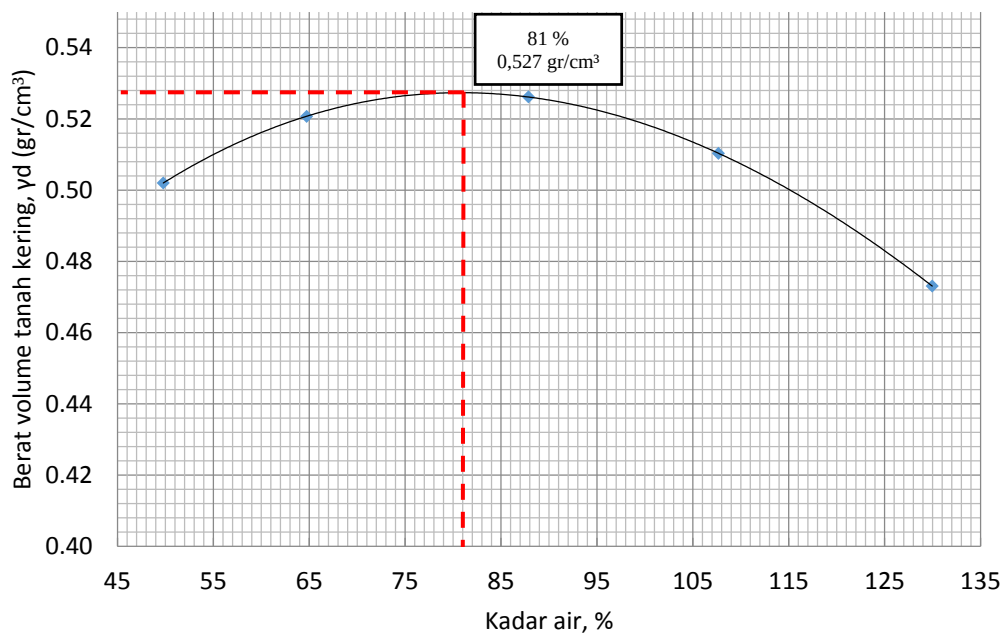
e. Perhitungan Pengujian 5

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Kadar Air (w)} &= \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \\
 \text{Cawan a (w1)} &= \frac{2,51}{1,99} \times 100\% = 126,13 \% \\
 \text{Cawan b (w2)} &= \frac{2,85}{2,13} \times 100\% = 133,80 \% \\
 2) \text{ Kadar air rata-rata} &= \left[\frac{w1 + w2}{2} \right] \\
 &= \left[\frac{126,13 + 133,80}{2} \right] \\
 &= 129,967 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \text{ Berat volume tanah basah } (\gamma) &= \frac{\text{berat tanah basah}}{\text{volume cetakan}} \\
 &= \frac{1007,1}{925,748} \\
 &= 1,088 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) \text{ Berat volume tanah kering } (\gamma_d) &= \frac{\gamma}{1 + w} \\
 &= \frac{1,088}{1 + 1,29967} \\
 &= 0,473 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

Berdasarkan data-data dan perhitungan diatas, maka diperoleh nilai OMC dan MDD dari hasil grafik hubungan kadar air (%) dengan nilai kepadatan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut ini.



Gambar 5.1 Grafik Uji Proktor Standar Tanah Asli Sampel 1

Berdasarkan gambar grafik diatas, didapatkan nilai kadar air optimum (w_{opt}) sebesar 81 % dan kepadatan maksimum ($\gamma_{d \text{ maks}}$) sebesar 0,527 gr/cm³.

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Sampel 2

BERAT VOLUME TANAH, γ							
1	No sampel		1	2	3	4	5
2	Berat Cetakan + Tanah Basah	gr	2459	2578	2718	2772	2781
3	Berat Tanah Basah	gr	739	858	998	1052	1061
4	Berat Volume Tanah Basah	gr/cm ³	0,788	0,915	1,065	1,122	1.132

Tabel 5.9 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 2

Kadar Air Tanah												
1	No. Pengujian		1		2		3		4		5	
2	No. Cawan		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat Cawan	gr	12,75	12,81	12,75	12,81	9,82	12,54	13,3	12,67	12,8	12,82
4	Berat Cawan + Tanah Basah	gr	18,97	19,12	18,97	19,12	19,03	18,12	18,68	18,4	19,76	19,5
5	Berat Cawan + Tanah Kering	gr	16,91	17,01	16,49	16,65	14,7	15,52	15,84	15,3	15,96	15,8
6	Berat Air	gr	2,06	2,11	2,48	2,47	4,33	2,6	2,84	3,1	3,8	3,7
7	Berat Tanah Kering	gr	4,16	4,2	3,74	3,84	4,88	2,98	2,54	2,63	3,16	2,98
8	Kadar Air	%	49,519	50,24	66,310	64,32	88,73	87,25	111,81	117,87	120,25	124,16
9	Kadar Air Rata-Rata	%	49,879		65,317		87,989		114,841		122,207	
10	Berat Volume Tanah Kering	gr/cm ³	0,526		0,554		0,566		0,522		0,509	

Perhitungan

a. Perhitungan Pengujian 1

$$1) \text{ Kadar Air (w)} = \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$$

$$\text{Cawan a (w1)} = \frac{2,06}{4,16} \times 100\% = 49,519 \%$$

$$\text{Cawan b (w2)} = \frac{2,11}{4,2} \times 100\% = 50,24 \%$$

$$2) \text{ Kadar air rata-rata} = \left[\frac{w_1 + w_2}{2} \right]$$

$$= \left[\frac{49,519 + 50,24}{2} \right]$$

$$= 49,879 \%$$

$$3) \text{ Berat volume tanah basah } (\gamma) = \frac{\text{berat tanah basah}}{\text{volume cetakan}}$$

$$= \frac{739}{937,404}$$

$$= 0,788 \text{ gr/cm}^3$$

$$\begin{aligned} 4) \text{ Berat volume tanah kering } (\gamma_d) &= \frac{\gamma}{1 + w} \\ &= \frac{0,788}{1 + 0,49879} \\ &= 0,526 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Pengujian 2

$$\begin{aligned} 1) \text{ Kadar Air (w)} &= \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \\ \text{Cawan a (w1)} &= \frac{2,48}{3,74} \times 100\% = 66,310 \% \\ \text{Cawan b (w2)} &= \frac{2,47}{3,84} \times 100\% = 64,32 \% \\ 2) \text{ Kadar air rata-rata} &= \left[\frac{w1 + w2}{2} \right] \\ &= \left[\frac{66,310 + 64,32}{2} \right] \\ &= 65,317 \% \\ 3) \text{ Berat volume tanah basah } (\gamma) &= \frac{\text{berat tanah basah}}{\text{volume cetakan}} \\ &= \frac{858}{937,404} \\ &= 0,915 \text{ gr/cm}^3 \\ 4) \text{ Berat volume tanah kering } (\gamma_d) &= \frac{\gamma}{1 + w} \\ &= \frac{0,915}{1 + 0,65317} \\ &= 0,554 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Pengujian 3

$$\begin{aligned} 1) \text{ Kadar Air (w)} &= \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \\ \text{Cawan a (w1)} &= \frac{4,33}{4,88} \times 100\% = 88,73 \% \\ \text{Cawan b (w2)} &= \frac{2,6}{2,98} \times 100\% = 87,25 \% \\ 2) \text{ Kadar air rata-rata} &= \left[\frac{w1 + w2}{2} \right] \\ &= \left[\frac{88,73 + 87,25}{2} \right] \end{aligned}$$

$$= 87,989 \%$$

$$\begin{aligned} 3) \text{ Berat volume tanah basah } (\gamma) &= \frac{\text{berat tanah basah}}{\text{volume cetakan}} \\ &= \frac{998}{937,404} \\ &= 1,065 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \text{ Berat volume tanah kering } (\gamma_d) &= \frac{\gamma}{1 + w} \\ &= \frac{1,065}{1 + 0,87989} \\ &= 0,566 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

d. Perhitungan Pengujian 4

$$\begin{aligned} 1) \text{ Kadar Air } (w) &= \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \\ \text{Cawan a } (w_1) &= \frac{2,84}{2,54} \times 100\% = 111,81 \% \\ \text{Cawan b } (w_2) &= \frac{3,1}{2,63} \times 100\% = 117,87 \% \\ 2) \text{ Kadar air rata-rata} &= \left[\frac{w_1 + w_2}{2} \right] \\ &= \left[\frac{111,81 + 117,87}{2} \right] \\ &= 114,841 \% \end{aligned}$$

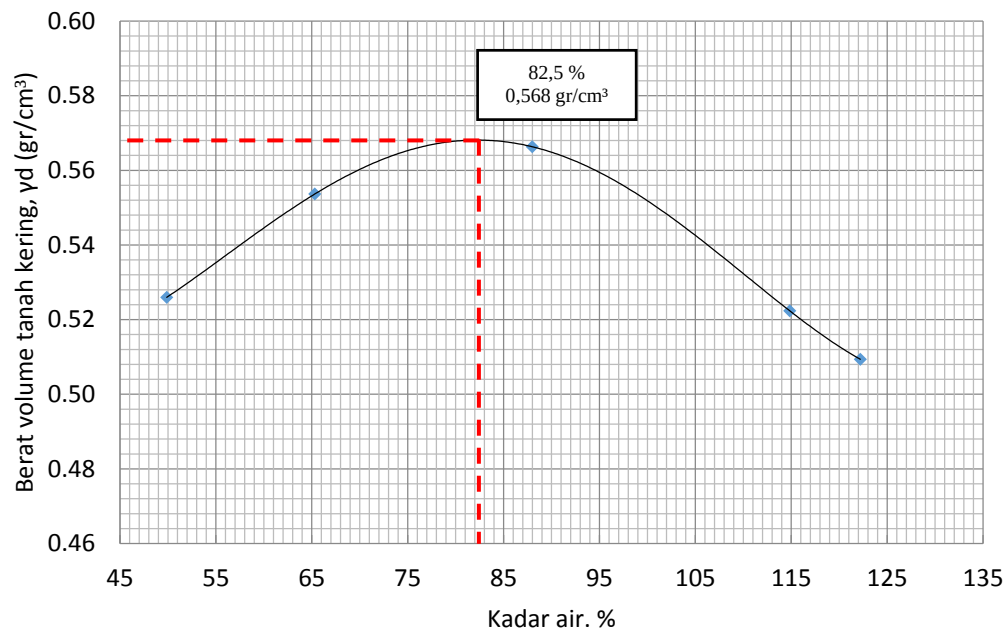
$$\begin{aligned} 3) \text{ Berat volume tanah basah } (\gamma) &= \frac{\text{berat tanah basah}}{\text{volume cetakan}} \\ &= \frac{1052}{937,404} \\ &= 1,122 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \text{ Berat volume tanah kering } (\gamma_d) &= \frac{\gamma}{1 + w} \\ &= \frac{1,122}{1 + 1,14841} \\ &= 0,522 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

e. Perhitungan Pengujian 5

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Kadar Air (w)} &= \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \\
 \text{Cawan a (w1)} &= \frac{3,8}{3,16} \times 100\% = 120,25 \% \\
 \text{Cawan b (w2)} &= \frac{3,7}{2,98} \times 100\% = 124,16 \% \\
 2) \text{ Kadar air rata-rata} &= \left[\frac{w1+w2}{2} \right] \\
 &= \left[\frac{120,25 + 124,16}{2} \right] \\
 &= 122,207 \% \\
 3) \text{ Berat volume tanah basah } (\gamma) &= \frac{\text{berat tanah basah}}{\text{volume cetakan}} \\
 &= \frac{1061}{937,404} \\
 &= 1,132 \text{ gr/cm}^3 \\
 4) \text{ Berat volume tanah kering } (\gamma_d) &= \frac{\gamma}{1 + w} \\
 &= \frac{1,132}{1 + 1,22207} \\
 &= 0,509 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

Berdasarkan data-data dan perhitungan diatas, maka diperoleh nilai OMC dan MDD dari hasil grafik hubungan kadar air (%) dengan nilai kepadatan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut ini



Gambar 5.2 Grafik Uji Proktor Standar Tanah Asli Sampel 2

Berdasarkan gambar grafik diatas, didapatkan nilai kadar air optimum (w_{opt}) sebesar 82,5 % dan kepadatan maksimum ($\gamma_{d maks}$) sebesar 0,568 gr/cm³.

Berdasarkan pengujian 2 sampel yang telah dilakukan, maka didapatkan nilai kadar air optimum (w_{opt}) dan kepadatan maksimum ($\gamma_{d maks}$) untuk kedua sampel dapat dilihat pada Tabel 5.10 berikut ini.

Tabel 5.10 Nilai Kadar Air Optimum (w_{opt}) dan Kepadatan Maksimum ($\gamma_{d maks}$)

	Kadar Air Optimum (w_{opt}) (%)	Kepadatan Maksimum ($\gamma_{d maks}$) (gr/cm ³)
Sampel 1	81,00	0,527
Sampel 2	82,50	0,568
Rata-rata	81,75	0,5475

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa sampel tanah gambut yang berasal dari Ambarawa memiliki kadar air optimum sebesar 81,75 % dan kepadatan maksimum sebesar 0,5475 gr/cm³.

5.2.7 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Tanah Asli

Berdasarkan pengujian-pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, maka untuk rekapitulasi hasil pengujian sifat fisik tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.11 berikut ini.

Tabel 5.11 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Tanah Asli

No.	Pengujian	Hasil	Satuan
1	Kadar Air	471.05	%
2	Kadar Abu	27,82	%
3	Kadar Organik	72,18	%
4	Berat Volume Basah	1.0437	gr/cm ³
5	Berat Jenis	1.4675	
6	Pemadatan Tanah		
	Kadar Air Optimum	81,75	%
	Berat Vol. Kering Maksimum	0.5475	gr/cm ³

5.3 Pengujian Geser Langsung (*Direct Shear Test*)

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mendapatkan nilai parameter kuat geser tanah diantaranya, besarnya kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ).

5.3.1 Pengujian Geser Langsung Tanah Asli

Pengujian geser langsung pada sampel tanah asli tanpa penambahan bahan tambah dari daerah Ambarawa, Semarang. Sampel yang digunakan sebanyak 2 sampel yang terdiri dari 3 buah benda uji pada setiap sampelnya dengan pembebanan yang berbeda yaitu 0,5 kg, 1 kg, dan 2 kg. Hasil pengujian geser langsung tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.12

Tabel 5.12 Data Benda Uji Geser Langsung Sampel 1

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Benda Uji		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	46.65	47.19	43.54
Kadar air, w	%	89.72	89.72	89.72

Lanjutan Tabel 5.12 Data Benda Uji Geser Langsung Sampel 1

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Benda Uji		
		I	II	III
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.850	0.859	0.793
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4478	0.4530	0.4180

Tabel 5.13 Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 1 (Beban 0,5 kg)

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	5	-
1.00	60	0.992	10	4.140	28.5062	0.145	6	-
1.50	90	1.488	13.5	5.589	28.3845	0.197	8	-
2.00	120	1.983	16	6.624	28.2621	0.234	10	-
2.50	150	2.479	17	7.038	28.1391	0.250	11	-
3.00	180	2.975	18.5	7.659	28.0153	0.273	11.5	-
3.50	210	3.471	20	8.280	27.8909	0.297	13	-
4.00	240	3.967	21.5	8.901	27.7658	0.321	13.5	-
4.50	270	4.463	22	9.108	27.6400	0.330	14	-
5.00	300	4.959	23.5	9.729	27.5136	0.354	15	-
5.50	330	5.455	25.5	10.557	27.3866	0.385	15	-
6.00	360	5.950	26	10.764	27.2589	0.395	16.5	-
6.50	390	6.446	26.5	10.971	27.1305	0.404	17	-
7.00	420	6.942	28	11.592	27.0016	0.429	17.5	-
7.50	450	7.438	29	12.006	26.8720	0.447	18	-
8.00	480	7.934	29.5	12.213	26.7418	0.457	18.5	-
8.50	510	8.430	30	12.420	26.6109	0.467	18	-
9.00	540	8.926	30	12.42	26.4795	0.469	18	-

Tabel 5.14 Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 1 (Beban 1,0 kg)

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	4	-
1.00	60	0.992	11	4.554	28.5062	0.160	5	-
1.50	90	1.488	13.5	5.589	28.3845	0.197	6	-
2.00	120	1.983	16	6.624	28.2621	0.234	7.5	-
2.50	150	2.479	17	7.038	28.1391	0.250	9.5	-
3.00	180	2.975	19.5	8.073	28.0153	0.288	11	-
3.50	210	3.471	21	8.694	27.8909	0.312	13	-
4.00	240	3.967	22	9.108	27.7658	0.328	14.5	-

Lanjutan Tabel 5.14 Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 1 (Beban 1,0 kg)

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
4.50	270	4.463	23.5	9.729	27.6400	0.352	16	-
5.00	300	4.959	25	10.35	27.5136	0.376	18	-
5.50	330	5.455	27	11.178	27.3866	0.408	18.5	-
6.00	360	5.950	30	12.42	27.2589	0.456	19	-
6.50	390	6.446	32	13.248	27.1305	0.488	20.5	-
7.00	420	6.942	34.5	14.283	27.0016	0.529	22	-
7.50	450	7.438	36	14.904	26.8720	0.555	22	-
8.00	480	7.934	37.5	15.525	26.7418	0.581	23	-
8.50	510	8.430	38	15.732	26.6109	0.591	24	-
9.00	540	8.926	39.5	16.353	26.4795	0.618	26	-
9.50	570	9.421	39.5	16.353	26.3475	0.621	27	-
10.00	600	9.917	39	16.146	26.2148	0.616	27	-

Tabel 5.15 Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 1 (Beban 2,0 kg)

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	9	3.726	28.6272	0.130	8	-
1.00	60	0.992	11	4.554	28.5062	0.160	11	-
1.50	90	1.488	15	6.21	28.3845	0.219	17	-
2.00	120	1.983	18	7.452	28.2621	0.264	19	-
2.50	150	2.479	21.5	8.901	28.1391	0.316	20	-
3.00	180	2.975	24.5	10.143	28.0153	0.362	25	-
3.50	210	3.471	27	11.178	27.8909	0.401	27	-
4.00	240	3.967	30	12.42	27.7658	0.447	29	-
4.50	270	4.463	32.5	13.455	27.6400	0.487	31	-
5.00	300	4.959	35	14.49	27.5136	0.527	31.5	-
5.50	330	5.455	37	15.318	27.3866	0.559	32	-
6.00	360	5.950	38.5	15.939	27.2589	0.585	32.5	-
6.50	390	6.446	40	16.56	27.1305	0.610	34	-
7.00	420	6.942	41	16.974	27.0016	0.629	35	-
7.50	450	7.438	42	17.388	26.8720	0.647	36.5	-
8.00	480	7.934	43	17.802	26.7418	0.666	38	-
8.50	510	8.430	44.5	18.423	26.6109	0.692	39	-
9.00	540	8.926	46	19.044	26.4795	0.719	40.5	-
9.50	570	9.421	47.5	19.665	26.3475	0.746	42	-
10.00	600	9.917	49	20.286	26.2148	0.774	45	-
10.50	630	10.413	50	20.7	26.0816	0.794	45	-
11.00	660	10.909	51.5	21.321	25.9478	0.822	46	-
11.50	690	11.405	52.5	21.735	25.8135	0.842	47	-
12.00	720	11.901	52	21.528	25.6785	0.838	47	-
12.50	750	12.397	52	21.528	25.5430	0.843	47	-

Perhitungan

1. Beban 0,5 kg

$$\begin{aligned}
 \text{a) Regangan (c)} &= \frac{\text{Peralihan Horizontal}}{\text{Diameter}} \times 100 \\
 &= \frac{30/1000}{6,05} \times 100 \\
 &= 0,496 \% \\
 \text{b) Beban Horizontal (e)} &= \text{Pembacaan dial beban x kalibrasi} \\
 &= 7 \times 0,414 \\
 &= 2,898 \text{ kg} \\
 \text{c) Luas Terkoreksi (A')} &= A_o \times \left(\cos \frac{\delta}{D} - \left(\frac{\delta}{D} \sin \left(\cos \frac{\delta}{D} \right) \right) \right) \\
 &= 28,7475 \times \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} - \left(\frac{30/1000}{6,05} \sin \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} \right) \right) \right) \\
 &= 28,6272 \text{ cm}^2 \\
 \text{d) Tegangan geser (g)} &= \frac{\text{Beban Horizontal}}{\text{Luas Terkoreksi}} \\
 &= \frac{2,898}{28,6272} \\
 &= 0,101 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

2. Beban 1,0 kg

$$\begin{aligned}
 \text{a) Regangan (c)} &= \frac{\text{Peralihan Horizontal}}{\text{Diameter}} \times 100 \\
 &= \frac{30/1000}{6,05} \times 100 \\
 &= 0,496 \% \\
 \text{b) Beban Horizontal (e)} &= \text{Pembacaan dial beban x kalibrasi} \\
 &= 7 \times 0,414 \\
 &= 2,898 \text{ kg} \\
 \text{c) Luas Terkoreksi (A')} &= A_o \times \left(\cos \frac{\delta}{D} - \left(\frac{\delta}{D} \sin \left(\cos \frac{\delta}{D} \right) \right) \right) \\
 &= 28,7475 \times \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} - \left(\frac{30/1000}{6,05} \sin \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} \right) \right) \right) \\
 &= 28,6272 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d) Tegangan geser (g)} &= \frac{\text{Beban Horizontal}}{\text{Luas Terkoreksi}} \\
 &= \frac{2,898}{28,6272} \\
 &= 0,101 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

3. Beban 2,0 kg

$$\begin{aligned}
 \text{a) Regangan (c)} &= \frac{\text{Peralihan Horizontal}}{\text{Diameter}} \times 100 \\
 &= \frac{30/1000}{6,05} \times 100 \\
 &= 0,496 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) Beban Horizontal (e)} &= \text{Pembacaan dial beban x kalibrasi} \\
 &= 9 \times 0,414 \\
 &= 3,726 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) Luas Terkoreksi (A')} &= A_o \times \left(\cos \frac{\delta}{D} - \left(\frac{\delta}{D} \sin \left(\cos \frac{\delta}{D} \right) \right) \right) \\
 &= 28,7475 \times \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} - \left(\frac{30/1000}{6,05} \sin \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} \right) \right) \right) \\
 &= 28,6272 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d) Tegangan geser (g)} &= \frac{\text{Beban Horizontal}}{\text{Luas Terkoreksi}} \\
 &= \frac{3,726}{28,6272} \\
 &= 0,130 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

Tabel 5.16 Perhitungan Geser Langsung Sampel 1

PENGUKURAN	Satuan	Beban		
		0,5 kg	1 kg	2 kg
Tegangan Normal	kg/cm ²	0,1739	0,3479	0,6957
Tegangan Geser	kg/cm ²	0,4690	0,6207	0,8428

Persamaan linier menjadi

$$\begin{aligned}
 \tau_1 &= c_1 + \sigma_1 \text{ tg } \varphi &= c_1 + 0,1739 \text{ tg } \varphi \\
 \tau_2 &= c_2 + \sigma_2 \text{ tg } \varphi &= c_2 + 0,3479 \text{ tg } \varphi \\
 \tau_3 &= c_3 + \sigma_3 \text{ tg } \varphi &= c_3 + 0,6957 \text{ tg } \varphi
 \end{aligned}$$

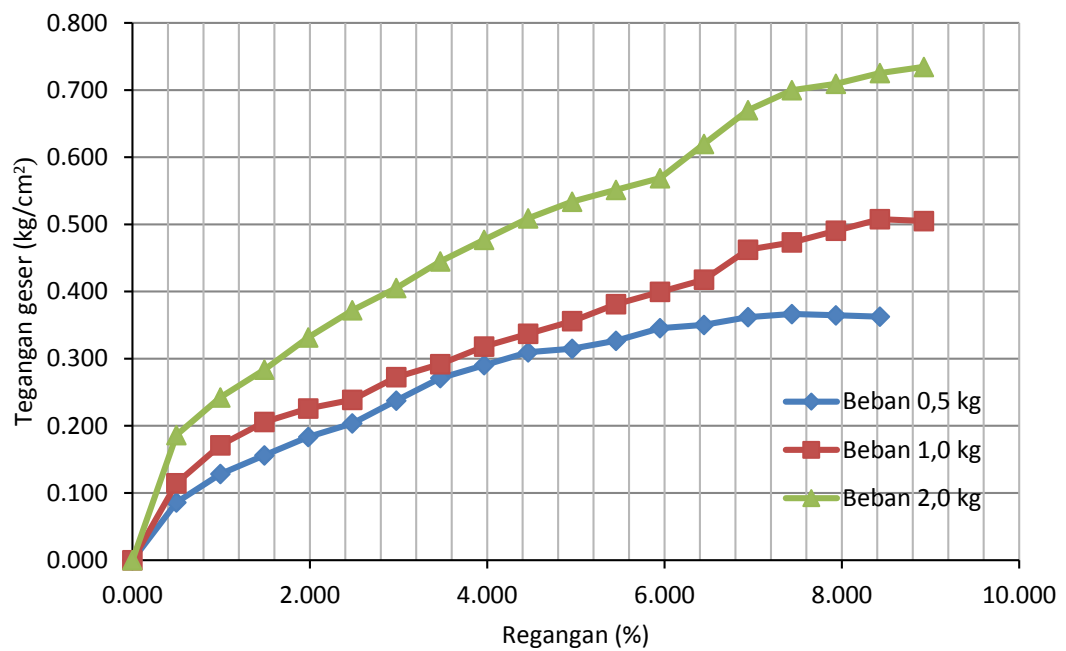
$$\begin{array}{rcl}
 0,4690 & = & 1 \text{ c} + 0,1739 \text{ tg } \varphi \\
 0,6207 & = & 1 \text{ c} + 0,3479 \text{ tg } \varphi \\
 0,8420 & = & 1 \text{ c} + 0,6957 \text{ tg } \varphi \quad + \\
 \hline
 1,9317 & = & 3 \text{ c} + 1,2175 \text{ tg } \varphi \quad \dots\dots\dots (\text{pers 1})
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 0,2200 & = & 0,4690 \text{ c} + 0,0816 \text{ tg } \varphi \\
 0,3852 & = & 0,6206 \text{ c} + 0,2159 \text{ tg } \varphi \\
 0,7090 & = & 0,8420 \text{ c} + 0,5858 \text{ tg } \varphi \quad + \\
 \hline
 1,3142 & = & 1,9317 \text{ c} + 0,8833 \text{ tg } \varphi \quad \dots\dots\dots (\text{pers 2})
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 1,9317 & = & 3 \text{ c} \quad + \quad 1,2175 \text{ tg } \varphi \quad \left| \begin{array}{l} \times \quad 1 \\ \times \quad 1,3783 \end{array} \right. \\
 1,3142 & = & 1,9317 \text{ c} \quad + \quad 0,8833 \text{ tg } \varphi \quad \left| \begin{array}{l} \times \quad 1,3783 \\ \times \quad 1 \end{array} \right. \\
 \hline
 1,9317 & = & 3 \text{ c} \quad + \quad 1,2175 \text{ tg } \varphi \\
 1,8114 & = & 2,6626 \text{ c} \quad + \quad 1,2175 \text{ tg } \varphi \quad - \\
 \hline
 0,1202 & = & 0,3373 \text{ c} \quad + \quad 0 \text{ tg } \varphi \\
 \text{c} & = & 0,3564 \quad \text{kg/cm}^2
 \end{array}$$

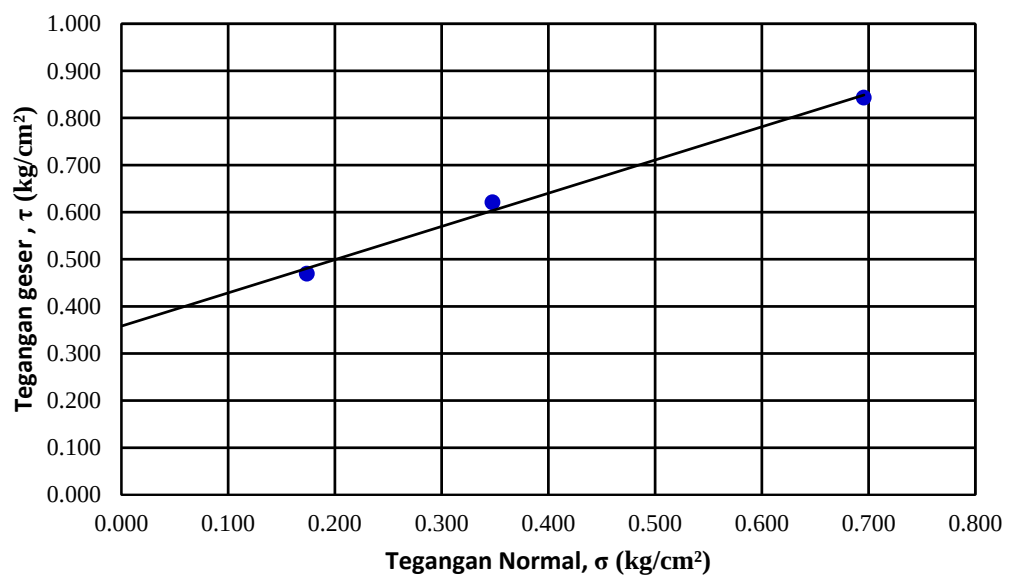
$$\begin{array}{rcl}
 1,9317 & = & 3 \text{ c} \quad + \quad 1,2175 \text{ tg } \varphi \\
 1,9317 & = & (3 \times 0,3564) \quad + \quad 1,2175 \text{ tg } \varphi \\
 0,8625 & = & 1,2175 \text{ tg } \varphi \\
 \text{tg } \varphi & = & 0,7083^\circ
 \end{array}$$

Berdasarkan Tabel 5.13, Tabel 5.14, dan Tabel 5.15, maka dapat diperoleh grafik hubungan antara tegangan dan regangan pada tanah gambut asli sampel 1 dapat dilihat pada Gambar 5.3 berikut ini.



Gambar 5.3 Grafik Tegangan – Regangan Uji Geser Langsung Tanah Asli Sampel 1

Berdasarkan Tabel 5.16, maka dapat diperoleh grafik hubungan antara tegangan normal dan tegangan geser pada tanah gambut asli sampel 1 dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut ini.



Gambar 5.4 Grafik Tegangan Normal – Tegangan Geser Uji Geser Langsung Tanah Asli Sampel 1

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan, didapatkan nilai kohesi dan sudut geser dalam untuk tanah asli sampel 1 adalah sebesar 0,3578 kg/cm² dan 35,5175 °.

Tabel 5.17 Data Benda Uji Geser Langsung Sampel 2

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	50.34	46.19	47.31
Kadar air, w	%	88.38	88.48	88.48
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.917	0.841	0.862
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4867	0.4463	0.4571

Tabel 5.18 Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 2 (Beban 0,5 kg)

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	5	2.070	28.6272	0.072	5	-
1.00	60	0.992	7	2.898	28.5062	0.102	6	-
1.50	90	1.488	9	3.726	28.3845	0.131	9	-
2.00	120	1.983	11	4.554	28.2621	0.161	10	-
2.50	150	2.479	13	5.382	28.1391	0.191	11	-
3.00	180	2.975	14	5.796	28.0153	0.207	11.5	-
3.50	210	3.471	15.5	6.417	27.8909	0.230	12	-
4.00	240	3.967	17	7.038	27.7658	0.253	13	-
4.50	270	4.463	18.5	7.659	27.6400	0.277	13	-
5.00	300	4.959	20	8.280	27.5136	0.301	14	-
5.50	330	5.455	21.5	8.901	27.3866	0.325	14.5	-
6.00	360	5.950	23	9.522	27.2589	0.349	14.5	-
6.50	390	6.446	24	9.936	27.1305	0.366	15	-
7.00	420	6.942	25.5	10.557	27.0016	0.391	15	-
7.50	450	7.438	27	11.178	26.8720	0.416	15.5	-
8.00	480	7.934	28	11.592	26.7418	0.433	16	-
8.50	510	8.430	28.5	11.799	26.6109	0.443	17	-
9.00	540	8.926	29	12.006	26.4795	0.453	18	-
9.50	570	9.421	29.5	12.213	26.3475	0.464	18	-
10.00	600	9.917	29.5	12.213	26.2148	0.466	18.5	-
10.50	630	10.413	29.5	12.213	26.0816	0.468	18.5	-

Tabel 5.19 Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 2 (Beban 1,0 kg)

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	5	-
1.00	60	0.992	10	4.140	28.5062	0.145	6	-
1.50	90	1.488	13	5.382	28.3845	0.190	9	-
2.00	120	1.983	15	6.210	28.2621	0.220	13	-
2.50	150	2.479	17	7.038	28.1391	0.250	15	-
3.00	180	2.975	18.5	7.659	28.0153	0.273	16	-
3.50	210	3.471	20	8.280	27.8909	0.297	18	-
4.00	240	3.967	22.5	9.315	27.7658	0.335	18	-
4.50	270	4.463	24	9.936	27.6400	0.359	19.5	-
5.00	300	4.959	26	10.764	27.5136	0.391	20	-
5.50	330	5.455	28	11.592	27.3866	0.423	20.5	-
6.00	360	5.950	29.5	12.213	27.2589	0.448	20.5	-
6.50	390	6.446	32	13.248	27.1305	0.488	21	-
7.00	420	6.942	34	14.076	27.0016	0.521	22	-
7.50	450	7.438	36	14.904	26.8720	0.555	23.5	-
8.00	480	7.934	37.5	15.525	26.7418	0.581	23.5	-
8.50	510	8.430	38	15.732	26.6109	0.591	24	-
9.00	540	8.926	39	16.146	26.4795	0.610	25	-
9.50	570	9.421	39.5	16.353	26.3475	0.621	25.5	-
10.00	600	9.917	40	16.560	26.2148	0.632	25.5	-
10.50	630	10.413	40	16.560	26.0816	0.635	25.5	-
11.00	660	10.909	40	16.560	25.9478	0.638	25.5	-

Tabel 5.20 Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 2 (Beban 2,0 kg)

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.140	28.6272	0.145	9	-
1.00	60	0.992	13	5.382	28.5062	0.189	13	-
1.50	90	1.488	16	6.624	28.3845	0.233	17	-
2.00	120	1.983	19	7.866	28.2621	0.278	21.5	-
2.50	150	2.479	22	9.108	28.1391	0.324	25	-
3.00	180	2.975	24	9.936	28.0153	0.355	29	-
3.50	210	3.471	25	10.350	27.8909	0.371	34	-
4.00	240	3.967	27	11.178	27.7658	0.403	37	-
4.50	270	4.463	28.5	11.799	27.6400	0.427	41	-
5.00	300	4.959	30	12.420	27.5136	0.451	43	-
5.50	330	5.455	31	12.834	27.3866	0.469	46	-
6.00	360	5.950	33	13.662	27.2589	0.501	47.5	-
6.50	390	6.446	35.5	14.697	27.1305	0.542	48	-
7.00	420	6.942	37	15.318	27.0016	0.567	52	-

Lanjutan Tabel 5.20 Data Hasil Uji Geser Langsung Sampel 2 (Beban 2,0 kg)

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
7.50	450	7.438	39.5	16.353	26.8720	0.609	56	-
8.00	480	7.934	41	16.974	26.7418	0.635	56.5	-
8.50	510	8.430	45	18.630	26.6109	0.700	56.5	-
9.00	540	8.926	47.5	19.665	26.4795	0.743	56.5	-
9.50	570	9.421	49	20.286	26.3475	0.770	57	-
10.00	600	9.917	50	20.700	26.2148	0.790	57	-
10.50	630	10.413	50.5	20.907	26.0816	0.802	57.5	-
11.00	660	10.909	51	21.114	25.9478	0.814	58	-
11.50	690	11.405	52.5	21.735	25.8135	0.842	58	-
12.00	720	11.901	52.5	21.735	25.6785	0.846	58	-

Perhitungan**1. Beban 0,5 kg**

$$\begin{aligned}
 \text{a) Regangan (c)} &= \frac{\text{Peralihan Horizontal}}{\text{Diameter}} \times 100 \\
 &= \frac{30/1000}{6,05} \times 100 \\
 &= 0,496 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) Beban Horizontal (e)} &= \text{Pembacaan dial beban} \times \text{kalibrasi} \\
 &= 5 \times 0,414 \\
 &= 2,070 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) Luas Terkoreksi (A')} &= A_o \times \left(\cos \frac{\delta}{D} - \left(\frac{\delta}{D} \sin \left(\cos \frac{\delta}{D} \right) \right) \right) \\
 &= 28,7475 \times \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} - \left(\frac{30/1000}{6,05} \sin \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} \right) \right) \right) \\
 &= 28,6272 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d) Tegangan geser (g)} &= \frac{\text{Beban Horizontal}}{\text{Luas Terkoreksi}} \\
 &= \frac{2,070}{28,6272} \\
 &= 0,072 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

2. Beban 1,0 kg

$$\begin{aligned}
 \text{a) Regangan (c)} &= \frac{\text{Peralihan Horizontal}}{\text{Diameter}} \times 100 \\
 &= \frac{30/1000}{6,05} \times 100 \\
 &= 0,496 \% \\
 \text{b) Beban Horizontal (e)} &= \text{Pembacaan dial beban x kalibrasi} \\
 &= 7 \times 0,414 \\
 &= 2,898 \text{ kg} \\
 \text{c) Luas Terkoreksi (A')} &= A_o \times \left(\cos \frac{\delta}{D} - \left(\frac{\delta}{D} \sin \left(\cos \frac{\delta}{D} \right) \right) \right) \\
 &= 28,7475 \times \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} - \left(\frac{30/1000}{6,05} \sin \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} \right) \right) \right) \\
 &= 28,6272 \text{ cm}^2 \\
 \text{d) Tegangan geser (g)} &= \frac{\text{Beban Horizontal}}{\text{Luas Terkoreksi}} \\
 &= \frac{2,898}{28,6272} \\
 &= 0,101 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

3. Beban 2,0 kg

$$\begin{aligned}
 \text{a) Regangan (c)} &= \frac{\text{Peralihan Horizontal}}{\text{Diameter}} \times 100 \\
 &= \frac{30/1000}{6,05} \times 100 \\
 &= 0,496 \% \\
 \text{b) Beban Horizontal (e)} &= \text{Pembacaan dial beban x kalibrasi} \\
 &= 10 \times 0,414 \\
 &= 4,140 \text{ kg} \\
 \text{c) Luas Terkoreksi (A')} &= A_o \times \left(\cos \frac{\delta}{D} - \left(\frac{\delta}{D} \sin \left(\cos \frac{\delta}{D} \right) \right) \right) \\
 &= 28,7475 \times \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} - \left(\frac{30/1000}{6,05} \sin \left(\cos \frac{30/1000}{6,05} \right) \right) \right) \\
 &= 28,6272 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d) Tegangan geser (g)} &= \frac{\text{Beban Horizontal}}{\text{Luas Terkoreksi}} \\
 &= \frac{4,140}{28,6272} \\
 &= 0,145 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

Tabel 5.21 Perhitungan Geser Langsung Sampel 2

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Benda Uji		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser	kg/cm ²	0.4683	0.6382	0.8464

Persamaan linier menjadi

$$\begin{aligned}
 \tau_1 &= c_1 + \sigma_1 \text{ tg } \varphi &= c_1 + 0,1739 \text{ tg } \varphi \\
 \tau_2 &= c_2 + \sigma_2 \text{ tg } \varphi &= c_2 + 0,3479 \text{ tg } \varphi \\
 \tau_3 &= c_3 + \sigma_3 \text{ tg } \varphi &= c_3 + 0,6957 \text{ tg } \varphi
 \end{aligned}$$

$$0,4683 = 1 c + 0,1739 \text{ tg } \varphi$$

$$0,6382 = 1 c + 0,3479 \text{ tg } \varphi$$

$$0,8464 = 1 c + 0,6957 \text{ tg } \varphi \quad +$$

$$1,9529 = 3 c + 1,2175 \text{ tg } \varphi \quad \dots\dots\dots (\text{pers 1})$$

$$0,2193 = 0,4683 c + 0,0814 \text{ tg } \varphi$$

$$0,4073 = 0,6382 c + 0,2220 \text{ tg } \varphi$$

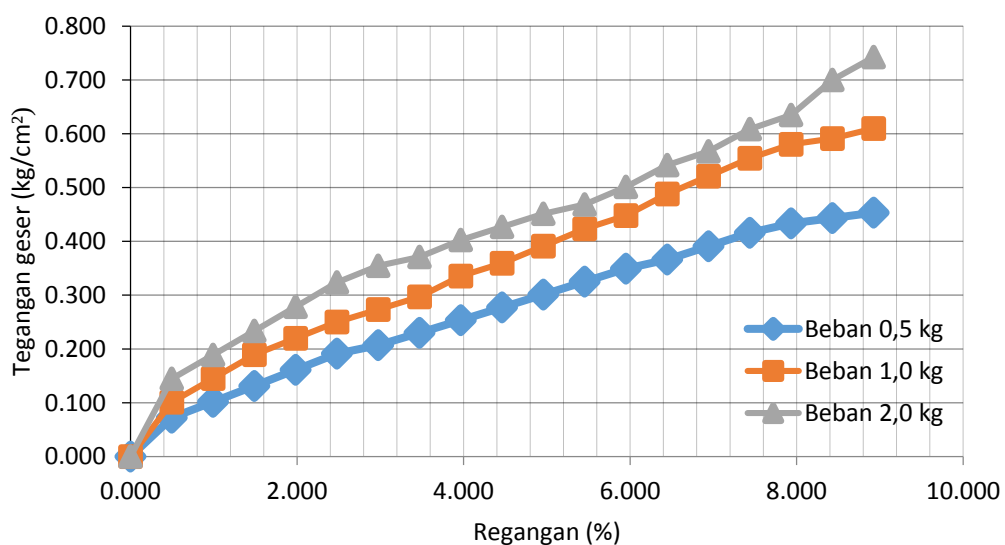
$$0,7164 = 0,7164 c + 0,5889 \text{ tg } \varphi \quad +$$

$$1,3430 = 1,9528 c + 0,8923 \text{ tg } \varphi \quad \dots\dots\dots (\text{pers 2})$$

1,9529	=	3 c	+	1,2175 tg φ	x	1
1,3430	=	1,9529 c	+	0,8923 tg φ	x	1,3644
1,9529	=	3 c	+	1,2175 tg φ		
1,8324	=	2,6645 c	+	1,2175 tg φ	–	
0,1204	=	0,3354 c	+	0 tg φ		
c	=	0,3591	kg/cm ²			

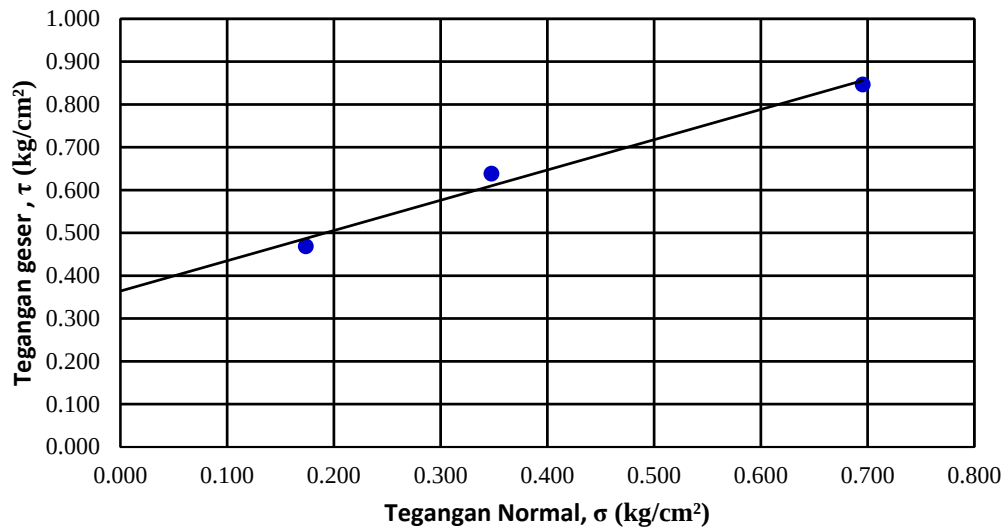
$$\begin{aligned}
 1,9529 &= 3 c + 1,2175 \operatorname{tg} \varphi \\
 1,9529 &= (3 \times 0,3591) + 1,2175 \operatorname{tg} \varphi \\
 0,8756 &= 1,2175 \operatorname{tg} \varphi \\
 \operatorname{tg} \varphi &= 0,7191^{\circ}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan Tabel 5.18, Tabel 5.19, dan Tabel 5.20, maka dapat diperoleh grafik hubungan antara tegangan dan regangan pada tanah gambut asli sampel 2 dapat dilihat pada Gambar 5.5 berikut ini.



Gambar 5.5 Grafik Tegangan – Regangan Uji Geser Langsung Tanah Asli Sampel 2

Berdasarkan Tabel 5.21, maka dapat diperoleh grafik hubungan antara tegangan normal dan tegangan geser pada tanah gambut asli sampel 2 dapat dilihat pada Gambar 5.6 berikut ini.



Gambar 5.6 Grafik Tegangan Normal – Tegangan Geser Uji Geser Langsung Tanah Asli Sampel 1

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan, didapatkan nilai kohesi dan sudut geser dalam untuk tanah asli sampel 2 adalah sebesar 0,3591 kg/cm² dan 35,7216 °. Rekapitulasi hasil nilai kohesi dan sudut geser dalam pada tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.22 berikut ini.

Tabel 5.22 Rekapitulasi Hasil Pengujian Geser Langsung Tanah Asli

Sampel		1	2
Tanah Asli	Sudut Geser Dalam, °	35,3134	35,7216
	Rata-rata, °	35,5175	
Tanah Asli	Kohesi, kg/cm ²	0,3564	0,3591
	Rata-rata, kg/cm ²	0,3578	

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai kohesi dan sudut geser dalam adalah sebesar 0,3578 kg/cm² dan 35,5175 °.

5.3.2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Geser Langsung

Rekapitulasi hasil pengujian geser langsung terhadap tanah gambut asli dan tanah gambut yang telah dicampur dengan bahan tambah pada berbagai variasi kadar dan lama pemeramannya dapat dilihat pada Tabel 5.23. Seluruh hasil tabel dan grafik pengujian geser langsung dapat dilihat pada Lampiran 9 s/d Lampiran 34.

Tabel 5.23 Rekapitulasi Hasil Pengujian Geser Langsung

No	Sampel	Kohesi, c (kg/cm ²)	Sudut geser dalam, ϕ (°)
1	Tanah Asli	0,3578	35,52
2	Pemeraman 1 Hari		
	Tanah + Rotec 5% + Semen 0%	0,3795	35,86
	Tanah + Rotec 5% + Semen 5%	0,4714	37,99
	Tanah + Rotec 5% + Semen 10%	0,5818	40,90
	Tanah + Rotec 5% + Semen 15%	0,6611	44,45
3	Pemeraman 3 Hari		
	Tanah + Rotec 5% + Semen 0%	0,3888	35,96
	Tanah + Rotec 5% + Semen 5%	0,5035	39,35
	Tanah + Rotec 5% + Semen 10%	0,6039	41,96
	Tanah + Rotec 5% + Semen 15%	0,6965	46,44
4	Pemeraman 7 Hari		
	Tanah + Rotec 5% + Semen 0%	0,4030	36,25
	Tanah + Rotec 5% + Semen 5%	0,5292	39,53
	Tanah + Rotec 5% + Semen 10%	0,6295	42,33
	Tanah + Rotec 5% + Semen 15%	0,7516	50,57

5.4 Pembahasan

5.4.1 Karakteristik Tanah Gambut Ambarawa

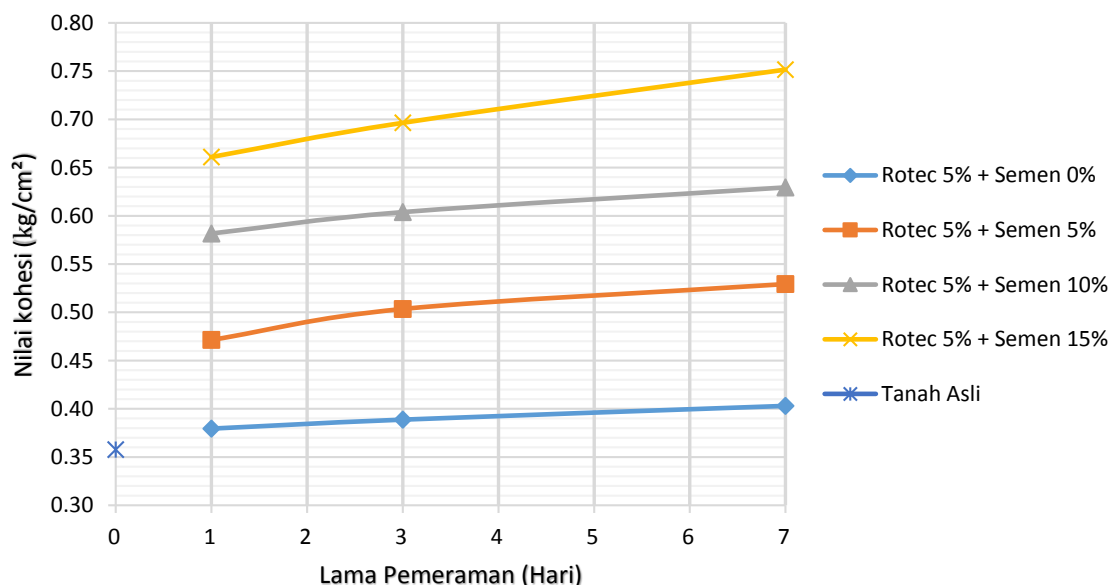
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, tanah gambut Ambarawa memiliki warna coklat kehitaman dan banyak mengandung sisa-sisa tumbuhan. Tanah gambut mempunyai sifat dan karakteristik yang berbeda dengan jenis-jenis tanah lainnya. Menurut ASTM D-4427 tanah gambut Ambarawa dapat diklasifikasikan berdasarkan kadar abu, dan daya serapnya terhadap air. Berdasarkan kadar abunya tanah gambut Ambarawa termasuk kadar abu tinggi (*high ash peat*) karena memiliki kadar abu sebesar 27,82%. Kadar abu merupakan kandungan yang tidak terbakar ketika dilakukan pemanasan pada suhu di atas 400°C. Bagian organik pada tanah gambut akan habis terbakar sehingga sisanya adalah abu yang merupakan tanah yang tidak habis terbakar. Sedangkan berdasarkan daya serap terhadap air, termasuk moderat (*moderately absorbent peat*) karena memiliki kadar air sebesar 471,05%. Kadar air yang cukup tinggi tersebut yang menghalangi terjadinya friksi antar butirannya, sehingga akan memperlemah kekuatannya. Tanah

gambut Ambarawa memiliki unsur penyusun berupa zat organik, dan tidak bercampur dengan tanah inorganik sehingga mudah terbakar, hal ini ditunjukkan dengan nilai berat jenis (*specific gravity*, G_s) yang kecil atau dibawah 2 yaitu sebesar 1,46.

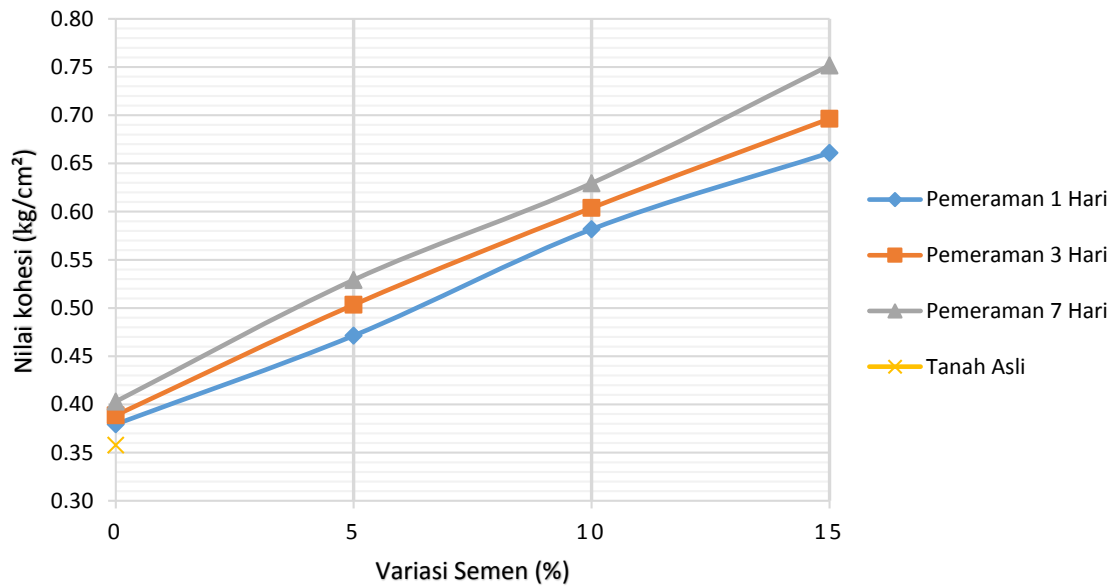
5.4.2 Campuran Tanah Gambut, *Rotec*, dan Semen

Pencampuran tanah asli dengan bahan tambah dilakukan setelah pengujian pemadatan tanah dengan proktor standar, tanah diuji geser langsung sesuai variasi persentase campuran dan lama waktu pemeraman. Berbagai variasi persentase campuran tanah dengan penambahan *Rotec* dan semen mempunyai perilaku yang berbeda-beda, hal tersebut bergantung pada variasi campuran. Berdasarkan Tabel 5.23, dibuat grafik perbandingan nilai parameter kuat geser tanah yaitu kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) terhadap penambahan *Rotec* dan semen serta lama waktu pemeramannya. Grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.7 sampai dengan Gambar 5.10.

Pengaruh yang ditimbulkan akibat adanya penambahan *Rotec* dan semen terhadap nilai kohesi dapat dilihat pada Gambar 5.7 dan Gambar 5.8 berikut.



Gambar 5.7 Grafik Hubungan Variasi Campuran dan Lama Pemeraman terhadap Nilai Kohesi Berdasarkan Uji Geser Langsung

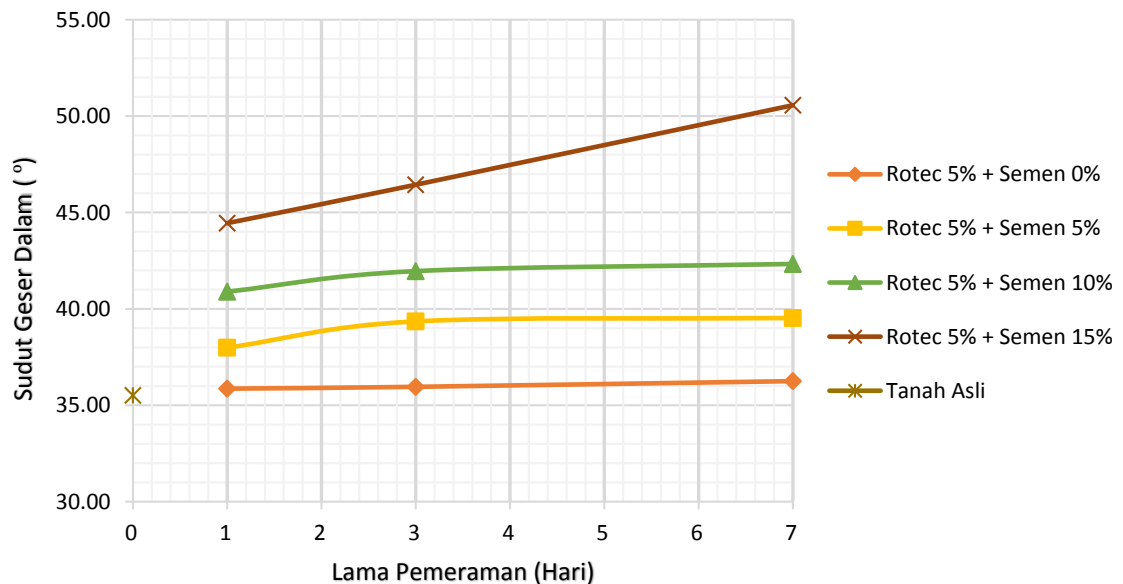


Gambar 5.8 Grafik Hubungan Variasi Semen terhadap Nilai Kohesi Berdasarkan Uji Geser Langsung

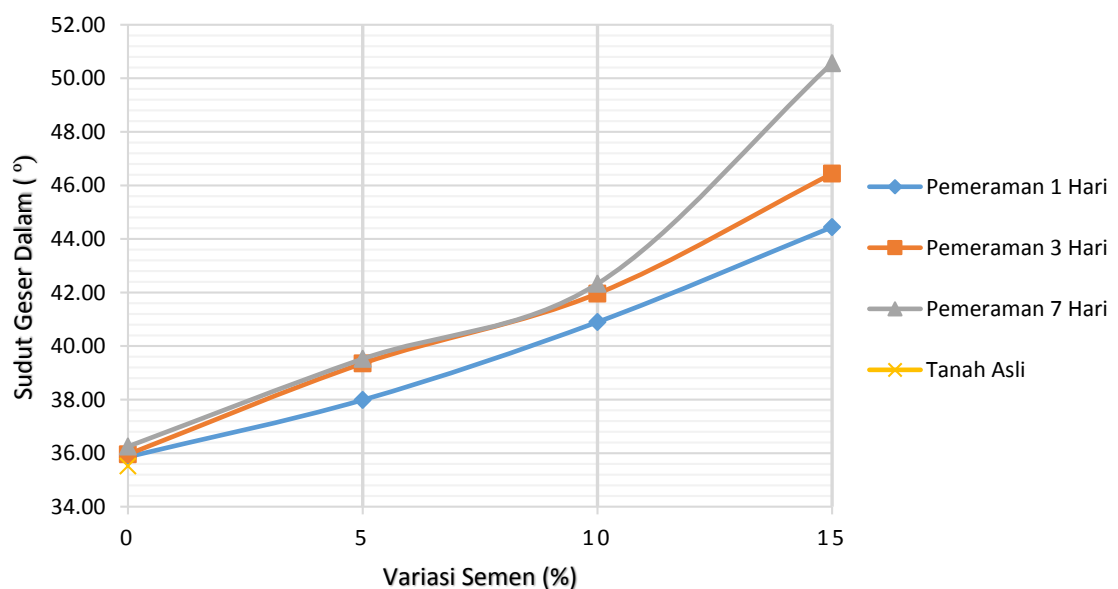
Berdasarkan hasil penelitian laboratorium seperti pada Gambar 5.7 dan Gambar 5.8, terjadi perubahan nilai kohesi (c) pada setiap penambahan kadar semen. Pada nilai parameter kohesi penambahan semen menghasilkan kenaikan yang cukup signifikan, terlihat pada sebelum diberi penambahan semen dan sesudah diberi penambahan semen. Nilai kohesi tanah asli yang dicampur dengan *Rotec* dan semen mengalami peningkatan yang berbanding lurus dengan setiap penambahan persentase *Rotec* dan semen. Dalam penelitian ini menggunakan *Rotec* dengan persentase tetap 5% dan semen dengan variasi persentase 0%, 5%, 10% dan 15%. *Rotec* dan semen semakin bereaksi dengan tanah berdasarkan lama waktu pemeramannya.

Berdasarkan beberapa uji yang telah dilakukan seperti pada Gambar 5.7 dan Gambar 5.8 dengan menghubungkan antara variasi campuran *Rotec* dan semen dengan lama waktu pemeramannya, peningkatan nilai kohesi tertinggi terjadi pada penambahan *Rotec* 5% dan semen 15% dengan lama waktu pemeraman 7 hari.

Pengaruh yang ditimbulkan akibat adanya penambahan Rotec dan semen juga terjadi terhadap nilai sudut geser dalam, pengaruh tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.9 dan Gambar 5.10 berikut.



Gambar 5.9 Grafik Hubungan Variasi Campuran dan Lama Pemeraman terhadap Nilai Sudut Geser Dalam (ϕ) Berdasarkan Uji Geser Langsung



Gambar 5.10 Grafik Hubungan Variasi Semen terhadap Nilai Kohesi Berdasarkan Uji Geser Langsung

Berdasarkan Gambar 5.9 dan Gambar 5.10 terlihat bahwa penambahan *Rotec* dan semen dapat meningkatkan nilai sudut geser dalam. Perubahan terjadi pada setiap penambahan kadar semen serta lama waktu pemeramannya. Penambahan semen pada tanah gambut menghasilkan nilai sudut geser dalam yang semakin besar berbanding lurus dengan penambahan kadar semen. Peningkatan nilai sudut geser dalam tertinggi terjadi pada penambahan *Rotec* 5% dan semen 15% dengan lama waktu pemeraman 7 hari.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta analisis data yang telah dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil pengujian properties tanah yang dilakukan di laboratorium menunjukkan bahwa tanah gambut Ambarawa menurut ASTM D 4427-92 termasuk dalam jenis *moderately absorbent* karena memiliki kadar air yang sedang yaitu sebesar 471,05% dan juga termasuk jenis *high ash*, karena memiliki kadar abu yang tinggi yaitu sebesar 27,82%.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan *Rotec* dan semen berpengaruh terhadap parameter kuat geser tanah gambut Ambarawa yang diukur dengan uji geser langsung. Berdasarkan pengujian geser langsung tanah asli didapatkan nilai sudut geser dalam sebesar 35,51 ° dan untuk kohesi sebesar 0,3578 kg/cm². Peningkatan tertinggi terjadi pada penambahan *Rotec* 5% + Semen 15% pemeraman 7 hari yaitu sebesar 42,37% untuk nilai sudut geser dalam, sedangkan untuk nilai kohesi meningkat sebesar 110,06%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar kadar semen yang ditambahkan dan semakin lama waktu pemeraman maka memberikan peningkatan yang signifikan.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penyusun dapat menyampaikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh bahan tambah *Rotec* dengan jenis tanah yang sama seperti pengujian CBR, pengujian konsolidasi dan lain-lain.
2. Penelitian lebih lanjut dengan kadar semen yang tetap dan kadar *Rotec* yang bervariasi.

3. Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian lebih lanjut dapat menggunakan jenis tanah yang sama dengan variasi persentase dan bahan pencampur lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing Materials (ASTM D 4427). (1992). *Standard Classification of Peat Samples by Laboratory Testing*, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken.
- Balai Penelitian Tanah. (2011), *Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*, Bogor
- Christoper, A. (2016), Pemanfaatan Abu Vulkanik Gunung Kelud Untuk Stabilisasi Kuat Dukung Tanah Lempung Sebagai Subgrade, *Tugas Akhir*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Daulay, M. (2013) Pengaruh Penambahan *Clean Set Cement* (CS-60) Pada Stabilisasi Tanah Gambut Terhadap Parameter Kuat Gesernya, *1st International Conference on Infrastructure Development*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Das, B.M. (1988), *Mekanika Tanah (Prinsip – prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C. (2002), *Mekanika Tanah I*, Edisi Ketiga, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C. (2010), *Mekanika Tanah II*, Edisi Kelima, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Karisma, A.P. (2012), Pengaruh Penggunaan Mikroorganisme Sebagai Bahan Stabilisasi Terhadap Kekuatan Tanah Gambut Dengan Uji Triaksial CU dan CBR, *Skripsi*, Universitas Indonesia, Depok.
- Noor, M. (2001), *Pertanian Lahan Gambut (Potensi dan Kendala)*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Prasetyo, G. (2014), Stabilisasi Tanah Gambut Rawa Pening Menggunakan Campuran *Gypsum Sintetis* ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dan Garam Dapur (NaCl) Ditinjau

Dari Pengujian *Direct Shear*, *Tugas Akhir*, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Putri, U.H. (2017), Pengaruh Stabilisasi Kimiawi Pada Tanah Menggunakan Bahan Aditif *Rotec* dan Variasi Kapur Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah dan Koefisien Uji Konsolidasi, *Tugas Akhir*, (Tidak diterbitkan), Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Rotec. (2018). *Stabilisasi Tanah untuk Perkerasan Akses Jalan*. (<http://rotec.co.id/>. Diakses 25 Juni 2018).

Sanjaya, H. (2003), Analisis Daya Dukung Tanah Gambut Ambarawa Distabilisasi Dengan Belerang, *Tugas Akhir*, (Tidak diterbitkan), Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Sari, S.D.P. (2017), Pengaruh Stabilisasi Kimia Tanah Menggunakan *Rotec* dan Semen Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah dan Koefisien Uji Konsolidasi, *Tugas Akhir*, (Tidak diterbitkan), Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Terzaghi, K, (1987). *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa*. Jilid 1, Jakarta, Erlangga

Universitas Islam Indonesia, (2010), Buku Panduan Praktikum Mekanika Tanah, Yogyakarta.



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

72

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

REKAPITULASI PENGUJIAN
SIFAT FISIK TANAH LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal :
Sampel : Tanah Asli

No.	Pengujian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2	Rata-Rata
1	Kadar Air	%	471.05	469.94	471.05
2	Kadar Abu	%	26.73	28.90	27.82
3	Kadar Organik	%	73.27	71.10	72.18
4	Berat Volume Basah	gr/cm ³	1.0437	1.0243	1.0340
5	Berat Jenis	Gs	1.4675	1.4618	1.4647
6	Pemadatan Tanah				
	Kadar Air Optimum	%	81	82.6	81.8
	Berat Vol. Kering Maksimum	gr/cm ³	0.527	0.568	0.5475

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL

73

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

REKAPITULASI HASIL PENGUJIAN GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan: Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal :
Sampel : Tanah Asli

Rekapitulasi Nilai Sudut Geser Dalam dan Kohesi			
Sampel		1	2
Tanah Asli	Sudut Geser Dalam	35.3134	35.7216
	Rata-rata	35.5175	
Tanah Asli	Kohesi	0.3564	0.3591
	Rata-rata	0.3578	

Rekapitulasi Nilai Sudut Geser Dalam dan Kohesi							
Pemeraman		1 Hari		3 Hari		7 Hari	
Sampel		1	2	1	2	1	2
Rotec 5% + Semen 0%	Sudut Geser Dalam	35.761	35.9612	36.137	35.7745	36.1092	36.3942
	Rata-rata	35.8611		35.9558		36.2517	
	Kohesi	0.3799	0.379	0.3858	0.3917	0.3987	0.4073
	Rata-rata	0.3795		0.3888		0.403	
Rotec 5% + Semen 5%	Sudut Geser Dalam	38.0283	37.9465	39.9166	38.7844	39.2536	39.7971
	Rata-rata	37.9874		39.3505		39.52535	
	Kohesi	0.4657	0.4771	0.5062	0.5007	0.5222	0.5362
	Rata-rata	0.4714		0.50345		0.5292	
Rotec 5% + Semen 10%	Sudut Geser Dalam	41.3357	40.4573	41.871	42.0456	42.412	42.2452
	Rata-rata	40.8965		41.9583		42.3286	
	Kohesi	0.5757	0.5878	0.6004	0.6074	0.6225	0.6364
	Rata-rata	0.58175		0.6039		0.62945	
Rotec 5% + Semen 15%	Sudut Geser Dalam	44.6033	44.2879	47.2054	45.6729	51.3573	49.7765
	Rata-rata	44.4456		46.43915		50.5669	
	Kohesi	0.6629	0.6592	0.7037	0.6892	0.7671	0.7361
	Rata-rata	0.66105		0.69645		0.7516	

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



PENGUJIAN KADAR AIR
ASTM D-2216-98

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal	: 23 November 2017
Sampel	: Tanah Asli

1	No. Pengujian		1	2
2	Berat Countainer (W1)	gr	12.78	12.67
3	Berat Countainer + Tanah Basah (W2)	gr	22.85	21.96
4	Berat Countainer + Tanah Kering (W3)	gr	14.54	14.3
5	Berat Air ($W_w = W_2 - W_3$)	gr	8.31	7.66
6	Berat Tanah Kering ($W_s = W_3 - W_1$)	gr	1.76	1.63
7	Kadar Air ($w = (W_w : W_s) * 100\%$)	%	472.16	469.94
8	Kadar Air Rata-Rata	%	471.05	

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



PENGUJIAN KADAR ABU

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal	: 23 November 2017
Sampel	: Tanah Asli

1	No. Pengujian		1	2
2	Berat Cawan	gr	53.94	53.67
3	Berat Cawan + Tanah Gambut	gr	71.26	72.56
4	Berat Cawan + Abu Tanah Gambut	gr	58.57	59.13
5	Berat Sampel Uji	gr	17.32	18.89
6	Berat Abu	gr	4.63	5.46
7	Kadar Abu	%	26.73	28.90
8	Kadar Abu Rata-Rata	%	27.82	

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



PENGUJIAN BERAT VOLUME
ASTM D-2049

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal	: 28 November 2017
Sampel	: Tanah Asli

1	No. Pengujian		1	2
2	Diameter Ring (d)	cm	6.42	6.42
3	Tinggi Ring (t)	cm	2.1	2.1
4	Volume Ring (v)	cm ³	67.9797	67.9797
5	Berat Ring (w1)	gr	65.45	65.45
6	Berat Ring + Tanah Basah (w2)	gr	136.4	135.08
7	Berat Tanah Basah (w3)	gr	70.95	69.63
8	Berat Volume Tanah	gr/cm ³	1.0437	1.0243
9	Berat Volume Tanah Rata-Rata	gr/cm ³	1.0340	

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

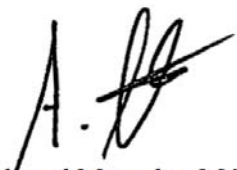


PENGUJIAN BERAT JENIS
ASTM D-854-72

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal : 28 November 2017
Sampel : Tanah Asli

1	No. Pengujian		1	2
2	Berat Piknometer (w1)	gr	38.74	40.11
3	Berat Piknometer + Tanah Kering (w2)	gr	49.96	50.76
4	Berat Piknometer + Tanah Kering + Air (w3)	gr	142.59	143.27
5	Berat Piknometer + Air (w4)	gr	139.02	139.91
6	Suhu Air	°C	25	25
7	γ_w pada suhu ($t^{\circ}\text{C} = 25^{\circ}\text{C}$)	gr/cm ³	0.997	
8	γ_w pada suhu ($t^{\circ}\text{C} = 27,5^{\circ}\text{C}$)	gr/cm ³	0.9964	
9	Berat Tanah Kering	gr	11.22	10.65
10	$A = W_s + W_4$	gr	150.24	150.56
11	$I = A - W_3$	gr	7.65	7.29
12	Berat Jenis Tanah pada suhu $t^{\circ}\text{C}$		1.4667	1.4609
13	Berat Jenis Tanah pada suhu $27,5^{\circ}\text{C}$		1.4675	1.4618
14	Berat Jenis Rata-Rata pada suhu $27,5^{\circ}\text{C}$		1.4647	

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**

78

JURUSAN TEKNIK SIPIL**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN PEMADATAN TANAH
ASTM D-698-00**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal : 06 Desember 2017
Sampel : Tanah Asli (Sampel 1)

Mold

Diameter (d)	cm	10.05
Tinggi (t)	cm	11.67
Volume (v)	cm ³	925.748
Berat	gr	1837.9

Penambahan air

Berat sampel tanah	gr	1000	1000	1000	1000	1000
Kadar air mula-mula	%	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83
Penambahan air	%	40	60	80	100	120
Penambahan air	ml	400	600	800	1000	1200

Berat Volume Tanah, γ

No sampel		1	2	3	4	5
Berat Cetakan+Tanah Basah	%	2534	2632	2753	2819	2845
Berat Tanah Basah	gr	696.1	794.1	915.1	981.1	1007.1
Berat Volume Tanah Basah	ml	0.752	0.858	0.988	1.060	1.088

Kadar Air Tanah

No. Pengujian		1		2		3		4		5	
No. Cawan		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat Cawan	gr	12.59	12.71	12.69	12.66	13.29	12.75	12.52	12.81	12.96	12.76
Berat Cawan+Tanah Basah	gr	17.8	18.06	17.9	18.01	18.14	19.22	18.86	19.2	17.46	17.74
Berat Cawan+Tanah Kering	gr	16.1	16.25	15.87	15.89	15.89	16.17	15.56	15.9	14.95	14.89
Berat Air	gr	1.7	1.81	2.03	2.12	2.25	3.05	3.3	3.3	2.51	2.85
Berat Tanah Kering	gr	3.51	3.54	3.18	3.23	2.6	3.42	3.04	3.09	1.99	2.13
Kadar Air	%	48.433	51.130	63.836	65.635	86.538	89.181	108.55	106.80	126.13	133.80
Kadar Air Rata-Rata	%	49.781		64.736		87.860		107.674		129.967	
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm ³	0.502		0.521		0.526		0.510		0.473	

Diketahui Oleh :

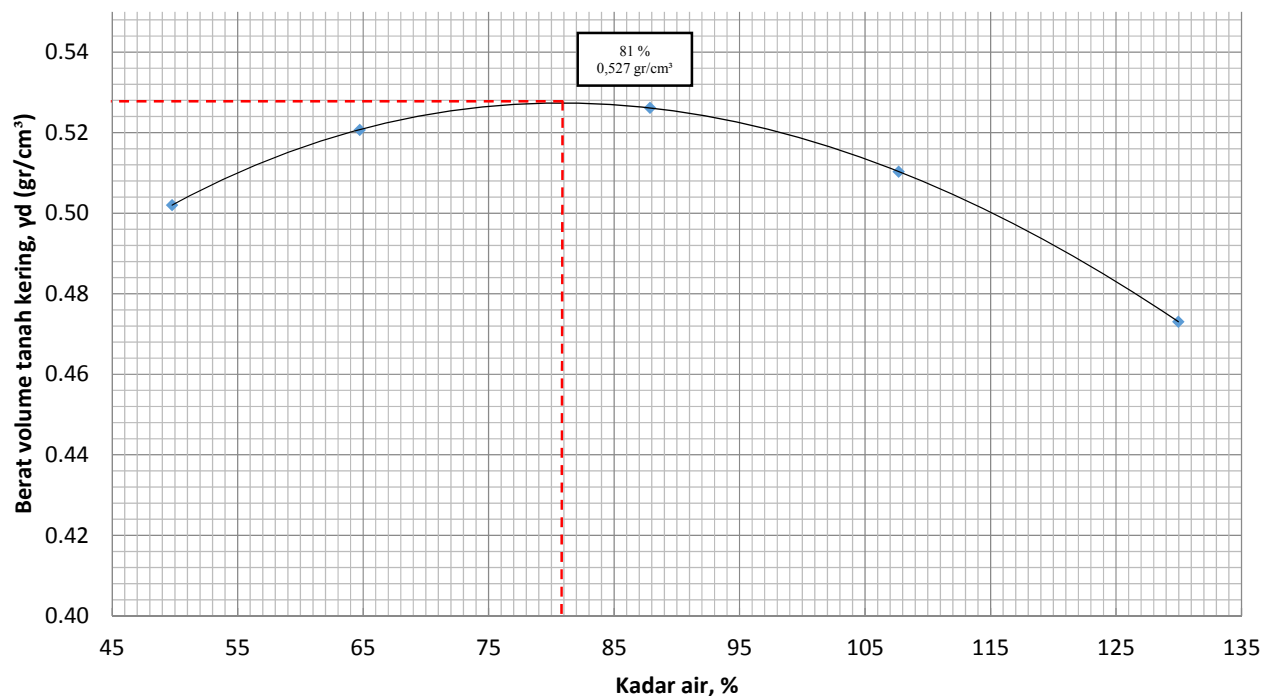
(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



GRAFIK PEMADATAN TANAH
ASTM D-698-00

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal	: 06 Desember 2017
Sampel	: Tanah Asli (Sampel 1)

berat volume kering vs kadar air



Berat volume kering maksimum	0.527	gr/cm ³
Kadar air optimum (%)	81	%

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****80****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN PEMADATAN TANAH
ASTM D-698-00**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal : 11 Desember 2017
Sampel : Tanah Asli (Sampel 2)

Mold

Diameter (d)	cm	10.158
Tinggi (t)	cm	11.567
Volume (v)	cm ³	937.404
Berat	gr	1720

Penambahan air

Berat sampel tanah	gr	1000	1000	1000	1000	1000
Kadar air mula-mula	%	9.83	9.83	9.83	9.83	9.83
Penambahan air	%	40	60	80	100	120
Penambahan air	ml	400	600	800	1000	1200

Berat Volume Tanah, γ

No sampel		1	2	3	4	5
Berat Cetakan+Tanah Basah	%	2459	2578	2718	2772	2781
Berat Tanah Basah	gr	739	858	998	1052	1061
Berat Volume Tanah Basah	ml	0.788	0.915	1.065	1.122	1.132

Kadar Air Tanah

No. Pengujian		1		2		3		4		5	
No. Cawan		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat Cawan	gr	12.75	12.81	12.75	12.81	9.82	12.54	13.3	12.67	12.8	12.82
Berat Cawan+Tanah Basah	gr	18.97	19.12	18.97	19.12	19.03	18.12	18.68	18.4	19.76	19.5
Berat Cawan+Tanah Kering	gr	16.91	17.01	16.49	16.65	14.7	15.52	15.84	15.3	15.96	15.8
Berat Air	gr	2.06	2.11	2.48	2.47	4.33	2.6	2.84	3.1	3.8	3.7
Berat Tanah Kering	gr	4.16	4.2	3.74	3.84	4.88	2.98	2.54	2.63	3.16	2.98
Kadar Air	%	49.519	50.24	66.310	64.32	88.73	87.25	111.81	117.87	120.25	124.16
Kadar Air Rata-Rata	%	49.879		65.317		87.989		114.841		122.207	
Berat Volume Tanah Kering	gr/cm ³	0.526		0.554		0.566		0.522		0.509	

Diketahui Oleh :

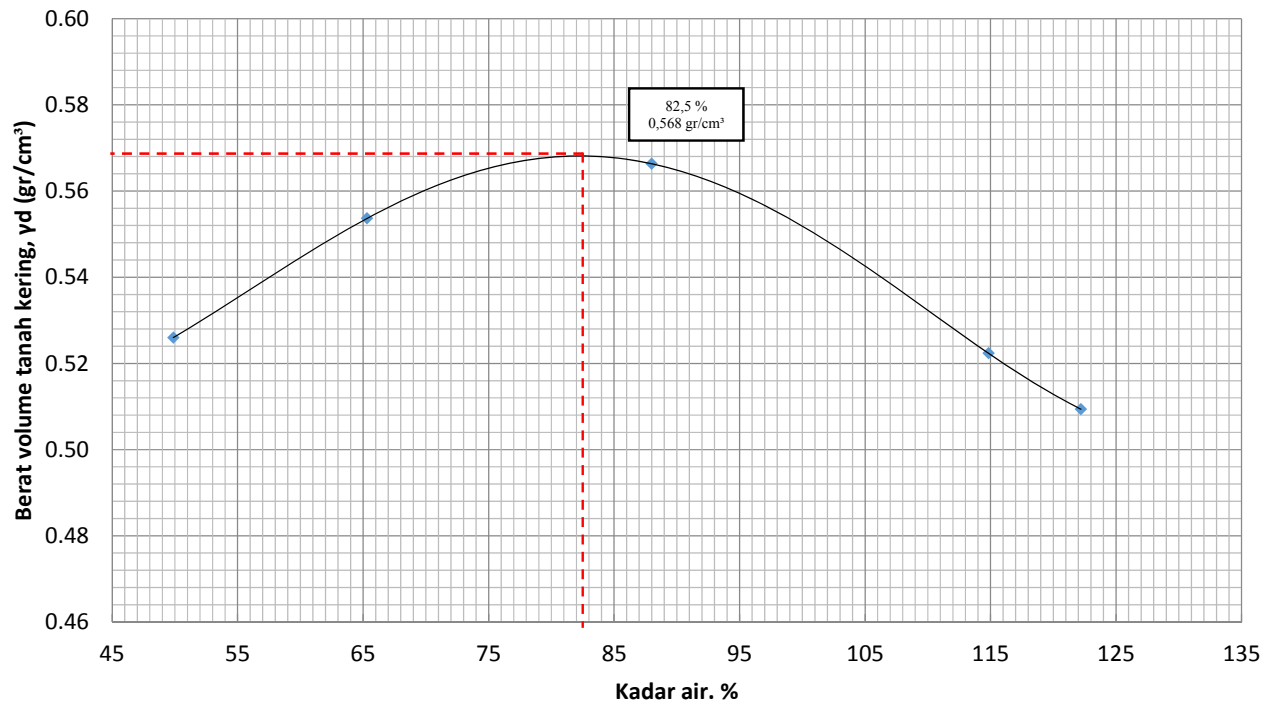
(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



GRAFIK PEMADATAN TANAH
ASTM D-698-00

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Rawa Pening, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal	: 11 Desember 2017
Sampel	: Tanah Asli (Sampel 2)

berat volume kering vs kadar air



Berat volume kering maksimum	0.568	gr/cm ³
Kadar air optimum (%)	82.6	%

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****82****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 04 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli (Sampel 1)
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 46.65 gr Berat isi Basah, γ = 0.850 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 89.72 % Berat isi Kering, γ_d = 0.448 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	5	-
1.00	60	0.992	10	4.140	28.5062	0.145	6	-
1.50	90	1.488	13.5	5.589	28.3845	0.197	8	-
2.00	120	1.983	16	6.624	28.2621	0.234	10	-
2.50	150	2.479	17	7.038	28.1391	0.250	11	-
3.00	180	2.975	18.5	7.659	28.0153	0.273	11.5	-
3.50	210	3.471	20	8.280	27.8909	0.297	13	-
4.00	240	3.967	21.5	8.901	27.7658	0.321	13.5	-
4.50	270	4.463	22	9.108	27.6400	0.330	14	-
5.00	300	4.959	23.5	9.729	27.5136	0.354	15	-
5.50	330	5.455	25.5	10.557	27.3866	0.385	15	-
6.00	360	5.950	26	10.764	27.2589	0.395	16.5	-
6.50	390	6.446	26.5	10.971	27.1305	0.404	17	-
7.00	420	6.942	28	11.592	27.0016	0.429	17.5	-
7.50	450	7.438	29	12.006	26.8720	0.447	18	-
8.00	480	7.934	29.5	12.213	26.7418	0.457	18.5	-
8.50	510	8.430	30	12.420	26.6109	0.467	18	-
9.00	540	8.926	30	12.420	26.4795	0.469	18	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 04 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli (Sampel 1)
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 47.19 gr Berat isi Basah, γ = 0.859 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 89.72 % Berat isi Kering, γ_d = 0.453 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	4	-
1.00	60	0.992	11	4.554	28.5062	0.160	5	-
1.50	90	1.488	13.5	5.589	28.3845	0.197	6	-
2.00	120	1.983	16	6.624	28.2621	0.234	7.5	-
2.50	150	2.479	17	7.038	28.1391	0.250	9.5	-
3.00	180	2.975	19.5	8.073	28.0153	0.288	11	-
3.50	210	3.471	21	8.694	27.8909	0.312	13	-
4.00	240	3.967	22	9.108	27.7658	0.328	14.5	-
4.50	270	4.463	23.5	9.729	27.6400	0.352	16	-
5.00	300	4.959	25	10.350	27.5136	0.376	18	-
5.50	330	5.455	27	11.178	27.3866	0.408	18.5	-
6.00	360	5.950	30	12.420	27.2589	0.456	19	-
6.50	390	6.446	32	13.248	27.1305	0.488	20.5	-
7.00	420	6.942	34.5	14.283	27.0016	0.529	22	-
7.50	450	7.438	36	14.904	26.8720	0.555	22	-
8.00	480	7.934	37.5	15.525	26.7418	0.581	23	-
8.50	510	8.430	38	15.732	26.6109	0.591	24	-
9.00	540	8.926	39.5	16.353	26.4795	0.618	26	-
9.50	570	9.421	39.5	16.353	26.3475	0.621	27	-
10.00	600	9.917	39	16.146	26.2148	0.616	27	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**

84

JURUSAN TEKNIK SIPIL**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 04 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli (Sampel 1)
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 43.54 gr Berat isi Basah, γ = 0.793 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 89.72 % Berat isi Kering, γ_d = 0.418 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	9	3.726	28.6272	0.130	8	-
1.00	60	0.992	11	4.554	28.5062	0.160	11	-
1.50	90	1.488	15	6.210	28.3845	0.219	17	-
2.00	120	1.983	18	7.452	28.2621	0.264	19	-
2.50	150	2.479	21.5	8.901	28.1391	0.316	20	-
3.00	180	2.975	24.5	10.143	28.0153	0.362	25	-
3.50	210	3.471	27	11.178	27.8909	0.401	27	-
4.00	240	3.967	30	12.420	27.7658	0.447	29	-
4.50	270	4.463	32.5	13.455	27.6400	0.487	31	-
5.00	300	4.959	35	14.490	27.5136	0.527	31.5	-
5.50	330	5.455	37	15.318	27.3866	0.559	32	-
6.00	360	5.950	38.5	15.939	27.2589	0.585	32.5	-
6.50	390	6.446	40	16.560	27.1305	0.610	34	-
7.00	420	6.942	41	16.974	27.0016	0.629	35	-
7.50	450	7.438	42	17.388	26.8720	0.647	36.5	-
8.00	480	7.934	43	17.802	26.7418	0.666	38	-
8.50	510	8.430	44.5	18.423	26.6109	0.692	39	-
9.00	540	8.926	46	19.044	26.4795	0.719	40.5	-
9.50	570	9.421	47.5	19.665	26.3475	0.746	42	-
10.00	600	9.917	49	20.286	26.2148	0.774	45	-
10.50	630	10.413	50	20.700	26.0816	0.794	45	-
11.00	660	10.909	51.5	21.321	25.9478	0.822	46	-
11.50	690	11.405	52.5	21.735	25.8135	0.842	47	-
12.00	720	11.901	52	21.528	25.6785	0.838	47	-
12.50	750	12.397	52	21.528	25.5430	0.843	47	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 04 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

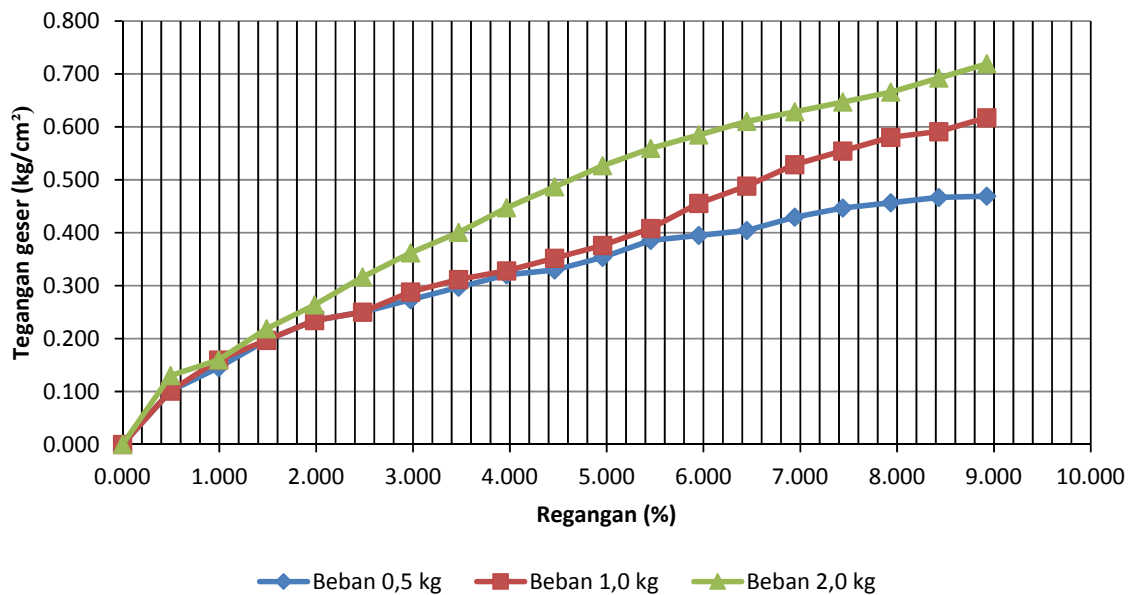
Sampel : Tanah Asli (Sampel 1)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	46.65	47.19	43.54
Kadar air, w	%	89.72	89.72	89.72
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.850	0.859	0.793
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4478	0.4530	0.4180

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4690	0.6207	0.8428



Sudut geser dalam, ϕ	35.3134	°
Kohesi, c	0.3564	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 04 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

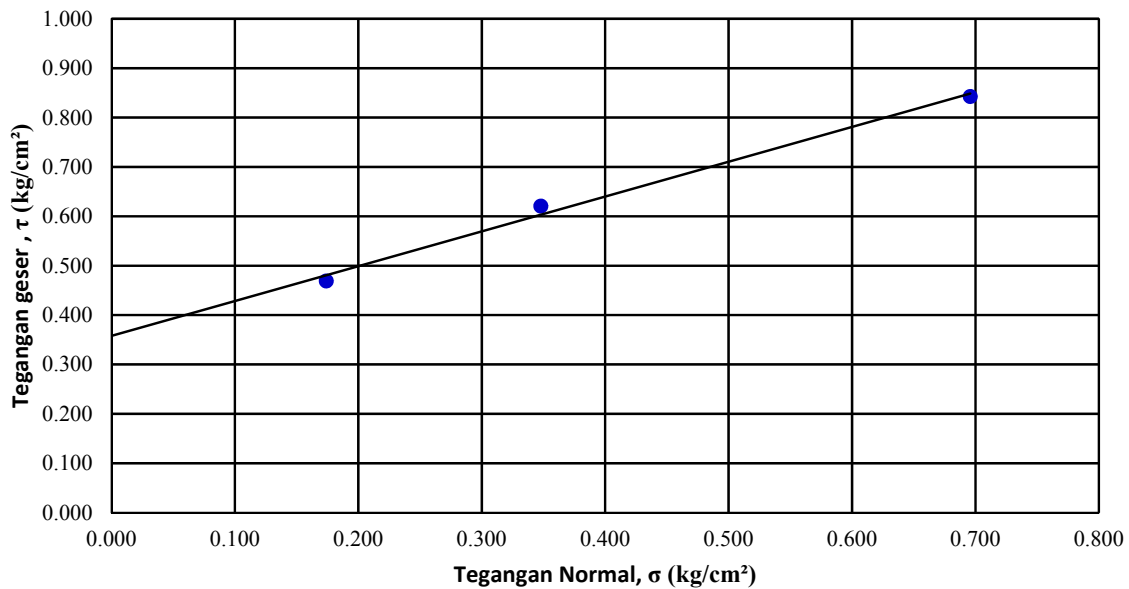
Sampel : Tanah Asli (Sampel 1)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	46.65	47.19	43.54
Kadar air, w	%	89.72	89.72	89.72
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.850	0.859	0.793
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4478	0.4530	0.4180

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4690	0.6207	0.8428



Sudut geser dalam, ϕ	35.3134	°
Kohesi, c	0.3564	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

87

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 04 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli (Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	50.34 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.917 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	88.38 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.487 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	0.5 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	5	2.070	28.6272	0.072	5	-
1.00	60	0.992	7	2.898	28.5062	0.102	6	-
1.50	90	1.488	9	3.726	28.3845	0.131	9	-
2.00	120	1.983	11	4.554	28.2621	0.161	10	-
2.50	150	2.479	13	5.382	28.1391	0.191	11	-
3.00	180	2.975	14	5.796	28.0153	0.207	11.5	-
3.50	210	3.471	15.5	6.417	27.8909	0.230	12	-
4.00	240	3.967	17	7.038	27.7658	0.253	13	-
4.50	270	4.463	18.5	7.659	27.6400	0.277	13	-
5.00	300	4.959	20	8.280	27.5136	0.301	14	-
5.50	330	5.455	21.5	8.901	27.3866	0.325	14.5	-
6.00	360	5.950	23	9.522	27.2589	0.349	14.5	-
6.50	390	6.446	24	9.936	27.1305	0.366	15	-
7.00	420	6.942	25.5	10.557	27.0016	0.391	15	-
7.50	450	7.438	27	11.178	26.8720	0.416	15.5	-
8.00	480	7.934	28	11.592	26.7418	0.433	16	-
8.50	510	8.430	28.5	11.799	26.6109	0.443	17	-
9.00	540	8.926	29	12.006	26.4795	0.453	18	-
9.50	570	9.421	29.5	12.213	26.3475	0.464	18	-
10.00	600	9.917	29.5	12.213	26.2148	0.466	18.5	-
10.50	630	10.413	29.5	12.213	26.0816	0.468	18.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

88

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 04 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli (Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	46.19 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.841 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	88.48 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.446 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	1 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	5	-
1.00	60	0.992	10	4.140	28.5062	0.145	6	-
1.50	90	1.488	13	5.382	28.3845	0.190	9	-
2.00	120	1.983	15	6.210	28.2621	0.220	13	-
2.50	150	2.479	17	7.038	28.1391	0.250	15	-
3.00	180	2.975	18.5	7.659	28.0153	0.273	16	-
3.50	210	3.471	20	8.280	27.8909	0.297	18	-
4.00	240	3.967	22.5	9.315	27.7658	0.335	18	-
4.50	270	4.463	24	9.936	27.6400	0.359	19.5	-
5.00	300	4.959	26	10.764	27.5136	0.391	20	-
5.50	330	5.455	28	11.592	27.3866	0.423	20.5	-
6.00	360	5.950	29.5	12.213	27.2589	0.448	20.5	-
6.50	390	6.446	32	13.248	27.1305	0.488	21	-
7.00	420	6.942	34	14.076	27.0016	0.521	22	-
7.50	450	7.438	36	14.904	26.8720	0.555	23.5	-
8.00	480	7.934	37.5	15.525	26.7418	0.581	23.5	-
8.50	510	8.430	38	15.732	26.6109	0.591	24	-
9.00	540	8.926	39	16.146	26.4795	0.610	25	-
9.50	570	9.421	39.5	16.353	26.3475	0.621	25.5	-
10.00	600	9.917	40	16.560	26.2148	0.632	25.5	-
10.50	630	10.413	40	16.560	26.0816	0.635	25.5	-
11.00	660	10.909	40	16.560	25.9478	0.638	25.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

89

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 04 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli (Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	47.31 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.862 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	88.48 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.457 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	2 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.140	28.6272	0.145	9	-
1.00	60	0.992	13	5.382	28.5062	0.189	13	-
1.50	90	1.488	16	6.624	28.3845	0.233	17	-
2.00	120	1.983	19	7.866	28.2621	0.278	21.5	-
2.50	150	2.479	22	9.108	28.1391	0.324	25	-
3.00	180	2.975	24	9.936	28.0153	0.355	29	-
3.50	210	3.471	25	10.350	27.8909	0.371	34	-
4.00	240	3.967	27	11.178	27.7658	0.403	37	-
4.50	270	4.463	28.5	11.799	27.6400	0.427	41	-
5.00	300	4.959	30	12.420	27.5136	0.451	43	-
5.50	330	5.455	31	12.834	27.3866	0.469	46	-
6.00	360	5.950	33	13.662	27.2589	0.501	47.5	-
6.50	390	6.446	35.5	14.697	27.1305	0.542	48	-
7.00	420	6.942	37	15.318	27.0016	0.567	52	-
7.50	450	7.438	39.5	16.353	26.8720	0.609	56	-
8.00	480	7.934	41	16.974	26.7418	0.635	56.5	-
8.50	510	8.430	45	18.630	26.6109	0.700	56.5	-
9.00	540	8.926	47.5	19.665	26.4795	0.743	56.5	-
9.50	570	9.421	49	20.286	26.3475	0.770	57	-
10.00	600	9.917	50	20.700	26.2148	0.790	57	-
10.50	630	10.413	50.5	20.907	26.0816	0.802	57.5	-
11.00	660	10.909	51	21.114	25.9478	0.814	58	-
11.50	690	11.405	52.5	21.735	25.8135	0.842	58	-
12.00	720	11.901	52.5	21.735	25.6785	0.846	58	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

90

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 04 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli (Sampel 2)

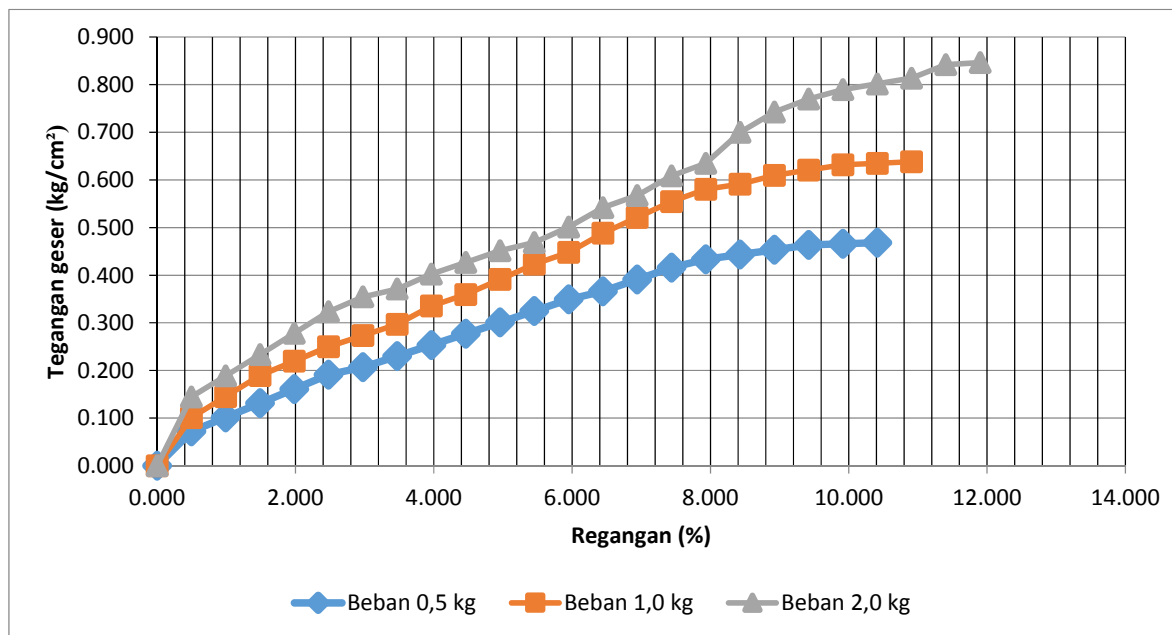
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	50.34	46.19	47.31
Kadar air, w	%	88.38	88.48	88.48
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.917	0.841	0.862
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4867	0.4463	0.4571

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4683	0.6382	0.8464



Sudut geser dalam, ϕ	35.7216	°
Kohesi, c	0.3591	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

91

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

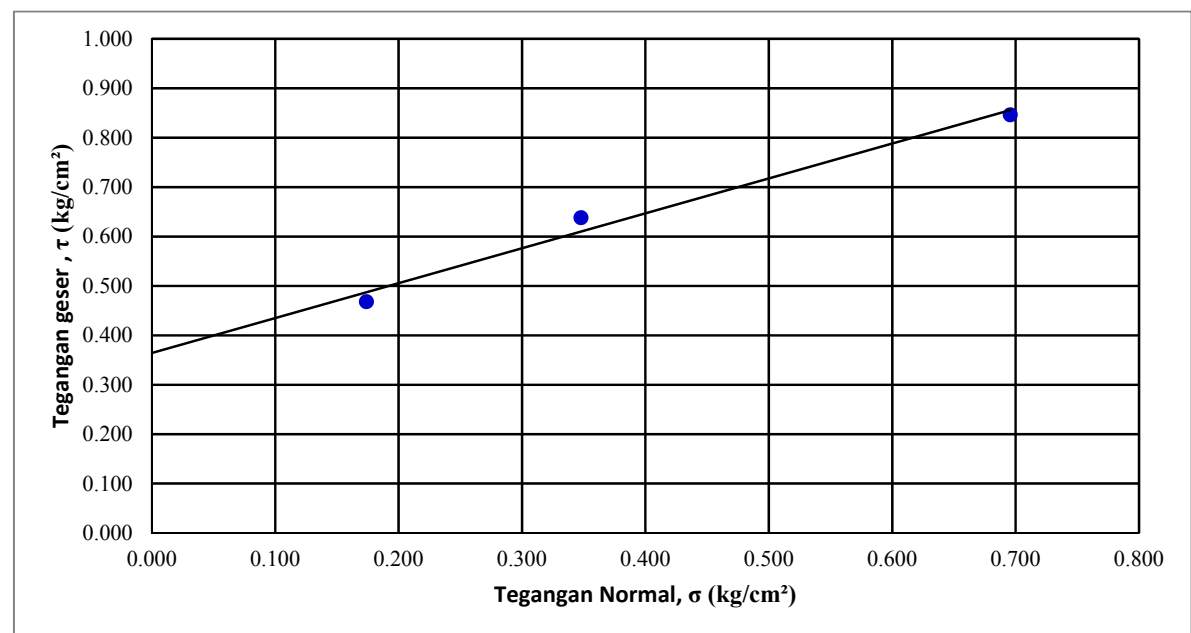
Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 04 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli (Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	50.34	46.19	47.31
Kadar air, w	%	88.38	88.48	88.48
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.917	0.841	0.862
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4867	0.4463	0.4571

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4683	0.6382	0.8464



Sudut geser dalam, ϕ	35.7216	°
Kohesi, c	0.3591	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

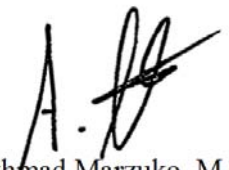
Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	43.51 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.792 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	81.57 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.436 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	0.5 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	6	2.484	28.6272	0.087	7	-
1.00	60	0.992	10	4.14	28.5062	0.145	7.5	-
1.50	90	1.488	12	4.968	28.3845	0.175	8	-
2.00	120	1.983	14.5	6.003	28.2621	0.212	8.5	-
2.50	150	2.479	16	6.624	28.1391	0.235	9	-
3.00	180	2.975	17	7.038	28.0153	0.251	9.5	-
3.50	210	3.471	19.5	8.073	27.8909	0.289	9.5	-
4.00	240	3.967	20	8.28	27.7658	0.298	10	-
4.50	270	4.463	21	8.694	27.6400	0.315	10	-
5.00	300	4.959	22.5	9.315	27.5136	0.339	11	-
5.50	330	5.455	23	9.522	27.3866	0.348	12	-
6.00	360	5.950	24.5	10.143	27.2589	0.372	12.5	-
6.50	390	6.446	26	10.764	27.1305	0.397	13	-
7.00	420	6.942	27	11.178	27.0016	0.414	14	-
7.50	450	7.438	28.5	11.799	26.8720	0.439	14.5	-
8.00	480	7.934	29	12.006	26.7418	0.449	14.5	-
8.50	510	8.430	30	12.42	26.6109	0.467	15	-
9.00	540	8.926	31.5	13.041	26.4795	0.492	16	-
9.50	570	9.421	31.5	13.041	26.3475	0.495	17	-
10.00	600	9.917	31	12.834	26.2148	0.490	18	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

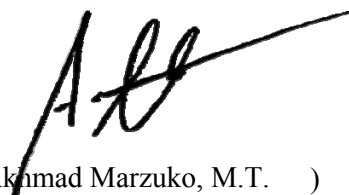
Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 42.56 gr Berat isi Basah, γ = 0.775 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 81.57 % Berat isi Kering, γ_d = 0.427 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7.5	3.105	28.6272	0.108	8	-
1.00	60	0.992	10	4.140	28.5062	0.145	15	-
1.50	90	1.488	13.5	5.589	28.3845	0.197	17	-
2.00	120	1.983	15	6.210	28.2621	0.220	19	-
2.50	150	2.479	17	7.038	28.1391	0.250	20	-
3.00	180	2.975	19	7.866	28.0153	0.281	21	-
3.50	210	3.471	20.5	8.487	27.8909	0.304	22.5	-
4.00	240	3.967	24	9.936	27.7658	0.358	22.5	-
4.50	270	4.463	28	11.592	27.6400	0.419	23	-
5.00	300	4.959	29.5	12.213	27.5136	0.444	24	-
5.50	330	5.455	31.5	13.041	27.3866	0.476	25	-
6.00	360	5.950	33.5	13.869	27.2589	0.509	25.5	-
6.50	390	6.446	35	14.490	27.1305	0.534	26	-
7.00	420	6.942	36.5	15.111	27.0016	0.560	27	-
7.50	450	7.438	37.5	15.525	26.8720	0.578	28	-
8.00	480	7.934	38	15.732	26.7418	0.588	30.5	-
8.50	510	8.430	40	16.560	26.6109	0.622	32	-
9.00	540	8.926	41	16.974	26.4795	0.641	33	-
9.50	570	9.421	41	16.974	26.3475	0.644	34	-
10.00	600	9.917	41	16.974	26.2148	0.647	35	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akamad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	41.73 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.760 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	81.57 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.419 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	2 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mm	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.14	28.6272	0.145	11	-
1.00	60	0.992	12.5	5.175	28.5062	0.182	14	-
1.50	90	1.488	14	5.796	28.3845	0.204	16	-
2.00	120	1.983	16.5	6.831	28.2621	0.242	19	-
2.50	150	2.479	18	7.452	28.1391	0.265	20	-
3.00	180	2.975	20	8.28	28.0153	0.296	21.5	-
3.50	210	3.471	22.5	9.315	27.8909	0.334	22.5	-
4.00	240	3.967	27	11.178	27.7658	0.403	24	-
4.50	270	4.463	31	12.834	27.6400	0.464	25.5	-
5.00	300	4.959	32	13.248	27.5136	0.482	25.5	-
5.50	330	5.455	33.5	13.869	27.3866	0.506	26	-
6.00	360	5.950	35	14.49	27.2589	0.532	27	-
6.50	390	6.446	37	15.318	27.1305	0.565	28.5	-
7.00	420	6.942	39.5	16.353	27.0016	0.606	30	-
7.50	450	7.438	40.5	16.767	26.8720	0.624	32	-
8.00	480	7.934	41	16.974	26.7418	0.635	35	-
8.50	510	8.430	45	18.63	26.6109	0.700	37	-
9.00	540	8.926	48	19.872	26.4795	0.750	37.5	-
9.50	570	9.421	49.5	20.493	26.3475	0.778	38	-
10.00	600	9.917	51	21.114	26.2148	0.805	38	-
10.50	630	10.413	52	21.528	26.0816	0.825	39	-
11.00	660	10.909	54	22.356	25.9478	0.862	39.5	-
11.50	690	11.405	54.5	22.563	25.8135	0.874	40	-
12.00	720	11.901	54	22.356	25.6785	0.871	40	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

95

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 16 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

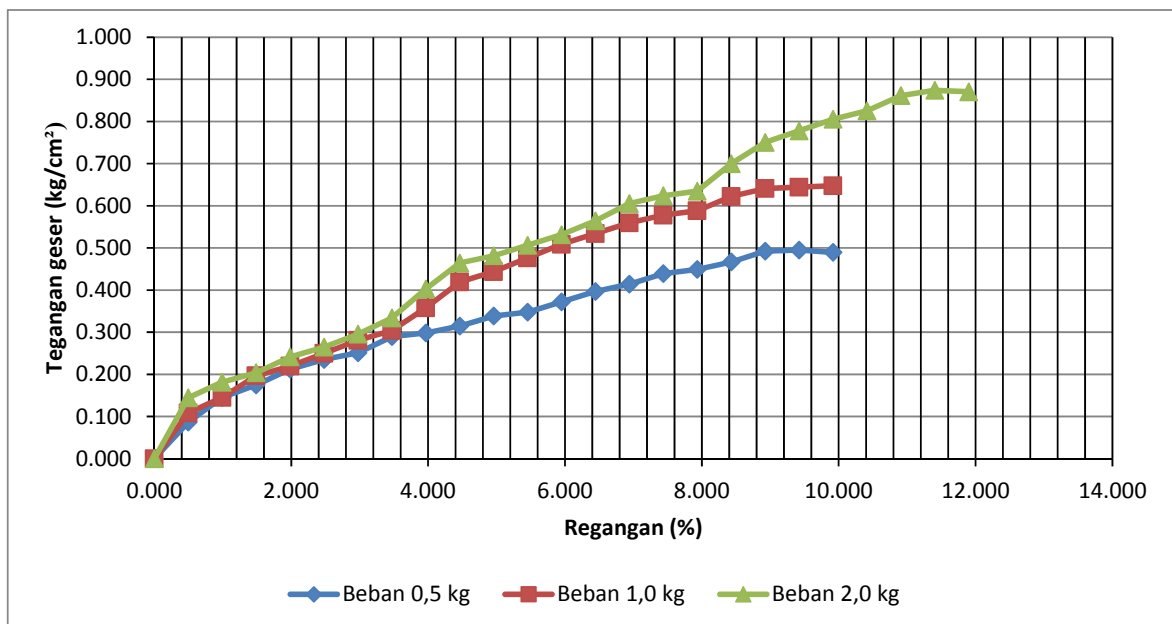
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	43.51	42.56	41.73
Kadar air, w	%	81.57	81.57	81.57
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.792	0.775	0.760
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4364	0.4269	0.4186

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4950	0.6475	0.8741



Sudut geser dalam, ϕ	35.761	°
Kohesi, c	0.3799	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

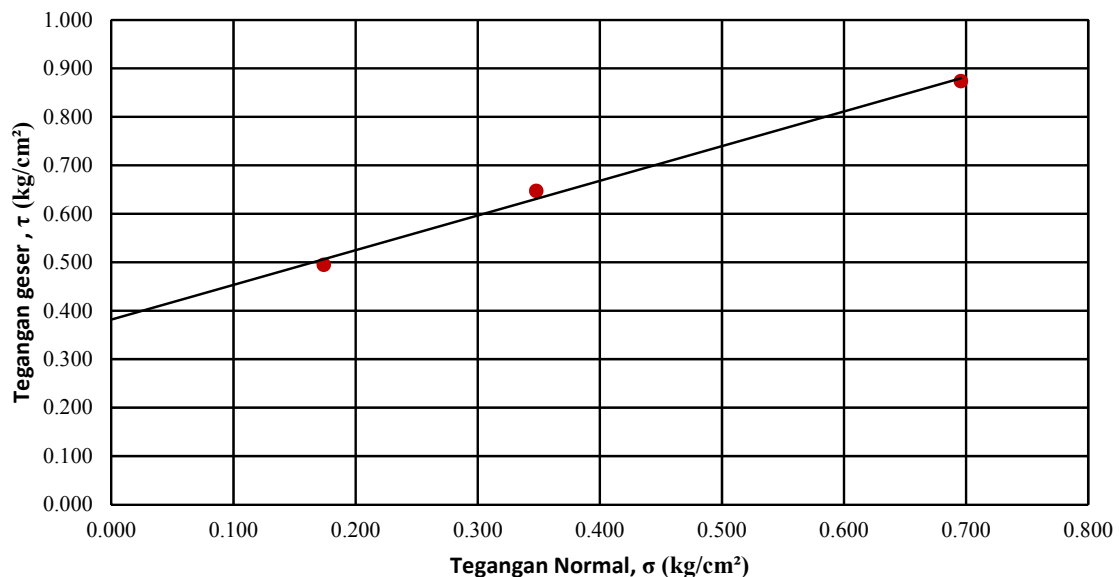
Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 16 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	43.51	42.56	41.73
Kadar air, w	%	81.57	81.57	81.57
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.792	0.775	0.760
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4364	0.4269	0.4186

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4950	0.6475	0.8741



Sudut geser dalam, ϕ	35.761	°
Kohesi, c	0.3799	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm ²
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm ³
Berat, W	=	43.88 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.799 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	82.46 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.438 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	0.5 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mm	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	9	3.726	28.6272	0.130	2	-
1.00	60	0.992	12	4.968	28.5062	0.174	3	-
1.50	90	1.488	14	5.796	28.3845	0.204	4.5	-
2.00	120	1.983	15.5	6.417	28.2621	0.227	5.5	-
2.50	150	2.479	16.5	6.831	28.1391	0.243	6.5	-
3.00	180	2.975	18	7.452	28.0153	0.266	8	-
3.50	210	3.471	19	7.866	27.8909	0.282	10	-
4.00	240	3.967	20.5	8.487	27.7658	0.306	11	-
4.50	270	4.463	21	8.694	27.6400	0.315	12	-
5.00	300	4.959	22	9.108	27.5136	0.331	12	-
5.50	330	5.455	23	9.522	27.3866	0.348	12.5	-
6.00	360	5.950	24.5	10.143	27.2589	0.372	13	-
6.50	390	6.446	25	10.350	27.1305	0.381	14.5	-
7.00	420	6.942	27	11.178	27.0016	0.414	15	-
7.50	450	7.438	28	11.592	26.8720	0.431	15	-
8.00	480	7.934	29	12.006	26.7418	0.449	16	-
8.50	510	8.430	29.5	12.213	26.6109	0.459	17.5	-
9.00	540	8.926	30	12.420	26.4795	0.469	18	-
9.50	570	9.421	31	12.834	26.3475	0.487	19	-
10.00	600	9.917	31	12.834	26.2148	0.490	19.5	-
10.50	630	10.413	31	12.834	26.0816	0.492	20	-
11.00	660	10.909	30.5	12.627	25.9478	0.487	20	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	40.6 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.739 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	82.46 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.405 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	1 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mm	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	13	-
1.00	60	0.992	10	4.14	28.5062	0.145	16	-
1.50	90	1.488	13	5.382	28.3845	0.190	19	-
2.00	120	1.983	15	6.21	28.2621	0.220	21	-
2.50	150	2.479	16.5	6.831	28.1391	0.243	24	-
3.00	180	2.975	18	7.452	28.0153	0.266	27.5	-
3.50	210	3.471	19	7.866	27.8909	0.282	30.5	-
4.00	240	3.967	22	9.108	27.7658	0.328	33	-
4.50	270	4.463	24.5	10.143	27.6400	0.367	35	-
5.00	300	4.959	26	10.764	27.5136	0.391	37	-
5.50	330	5.455	27	11.178	27.3866	0.408	39	-
6.00	360	5.950	29	12.006	27.2589	0.440	40	-
6.50	390	6.446	30.5	12.627	27.1305	0.465	41	-
7.00	420	6.942	33	13.662	27.0016	0.506	42	-
7.50	450	7.438	35	14.49	26.8720	0.539	42.5	-
8.00	480	7.934	36	14.904	26.7418	0.557	42.5	-
8.50	510	8.430	37.5	15.525	26.6109	0.583	43	-
9.00	540	8.926	38.5	15.939	26.4795	0.602	44	-
9.50	570	9.421	38	15.732	26.3475	0.597	44	-
10.00	600	9.917	38	15.732	26.2148	0.600	45	-
10.50	630	10.413	41	16.974	26.0816	0.651	45	-
11.00	660	10.909	41	16.974	25.9478	0.654	45	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	42.18 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.768 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	82.46 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.421 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	2 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mm	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.14	28.6272	0.145	15	-
1.00	60	0.992	13	5.382	28.5062	0.189	18	-
1.50	90	1.488	16	6.624	28.3845	0.233	22	-
2.00	120	1.983	18	7.452	28.2621	0.264	25	-
2.50	150	2.479	21	8.694	28.1391	0.309	28	-
3.00	180	2.975	24	9.936	28.0153	0.355	29	-
3.50	210	3.471	27.5	11.385	27.8909	0.408	30	-
4.00	240	3.967	30	12.42	27.7658	0.447	30.5	-
4.50	270	4.463	31.5	13.041	27.6400	0.472	30.5	-
5.00	300	4.959	32	13.248	27.5136	0.482	31	-
5.50	330	5.455	36	14.904	27.3866	0.544	32	-
6.00	360	5.950	39	16.146	27.2589	0.592	33	-
6.50	390	6.446	41	16.974	27.1305	0.626	35	-
7.00	420	6.942	41.5	17.181	27.0016	0.636	36	-
7.50	450	7.438	47	19.458	26.8720	0.724	37	-
8.00	480	7.934	49	20.286	26.7418	0.759	37.5	-
8.50	510	8.430	50	20.7	26.6109	0.778	38	-
9.00	540	8.926	52	21.528	26.4795	0.813	38	-
9.50	570	9.421	52.5	21.735	26.3475	0.825	38	-
10.00	600	9.917	53	21.942	26.2148	0.837	38.5	-
10.50	630	10.413	54	22.356	26.0816	0.857	39	-
11.00	660	10.909	54.5	22.563	25.9478	0.870	39	-
11.50	690	11.405	54.5	22.563	25.8135	0.874	40	-
12.00	720	11.901	54	22.356	25.6785	0.871	40	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

100

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 16 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

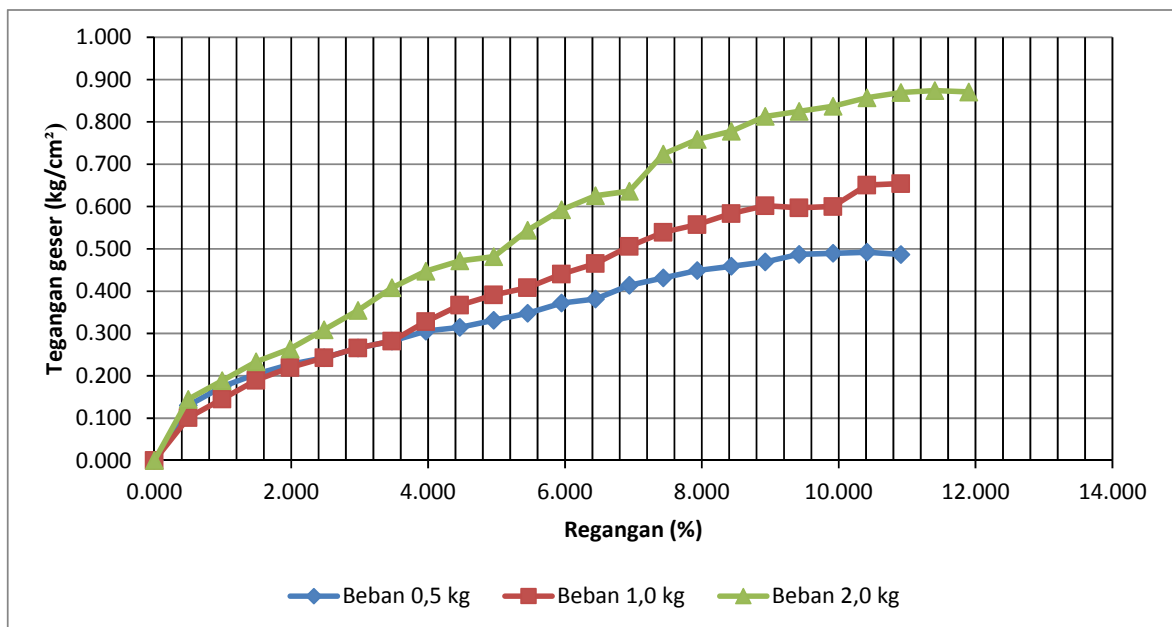
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	43.88	40.6	42.18
Kadar air, w	%	82.46	82.46	82.46
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.799	0.739	0.768
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4380	0.4053	0.4210

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4921	0.6542	0.8741



Sudut geser dalam, ϕ	35.9612	°
Kohesi, c	0.379	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

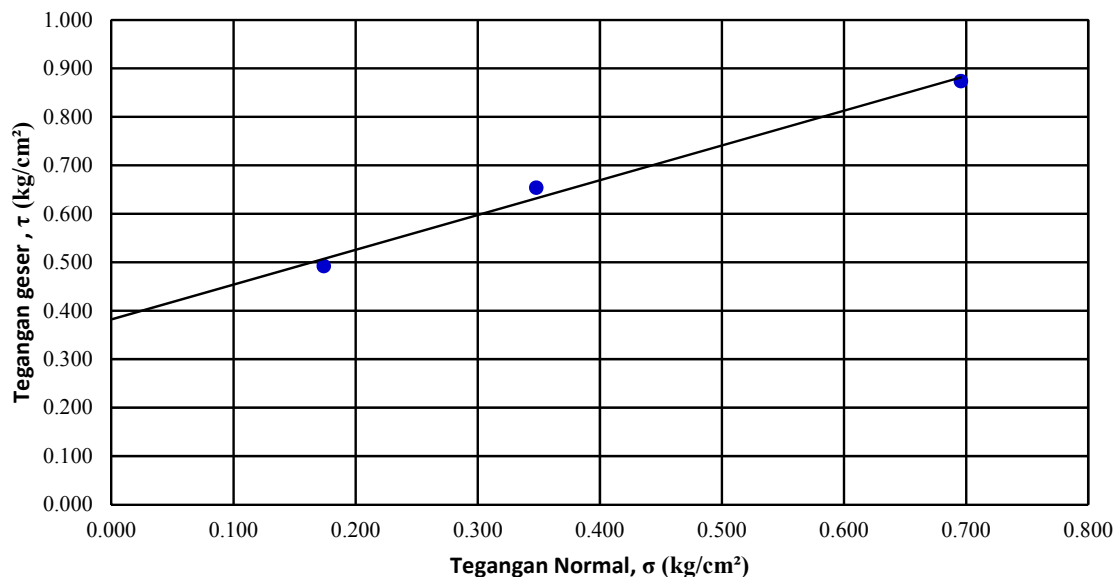
Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 16 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	43.88	40.6	42.18
Kadar air, w	%	82.46	82.46	82.46
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.799	0.739	0.768
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4380	0.4053	0.4210

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4921	0.6542	0.8741



Sudut geser dalam, ϕ	35.9612	°
Kohesi, c	0.379	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 19 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 42.18 gr Berat isi Basah, γ = 0.768 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 81.91 % Berat isi Kering, γ_d = 0.422 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	8	-
1.00	60	0.992	11	4.554	28.5062	0.160	9.5	-
1.50	90	1.488	13	5.382	28.3845	0.190	10.5	-
2.00	120	1.983	14.5	6.003	28.2621	0.212	12	-
2.50	150	2.479	16	6.624	28.1391	0.235	13	-
3.00	180	2.975	17.5	7.245	28.0153	0.259	13.5	-
3.50	210	3.471	19	7.866	27.8909	0.282	13.5	-
4.00	240	3.967	20	8.28	27.7658	0.298	14.5	-
4.50	270	4.463	21.5	8.901	27.6400	0.322	16	-
5.00	300	4.959	22.5	9.315	27.5136	0.339	17	-
5.50	330	5.455	24	9.936	27.3866	0.363	18	-
6.00	360	5.950	27	11.178	27.2589	0.410	19	-
6.50	390	6.446	29	12.006	27.1305	0.443	19.5	-
7.00	420	6.942	30.5	12.627	27.0016	0.468	20	-
7.50	450	7.438	31	12.834	26.8720	0.478	22	-
8.00	480	7.934	32	13.248	26.7418	0.495	23	-
8.50	510	8.430	32	13.248	26.6109	0.498	23	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 19 Januari 2018
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
 Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

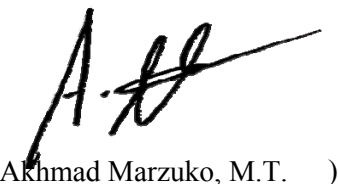
Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm
 Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm
 Berat, W = 42.22 gr Berat isi Basah, γ = 0.769 gr/cm³
 Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 81.91 % Berat isi Kering, γ_d = 0.423 gr/cm³
 Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
 Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
 Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	c = (b/D) x 100	d	e = d x k	f	g = e / f	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.14	28.6272	0.145	7	-
1.00	60	0.992	13	5.382	28.5062	0.189	10	-
1.50	90	1.488	15	6.21	28.3845	0.219	13	-
2.00	120	1.983	18	7.452	28.2621	0.264	15	-
2.50	150	2.479	19.5	8.073	28.1391	0.287	15.5	-
3.00	180	2.975	21	8.694	28.0153	0.310	17	-
3.50	210	3.471	22.5	9.315	27.8909	0.334	18	-
4.00	240	3.967	24	9.936	27.7658	0.358	19.5	-
4.50	270	4.463	26	10.764	27.6400	0.389	20	-
5.00	300	4.959	27.5	11.385	27.5136	0.414	21	-
5.50	330	5.455	29	12.006	27.3866	0.438	22	-
6.00	360	5.950	30	12.42	27.2589	0.456	23	-
6.50	390	6.446	31.5	13.041	27.1305	0.481	23.5	-
7.00	420	6.942	33	13.662	27.0016	0.506	24.5	-
7.50	450	7.438	35.5	14.697	26.8720	0.547	26	-
8.00	480	7.934	37	15.318	26.7418	0.573	26.5	-
8.50	510	8.430	38.5	15.939	26.6109	0.599	28	-
9.00	540	8.926	39	16.146	26.4795	0.610	29	-
9.50	570	9.421	40	16.56	26.3475	0.629	29	-
10.00	600	9.917	41.5	17.181	26.2148	0.655	30.5	-
10.50	630	10.413	42	17.388	26.0816	0.667	31	-
11.00	660	10.909	41	16.974	25.9478	0.654	32	-
11.50	690	11.405	41	16.974	25.8135	0.658	32.5	-

Diketahui Oleh :


 (Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 19 Januari 2018
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
 Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
 Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
 Berat, W = 42.35 gr Berat isi Basah, γ = 0.771 gr/cm³
 Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 81.91 % Berat isi Kering, γ_d = 0.424 gr/cm³
 Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
 Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
 Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	c = (b/D) x 100	d	e = d x k	f	g = e / f	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	11	4.554	28.6272	0.159	11	-
1.00	60	0.992	15	6.21	28.5062	0.218	16	-
1.50	90	1.488	18	7.452	28.3845	0.263	19	-
2.00	120	1.983	23	9.522	28.2621	0.337	20	-
2.50	150	2.479	27	11.178	28.1391	0.397	21.5	-
3.00	180	2.975	31.5	13.041	28.0153	0.465	24	-
3.50	210	3.471	36	14.904	27.8909	0.534	25.5	-
4.00	240	3.967	37.5	15.525	27.7658	0.559	27	-
4.50	270	4.463	39	16.146	27.6400	0.584	30	-
5.00	300	4.959	41.5	17.181	27.5136	0.624	32	-
5.50	330	5.455	44	18.216	27.3866	0.665	35	-
6.00	360	5.950	45	18.63	27.2589	0.683	37	-
6.50	390	6.446	46	19.044	27.1305	0.702	37	-
7.00	420	6.942	47	19.458	27.0016	0.721	38	-
7.50	450	7.438	48.5	20.079	26.8720	0.747	40	-
8.00	480	7.934	49	20.286	26.7418	0.759	41.5	-
8.50	510	8.430	50.5	20.907	26.6109	0.786	42.5	-
9.00	540	8.926	52	21.528	26.4795	0.813	44	-
9.50	570	9.421	53.5	22.149	26.3475	0.841	45	-
10.00	600	9.917	54	22.356	26.2148	0.853	46	-
10.50	630	10.413	55	22.77	26.0816	0.873	48.5	-
11.00	660	10.909	55	22.77	25.9478	0.878	49	-
11.50	690	11.405	55	22.77	25.8135	0.882	49	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

105

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

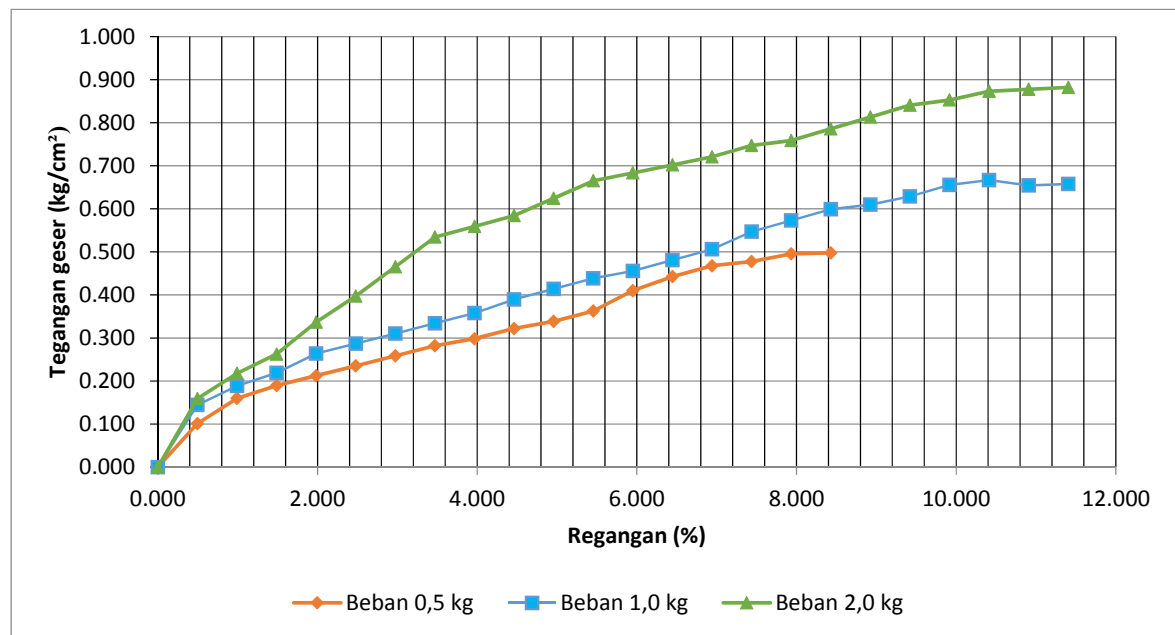
Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 19 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0% (Pemeraman 3 Hari Sampel 1)
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	42.18	42.22	42.35
Kadar air, w	%	81.91	81.91	81.91
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.768	0.769	0.771
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4223	0.4227	0.4240

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4978	0.6667	0.8821



Sudut geser dalam, ϕ	36.137	°
Kohesi, c	0.3858	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

106

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 19 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

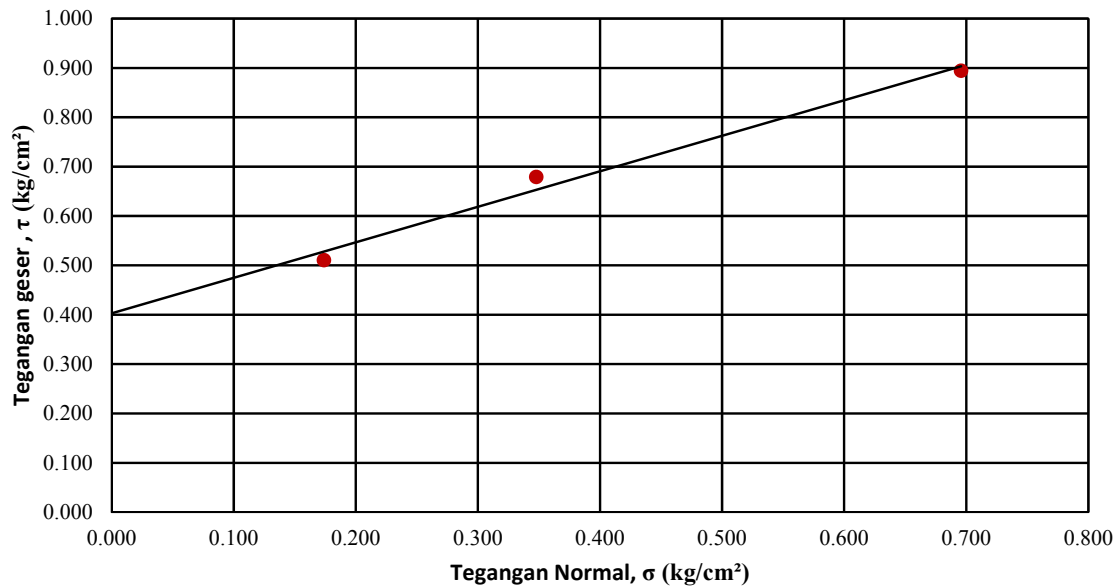
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	42.18	42.22	42.35
Kadar air, w	%	81.91	81.91	81.91
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.768	0.769	0.771
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4223	0.4227	0.4240

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4978	0.6667	0.8821



Sudut geser dalam, ϕ	36.137	°
Kohesi, c	0.3858	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****107****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 19 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

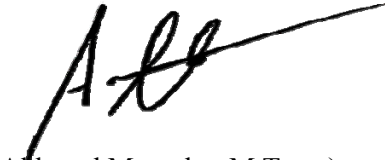
Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 44.8 gr Berat isi Basah, γ = 0.816 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 84.76 % Berat isi Kering, γ_d = 0.442 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	6	2.484	28.6272	0.087	4.5	-
1.00	60	0.992	9	3.726	28.5062	0.131	5.5	-
1.50	90	1.488	11	4.554	28.3845	0.160	7	-
2.00	120	1.983	12	4.968	28.2621	0.176	8	-
2.50	150	2.479	13.5	5.589	28.1391	0.199	8.5	-
3.00	180	2.975	14.5	6.003	28.0153	0.214	8.5	-
3.50	210	3.471	15	6.21	27.8909	0.223	9	-
4.00	240	3.967	16	6.624	27.7658	0.239	10	-
4.50	270	4.463	17	7.038	27.6400	0.255	10.5	-
5.00	300	4.959	17.5	7.245	27.5136	0.263	10.5	-
5.50	330	5.455	20	8.28	27.3866	0.302	11	-
6.00	360	5.950	22	9.108	27.2589	0.334	11	-
6.50	390	6.446	24.5	10.143	27.1305	0.374	12	-
7.00	420	6.942	26	10.764	27.0016	0.399	13	-
7.50	450	7.438	28.5	11.799	26.8720	0.439	14	-
8.00	480	7.934	29	12.006	26.7418	0.449	14.5	-
8.50	510	8.430	30	12.42	26.6109	0.467	15	-
9.00	540	8.926	31.5	13.041	26.4795	0.492	16	-
9.50	570	9.421	31.5	13.041	26.3475	0.495	16	-
10.00	600	9.917	30.5	12.627	26.2148	0.482	16	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 19 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 46.52 gr Berat isi Basah, γ = 0.847 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 84.76 % Berat isi Kering, γ_d = 0.459 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.14	28.6272	0.145	13	-
1.00	60	0.992	16	6.624	28.5062	0.232	16	-
1.50	90	1.488	19.5	8.073	28.3845	0.284	19	-
2.00	120	1.983	24	9.936	28.2621	0.352	20	-
2.50	150	2.479	26.5	10.971	28.1391	0.390	21	-
3.00	180	2.975	28	11.592	28.0153	0.414	24	-
3.50	210	3.471	30	12.42	27.8909	0.445	27.5	-
4.00	240	3.967	31.5	13.041	27.7658	0.470	30.5	-
4.50	270	4.463	32.5	13.455	27.6400	0.487	33	-
5.00	300	4.959	34	14.076	27.5136	0.512	35	-
5.50	330	5.455	35.5	14.697	27.3866	0.537	37	-
6.00	360	5.950	37	15.318	27.2589	0.562	39	-
6.50	390	6.446	38	15.732	27.1305	0.580	40	-
7.00	420	6.942	39	16.146	27.0016	0.598	41	-
7.50	450	7.438	41	16.974	26.8720	0.632	42	-
8.00	480	7.934	42.5	17.595	26.7418	0.658	42	-
8.50	510	8.430	43.5	18.009	26.6109	0.677	41	-
9.00	540	8.926	44	18.216	26.4795	0.688	41	-
9.50	570	9.421	43	17.802	26.3475	0.676	40	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 19 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

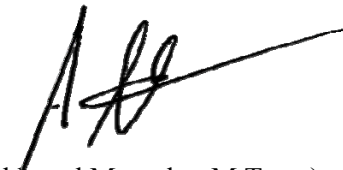
Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 46.95 gr Berat isi Basah, γ = 0.855 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 84.76 % Berat isi Kering, γ_d = 0.463 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mm Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	11	4.554	28.6272	0.159	8	-
1.00	60	0.992	16	6.624	28.5062	0.232	9.5	-
1.50	90	1.488	18.5	7.659	28.3845	0.270	10	-
2.00	120	1.983	20	8.28	28.2621	0.293	11	-
2.50	150	2.479	22	9.108	28.1391	0.324	12.5	-
3.00	180	2.975	25	10.35	28.0153	0.369	12.5	-
3.50	210	3.471	26.5	10.971	27.8909	0.393	13	-
4.00	240	3.967	28	11.592	27.7658	0.417	13.5	-
4.50	270	4.463	29	12.006	27.6400	0.434	14	-
5.00	300	4.959	31	12.834	27.5136	0.466	15	-
5.50	330	5.455	33.5	13.869	27.3866	0.506	15	-
6.00	360	5.950	36	14.904	27.2589	0.547	16.5	-
6.50	390	6.446	39.5	16.353	27.1305	0.603	18	-
7.00	420	6.942	41	16.974	27.0016	0.629	19	-
7.50	450	7.438	43	17.802	26.8720	0.662	19	-
8.00	480	7.934	45.5	18.837	26.7418	0.704	19	-
8.50	510	8.430	47	19.458	26.6109	0.731	20.5	-
9.00	540	8.926	49	20.286	26.4795	0.766	21	-
9.50	570	9.421	51	21.114	26.3475	0.801	21	-
10.00	600	9.917	53.5	22.149	26.2148	0.845	22	-
10.50	630	10.413	54.5	22.563	26.0816	0.865	23.5	-
11.00	660	10.909	54.5	22.563	25.9478	0.870	23.5	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

110

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 19 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

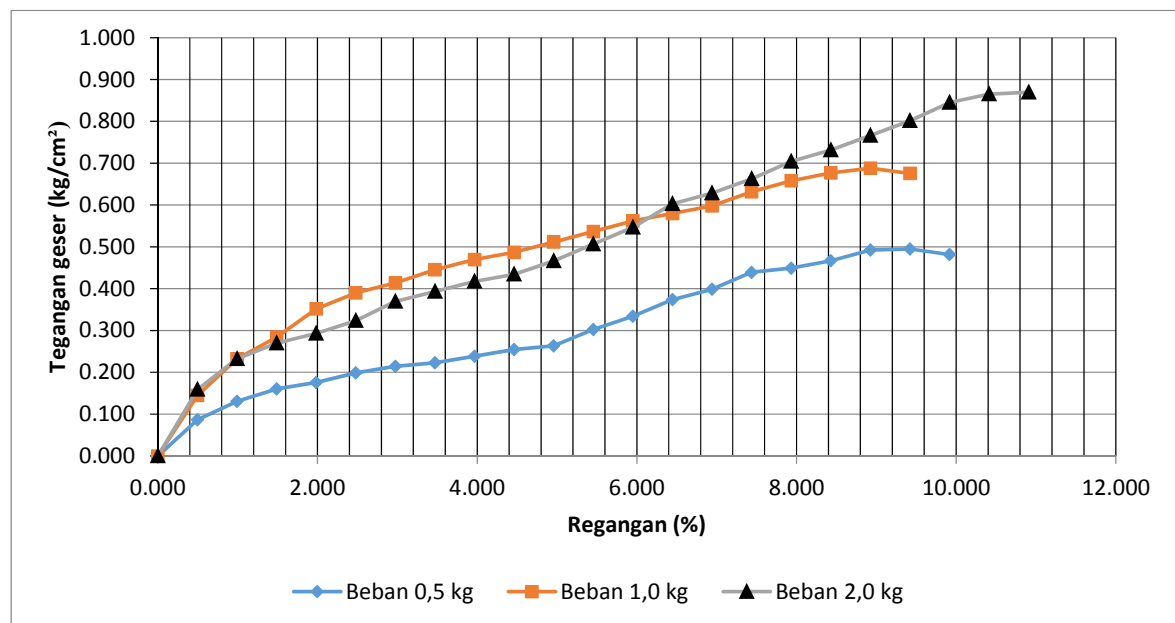
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	44.8	46.52	46.95
Kadar air, w	%	84.76	84.76	84.76
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.816	0.847	0.855
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4416	0.4586	0.4628

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4950	0.6879	0.8696



Sudut geser dalam, ϕ	35.7745	°
Kohesi, c	0.3917	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

111

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 19 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

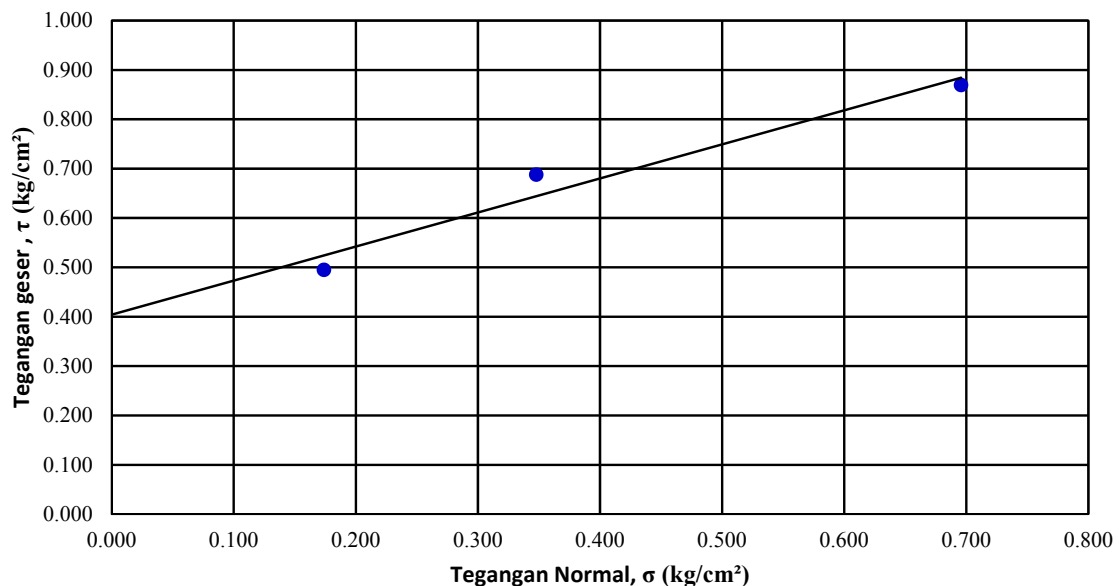
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	44.8	46.52	46.95
Kadar air, w	%	84.76	84.76	84.76
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.816	0.847	0.855
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4416	0.4586	0.4628

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.4950	0.6879	0.8696



Sudut geser dalam, ϕ	35.7745	°
Kohesi, c	0.3917	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 11 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 46.85 gr Berat isi Basah, γ = 0.853 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 80.66 % Berat isi Kering, γ_d = 0.472 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	8	3.312	28.6272	0.116	1	-
1.00	60	0.992	13	5.382	28.5062	0.189	2	-
1.50	90	1.488	15.5	6.417	28.3845	0.226	4	-
2.00	120	1.983	17	7.038	28.2621	0.249	7	-
2.50	150	2.479	18	7.452	28.1391	0.265	10	-
3.00	180	2.975	19.5	8.073	28.0153	0.288	12	-
3.50	210	3.471	22	9.108	27.8909	0.327	14	-
4.00	240	3.967	24	9.936	27.7658	0.358	16	-
4.50	270	4.463	25.5	10.557	27.6400	0.382	17.5	-
5.00	300	4.959	27	11.178	27.5136	0.406	19	-
5.50	330	5.455	28	11.592	27.3866	0.423	20	-
6.00	360	5.950	29.5	12.213	27.2589	0.448	21	-
6.50	390	6.446	30.5	12.627	27.1305	0.465	22	-
7.00	420	6.942	31	12.834	27.0016	0.475	24	-
7.50	450	7.438	31.5	13.041	26.8720	0.485	24.5	-
8.00	480	7.934	32	13.248	26.7418	0.495	25	-
8.50	510	8.430	32.5	13.455	26.6109	0.506	25	-
9.00	540	8.926	32.5	13.455	26.4795	0.508	26	-
9.50	570	9.421	32.5	13.455	26.3475	0.511	26	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****113****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 11 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 45.61 gr Berat isi Basah, γ = 0.831 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 80.66 % Berat isi Kering, γ_d = 0.460 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	9	3.726	28.6272	0.130	2	-
1.00	60	0.992	11	4.554	28.5062	0.160	5	-
1.50	90	1.488	14	5.796	28.3845	0.204	9	-
2.00	120	1.983	16	6.624	28.2621	0.234	12	-
2.50	150	2.479	18	7.452	28.1391	0.265	15	-
3.00	180	2.975	19.5	8.073	28.0153	0.288	18	-
3.50	210	3.471	21	8.694	27.8909	0.312	20	-
4.00	240	3.967	25	10.35	27.7658	0.373	22	-
4.50	270	4.463	27	11.178	27.6400	0.404	22.5	-
5.00	300	4.959	29	12.006	27.5136	0.436	23	-
5.50	330	5.455	30.5	12.627	27.3866	0.461	24	-
6.00	360	5.950	31.5	13.041	27.2589	0.478	25	-
6.50	390	6.446	34.5	14.283	27.1305	0.526	26.5	-
7.00	420	6.942	36	14.904	27.0016	0.552	27	-
7.50	450	7.438	36.5	15.111	26.8720	0.562	28	-
8.00	480	7.934	37.5	15.525	26.7418	0.581	28	-
8.50	510	8.430	39	16.146	26.6109	0.607	29	-
9.00	540	8.926	40	16.56	26.4795	0.625	31	-
9.50	570	9.421	42.5	17.595	26.3475	0.668	33	-
10.00	600	9.917	43	17.802	26.2148	0.679	35	-
10.50	630	10.413	42.5	17.595	26.0816	0.675	36	-
11.00	660	10.909	42	17.388	25.9478	0.670	37.5	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 11 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 46.13 gr Berat isi Basah, γ = 0.840 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 80.66 % Berat isi Kering, γ_d = 0.465 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10.5	4.347	28.6272	0.152	11	-
1.00	60	0.992	13	5.382	28.5062	0.189	16	-
1.50	90	1.488	19	7.866	28.3845	0.277	19	-
2.00	120	1.983	21.5	8.901	28.2621	0.315	21.5	-
2.50	150	2.479	26	10.764	28.1391	0.383	24	-
3.00	180	2.975	30	12.42	28.0153	0.443	27	-
3.50	210	3.471	33	13.662	27.8909	0.490	30	-
4.00	240	3.967	37	15.318	27.7658	0.552	32	-
4.50	270	4.463	39	16.146	27.6400	0.584	35	-
5.00	300	4.959	41	16.974	27.5136	0.617	37	-
5.50	330	5.455	44	18.216	27.3866	0.665	38	-
6.00	360	5.950	49	20.286	27.2589	0.744	40	-
6.50	390	6.446	50	20.7	27.1305	0.763	42	-
7.00	420	6.942	53	21.942	27.0016	0.813	44	-
7.50	450	7.438	55.5	22.977	26.8720	0.855	44	-
8.00	480	7.934	56	23.184	26.7418	0.867	45	-
8.50	510	8.430	57.5	23.805	26.6109	0.895	47	-
9.00	540	8.926	57	23.598	26.4795	0.891	48	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

115

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 11 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

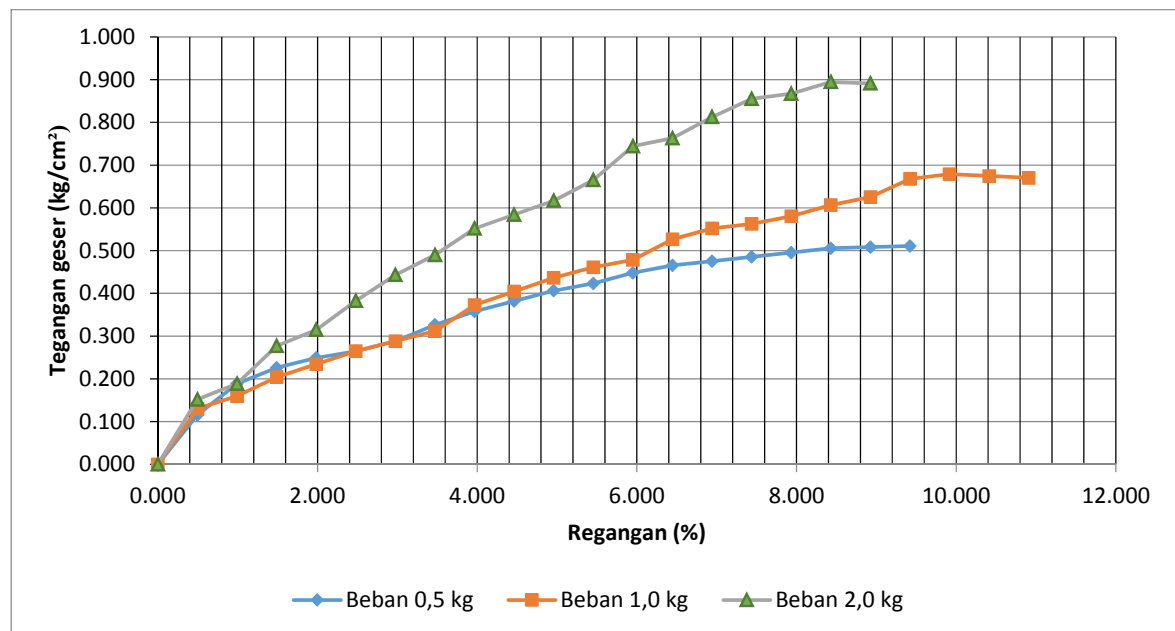
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	46.85	45.61	46.13
Kadar air, w	%	80.66	80.66	80.66
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.853	0.831	0.840
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4723	0.4598	0.4650

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.5107	0.6791	0.8946



Sudut geser dalam, ϕ	36.1092	°
Kohesi, c	0.3987	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

116

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 11 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

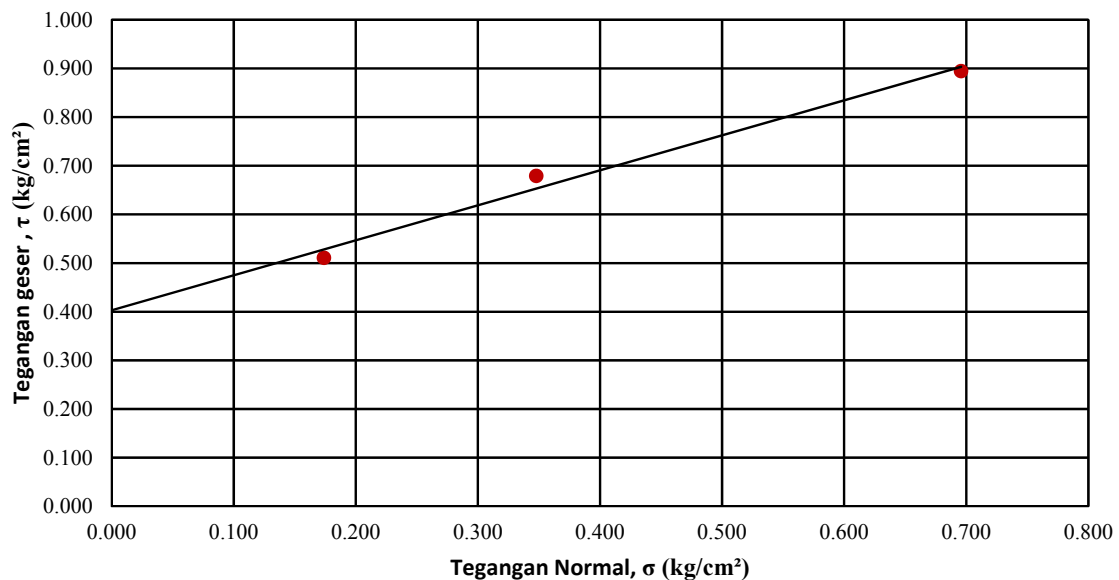
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	46.85	45.61	46.13
Kadar air, w	%	80.66	80.66	80.66
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.853	0.831	0.840
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4723	0.4598	0.4650

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.5107	0.6791	0.8946



Sudut geser dalam, ϕ	36.1092	°
Kohesi, c	0.3987	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****117****JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 11 Januari 2018
 Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
 Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
 Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
 Berat, W = 47.2 gr Berat isi Basah, γ = 0.860 gr/cm³
 Kadar Air Rata-rata, Wrt = 77.54 % Berat isi Kering, γ_d = 0.484 gr/cm³
 Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
 Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
 Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan $c = (b/D) \times 100$	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	9	3.726	28.6272	0.130	2	-
1.00	60	0.992	11	4.554	28.5062	0.160	4	-
1.50	90	1.488	13	5.382	28.3845	0.190	5	-
2.00	120	1.983	15	6.21	28.2621	0.220	6	-
2.50	150	2.479	16.5	6.831	28.1391	0.243	7.5	-
3.00	180	2.975	18	7.452	28.0153	0.266	8	-
3.50	210	3.471	19	7.866	27.8909	0.282	9	-
4.00	240	3.967	20.5	8.487	27.7658	0.306	10	-
4.50	270	4.463	22	9.108	27.6400	0.330	12	-
5.00	300	4.959	24.5	10.143	27.5136	0.369	14	-
5.50	330	5.455	26	10.764	27.3866	0.393	15	-
6.00	360	5.950	27	11.178	27.2589	0.410	17	-
6.50	390	6.446	28.5	11.799	27.1305	0.435	18	-
7.00	420	6.942	29.5	12.213	27.0016	0.452	19	-
7.50	450	7.438	30	12.42	26.8720	0.462	20	-
8.00	480	7.934	31	12.834	26.7418	0.480	21	-
8.50	510	8.430	32	13.248	26.6109	0.498	22	-
9.00	540	8.926	32.5	13.455	26.4795	0.508	22.5	-
9.50	570	9.421	32.5	13.455	26.3475	0.511	23	-
10.00	600	9.917	32.5	13.455	26.2148	0.513	22.5	-

Diketahui Oleh :


 (Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

118

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 11 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	45.81 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.834 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, W _{rt}	=	77.54 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.470 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	1 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mm	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	8	-
1.00	60	0.992	10	4.14	28.5062	0.145	10	-
1.50	90	1.488	13	5.382	28.3845	0.190	13	-
2.00	120	1.983	15	6.21	28.2621	0.220	15	-
2.50	150	2.479	16.5	6.831	28.1391	0.243	16.5	-
3.00	180	2.975	18	7.452	28.0153	0.266	18	-
3.50	210	3.471	19	7.866	27.8909	0.282	20	-
4.00	240	3.967	22	9.108	27.7658	0.328	21	-
4.50	270	4.463	24.5	10.143	27.6400	0.367	23	-
5.00	300	4.959	26	10.764	27.5136	0.391	24.5	-
5.50	330	5.455	27	11.178	27.3866	0.408	26	-
6.00	360	5.950	29	12.006	27.2589	0.440	27	-
6.50	390	6.446	30.5	12.627	27.1305	0.465	28	-
7.00	420	6.942	33	13.662	27.0016	0.506	30	-
7.50	450	7.438	35	14.49	26.8720	0.539	31.5	-
8.00	480	7.934	36	14.904	26.7418	0.557	32.5	-
8.50	510	8.430	36.5	15.111	26.6109	0.568	32.5	-
9.00	540	8.926	37	15.318	26.4795	0.578	32.5	-
9.50	570	9.421	38	15.732	26.3475	0.597	32	-
10.00	600	9.917	39.5	16.353	26.2148	0.624	32	-
10.50	630	10.413	41	16.974	26.0816	0.651	32	-
11.00	660	10.909	43	17.802	25.9478	0.686	34	-
11.50	690	11.405	44	18.216	25.8135	0.706	35	-
12.00	720	11.901	44	18.216	25.6785	0.709	35	-
12.50	750	12.397	43.5	18.009	25.5430	0.705	36.5	-
13.00	780	12.893	42	17.388	25.4069	0.684	36.5	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 11 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 46.22 gr Berat isi Basah, γ = 0.842 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 77.54 % Berat isi Kering, γ_d = 0.474 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	12	4.968	28.6272	0.174	15	-
1.00	60	0.992	16	6.624	28.5062	0.232	18	-
1.50	90	1.488	18	7.452	28.3845	0.263	22	-
2.00	120	1.983	21	8.694	28.2621	0.308	25	-
2.50	150	2.479	26	10.764	28.1391	0.383	28	-
3.00	180	2.975	31.5	13.041	28.0153	0.465	29	-
3.50	210	3.471	32	13.248	27.8909	0.475	30	-
4.00	240	3.967	36	14.904	27.7658	0.537	30.5	-
4.50	270	4.463	39	16.146	27.6400	0.584	31	-
5.00	300	4.959	41	16.974	27.5136	0.617	32.5	-
5.50	330	5.455	43	17.802	27.3866	0.650	33	-
6.00	360	5.950	44.5	18.423	27.2589	0.676	33	-
6.50	390	6.446	47	19.458	27.1305	0.717	34	-
7.00	420	6.942	49	20.286	27.0016	0.751	35	-
7.50	450	7.438	52	21.528	26.8720	0.801	35	-
8.00	480	7.934	52.5	21.735	26.7418	0.813	35.5	-
8.50	510	8.430	54	22.356	26.6109	0.840	36	-
9.00	540	8.926	55	22.77	26.4795	0.860	37	-
9.50	570	9.421	56.5	23.391	26.3475	0.888	37	-
10.00	600	9.917	56.5	23.391	26.2148	0.892	38	-
10.50	630	10.413	56.5	23.391	26.0816	0.897	38	-
11.00	660	10.909	56	23.184	25.9478	0.893	38	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

120

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 11 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

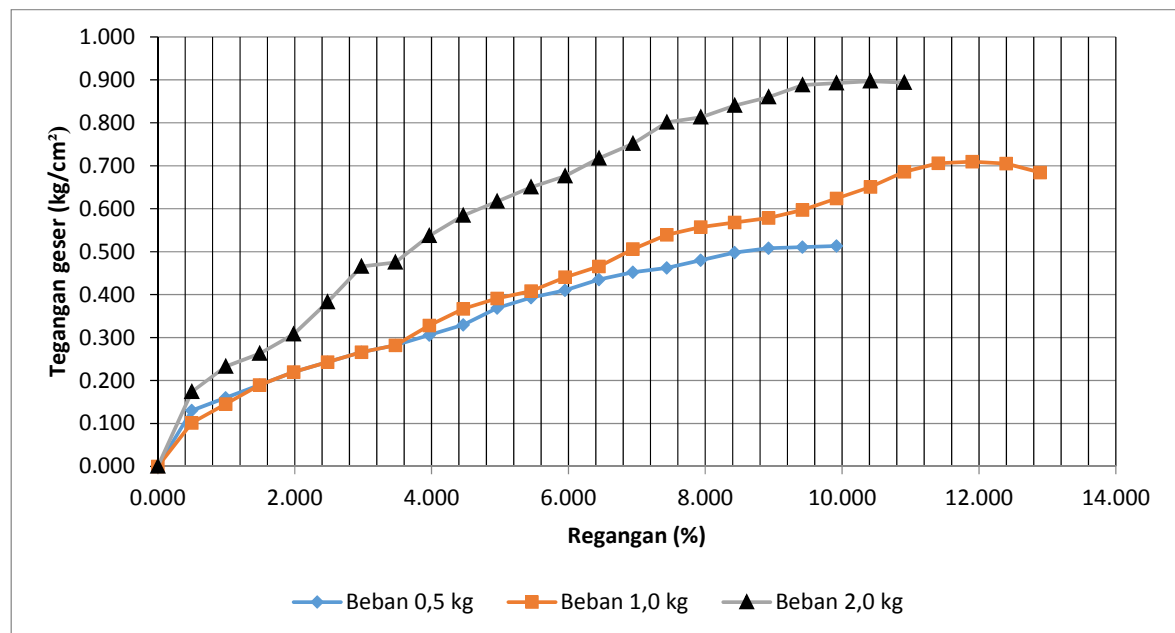
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	47.2	45.81	46.22
Kadar air, w	%	77.54	77.54	77.54
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.860	0.834	0.842
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4842	0.4699	0.4741

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.5133	0.7094	0.8968



Sudut geser dalam, ϕ	36.3942	°
Kohesi, c	0.4073	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Alhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

121

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 11 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

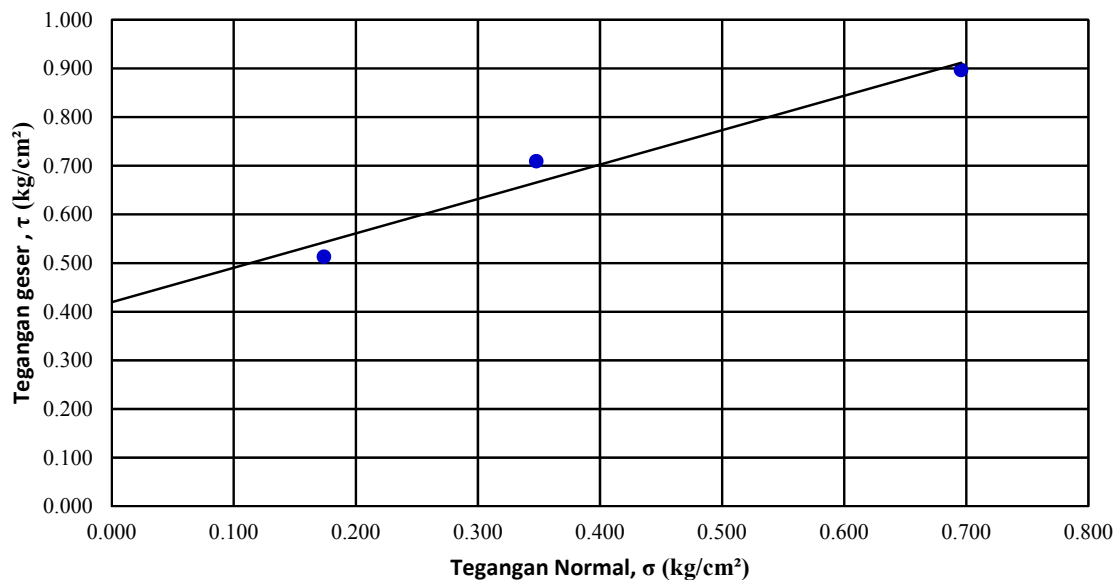
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 0%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	47.2	45.81	46.22
Kadar air, w	%	77.54	77.54	77.54
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.860	0.834	0.842
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4842	0.4699	0.4741

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.5133	0.7094	0.8968



Sudut geser dalam, ϕ	36.3942	°
Kohesi, c	0.4073	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

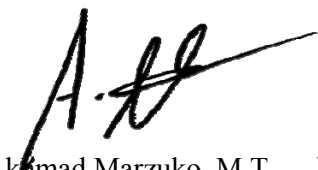
Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 43.99 gr Berat isi Basah, γ = 0.801 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 79.82 % Berat isi Kering, γ_d = 0.446 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mm Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	9	3.726	28.6272	0.130	5	-
1.00	60	0.992	13	5.382	28.5062	0.189	8	-
1.50	90	1.488	15.5	6.417	28.3845	0.226	15	-
2.00	120	1.983	17	7.038	28.2621	0.249	21	-
2.50	150	2.479	19.5	8.073	28.1391	0.287	25	-
3.00	180	2.975	21	8.694	28.0153	0.310	27	-
3.50	210	3.471	23.5	9.729	27.8909	0.349	27.5	-
4.00	240	3.967	26	10.764	27.7658	0.388	28	-
4.50	270	4.463	28	11.592	27.6400	0.419	28	-
5.00	300	4.959	29.5	12.213	27.5136	0.444	28	-
5.50	330	5.455	31	12.834	27.3866	0.469	27.5	-
6.00	360	5.950	33	13.662	27.2589	0.501	26	-
6.50	390	6.446	35	14.490	27.1305	0.534	26	-
7.00	420	6.942	36	14.904	27.0016	0.552	27.5	-
7.50	450	7.438	37	15.318	26.8720	0.570	28	-
8.00	480	7.934	37.5	15.525	26.7418	0.581	28	-
8.50	510	8.430	38	15.732	26.6109	0.591	29	-
9.00	540	8.926	38	15.732	26.4795	0.594	29.5	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****123****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 43.41 gr Berat isi Basah, γ = 0.791 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 79.82 % Berat isi Kering, γ_d = 0.440 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.140	28.6272	0.145	2	-
1.00	60	0.992	13	5.382	28.5062	0.189	5	-
1.50	90	1.488	18	7.452	28.3845	0.263	8	-
2.00	120	1.983	21.5	8.901	28.2621	0.315	10	-
2.50	150	2.479	25	10.350	28.1391	0.368	13	-
3.00	180	2.975	28	11.592	28.0153	0.414	18	-
3.50	210	3.471	31	12.834	27.8909	0.460	18.5	-
4.00	240	3.967	35	14.490	27.7658	0.522	19	-
4.50	270	4.463	38	15.732	27.6400	0.569	20	-
5.00	300	4.959	39.5	16.353	27.5136	0.594	20	-
5.50	330	5.455	40	16.560	27.3866	0.605	20.5	-
6.00	360	5.950	41.5	17.181	27.2589	0.630	21	-
6.50	390	6.446	43	17.802	27.1305	0.656	21.5	-
7.00	420	6.942	44.5	18.423	27.0016	0.682	21.5	-
7.50	450	7.438	46	19.044	26.8720	0.709	21.5	-
8.00	480	7.934	46.5	19.251	26.7418	0.720	22	-
8.50	510	8.430	47	19.458	26.6109	0.731	22.5	-
9.00	540	8.926	47.5	19.665	26.4795	0.743	23	-
9.50	570	9.421	47.5	19.665	26.3475	0.746	23.5	-
10.00	600	9.917	47.5	19.665	26.2148	0.750	23.5	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****124****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

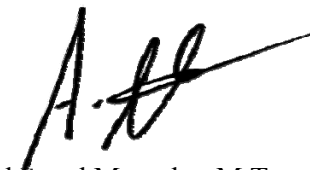
Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 42.86 gr Berat isi Basah, γ = 0.781 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 79.82 % Berat isi Kering, γ_d = 0.434 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mm Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	21	8.694	28.6272	0.304	8	-
1.00	60	0.992	27	11.178	28.5062	0.392	11	-
1.50	90	1.488	29	12.006	28.3845	0.423	18	-
2.00	120	1.983	34	14.076	28.2621	0.498	24	-
2.50	150	2.479	38	15.732	28.1391	0.559	28	-
3.00	180	2.975	39.5	16.353	28.0153	0.584	30	-
3.50	210	3.471	43	17.802	27.8909	0.638	30.5	-
4.00	240	3.967	45	18.63	27.7658	0.671	31	-
4.50	270	4.463	47	19.458	27.6400	0.704	31	-
5.00	300	4.959	48.5	20.079	27.5136	0.730	31	-
5.50	330	5.455	50	20.7	27.3866	0.756	30.5	-
6.00	360	5.950	51	21.114	27.2589	0.775	29	-
6.50	390	6.446	54	22.356	27.1305	0.824	29	-
7.00	420	6.942	56.5	23.391	27.0016	0.866	30.5	-
7.50	450	7.438	58	24.012	26.8720	0.894	31	-
8.00	480	7.934	59.5	24.633	26.7418	0.921	31	-
8.50	510	8.430	60	24.84	26.6109	0.933	32	-
9.00	540	8.926	61	25.254	26.4795	0.954	32.5	-
9.50	570	9.421	61.5	25.461	26.3475	0.966	32.5	-
10.00	600	9.917	62	25.668	26.2148	0.979	33	-
10.50	630	10.413	63	26.082	26.0816	1.000	33	-
11.00	660	10.909	63	26.082	25.9478	1.005	33.5	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

125

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 16 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

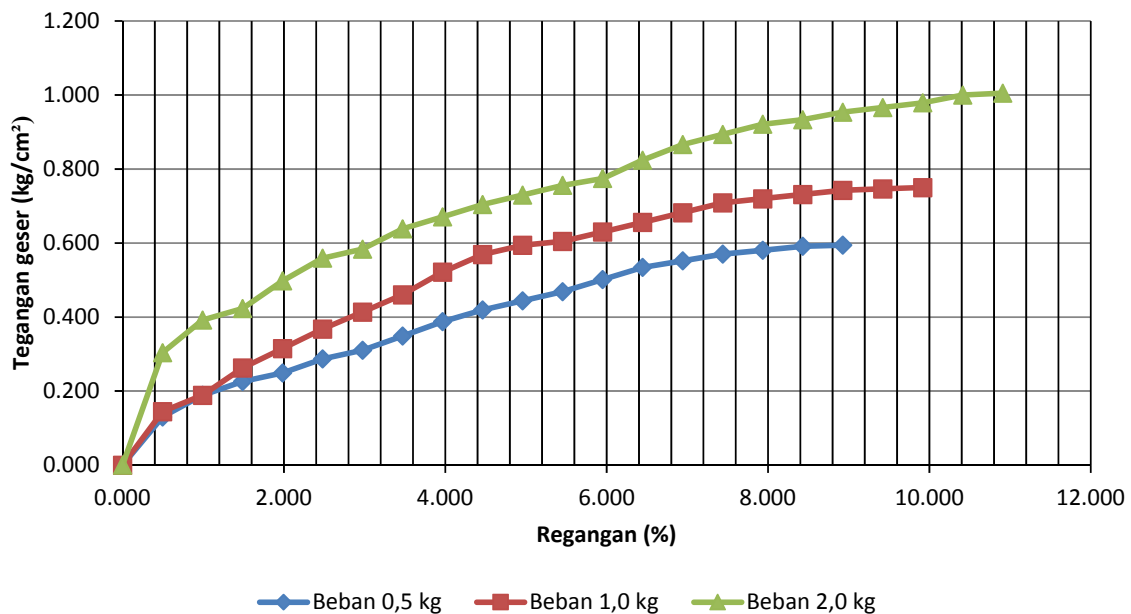
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	43.99	43.41	42.86
Kadar air, w	%	79.82	79.82	79.82
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.801	0.791	0.781
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4455	0.4397	0.4341

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.5941	0.7501	1.0052



Sudut geser dalam, ϕ	38.0283	°
Kohesi, c	0.4657	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 16 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

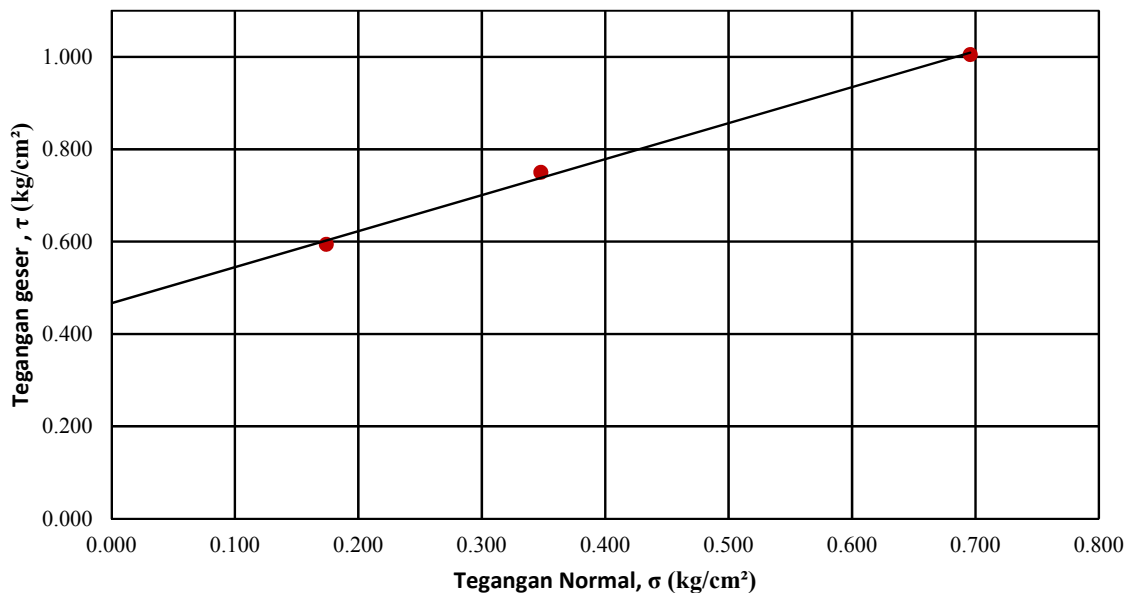
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	43.99	43.41	42.86
Kadar air, w	%	79.82	79.82	79.82
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.801	0.791	0.781
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4455	0.4397	0.4341

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.5941	0.7501	1.0052



Sudut geser dalam, ϕ	38.0283	°
Kohesi, c	0.4657	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**

127

JURUSAN TEKNIK SIPIL**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 42.44 gr Berat isi Basah, γ = 0.773 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 78.66 % Berat isi Kering, γ_d = 0.433 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	5	2.070	28.6272	0.072	11	-
1.00	60	0.992	11	4.554	28.5062	0.160	15	-
1.50	90	1.488	13	5.382	28.3845	0.190	20	-
2.00	120	1.983	15	6.210	28.2621	0.220	22	-
2.50	150	2.479	16.5	6.831	28.1391	0.243	24	-
3.00	180	2.975	18	7.452	28.0153	0.266	26	-
3.50	210	3.471	19	7.866	27.8909	0.282	27.5	-
4.00	240	3.967	20.5	8.487	27.7658	0.306	29	-
4.50	270	4.463	22	9.108	27.6400	0.330	29	-
5.00	300	4.959	24	9.936	27.5136	0.361	29.5	-
5.50	330	5.455	25	10.350	27.3866	0.378	30	-
6.00	360	5.950	27	11.178	27.2589	0.410	30.5	-
6.50	390	6.446	28.5	11.799	27.1305	0.435	31	-
7.00	420	6.942	29.5	12.213	27.0016	0.452	32	-
7.50	450	7.438	30	12.420	26.8720	0.462	33	-
8.00	480	7.934	32	13.248	26.7418	0.495	34.5	-
8.50	510	8.430	33	13.662	26.6109	0.513	34.5	-
9.00	540	8.926	35	14.490	26.4795	0.547	34.5	-
9.50	570	9.421	37	15.318	26.3475	0.581	35	-
10.00	600	9.917	38	15.732	26.2148	0.600	35.5	-
10.50	630	10.413	37.5	15.525	26.0816	0.595	36.5	-
11.00	660	10.909	37.5	15.525	25.9478	0.598	36.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****128****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 46.04 gr Berat isi Basah, γ = 0.838 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 78.66 % Berat isi Kering, γ_d = 0.469 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.14	28.6272	0.145	8	-
1.00	60	0.992	15	6.21	28.5062	0.218	11	-
1.50	90	1.488	18	7.452	28.3845	0.263	17	-
2.00	120	1.983	21	8.694	28.2621	0.308	20	-
2.50	150	2.479	24	9.936	28.1391	0.353	21.5	-
3.00	180	2.975	27	11.178	28.0153	0.399	26	-
3.50	210	3.471	30	12.42	27.8909	0.445	28.5	-
4.00	240	3.967	32	13.248	27.7658	0.477	31	-
4.50	270	4.463	34.5	14.283	27.6400	0.517	31.5	-
5.00	300	4.959	37	15.318	27.5136	0.557	32	-
5.50	330	5.455	39	16.146	27.3866	0.590	32	-
6.00	360	5.950	42.5	17.595	27.2589	0.645	32.5	-
6.50	390	6.446	44	18.216	27.1305	0.671	32.5	-
7.00	420	6.942	45	18.63	27.0016	0.690	33	-
7.50	450	7.438	47	19.458	26.8720	0.724	34	-
8.00	480	7.934	47.5	19.665	26.7418	0.735	35	-
8.50	510	8.430	48	19.872	26.6109	0.747	36	-
9.00	540	8.926	49	20.286	26.4795	0.766	36	-
9.50	570	9.421	49	20.286	26.3475	0.770	37	-
10.00	600	9.917	48	19.872	26.2148	0.758	38.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****129****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 43.57 gr Berat isi Basah, γ = 0.794 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 78.66 % Berat isi Kering, γ_d = 0.444 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	15	6.21	28.6272	0.217	10	-
1.00	60	0.992	19	7.866	28.5062	0.276	13	-
1.50	90	1.488	23.5	9.729	28.3845	0.343	19	-
2.00	120	1.983	26	10.764	28.2621	0.381	22	-
2.50	150	2.479	29	12.006	28.1391	0.427	23.5	-
3.00	180	2.975	31	12.834	28.0153	0.458	28	-
3.50	210	3.471	35	14.49	27.8909	0.520	30.5	-
4.00	240	3.967	39	16.146	27.7658	0.582	33	-
4.50	270	4.463	41.5	17.181	27.6400	0.622	33.5	-
5.00	300	4.959	44	18.216	27.5136	0.662	34	-
5.50	330	5.455	47	19.458	27.3866	0.710	34	-
6.00	360	5.950	50	20.7	27.2589	0.759	34.5	-
6.50	390	6.446	51.5	21.321	27.1305	0.786	34.5	-
7.00	420	6.942	53	21.942	27.0016	0.813	35	-
7.50	450	7.438	57	23.598	26.8720	0.878	36	-
8.00	480	7.934	59.5	24.633	26.7418	0.921	37	-
8.50	510	8.430	62	25.668	26.6109	0.965	38	-
9.00	540	8.926	63	26.082	26.4795	0.985	38	-
9.50	570	9.421	63.5	26.289	26.3475	0.998	39	-
10.00	600	9.917	64	26.496	26.2148	1.011	40.5	-
10.50	630	10.413	63	26.082	26.0816	1.000	40.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

130

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

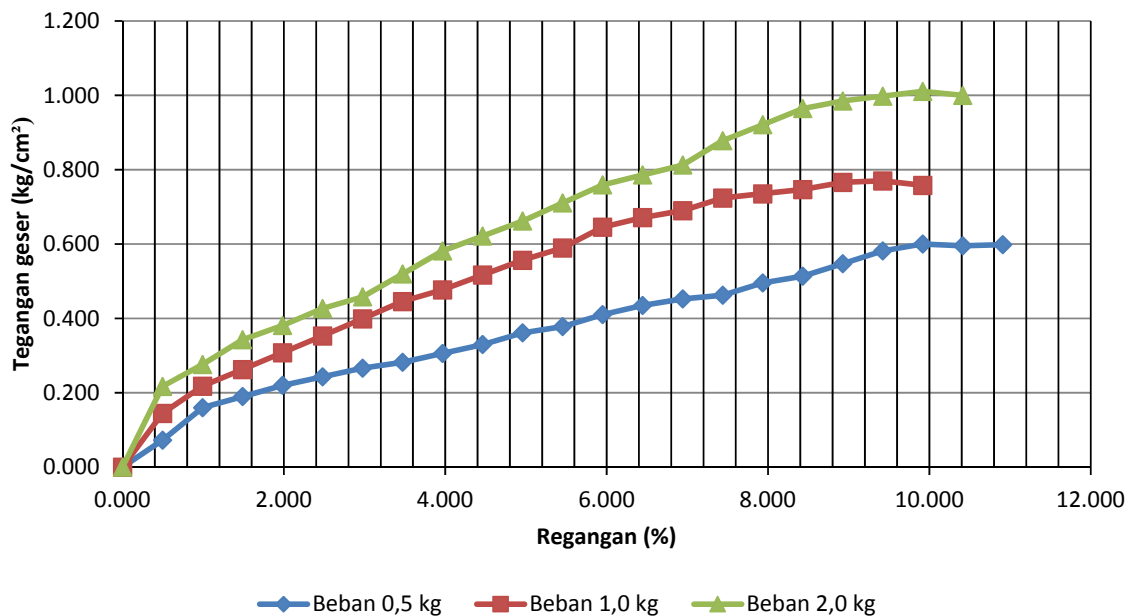
UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 16 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	(Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	42.44	46.04	43.57
Kadar air, w	%	78.66	78.66	78.66
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.773	0.838	0.794
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4326	0.4693	0.4441

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.6001	0.7699	1.0107



Sudut geser dalam, ϕ	37.9465	°
Kohesi, c	0.4771	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****131****JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 16 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%

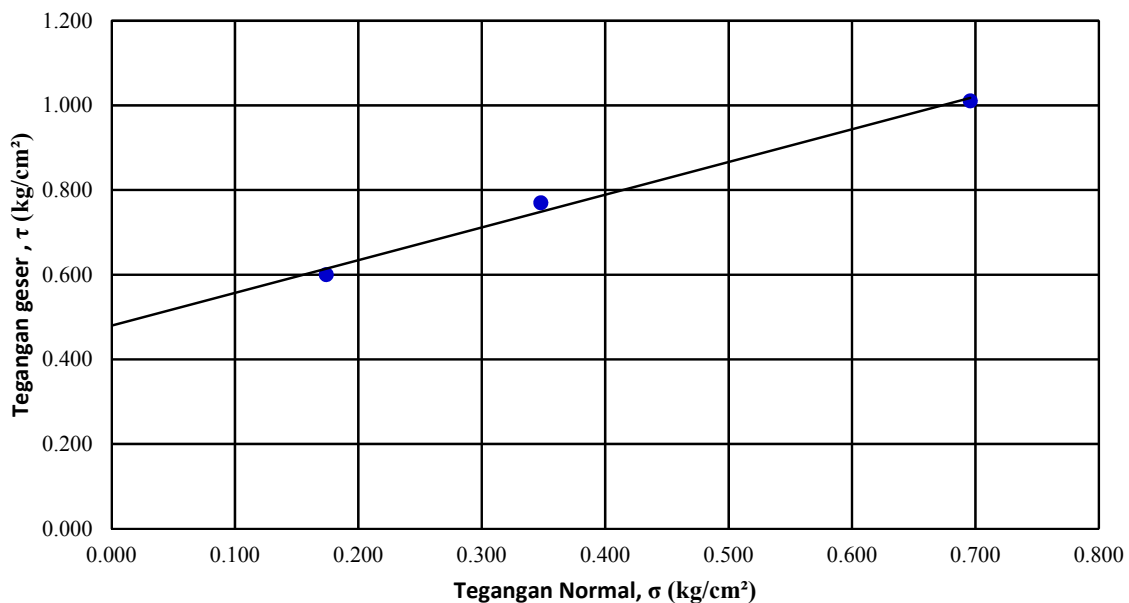
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

(Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	42.44	46.04	43.57
Kadar air, w	%	78.66	78.66	78.66
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.773	0.838	0.794
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4326	0.4693	0.4441

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.6001	0.7699	1.0107



Sudut geser dalam, ϕ	37.9465	°
Kohesi, c	0.4771	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

132

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 19 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 45.62 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 73.50 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 0.831 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.479 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan =

Proving ring no = 0.076
Beban Total = 0.5 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.14	28.6272	0.145	5	-
1.00	60	0.992	14	5.796	28.5062	0.203	7.5	-
1.50	90	1.488	18	7.452	28.3845	0.263	8.5	-
2.00	120	1.983	20	8.28	28.2621	0.293	10	-
2.50	150	2.479	23	9.522	28.1391	0.338	11.5	-
3.00	180	2.975	25	10.35	28.0153	0.369	12	-
3.50	210	3.471	28	11.592	27.8909	0.416	12.5	-
4.00	240	3.967	29.5	12.213	27.7658	0.440	13	-
4.50	270	4.463	31	12.834	27.6400	0.464	14	-
5.00	300	4.959	34	14.076	27.5136	0.512	14.5	-
5.50	330	5.455	35.5	14.697	27.3866	0.537	15	-
6.00	360	5.950	37	15.318	27.2589	0.562	16	-
6.50	390	6.446	38.5	15.939	27.1305	0.587	16.5	-
7.00	420	6.942	39	16.146	27.0016	0.598	18	-
7.50	450	7.438	40	16.56	26.8720	0.616	19	-
8.00	480	7.934	40	16.56	26.7418	0.619	19	-
8.50	510	8.430	40	16.56	26.6109	0.622	18.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

133

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 19 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	43.5 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.792 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	73.5 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.457 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	0.076
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	1 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	11	4.554	28.6272	0.159	5	-
1.00	60	0.992	19	7.866	28.5062	0.276	8	-
1.50	90	1.488	24	9.936	28.3845	0.350	10	-
2.00	120	1.983	28	11.592	28.2621	0.410	13	-
2.50	150	2.479	31	12.834	28.1391	0.456	18	-
3.00	180	2.975	32	13.248	28.0153	0.473	18.5	-
3.50	210	3.471	34	14.076	27.8909	0.505	19	-
4.00	240	3.967	35.5	14.697	27.7658	0.529	20	-
4.50	270	4.463	37	15.318	27.6400	0.554	20.5	-
5.00	300	4.959	38	15.732	27.5136	0.572	21	-
5.50	330	5.455	40.5	16.767	27.3866	0.612	21.5	-
6.00	360	5.950	42	17.388	27.2589	0.638	23	-
6.50	390	6.446	44	18.216	27.1305	0.671	24.5	-
7.00	420	6.942	46	19.044	27.0016	0.705	26	-
7.50	450	7.438	47	19.458	26.8720	0.724	28.5	-
8.00	480	7.934	48	19.872	26.7418	0.743	29	-
8.50	510	8.430	50	20.7	26.6109	0.778	30	-
9.00	540	8.926	51.5	21.321	26.4795	0.805	31	-
9.50	570	9.421	53	21.942	26.3475	0.833	32	-
10.00	600	9.917	53	21.942	26.2148	0.837	33	-
10.50	630	10.413	52	21.528	26.0816	0.825	33	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

134

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 19 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

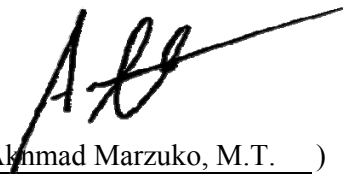
Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	44.35 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.808 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	73.5 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.466 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	0.076
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	2 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mm	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	11	4.554	28.6272	0.159	10	-
1.00	60	0.992	20	8.28	28.5062	0.290	13	-
1.50	90	1.488	26	10.764	28.3845	0.379	15	-
2.00	120	1.983	31	12.834	28.2621	0.454	17	-
2.50	150	2.479	33	13.662	28.1391	0.486	18.5	-
3.00	180	2.975	35	14.49	28.0153	0.517	19.5	-
3.50	210	3.471	40	16.56	27.8909	0.594	20	-
4.00	240	3.967	45	18.63	27.7658	0.671	21	-
4.50	270	4.463	47	19.458	27.6400	0.704	22	-
5.00	300	4.959	49	20.286	27.5136	0.737	23	-
5.50	330	5.455	50.5	20.907	27.3866	0.763	24.5	-
6.00	360	5.950	51.5	21.321	27.2589	0.782	25	-
6.50	390	6.446	53	21.942	27.1305	0.809	27	-
7.00	420	6.942	55	22.77	27.0016	0.843	28.5	-
7.50	450	7.438	56.5	23.391	26.8720	0.870	30	-
8.00	480	7.934	58	24.012	26.7418	0.898	31	-
8.50	510	8.430	59	24.426	26.6109	0.918	33.5	-
9.00	540	8.926	61	25.254	26.4795	0.954	35	-
9.50	570	9.421	62	25.668	26.3475	0.974	36	-
10.00	600	9.917	62.5	25.875	26.2148	0.987	37.5	-
10.50	630	10.413	63	26.082	26.0816	1.000	39	-
11.00	660	10.909	65	26.91	25.9478	1.037	39	-
11.50	690	11.405	65	26.91	25.8135	1.042	40	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Ahmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

135

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

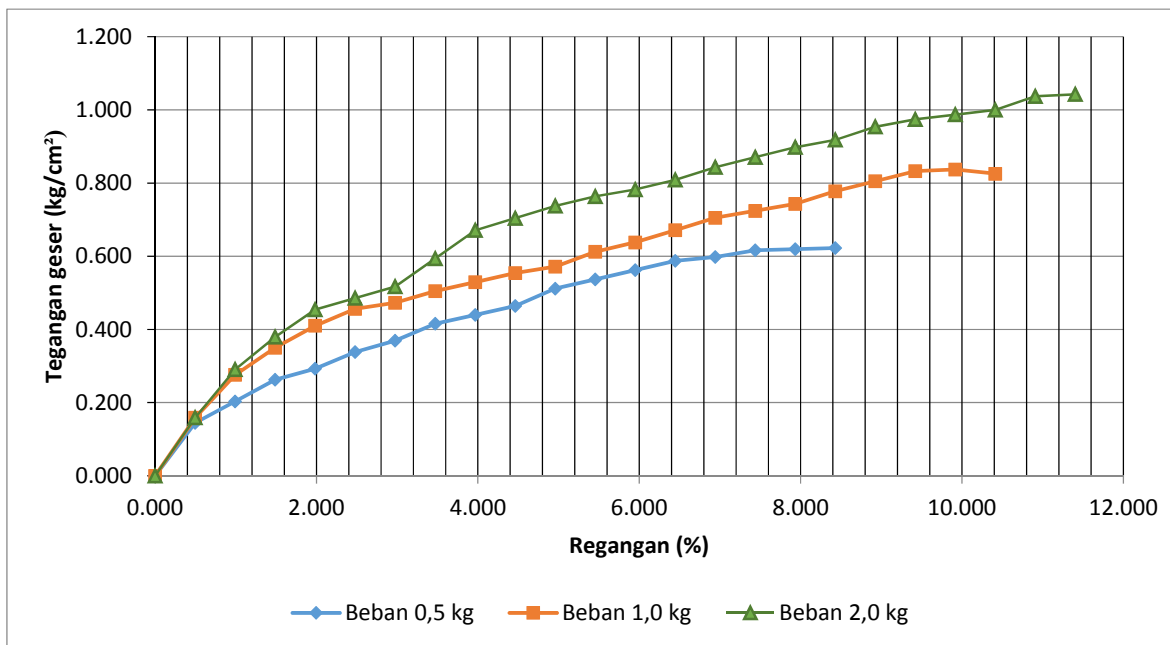
Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 19 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	45.62	43.5	44.35
Kadar air, w	%	73.5	73.5	73.5
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.831	0.792	0.808
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4789	0.4566	0.4655

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.6223	0.8370	1.0425



Sudut geser dalam, ϕ	38.91665	°
Kohesi, c	0.5062	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 19 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%

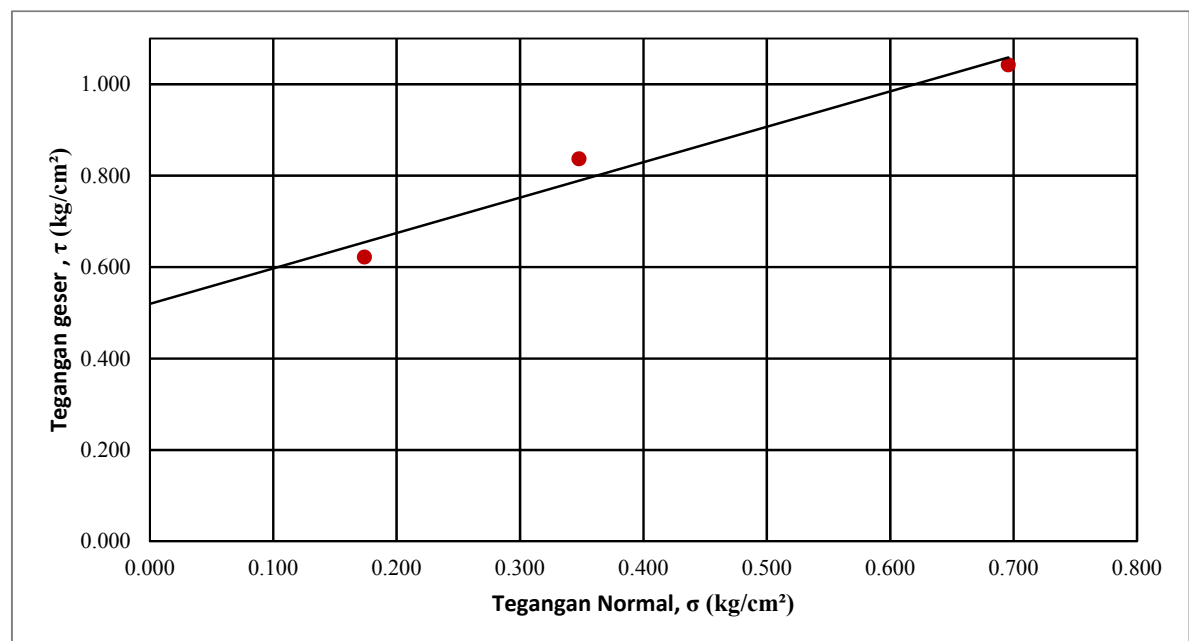
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	45.62	43.5	44.35
Kadar air, w	%	73.5	73.5	73.5
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.831	0.792	0.808
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4789	0.4566	0.4655

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.6223	0.8370	1.0425



Sudut geser dalam, ϕ	38.91665	°
Kohesi, c	0.5062	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

137

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 19 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

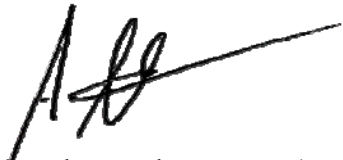
Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	43.45 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.791 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	77.32 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.446 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	0.5 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mm	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	8.5	3.519	28.6272	0.123	9	-
1.00	60	0.992	10	4.14	28.5062	0.145	11	-
1.50	90	1.488	12	4.968	28.3845	0.175	13	-
2.00	120	1.983	15	6.21	28.2621	0.220	15	-
2.50	150	2.479	17.5	7.245	28.1391	0.257	16	-
3.00	180	2.975	19	7.866	28.0153	0.281	18	-
3.50	210	3.471	20	8.28	27.8909	0.297	20	-
4.00	240	3.967	23	9.522	27.7658	0.343	21	-
4.50	270	4.463	24.5	10.143	27.6400	0.367	21.5	-
5.00	300	4.959	26	10.764	27.5136	0.391	22	-
5.50	330	5.455	28.5	11.799	27.3866	0.431	22	-
6.00	360	5.950	29	12.006	27.2589	0.440	22	-
6.50	390	6.446	30	12.42	27.1305	0.458	23.5	-
7.00	420	6.942	31	12.834	27.0016	0.475	24	-
7.50	450	7.438	32.5	13.455	26.8720	0.501	24.5	-
8.00	480	7.934	34	14.076	26.7418	0.526	25	-
8.50	510	8.430	35.5	14.697	26.6109	0.552	25	-
9.00	540	8.926	37	15.318	26.4795	0.578	25.5	-
9.50	570	9.421	37.5	15.525	26.3475	0.589	25.5	-
10.00	600	9.917	38.5	15.939	26.2148	0.608	26	-
10.50	630	10.413	38.5	15.939	26.0816	0.611	27	-
11.00	660	10.909	38	15.732	25.9478	0.606	27	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

138

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 19 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	42.93 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.782 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	77.32 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.441 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	1 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	11	4.554	28.6272	0.159	8	-
1.00	60	0.992	15.5	6.417	28.5062	0.225	11	-
1.50	90	1.488	17	7.038	28.3845	0.248	17	-
2.00	120	1.983	19	7.866	28.2621	0.278	20	-
2.50	150	2.479	21	8.694	28.1391	0.309	21.5	-
3.00	180	2.975	23.5	9.729	28.0153	0.347	26	-
3.50	210	3.471	26	10.764	27.8909	0.386	28.5	-
4.00	240	3.967	28.5	11.799	27.7658	0.425	31	-
4.50	270	4.463	30.5	12.627	27.6400	0.457	31.5	-
5.00	300	4.959	32	13.248	27.5136	0.482	32	-
5.50	330	5.455	34	14.076	27.3866	0.514	32	-
6.00	360	5.950	36.5	15.111	27.2589	0.554	32.5	-
6.50	390	6.446	37	15.318	27.1305	0.565	32.5	-
7.00	420	6.942	39	16.146	27.0016	0.598	33	-
7.50	450	7.438	40	16.56	26.8720	0.616	34	-
8.00	480	7.934	42	17.388	26.7418	0.650	35.5	-
8.50	510	8.430	45	18.63	26.6109	0.700	36.5	-
9.00	540	8.926	48	19.872	26.4795	0.750	38	-
9.50	570	9.421	49	20.286	26.3475	0.770	39	-
10.00	600	9.917	51.5	21.321	26.2148	0.813	39.5	-
10.50	630	10.413	53.5	22.149	26.0816	0.849	39.5	-
11.00	660	10.909	53.5	22.149	25.9478	0.854	39	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

139

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 19 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 42.57 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 77.32 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 0.775 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.437 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan =

Proving ring no =
Beban Total = 2 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	11	4.554	28.6272	0.159	10	-
1.00	60	0.992	17	7.038	28.5062	0.247	15	-
1.50	90	1.488	19	7.866	28.3845	0.277	18	-
2.00	120	1.983	20	8.28	28.2621	0.293	19	-
2.50	150	2.479	22	9.108	28.1391	0.324	20.5	-
3.00	180	2.975	26	10.764	28.0153	0.384	23	-
3.50	210	3.471	30	12.42	27.8909	0.445	24.5	-
4.00	240	3.967	32.5	13.455	27.7658	0.485	26	-
4.50	270	4.463	35	14.49	27.6400	0.524	29	-
5.00	300	4.959	39	16.146	27.5136	0.587	31	-
5.50	330	5.455	44	18.216	27.3866	0.665	34	-
6.00	360	5.950	46	19.044	27.2589	0.699	36	-
6.50	390	6.446	47.5	19.665	27.1305	0.725	36	-
7.00	420	6.942	50	20.7	27.0016	0.767	37	-
7.50	450	7.438	56	23.184	26.8720	0.863	39	-
8.00	480	7.934	58	24.012	26.7418	0.898	40.5	-
8.50	510	8.430	60.5	25.047	26.6109	0.941	41.5	-
9.00	540	8.926	63	26.082	26.4795	0.985	43	-
9.50	570	9.421	64	26.496	26.3475	1.006	44	-
10.00	600	9.917	64	26.496	26.2148	1.011	45	-
10.50	630	10.413	64	26.496	26.0816	1.016	47.5	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

140

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

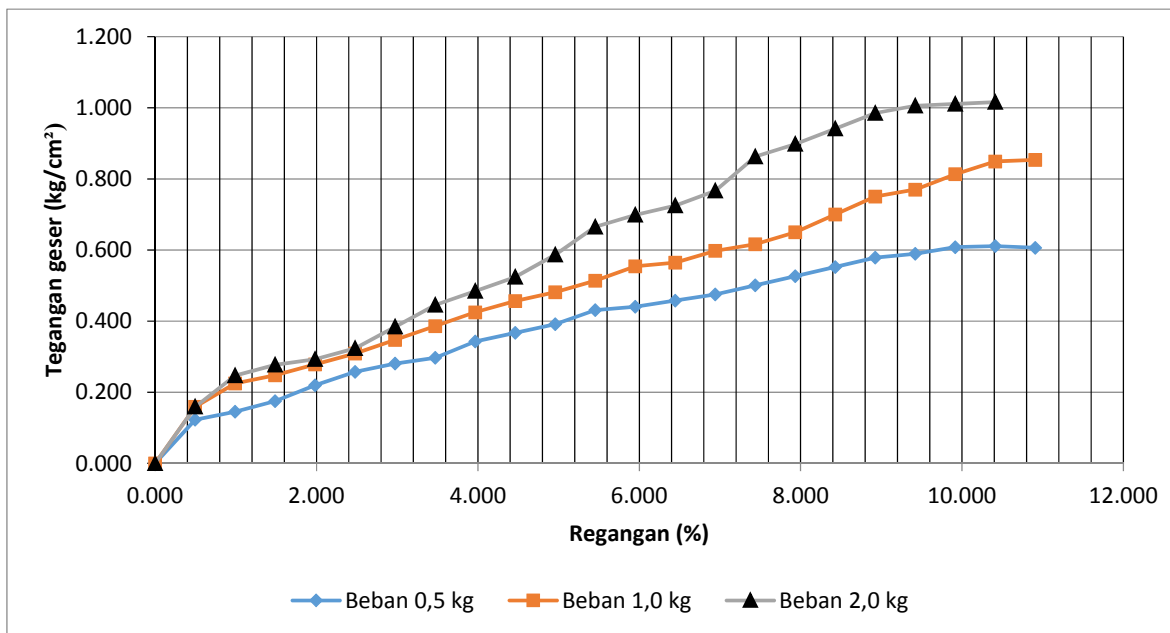
Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 19 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	43.45	42.93	42.57
Kadar air, w	%	77.32	77.32	77.32
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.791	0.782	0.775
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4463	0.4409	0.4372

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.6111	0.8536	1.0159



Sudut geser dalam, ϕ	38.7844	°
Kohesi, c	0.5007	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 19 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%

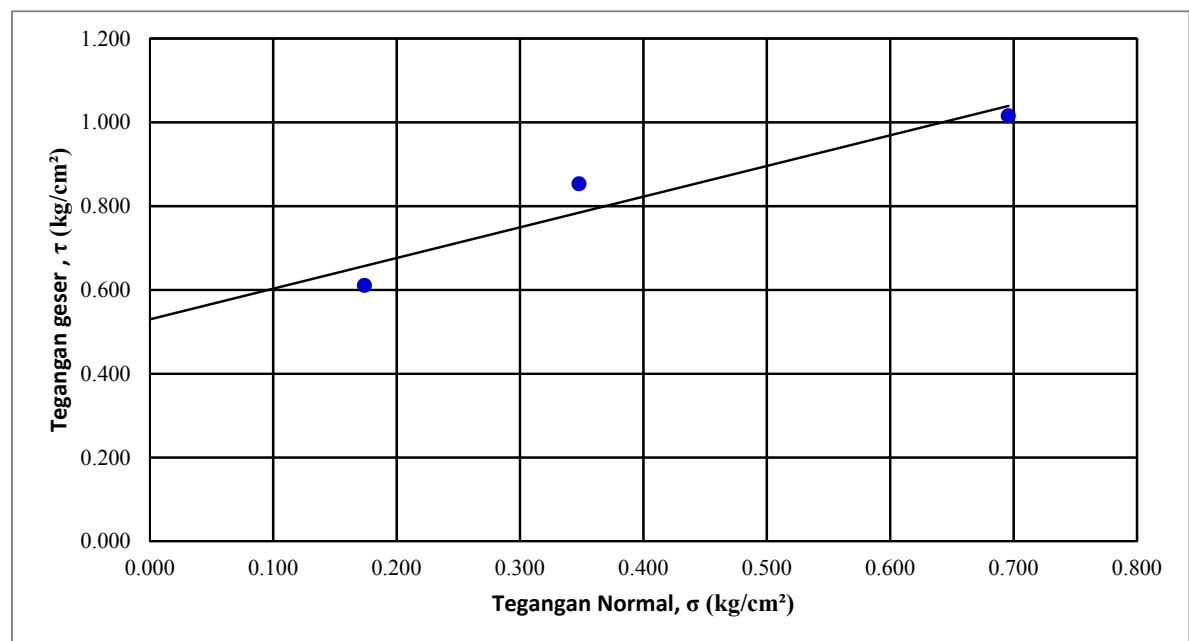
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	43.45	42.93	42.57
Kadar air, w	%	77.32	77.32	77.32
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.791	0.782	0.775
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.4463	0.4409	0.4372

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.6111	0.8536	1.0159



Sudut geser dalam, ϕ	38.7844	°
Kohesi, c	0.5007	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

142

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 11 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	48.61 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.885 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	71.51 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.516 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	0.076
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	0.5 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	4.5	1.863	28.6272	0.065	1	-
1.00	60	0.992	5	2.07	28.5062	0.073	2.5	-
1.50	90	1.488	7.5	3.105	28.3845	0.109	4.5	-
2.00	120	1.983	10	4.14	28.2621	0.146	8	-
2.50	150	2.479	12	4.968	28.1391	0.177	9	-
3.00	180	2.975	14	5.796	28.0153	0.207	10	-
3.50	210	3.471	17	7.038	27.8909	0.252	10	-
4.00	240	3.967	20	8.28	27.7658	0.298	10.5	-
4.50	270	4.463	23	9.522	27.6400	0.345	11	-
5.00	300	4.959	25	10.35	27.5136	0.376	12	-
5.50	330	5.455	28.5	11.799	27.3866	0.431	13	-
6.00	360	5.950	30	12.42	27.2589	0.456	15	-
6.50	390	6.446	31	12.834	27.1305	0.473	16.5	-
7.00	420	6.942	32.5	13.455	27.0016	0.498	17.5	-
7.50	450	7.438	34.5	14.283	26.8720	0.532	18	-
8.00	480	7.934	37	15.318	26.7418	0.573	19	-
8.50	510	8.430	39	16.146	26.6109	0.607	21	-
9.00	540	8.926	41	16.974	26.4795	0.641	22	-
9.50	570	9.421	42	17.388	26.3475	0.660	22	-
10.00	600	9.917	41.5	17.181	26.2148	0.655	23	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 11 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	48.83 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.889 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	71.51 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.519 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	0.076
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	1 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	5	2.07	28.6272	0.072	3	-
1.00	60	0.992	12	4.968	28.5062	0.174	7	-
1.50	90	1.488	14	5.796	28.3845	0.204	11	-
2.00	120	1.983	19	7.866	28.2621	0.278	17	-
2.50	150	2.479	21	8.694	28.1391	0.309	19	-
3.00	180	2.975	23	9.522	28.0153	0.340	24	-
3.50	210	3.471	24.5	10.143	27.8909	0.364	25	-
4.00	240	3.967	26	10.764	27.7658	0.388	25.5	-
4.50	270	4.463	27	11.178	27.6400	0.404	25.5	-
5.00	300	4.959	29	12.006	27.5136	0.436	26	-
5.50	330	5.455	31	12.834	27.3866	0.469	26.5	-
6.00	360	5.950	33.5	13.869	27.2589	0.509	27	-
6.50	390	6.446	37	15.318	27.1305	0.565	27	-
7.00	420	6.942	39	16.146	27.0016	0.598	28	-
7.50	450	7.438	41.5	17.181	26.8720	0.639	28.5	-
8.00	480	7.934	45	18.63	26.7418	0.697	28.5	-
8.50	510	8.430	47	19.458	26.6109	0.731	29	-
9.00	540	8.926	49.5	20.493	26.4795	0.774	29	-
9.50	570	9.421	51	21.114	26.3475	0.801	29.5	-
10.00	600	9.917	51.5	21.321	26.2148	0.813	29.5	-
10.50	630	10.413	50.5	20.907	26.0816	0.802	29	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

144

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 11 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 47.92 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 71.51 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 0.873 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.509 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan = mm/mn

Proving ring no = 0.076
Beban Total = 2 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	9.5	3.933	28.6272	0.137	9	-
1.00	60	0.992	16	6.624	28.5062	0.232	15	-
1.50	90	1.488	27	11.178	28.3845	0.394	17	-
2.00	120	1.983	29	12.006	28.2621	0.425	23	-
2.50	150	2.479	33	13.662	28.1391	0.486	24	-
3.00	180	2.975	37	15.318	28.0153	0.547	27	-
3.50	210	3.471	39	16.146	27.8909	0.579	28	-
4.00	240	3.967	40	16.56	27.7658	0.596	29	-
4.50	270	4.463	42	17.388	27.6400	0.629	29.5	-
5.00	300	4.959	43.5	18.009	27.5136	0.655	31	-
5.50	330	5.455	49	20.286	27.3866	0.741	32.5	-
6.00	360	5.950	50	20.7	27.2589	0.759	33	-
6.50	390	6.446	51	21.114	27.1305	0.778	33	-
7.00	420	6.942	53	21.942	27.0016	0.813	33.5	-
7.50	450	7.438	55	22.77	26.8720	0.847	34	-
8.00	480	7.934	57.5	23.805	26.7418	0.890	35	-
8.50	510	8.430	59	24.426	26.6109	0.918	35.5	-
9.00	540	8.926	61.5	25.461	26.4795	0.962	36	-
9.50	570	9.421	63	26.082	26.3475	0.990	37	-
10.00	600	9.917	65	26.91	26.2148	1.027	37.5	-
10.50	630	10.413	67	27.738	26.0816	1.064	38	-
11.00	660	10.909	67.5	27.945	25.9478	1.077	38	-
11.50	690	11.405	67.5	27.945	25.8135	1.083	39.5	-
12.00	720	11.901	67.5	27.945	25.6785	1.088	40	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

145

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

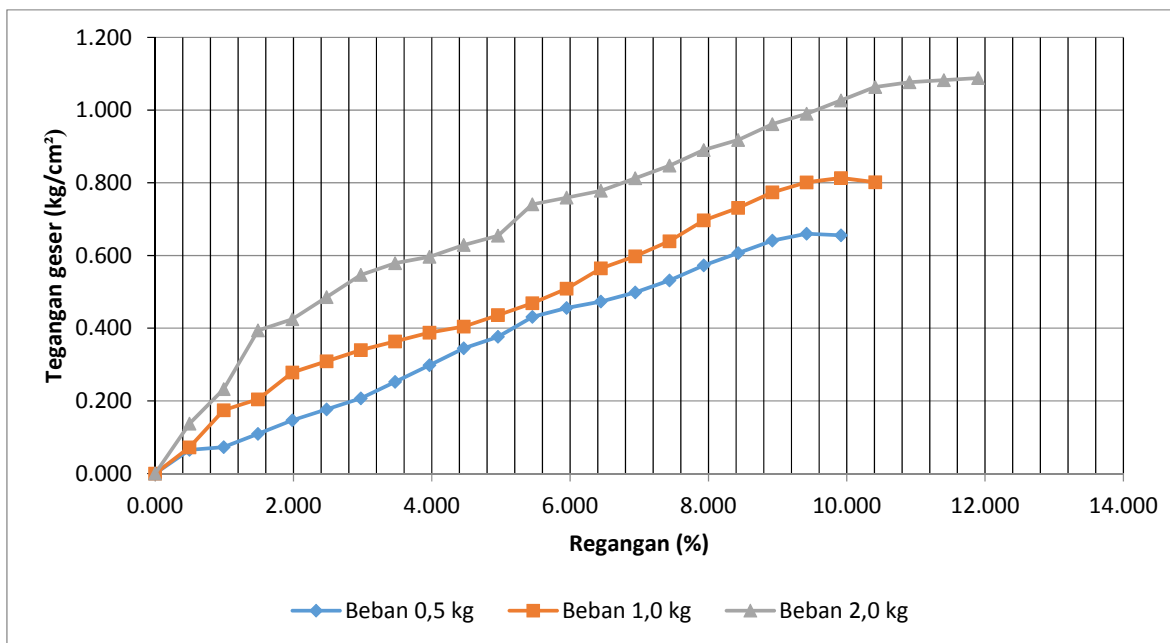
Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 11 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	48.61	48.83	47.92
Kadar air, w	%	71.51	71.51	71.51
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.885	0.889	0.873
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5162	0.5185	0.5089

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.6599	0.8133	1.0883



Sudut geser dalam, ϕ	39.2536	°
Kohesi, c	0.5222	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 11 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

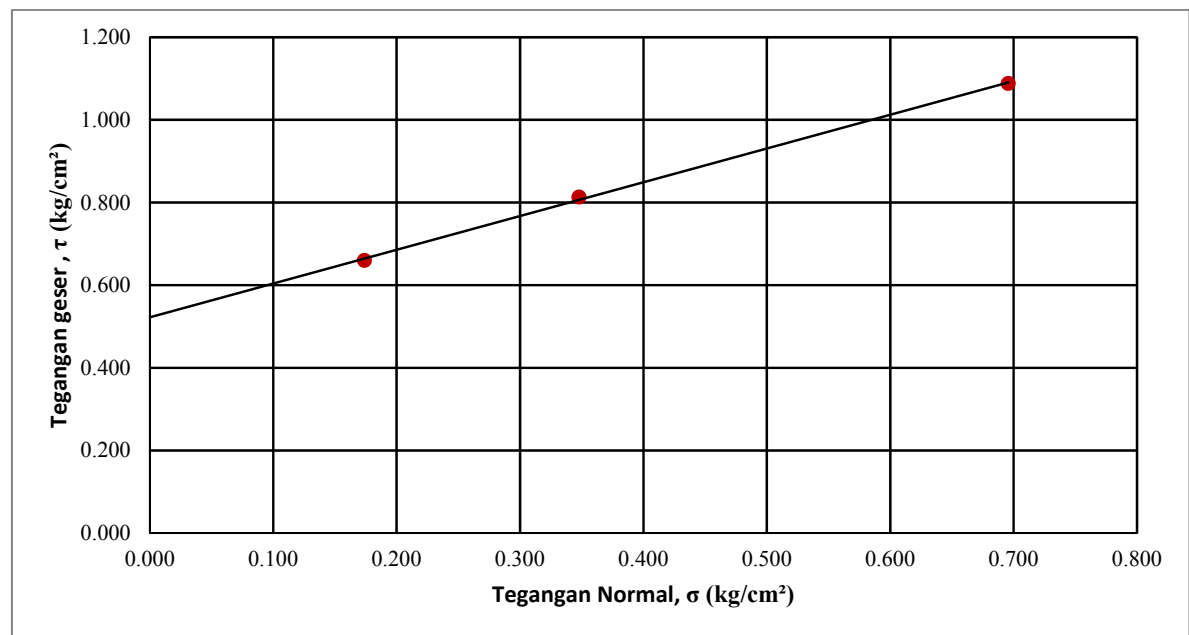
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	48.61	48.83	47.92
Kadar air, w	%	71.51	71.51	71.51
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.885	0.889	0.873
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5162	0.5185	0.5089

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.6599	0.8133	1.0883



Sudut geser dalam, ϕ	39.2536	°
Kohesi, c	0.5222	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

147

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 11 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 49.36 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 72.28 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 0.899 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.522 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan = mm/mn

Proving ring no =
Beban Total = 0.5 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	12	4.968	28.6272	0.174	7	-
1.00	60	0.992	15	6.21	28.5062	0.218	16	-
1.50	90	1.488	18.5	7.659	28.3845	0.270	23	-
2.00	120	1.983	19.5	8.073	28.2621	0.286	26	-
2.50	150	2.479	22	9.108	28.1391	0.324	28	-
3.00	180	2.975	24	9.936	28.0153	0.355	31	-
3.50	210	3.471	27	11.178	27.8909	0.401	32	-
4.00	240	3.967	29	12.006	27.7658	0.432	32	-
4.50	270	4.463	31.5	13.041	27.6400	0.472	32	-
5.00	300	4.959	33	13.662	27.5136	0.497	32	-
5.50	330	5.455	35	14.49	27.3866	0.529	33.5	-
6.00	360	5.950	36.5	15.111	27.2589	0.554	33.5	-
6.50	390	6.446	37.5	15.525	27.1305	0.572	35	-
7.00	420	6.942	38	15.732	27.0016	0.583	35	-
7.50	450	7.438	40.5	16.767	26.8720	0.624	36.5	-
8.00	480	7.934	42	17.388	26.7418	0.650	37	-
8.50	510	8.430	43.5	18.009	26.6109	0.677	37	-
9.00	540	8.926	43	17.802	26.4795	0.672	38	-
9.50	570	9.421	43	17.802	26.3475	0.676	39	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

148

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 11 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 49.09 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 72.28 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 0.894 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.519 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan = mm/mn

Proving ring no =
Beban Total = 1 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	12.5	5.175	28.6272	0.181	11	-
1.00	60	0.992	16	6.624	28.5062	0.232	16	-
1.50	90	1.488	18.5	7.659	28.3845	0.270	18	-
2.00	120	1.983	20	8.28	28.2621	0.293	20	-
2.50	150	2.479	22.5	9.315	28.1391	0.331	22	-
3.00	180	2.975	24	9.936	28.0153	0.355	23.5	-
3.50	210	3.471	28	11.592	27.8909	0.416	25	-
4.00	240	3.967	31	12.834	27.7658	0.462	26.5	-
4.50	270	4.463	33.5	13.869	27.6400	0.502	28	-
5.00	300	4.959	35	14.49	27.5136	0.527	29	-
5.50	330	5.455	37	15.318	27.3866	0.559	31	-
6.00	360	5.950	39	16.146	27.2589	0.592	32	-
6.50	390	6.446	40.5	16.767	27.1305	0.618	33.5	-
7.00	420	6.942	42	17.388	27.0016	0.644	35	-
7.50	450	7.438	45	18.63	26.8720	0.693	36	-
8.00	480	7.934	48	19.872	26.7418	0.743	37	-
8.50	510	8.430	49.5	20.493	26.6109	0.770	38	-
9.00	540	8.926	51	21.114	26.4795	0.797	38.5	-
9.50	570	9.421	53	21.942	26.3475	0.833	39	-
10.00	600	9.917	52.5	21.735	26.2148	0.829	39	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

149

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 11 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 48.19 gr Berat isi Basah, γ = 0.878 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 72.28 % Berat isi Kering, γ_d = 0.509 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	12	4.968	28.6272	0.174	9	-
1.00	60	0.992	20	8.28	28.5062	0.290	15	-
1.50	90	1.488	24	9.936	28.3845	0.350	17	-
2.00	120	1.983	27.5	11.385	28.2621	0.403	23	-
2.50	150	2.479	30	12.42	28.1391	0.441	24	-
3.00	180	2.975	37	15.318	28.0153	0.547	27	-
3.50	210	3.471	39.5	16.353	27.8909	0.586	28	-
4.00	240	3.967	42	17.388	27.7658	0.626	29	-
4.50	270	4.463	45.5	18.837	27.6400	0.682	31	-
5.00	300	4.959	48	19.872	27.5136	0.722	32.5	-
5.50	330	5.455	50	20.7	27.3866	0.756	33.5	-
6.00	360	5.950	53	21.942	27.2589	0.805	34	-
6.50	390	6.446	55.5	22.977	27.1305	0.847	35	-
7.00	420	6.942	58	24.012	27.0016	0.889	35.5	-
7.50	450	7.438	60	24.84	26.8720	0.924	36	-
8.00	480	7.934	62	25.668	26.7418	0.960	38	-
8.50	510	8.430	65	26.91	26.6109	1.011	39.5	-
9.00	540	8.926	68.5	28.359	26.4795	1.071	40	-
9.50	570	9.421	70.5	29.187	26.3475	1.108	42	-
10.00	600	9.917	70.5	29.187	26.2148	1.113	42	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

150

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

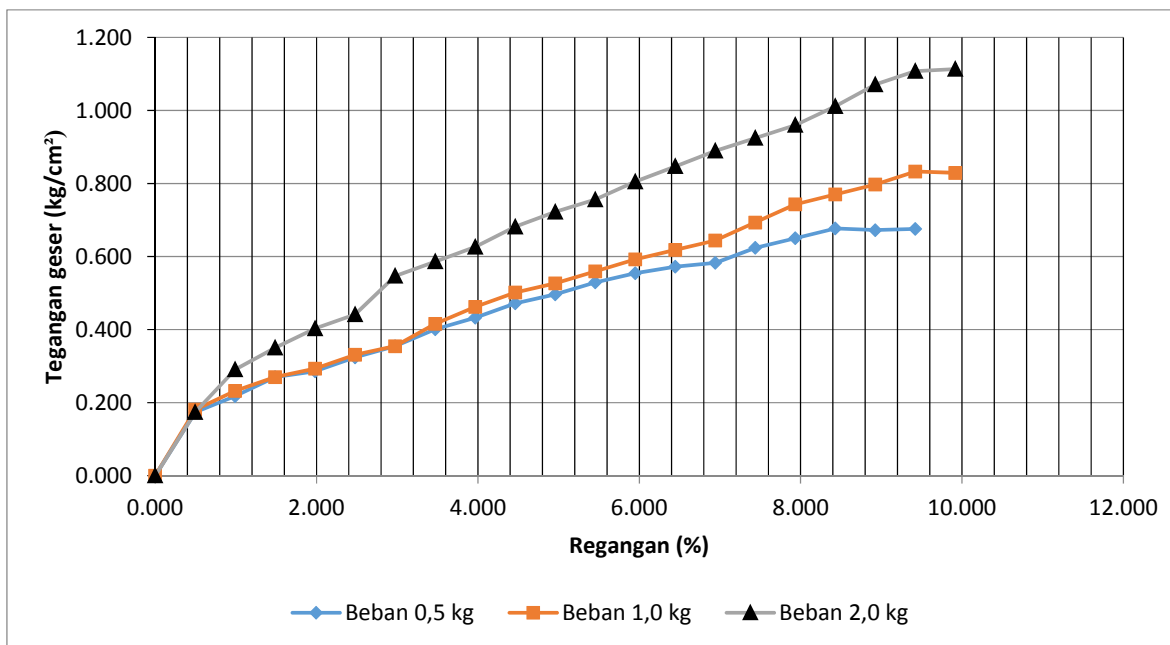
Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 11 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	49.36	49.09	48.19
Kadar air, w	%	72.28	72.28	72.28
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.899	0.894	0.878
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5218	0.5189	0.5094

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.6768	0.8328	1.1134



Sudut geser dalam, ϕ	39.7971	°
Kohesi, c	0.5362	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

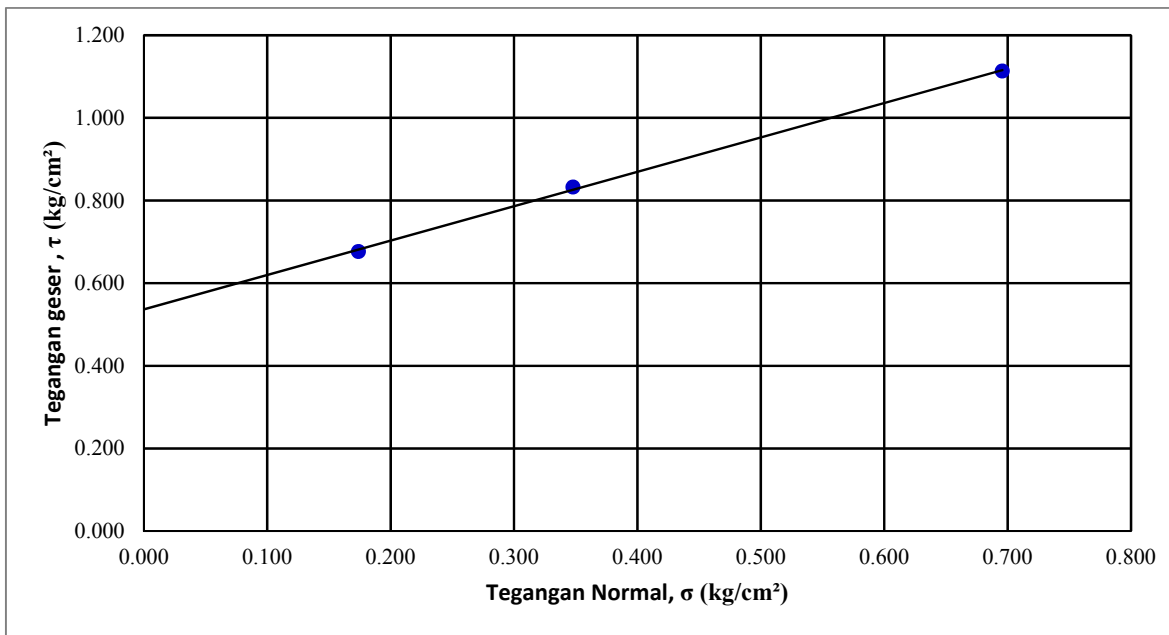
Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 11 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 5%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	49.36	49.09	48.19
Kadar air, w	%	72.28	72.28	72.28
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.899	0.894	0.878
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5218	0.5189	0.5094

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.6768	0.8328	1.1134



Sudut geser dalam, ϕ	39.7971	°
Kohesi, c	0.5362	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 17 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

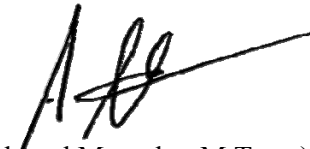
Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 48.95 gr Berat isi Basah, γ = 0.891 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 72.65 % Berat isi Kering, γ_d = 0.516 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	13	5.382	28.6272	0.188	10	-
1.00	60	0.992	16	6.624	28.5062	0.232	12	-
1.50	90	1.488	18.5	7.659	28.3845	0.270	15	-
2.00	120	1.983	20	8.28	28.2621	0.293	19	-
2.50	150	2.479	22.5	9.315	28.1391	0.331	21	-
3.00	180	2.975	25	10.35	28.0153	0.369	22.5	-
3.50	210	3.471	28	11.592	27.8909	0.416	23	-
4.00	240	3.967	30	12.42	27.7658	0.447	23.5	-
4.50	270	4.463	34.5	14.283	27.6400	0.517	24	-
5.00	300	4.959	36	14.904	27.5136	0.542	25	-
5.50	330	5.455	38	15.732	27.3866	0.574	26	-
6.00	360	5.950	39.5	16.353	27.2589	0.600	27.5	-
6.50	390	6.446	40	16.56	27.1305	0.610	27.5	-
7.00	420	6.942	41	16.974	27.0016	0.629	28	-
7.50	450	7.438	43	17.802	26.8720	0.662	28.5	-
8.00	480	7.934	44.5	18.423	26.7418	0.689	29	-
8.50	510	8.430	45	18.63	26.6109	0.700	30	-
9.00	540	8.926	46.5	19.251	26.4795	0.727	31	-
9.50	570	9.421	46	19.044	26.3475	0.723	31	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****153****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 17 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 45.91 gr Berat isi Basah, γ = 0.836 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 72.65 % Berat isi Kering, γ_d = 0.484 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	15	6.210	28.6272	0.217	6	-
1.00	60	0.992	20	8.280	28.5062	0.290	8	-
1.50	90	1.488	22.5	9.315	28.3845	0.328	10	-
2.00	120	1.983	25	10.350	28.2621	0.366	11.5	-
2.50	150	2.479	28	11.592	28.1391	0.412	13	-
3.00	180	2.975	30.5	12.627	28.0153	0.451	14	-
3.50	210	3.471	32	13.248	27.8909	0.475	15	-
4.00	240	3.967	35	14.490	27.7658	0.522	16	-
4.50	270	4.463	37.5	15.525	27.6400	0.562	16	-
5.00	300	4.959	39	16.146	27.5136	0.587	17.5	-
5.50	330	5.455	41	16.974	27.3866	0.620	18	-
6.00	360	5.950	43	17.802	27.2589	0.653	18.5	-
6.50	390	6.446	47	19.458	27.1305	0.717	18.5	-
7.00	420	6.942	49	20.286	27.0016	0.751	19	-
7.50	450	7.438	50.5	20.907	26.8720	0.778	19	-
8.00	480	7.934	52	21.528	26.7418	0.805	20	-
8.50	510	8.430	54	22.356	26.6109	0.840	20.5	-
9.00	540	8.926	55	22.770	26.4795	0.860	20.5	-
9.50	570	9.421	56	23.184	26.3475	0.880	21	-
10.00	600	9.917	56	23.184	26.2148	0.884	21	-
10.50	630	10.413	55	22.770	26.0816	0.873	21.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****154****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 17 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 47.92 gr Berat isi Basah, γ = 0.873 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 72.65 % Berat isi Kering, γ_d = 0.505 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mm Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	16	6.624	28.6272	0.231	7	-
1.00	60	0.992	21	8.694	28.5062	0.305	10	-
1.50	90	1.488	25.5	10.557	28.3845	0.372	13	-
2.00	120	1.983	29	12.006	28.2621	0.425	14.5	-
2.50	150	2.479	32.5	13.455	28.1391	0.478	16.5	-
3.00	180	2.975	36	14.904	28.0153	0.532	18	-
3.50	210	3.471	39	16.146	27.8909	0.579	19.5	-
4.00	240	3.967	41.5	17.181	27.7658	0.619	21	-
4.50	270	4.463	43	17.802	27.6400	0.644	22	-
5.00	300	4.959	47	19.458	27.5136	0.707	23	-
5.50	330	5.455	49	20.286	27.3866	0.741	25	-
6.00	360	5.950	51	21.114	27.2589	0.775	27	-
6.50	390	6.446	53.5	22.149	27.1305	0.816	27.5	-
7.00	420	6.942	57	23.598	27.0016	0.874	27.5	-
7.50	450	7.438	60.5	25.047	26.8720	0.932	28.5	-
8.00	480	7.934	63.5	26.289	26.7418	0.983	29	-
8.50	510	8.430	66	27.324	26.6109	1.027	29.5	-
9.00	540	8.926	69	28.566	26.4795	1.079	30	-
9.50	570	9.421	71.5	29.601	26.3475	1.123	31	-
10.00	600	9.917	73	30.222	26.2148	1.153	31.5	-
10.50	630	10.413	74	30.636	26.0816	1.175	31.5	-
11.00	660	10.909	74	30.636	25.9478	1.181	32	-
11.50	690	11.405	74	30.636	25.8135	1.187	32.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

155

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 17 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

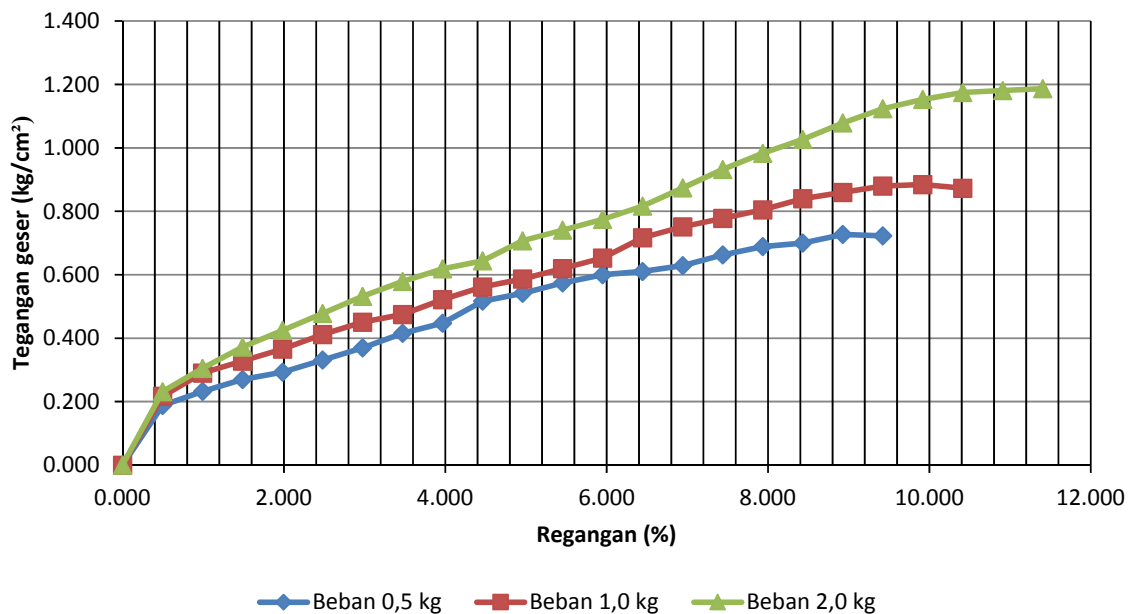
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	48.95	45.91	47.92
Kadar air, w	%	72.65	72.65	72.65
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.891	0.836	0.873
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5164	0.4843	0.5055

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.7270	0.8844	1.1868



Sudut geser dalam, ϕ	41.3357	°
Kohesi, c	0.5757	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 17 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

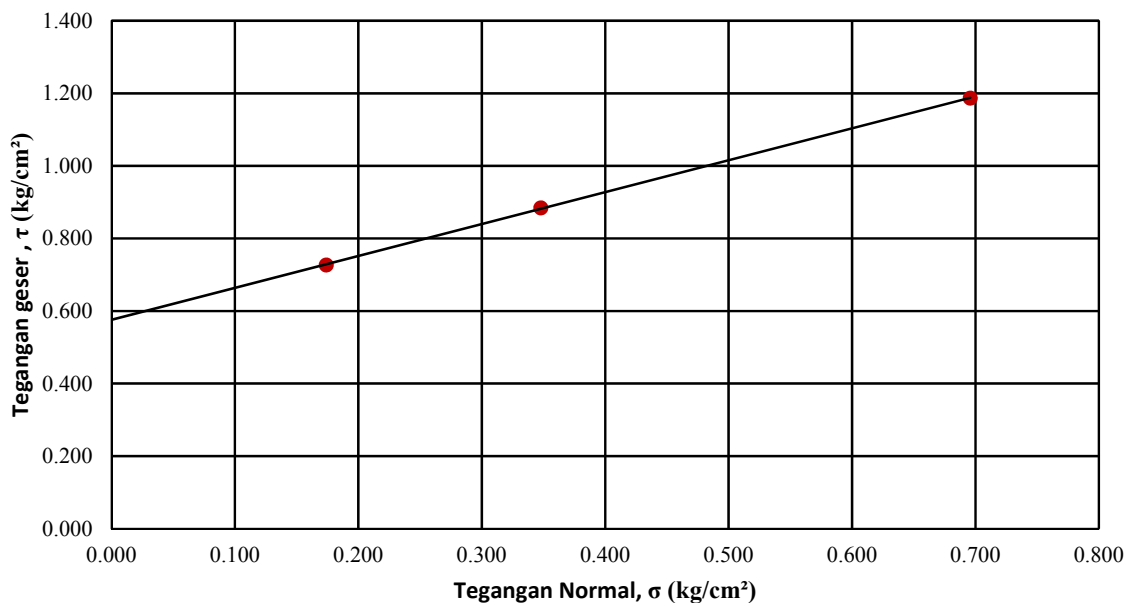
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	48.95	45.91	47.92
Kadar air, w	%	72.65	72.65	72.65
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.891	0.836	0.873
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5164	0.4843	0.5055

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.7270	0.8844	1.1868



Sudut geser dalam, ϕ	41.3357	°
Kohesi, c	0.5757	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**

157

JURUSAN TEKNIK SIPIL**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 17 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 49.1 gr Berat isi Basah, γ = 0.894 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, W_{rt} = 72.03 % Berat isi Kering, γ_d = 0.520 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	12	4.968	28.6272	0.174	5	-
1.00	60	0.992	15	6.210	28.5062	0.218	7	-
1.50	90	1.488	17	7.038	28.3845	0.248	9	-
2.00	120	1.983	23.5	9.729	28.2621	0.344	10	-
2.50	150	2.479	26	10.764	28.1391	0.383	10.5	-
3.00	180	2.975	27.5	11.385	28.0153	0.406	11	-
3.50	210	3.471	29	12.006	27.8909	0.430	11	-
4.00	240	3.967	30	12.420	27.7658	0.447	11.5	-
4.50	270	4.463	31.5	13.041	27.6400	0.472	12	-
5.00	300	4.959	34	14.076	27.5136	0.512	12.5	-
5.50	330	5.455	36	14.904	27.3866	0.544	12.5	-
6.00	360	5.950	37.5	15.525	27.2589	0.570	13	-
6.50	390	6.446	39	16.146	27.1305	0.595	14	-
7.00	420	6.942	40	16.560	27.0016	0.613	14	-
7.50	450	7.438	42	17.388	26.8720	0.647	14.5	-
8.00	480	7.934	43	17.802	26.7418	0.666	16.5	-
8.50	510	8.430	44	18.216	26.6109	0.685	16.5	-
9.00	540	8.926	45	18.630	26.4795	0.704	17.5	-
9.50	570	9.421	45	18.630	26.3475	0.707	18	-
10.00	600	9.917	45	18.630	26.2148	0.711	18.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****158****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 17 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 48.63 gr Berat isi Basah, γ = 0.886 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 72.03 % Berat isi Kering, γ_d = 0.515 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mm Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	13	5.382	28.6272	0.188	4	-
1.00	60	0.992	18	7.452	28.5062	0.261	8	-
1.50	90	1.488	20.5	8.487	28.3845	0.299	9	-
2.00	120	1.983	26	10.764	28.2621	0.381	9	-
2.50	150	2.479	29	12.006	28.1391	0.427	10.5	-
3.00	180	2.975	30	12.42	28.0153	0.443	12.5	-
3.50	210	3.471	34	14.076	27.8909	0.505	13	-
4.00	240	3.967	36	14.904	27.7658	0.537	13.5	-
4.50	270	4.463	39.5	16.353	27.6400	0.592	15.5	-
5.00	300	4.959	41	16.974	27.5136	0.617	16.5	-
5.50	330	5.455	42	17.388	27.3866	0.635	17	-
6.00	360	5.950	46	19.044	27.2589	0.699	17.5	-
6.50	390	6.446	47	19.458	27.1305	0.717	18	-
7.00	420	6.942	50.5	20.907	27.0016	0.774	18	-
7.50	450	7.438	52	21.528	26.8720	0.801	18.5	-
8.00	480	7.934	54	22.356	26.7418	0.836	19	-
8.50	510	8.430	55	22.77	26.6109	0.856	19.5	-
9.00	540	8.926	56	23.184	26.4795	0.876	20	-
9.50	570	9.421	57.5	23.805	26.3475	0.904	21	-
10.00	600	9.917	59	24.426	26.2148	0.932	22	-
10.50	630	10.413	59	24.426	26.0816	0.937	23.5	-
11.00	660	10.909	58	24.012	25.9478	0.925	22.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****159****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 17 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 48.08 gr Berat isi Basah, γ = 0.876 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 72.03 % Berat isi Kering, γ_d = 0.509 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mm Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	17	7.038	28.6272	0.246	5	-
1.00	60	0.992	26	10.764	28.5062	0.378	8	-
1.50	90	1.488	29.5	12.213	28.3845	0.430	9.5	-
2.00	120	1.983	33	13.662	28.2621	0.483	11	-
2.50	150	2.479	37	15.318	28.1391	0.544	12	-
3.00	180	2.975	39	16.146	28.0153	0.576	13.5	-
3.50	210	3.471	42	17.388	27.8909	0.623	15	-
4.00	240	3.967	46	19.044	27.7658	0.686	16	-
4.50	270	4.463	47.5	19.665	27.6400	0.711	17.5	-
5.00	300	4.959	50	20.7	27.5136	0.752	17.5	-
5.50	330	5.455	51	21.114	27.3866	0.771	18	-
6.00	360	5.950	53	21.942	27.2589	0.805	18.5	-
6.50	390	6.446	55	22.77	27.1305	0.839	20.5	-
7.00	420	6.942	57	23.598	27.0016	0.874	21	-
7.50	450	7.438	61	25.254	26.8720	0.940	23	-
8.00	480	7.934	63	26.082	26.7418	0.975	24	-
8.50	510	8.430	64	26.496	26.6109	0.996	24.5	-
9.00	540	8.926	66	27.324	26.4795	1.032	25	-
9.50	570	9.421	67	27.738	26.3475	1.053	25.5	-
10.00	600	9.917	68.5	28.359	26.2148	1.082	27	-
10.50	630	10.413	70	28.98	26.0816	1.111	27.5	-
11.00	660	10.909	72	29.808	25.9478	1.149	28.5	-
11.50	690	11.405	72	29.808	25.8135	1.155	28.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

160

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 17 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

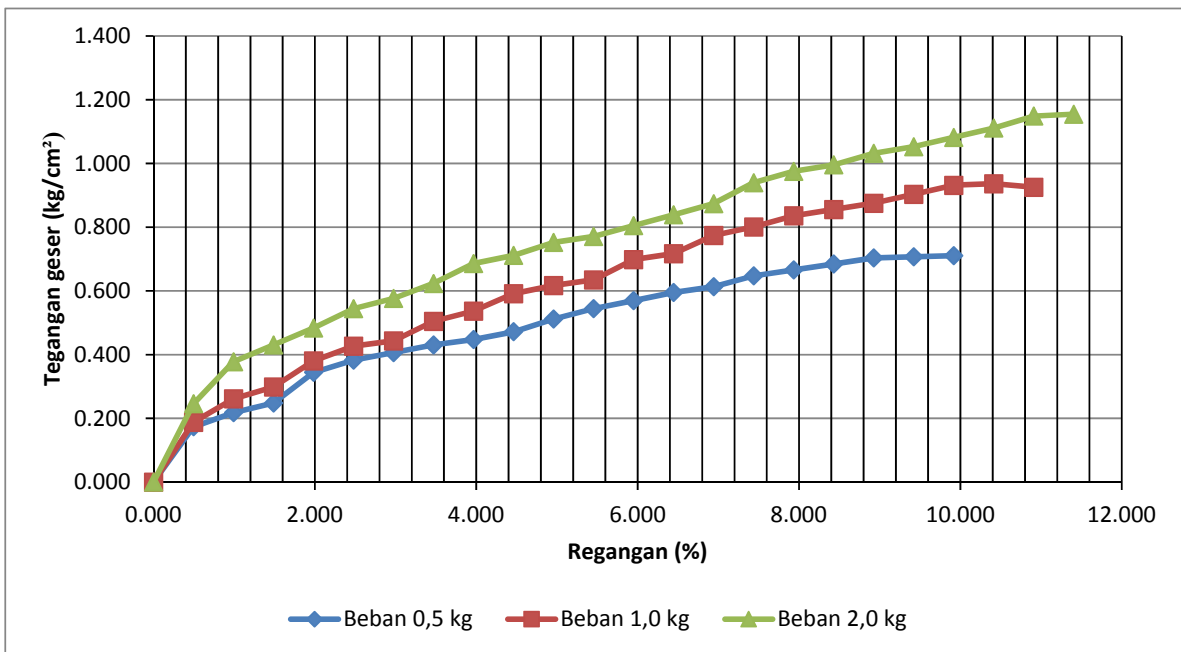
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	49.1	48.63	48.08
Kadar air, w	%	72.03	72.03	72.03
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.894	0.886	0.876
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5198	0.5148	0.5090

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.7107	0.9365	1.1547



Sudut geser dalam, ϕ	40.4573	°
Kohesi, c	0.5878	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH****161****JURUSAN TEKNIK SIPIL****FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 17 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%

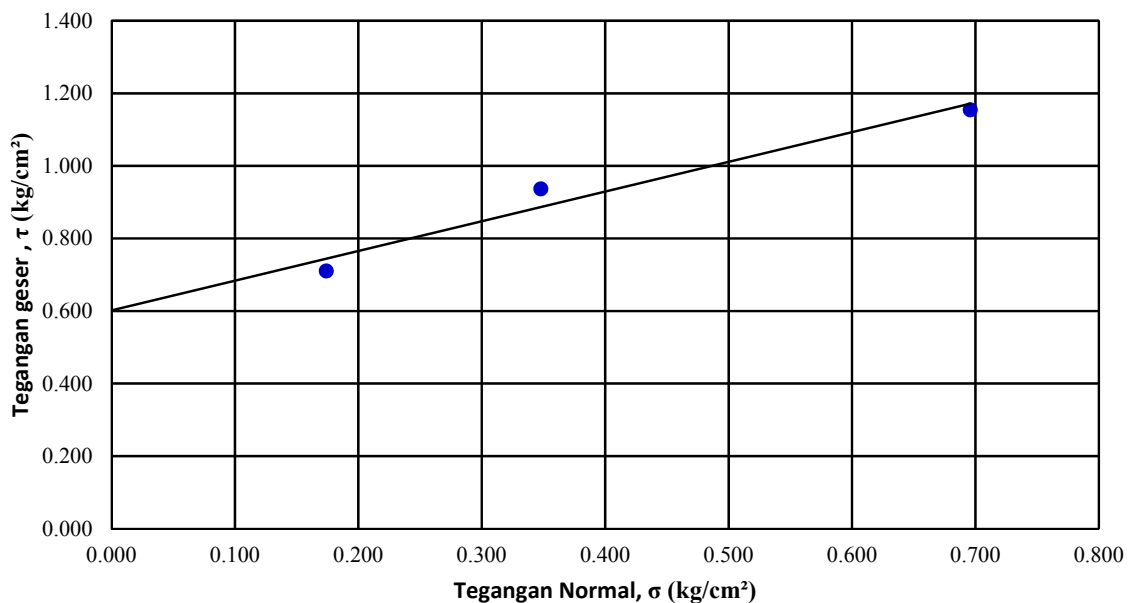
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

(Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	49.1	48.63	48.08
Kadar air, w	%	72.03	72.03	72.03
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.894	0.886	0.876
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5198	0.5148	0.5090

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.7107	0.9365	1.1547



Sudut geser dalam, ϕ	40.4573	°
Kohesi, c	0.5878	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

162

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 15 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	51.39 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.936 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	73.97 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.538 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	0.5 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.14	28.6272	0.145	8	-
1.00	60	0.992	15	6.21	28.5062	0.218	9	-
1.50	90	1.488	18	7.452	28.3845	0.263	11	-
2.00	120	1.983	21	8.694	28.2621	0.308	15	-
2.50	150	2.479	25	10.35	28.1391	0.368	15	-
3.00	180	2.975	27	11.178	28.0153	0.399	17	-
3.50	210	3.471	30	12.42	27.8909	0.445	17.5	-
4.00	240	3.967	33.5	13.869	27.7658	0.499	17.5	-
4.50	270	4.463	35	14.49	27.6400	0.524	18	-
5.00	300	4.959	39	16.146	27.5136	0.587	18	-
5.50	330	5.455	40	16.56	27.3866	0.605	18	-
6.00	360	5.950	41.5	17.181	27.2589	0.630	19	-
6.50	390	6.446	45	18.63	27.1305	0.687	21	-
7.00	420	6.942	46	19.044	27.0016	0.705	22	-
7.50	450	7.438	47.5	19.665	26.8720	0.732	22.5	-
8.00	480	7.934	47.5	19.665	26.7418	0.735	23	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

163

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 15 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	54.3 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.989 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	73.97 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.568 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	1 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	12	4.968	28.6272	0.174	9	-
1.00	60	0.992	19	7.866	28.5062	0.276	14.5	-
1.50	90	1.488	27	11.178	28.3845	0.394	18.5	-
2.00	120	1.983	32	13.248	28.2621	0.469	20	-
2.50	150	2.479	34	14.076	28.1391	0.500	22.5	-
3.00	180	2.975	35	14.49	28.0153	0.517	24	-
3.50	210	3.471	36	14.904	27.8909	0.534	25.5	-
4.00	240	3.967	38	15.732	27.7658	0.567	26	-
4.50	270	4.463	40	16.56	27.6400	0.599	26.5	-
5.00	300	4.959	41.5	17.181	27.5136	0.624	28	-
5.50	330	5.455	44	18.216	27.3866	0.665	29	-
6.00	360	5.950	45.5	18.837	27.2589	0.691	29.5	-
6.50	390	6.446	48	19.872	27.1305	0.732	30.5	-
7.00	420	6.942	50	20.7	27.0016	0.767	31.5	-
7.50	450	7.438	53	21.942	26.8720	0.817	33	-
8.00	480	7.934	56	23.184	26.7418	0.867	34	-
8.50	510	8.430	58	24.012	26.6109	0.902	34.5	-
9.00	540	8.926	60	24.84	26.4795	0.938	36	-
9.50	570	9.421	60.5	25.047	26.3475	0.951	37.5	-
10.00	600	9.917	59	24.426	26.2148	0.932	37.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

164

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 15 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	53.22 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.969 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	73.97 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.557 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	2 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	12	4.968	28.6272	0.174	10	-
1.00	60	0.992	16	6.624	28.5062	0.232	13	-
1.50	90	1.488	19	7.866	28.3845	0.277	16.5	-
2.00	120	1.983	22	9.108	28.2621	0.322	19.5	-
2.50	150	2.479	27	11.178	28.1391	0.397	22	-
3.00	180	2.975	33	13.662	28.0153	0.488	25	-
3.50	210	3.471	35.5	14.697	27.8909	0.527	27	-
4.00	240	3.967	37	15.318	27.7658	0.552	29	-
4.50	270	4.463	39	16.146	27.6400	0.584	29.5	-
5.00	300	4.959	40	16.56	27.5136	0.602	30	-
5.50	330	5.455	47	19.458	27.3866	0.710	31	-
6.00	360	5.950	52.5	21.735	27.2589	0.797	31	-
6.50	390	6.446	53	21.942	27.1305	0.809	33	-
7.00	420	6.942	57	23.598	27.0016	0.874	35	-
7.50	450	7.438	63	26.082	26.8720	0.971	37	-
8.00	480	7.934	68	28.152	26.7418	1.053	39	-
8.50	510	8.430	70	28.98	26.6109	1.089	41	-
9.00	540	8.926	71.5	29.601	26.4795	1.118	43.5	-
9.50	570	9.421	74	30.636	26.3475	1.163	46	-
10.00	600	9.917	76	31.464	26.2148	1.200	49	-
10.50	630	10.413	76	31.464	26.0816	1.206	50	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

165

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

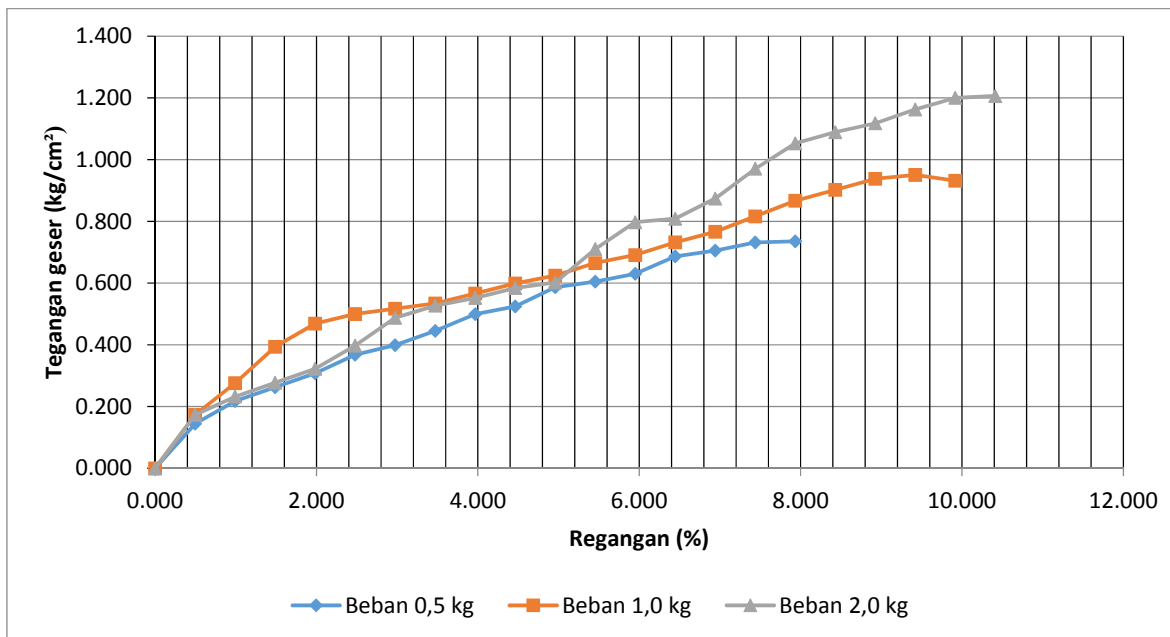
Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 15 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10% (Pemeraman 3 Hari Sampel 1)
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	51.39	54.3	53.22
Kadar air, w	%	73.97	73.97	73.97
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.936	0.989	0.969
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5380	0.5684	0.5571

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.7354	0.9506	1.2064



Sudut geser dalam, ϕ	41.8711	°
Kohesi, c	0.6004	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

166

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

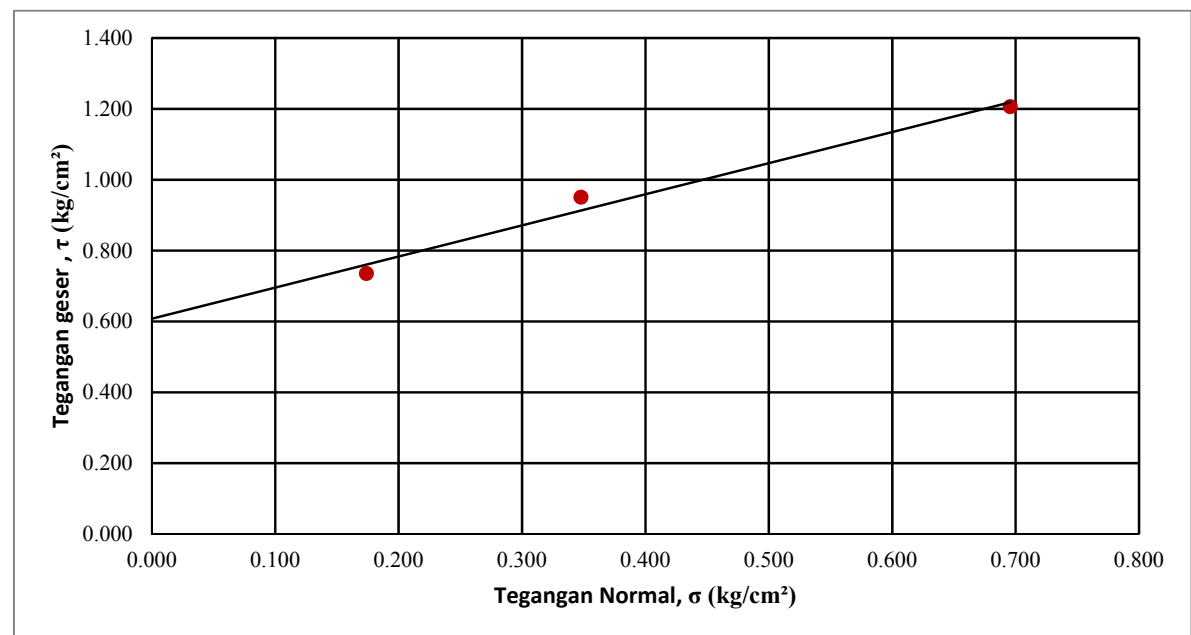
UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 15 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	51.39	54.3	53.22
Kadar air, w	%	73.97	73.97	73.97
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.936	0.989	0.969
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5380	0.5684	0.5571

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.7354	0.9506	1.2064



Sudut geser dalam, ϕ	41.8711	°
Kohesi, c	0.6004	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

167

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 15 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	49.6 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.903 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	71.78 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.526 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	0.5 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.14	28.6272	0.145	6	-
1.00	60	0.992	14	5.796	28.5062	0.203	7.5	-
1.50	90	1.488	17.5	7.245	28.3845	0.255	9	-
2.00	120	1.983	20	8.28	28.2621	0.293	12	-
2.50	150	2.479	25	10.35	28.1391	0.368	13.5	-
3.00	180	2.975	27	11.178	28.0153	0.399	15	-
3.50	210	3.471	29	12.006	27.8909	0.430	17	-
4.00	240	3.967	31.5	13.041	27.7658	0.470	19	-
4.50	270	4.463	34	14.076	27.6400	0.509	20.5	-
5.00	300	4.959	35	14.49	27.5136	0.527	21	-
5.50	330	5.455	37	15.318	27.3866	0.559	22	-
6.00	360	5.950	40.5	16.767	27.2589	0.615	23.5	-
6.50	390	6.446	41.5	17.181	27.1305	0.633	25	-
7.00	420	6.942	44	18.216	27.0016	0.675	26.5	-
7.50	450	7.438	46	19.044	26.8720	0.709	27.5	-
8.00	480	7.934	48	19.872	26.7418	0.743	29	-
8.50	510	8.430	48	19.872	26.6109	0.747	29	-
9.00	540	8.926	48	19.872	26.4795	0.750	29	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

168

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 15 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	50.34 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.917 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	71.78 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.534 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	1 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	8	3.312	28.6272	0.116	11.5	-
1.00	60	0.992	15	6.21	28.5062	0.218	14	-
1.50	90	1.488	18	7.452	28.3845	0.263	17	-
2.00	120	1.983	20	8.28	28.2621	0.293	19	-
2.50	150	2.479	24	9.936	28.1391	0.353	22	-
3.00	180	2.975	27.5	11.385	28.0153	0.406	26	-
3.50	210	3.471	30	12.42	27.8909	0.445	28	-
4.00	240	3.967	32.5	13.455	27.7658	0.485	30	-
4.50	270	4.463	35	14.49	27.6400	0.524	31	-
5.00	300	4.959	36.5	15.111	27.5136	0.549	32	-
5.50	330	5.455	38	15.732	27.3866	0.574	32	-
6.00	360	5.950	40	16.56	27.2589	0.608	33	-
6.50	390	6.446	43.5	18.009	27.1305	0.664	33	-
7.00	420	6.942	45	18.63	27.0016	0.690	35.5	-
7.50	450	7.438	49	20.286	26.8720	0.755	37.5	-
8.00	480	7.934	51.5	21.321	26.7418	0.797	39	-
8.50	510	8.430	53	21.942	26.6109	0.825	39.5	-
9.00	540	8.926	54.5	22.563	26.4795	0.852	39.5	-
9.50	570	9.421	56	23.184	26.3475	0.880	40.5	-
10.00	600	9.917	58	24.012	26.2148	0.916	41	-
10.50	630	10.413	59.5	24.633	26.0816	0.944	41	-
11.00	660	10.909	59	24.426	25.9478	0.941	42	-
11.50	690	11.405	58	24.012	25.8135	0.930	42.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

169

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 15 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	48.85 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.890 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	71.78 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.518 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	2 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	14	5.796	28.6272	0.202	8	-
1.00	60	0.992	19	7.866	28.5062	0.276	11	-
1.50	90	1.488	22.5	9.315	28.3845	0.328	16	-
2.00	120	1.983	27	11.178	28.2621	0.396	17	-
2.50	150	2.479	31	12.834	28.1391	0.456	18.5	-
3.00	180	2.975	33.5	13.869	28.0153	0.495	20.5	-
3.50	210	3.471	38	15.732	27.8909	0.564	21	-
4.00	240	3.967	40.5	16.767	27.7658	0.604	22	-
4.50	270	4.463	43	17.802	27.6400	0.644	25	-
5.00	300	4.959	49	20.286	27.5136	0.737	26.5	-
5.50	330	5.455	52.5	21.735	27.3866	0.794	30	-
6.00	360	5.950	56	23.184	27.2589	0.851	32	-
6.50	390	6.446	58	24.012	27.1305	0.885	35	-
7.00	420	6.942	61	25.254	27.0016	0.935	37	-
7.50	450	7.438	63	26.082	26.8720	0.971	38.5	-
8.00	480	7.934	66.5	27.531	26.7418	1.030	40	-
8.50	510	8.430	68.5	28.359	26.6109	1.066	41	-
9.00	540	8.926	70	28.98	26.4795	1.094	41.5	-
9.50	570	9.421	71.5	29.601	26.3475	1.123	43	-
10.00	600	9.917	73	30.222	26.2148	1.153	44	-
10.50	630	10.413	74.5	30.843	26.0816	1.183	45.5	-
11.00	660	10.909	76	31.464	25.9478	1.213	45.5	-
11.50	690	11.405	76	31.464	25.8135	1.219	46	-
12.00	720	11.901	76	31.464	25.6785	1.225	46	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

170

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 15 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

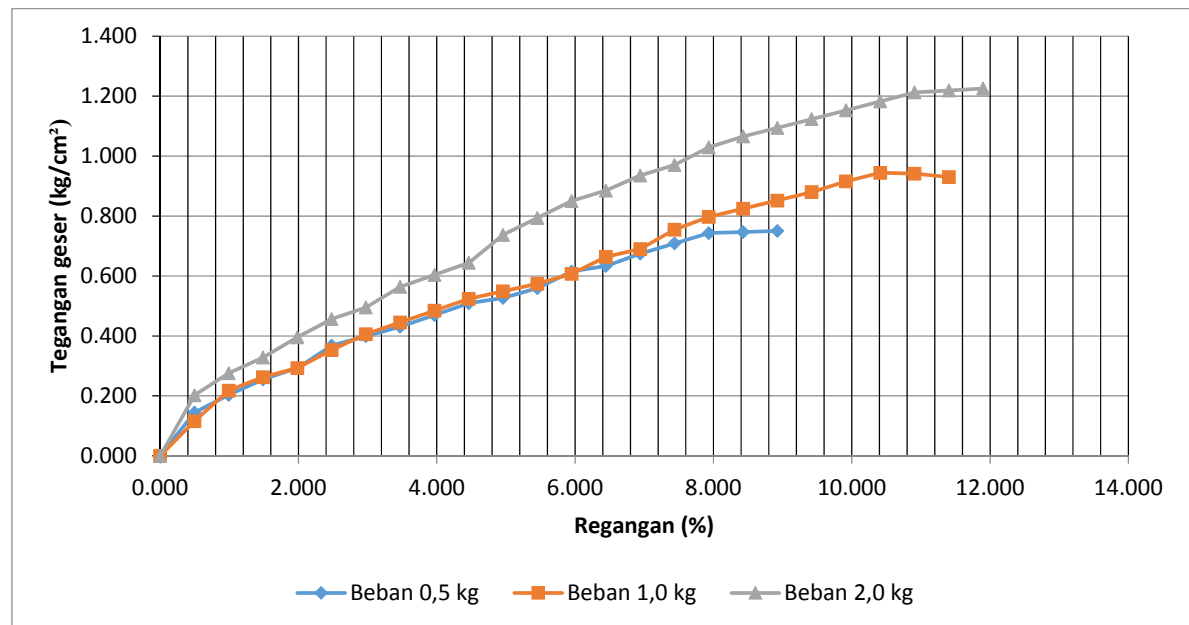
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	49.6	50.34	48.85
Kadar air, w	%	71.78	71.78	71.78
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.903	0.917	0.890
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5259	0.5337	0.5179

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.7505	0.9445	1.2253



Sudut geser dalam, ϕ	42.0456	°
Kohesi, c	0.6074	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

171

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

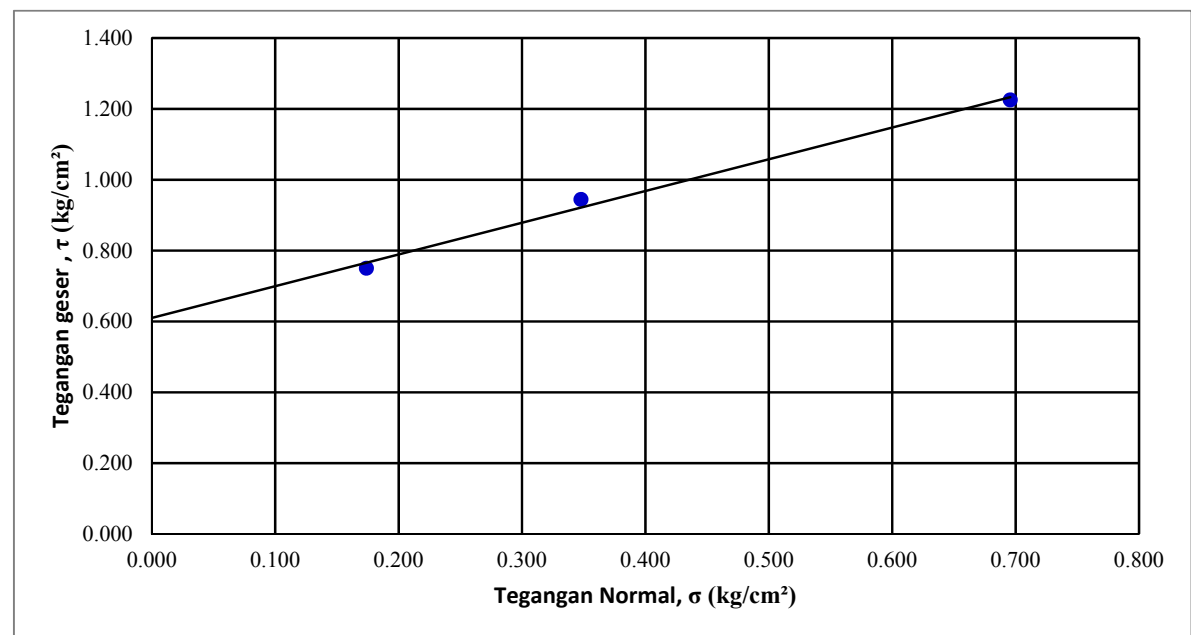
UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 15 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	49.6	50.34	48.85
Kadar air, w	%	71.78	71.78	71.78
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.903	0.917	0.890
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5259	0.5337	0.5179

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.7505	0.9445	1.2253



Sudut geser dalam, ϕ	42.0456	°
Kohesi, c	0.6074	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

172

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 12 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 56.96 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 69.71 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 1.037 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.611 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan = mm/mn

Proving ring no =
Beban Total = 0.5 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	8	3.312	28.6272	0.116	8	-
1.00	60	0.992	13.5	5.589	28.5062	0.196	10	-
1.50	90	1.488	16	6.624	28.3845	0.233	13	-
2.00	120	1.983	19	7.866	28.2621	0.278	14	-
2.50	150	2.479	24	9.936	28.1391	0.353	15.5	-
3.00	180	2.975	27	11.178	28.0153	0.399	16	-
3.50	210	3.471	30	12.42	27.8909	0.445	17	-
4.00	240	3.967	32	13.248	27.7658	0.477	17	-
4.50	270	4.463	33.5	13.869	27.6400	0.502	18.5	-
5.00	300	4.959	35	14.49	27.5136	0.527	19	-
5.50	330	5.455	36	14.904	27.3866	0.544	20.5	-
6.00	360	5.950	37.5	15.525	27.2589	0.570	21	-
6.50	390	6.446	39	16.146	27.1305	0.595	22.5	-
7.00	420	6.942	41	16.974	27.0016	0.629	23	-
7.50	450	7.438	42.5	17.595	26.8720	0.655	24	-
8.00	480	7.934	45	18.63	26.7418	0.697	25	-
8.50	510	8.430	47	19.458	26.6109	0.731	25	-
9.00	540	8.926	48.5	20.079	26.4795	0.758	26.5	-
9.50	570	9.421	50	20.7	26.3475	0.786	27.5	-
10.00	600	9.917	50	20.7	26.2148	0.790	28	-
10.50	630	10.413	49	20.286	26.0816	0.778	28	-
11.00	660	10.909	48	19.872	25.9478	0.766	29	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

173

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal : 12 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 56.48 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 69.71 %
Angka Pori, e =
Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 1.029 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.606 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan = mm/mn
Proving ring no =
Beban Total = 1 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.14	28.6272	0.145	7	-
1.00	60	0.992	15	6.21	28.5062	0.218	10	-
1.50	90	1.488	19.5	8.073	28.3845	0.284	12	-
2.00	120	1.983	21	8.694	28.2621	0.308	15	-
2.50	150	2.479	25	10.35	28.1391	0.368	17	-
3.00	180	2.975	26.5	10.971	28.0153	0.392	20.5	-
3.50	210	3.471	28	11.592	27.8909	0.416	24	-
4.00	240	3.967	30	12.42	27.7658	0.447	27	-
4.50	270	4.463	35	14.49	27.6400	0.524	29	-
5.00	300	4.959	38.5	15.939	27.5136	0.579	30	-
5.50	330	5.455	40	16.56	27.3866	0.605	30	-
6.00	360	5.950	42	17.388	27.2589	0.638	30.5	-
6.50	390	6.446	44	18.216	27.1305	0.671	30.5	-
7.00	420	6.942	47	19.458	27.0016	0.721	31	-
7.50	450	7.438	48	19.872	26.8720	0.740	32.5	-
8.00	480	7.934	49.5	20.493	26.7418	0.766	33	-
8.50	510	8.430	52	21.528	26.6109	0.809	34	-
9.00	540	8.926	54.5	22.563	26.4795	0.852	35	-
9.50	570	9.421	56	23.184	26.3475	0.880	35	-
10.00	600	9.917	58.5	24.219	26.2148	0.924	36	-
10.50	630	10.413	58.5	24.219	26.0816	0.929	36.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

174

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 12 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	55.84 gr	Berat isi Basah, γ	=	1.017 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	69.71 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.599 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	2 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	10	4.14	28.6272	0.145	4.5	-
1.00	60	0.992	14	5.796	28.5062	0.203	5.5	-
1.50	90	1.488	16	6.624	28.3845	0.233	7	-
2.00	120	1.983	19.5	8.073	28.2621	0.286	8	-
2.50	150	2.479	22	9.108	28.1391	0.324	10	-
3.00	180	2.975	25	10.35	28.0153	0.369	11.5	-
3.50	210	3.471	28	11.592	27.8909	0.416	12.5	-
4.00	240	3.967	30.5	12.627	27.7658	0.455	13.5	-
4.50	270	4.463	32	13.248	27.6400	0.479	15	-
5.00	300	4.959	37	15.318	27.5136	0.557	16	-
5.50	330	5.455	39.5	16.353	27.3866	0.597	16.5	-
6.00	360	5.950	41	16.974	27.2589	0.623	18	-
6.50	390	6.446	46	19.044	27.1305	0.702	20	-
7.00	420	6.942	48.5	20.079	27.0016	0.744	22	-
7.50	450	7.438	52	21.528	26.8720	0.801	23.5	-
8.00	480	7.934	55	22.77	26.7418	0.851	25	-
8.50	510	8.430	58	24.012	26.6109	0.902	27	-
9.00	540	8.926	65	26.91	26.4795	1.016	29	-
9.50	570	9.421	66.5	27.531	26.3475	1.045	31	-
10.00	600	9.917	68	28.152	26.2148	1.074	30.5	-
10.50	630	10.413	69.5	28.773	26.0816	1.103	32	-
11.00	660	10.909	71	29.394	25.9478	1.133	33	-
11.50	690	11.405	74.5	30.843	25.8135	1.195	34	-
12.00	720	11.901	76	31.464	25.6785	1.225	34.5	-
12.50	750	12.397	77	31.878	25.5430	1.248	35.5	-
13.00	780	12.893	77	31.878	25.4069	1.255	36	-
13.50	810	13.388	77	31.878	25.2703	1.261	36.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

175

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

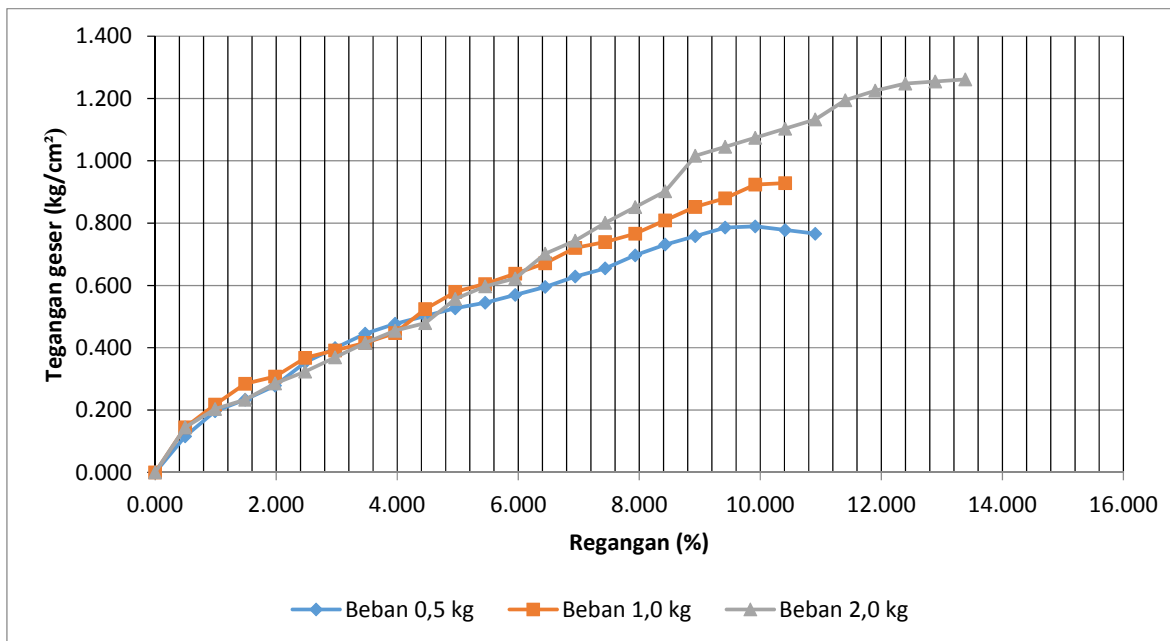
Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 12 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	56.96	56.48	55.84
Kadar air, w	%	69.71	69.71	69.71
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	1.037	1.029	1.017
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.6113	0.6061	0.5992

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.7896	0.9286	1.2547



Sudut geser dalam, ϕ	42.4120	°
Kohesi, c	0.6225	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

176

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

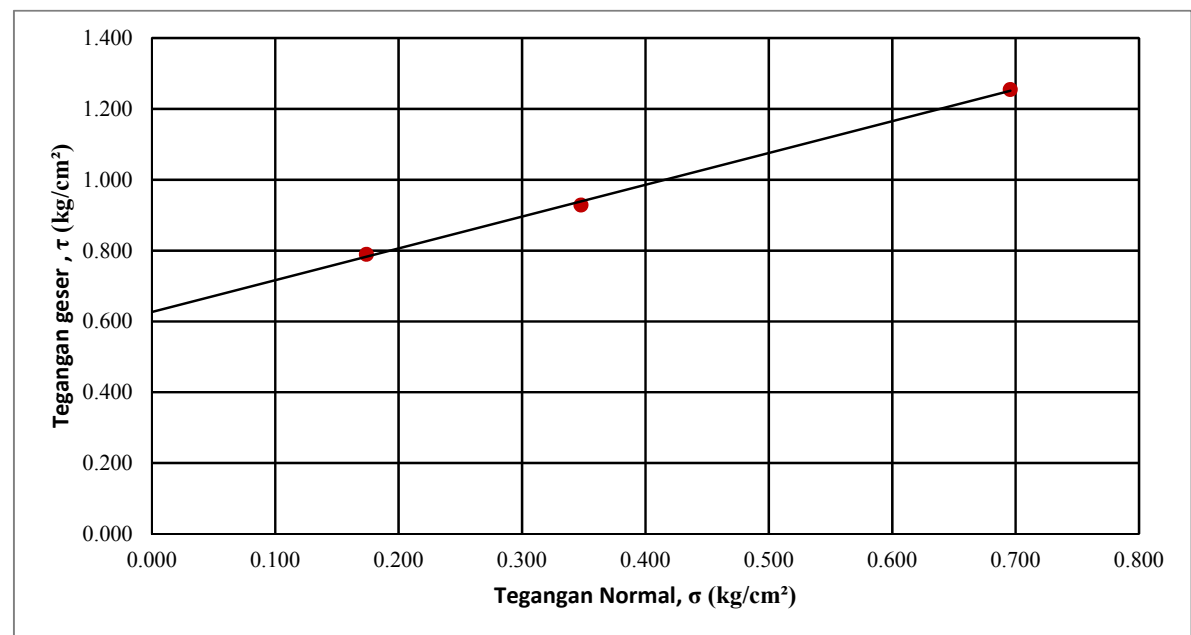
UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 12 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	56.96	56.48	55.84
Kadar air, w	%	69.71	69.71	69.71
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	1.037	1.029	1.017
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.6113	0.6061	0.5992

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.7896	0.9286	1.2547



Sudut geser dalam, ϕ	42.4120	°
Kohesi, c	0.6225	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

177

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 12 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 58.13 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 70.17 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 1.059 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.622 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan = mm/mn

Proving ring no =
Beban Total = 0.5 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	8	3.312	28.6272	0.116	2	-
1.00	60	0.992	13.5	5.589	28.5062	0.196	2	-
1.50	90	1.488	16	6.624	28.3845	0.233	2	-
2.00	120	1.983	18	7.452	28.2621	0.264	3	-
2.50	150	2.479	21.5	8.901	28.1391	0.316	3	-
3.00	180	2.975	25	10.35	28.0153	0.369	3.5	-
3.50	210	3.471	29	12.006	27.8909	0.430	4	-
4.00	240	3.967	33	13.662	27.7658	0.492	5.5	-
4.50	270	4.463	35	14.49	27.6400	0.524	6	-
5.00	300	4.959	37	15.318	27.5136	0.557	7	-
5.50	330	5.455	40	16.56	27.3866	0.605	8	-
6.00	360	5.950	41	16.974	27.2589	0.623	8	-
6.50	390	6.446	43.5	18.009	27.1305	0.664	9.5	-
7.00	420	6.942	44.5	18.423	27.0016	0.682	10	-
7.50	450	7.438	45	18.63	26.8720	0.693	10	-
8.00	480	7.934	46.5	19.251	26.7418	0.720	10.5	-
8.50	510	8.430	48	19.872	26.6109	0.747	11	-
9.00	540	8.926	50	20.7	26.4795	0.782	15	-
9.50	570	9.421	51	21.114	26.3475	0.801	16	-
10.00	600	9.917	51	21.114	26.2148	0.805	16	-
10.50	630	10.413	51	21.114	26.0816	0.810	17	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

178

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 12 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 58.36 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 70.17 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 1.063 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.625 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan = mm/mn

Proving ring no =
Beban Total = 1 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	15	6.21	28.6272	0.217	4	-
1.00	60	0.992	18	7.452	28.5062	0.261	8	-
1.50	90	1.488	23	9.522	28.3845	0.335	9	-
2.00	120	1.983	27	11.178	28.2621	0.396	9	-
2.50	150	2.479	30.5	12.627	28.1391	0.449	10.5	-
3.00	180	2.975	36	14.904	28.0153	0.532	12.5	-
3.50	210	3.471	38	15.732	27.8909	0.564	15.5	-
4.00	240	3.967	40	16.56	27.7658	0.596	16.5	-
4.50	270	4.463	42	17.388	27.6400	0.629	18	-
5.00	300	4.959	44	18.216	27.5136	0.662	19	-
5.50	330	5.455	46	19.044	27.3866	0.695	20.5	-
6.00	360	5.950	49	20.286	27.2589	0.744	21	-
6.50	390	6.446	50	20.7	27.1305	0.763	22	-
7.00	420	6.942	52.5	21.735	27.0016	0.805	23	-
7.50	450	7.438	54	22.356	26.8720	0.832	24.5	-
8.00	480	7.934	55	22.77	26.7418	0.851	25	-
8.50	510	8.430	56.5	23.391	26.6109	0.879	25	-
9.00	540	8.926	57	23.598	26.4795	0.891	26	-
9.50	570	9.421	59	24.426	26.3475	0.927	27	-
10.00	600	9.917	59	24.426	26.2148	0.932	28	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

179

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 12 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	57.24 gr	Berat isi Basah, γ	=	1.042 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	70.17 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.613 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	2 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mm	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	9	3.726	28.6272	0.130	4	-
1.00	60	0.992	15	6.21	28.5062	0.218	8.5	-
1.50	90	1.488	20	8.28	28.3845	0.292	12	-
2.00	120	1.983	23	9.522	28.2621	0.337	15	-
2.50	150	2.479	27	11.178	28.1391	0.397	18	-
3.00	180	2.975	30	12.42	28.0153	0.443	21	-
3.50	210	3.471	34	14.076	27.8909	0.505	22.5	-
4.00	240	3.967	38.5	15.939	27.7658	0.574	24	-
4.50	270	4.463	40	16.56	27.6400	0.599	24	-
5.00	300	4.959	42	17.388	27.5136	0.632	24.5	-
5.50	330	5.455	45	18.63	27.3866	0.680	25	-
6.00	360	5.950	47.5	19.665	27.2589	0.721	26	-
6.50	390	6.446	52	21.528	27.1305	0.793	26.5	-
7.00	420	6.942	55	22.77	27.0016	0.843	26.5	-
7.50	450	7.438	58.5	24.219	26.8720	0.901	27	-
8.00	480	7.934	61	25.254	26.7418	0.944	28	-
8.50	510	8.430	66	27.324	26.6109	1.027	28.5	-
9.00	540	8.926	70	28.98	26.4795	1.094	28.5	-
9.50	570	9.421	71.5	29.601	26.3475	1.123	29	-
10.00	600	9.917	74	30.636	26.2148	1.169	29	-
10.50	630	10.413	77	31.878	26.0816	1.222	30	-
11.00	660	10.909	79	32.706	25.9478	1.260	30.5	-
11.50	690	11.405	79	32.706	25.8135	1.267	30.5	-
12.00	720	11.901	79	32.706	25.6785	1.274	31	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

180

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 12 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

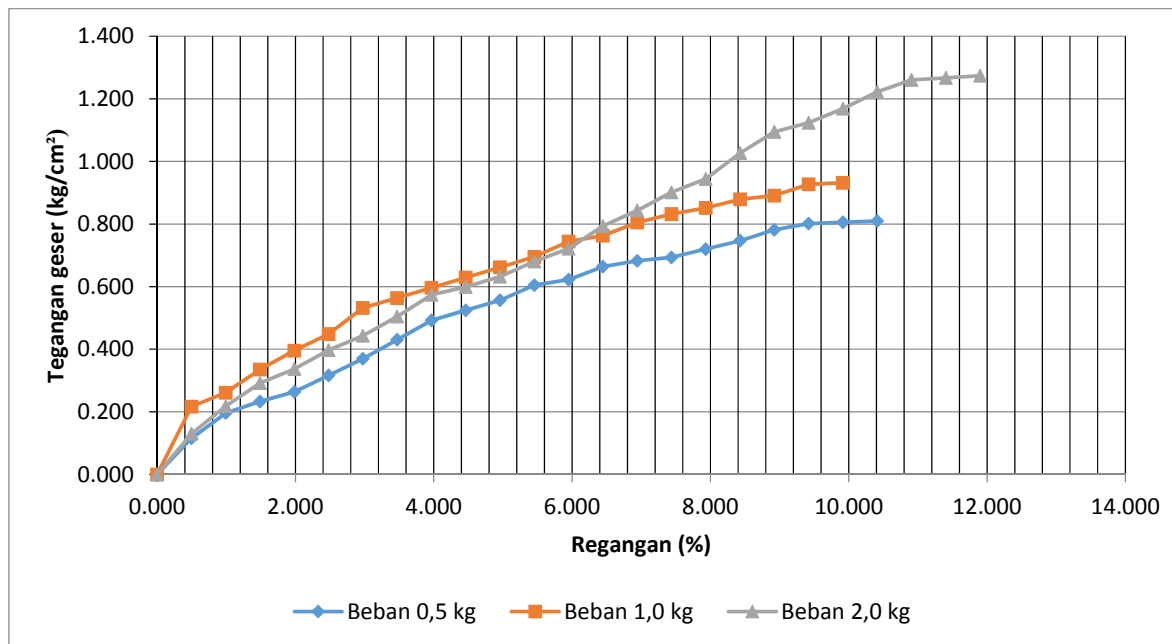
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	58.13	58.36	57.24
Kadar air, w	%	70.17	70.17	70.17
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	1.059	1.063	1.042
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.6221	0.6246	0.6126

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.8095	0.9318	1.2737



Sudut geser dalam, ϕ	42.2452	°
Kohesi, c	0.6364	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

181

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

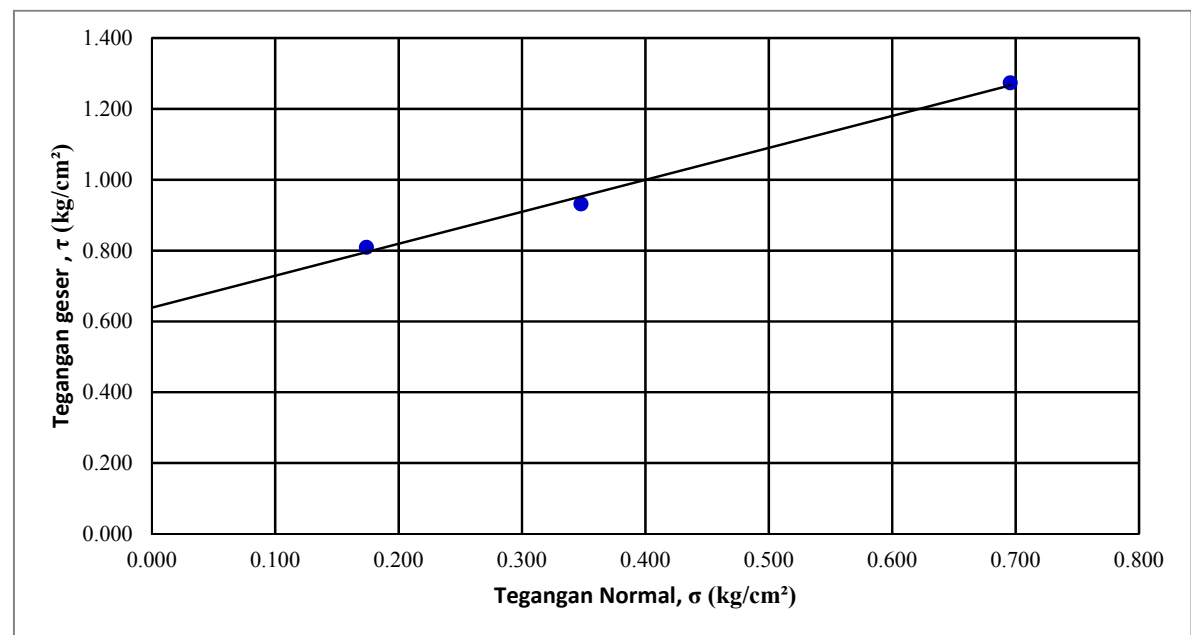
UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 12 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 10%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	58.13	58.36	57.24
Kadar air, w	%	70.17	70.17	70.17
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	1.059	1.063	1.042
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.6221	0.6246	0.6126

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.8095	0.9318	1.2737



Sudut geser dalam, ϕ	42.2452	°
Kohesi, c	0.6364	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

182

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim
Tanggal : 17 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm ²
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm ³
Berat, W	=	50.51 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.920 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, W _{rt}	=	65.36 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.556 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	0.5 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	11	4.554	28.6272	0.159	8	-
1.00	60	0.992	18	7.452	28.5062	0.261	9.5	-
1.50	90	1.488	22	9.108	28.3845	0.321	10.5	-
2.00	120	1.983	27	11.178	28.2621	0.396	11	-
2.50	150	2.479	29	12.006	28.1391	0.427	12	-
3.00	180	2.975	32	13.248	28.0153	0.473	12.5	-
3.50	210	3.471	36	14.904	27.8909	0.534	13	-
4.00	240	3.967	37.5	15.525	27.7658	0.559	14	-
4.50	270	4.463	39	16.146	27.6400	0.584	14.5	-
5.00	300	4.959	40	16.56	27.5136	0.602	15.5	-
5.50	330	5.455	42.5	17.595	27.3866	0.642	16	-
6.00	360	5.950	44	18.216	27.2589	0.668	17	-
6.50	390	6.446	47	19.458	27.1305	0.717	18.5	-
7.00	420	6.942	49.5	20.493	27.0016	0.759	19	-
7.50	450	7.438	50.5	20.907	26.8720	0.778	22	-
8.00	480	7.934	51	21.114	26.7418	0.790	22	-
8.50	510	8.430	52	21.528	26.6109	0.809	23	-
9.00	540	8.926	53	21.942	26.4795	0.829	24.5	-
9.50	570	9.421	54	22.356	26.3475	0.849	24.5	-
10.00	600	9.917	54	22.356	26.2148	0.853	25	-
10.50	630	10.413	54	22.356	26.0816	0.857	24.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

183

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 17 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D	=	6.05 cm	Luas, A	=	28.748 cm
Tinggi, H	=	1.91 cm	Volume, V	=	54.908 cm
Berat, W	=	52.55 gr	Berat isi Basah, γ	=	0.957 gr/cm ³
Kadar Air Rata-rata, Wrt	=	65.36 %	Berat isi Kering, γ_d	=	0.579 gr/cm ³
Angka Pori, e	=				

PENGGESERAN

Mesin No	=		Proving ring no	=	
Kalibrasi (k)	=	0.414 kg/div	Beban Total	=	1 kg
Kecepatan Peralihan	=	mm/mn	Tegangan Normal	=	gr/cm ²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	12.5	5.175	28.6272	0.181	7	-
1.00	60	0.992	15	6.210	28.5062	0.218	11	-
1.50	90	1.488	21	8.694	28.3845	0.306	12	-
2.00	120	1.983	24	9.936	28.2621	0.352	13	-
2.50	150	2.479	28.5	11.799	28.1391	0.419	14	-
3.00	180	2.975	30	12.420	28.0153	0.443	15	-
3.50	210	3.471	32	13.248	27.8909	0.475	16	-
4.00	240	3.967	34.5	14.283	27.7658	0.514	16	-
4.50	270	4.463	37	15.318	27.6400	0.554	17	-
5.00	300	4.959	39.5	16.353	27.5136	0.594	17	-
5.50	330	5.455	43	17.802	27.3866	0.650	18	-
6.00	360	5.950	46	19.044	27.2589	0.699	18.5	-
6.50	390	6.446	48	19.872	27.1305	0.732	19	-
7.00	420	6.942	51	21.114	27.0016	0.782	19.5	-
7.50	450	7.438	52	21.528	26.8720	0.801	20	-
8.00	480	7.934	54	22.356	26.7418	0.836	20	-
8.50	510	8.430	56	23.184	26.6109	0.871	22.5	-
9.00	540	8.926	57.5	23.805	26.4795	0.899	23	-
9.50	570	9.421	59	24.426	26.3475	0.927	24.5	-
10.00	600	9.917	61.5	25.461	26.2148	0.971	25	-
10.50	630	10.413	61.5	25.461	26.0816	0.976	26.5	-
11.00	660	10.909	60.5	25.047	25.9478	0.965	26.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 17 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 55.81 gr Berat isi Basah, γ = 1.016 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 65.36 % Berat isi Kering, γ_d = 0.615 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mm Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	13	5.382	28.6272	0.188	12	-
1.00	60	0.992	18.5	7.659	28.5062	0.269	15.5	-
1.50	90	1.488	21	8.694	28.3845	0.306	18	-
2.00	120	1.983	27	11.178	28.2621	0.396	20	-
2.50	150	2.479	30.5	12.627	28.1391	0.449	21	-
3.00	180	2.975	37	15.318	28.0153	0.547	21.5	-
3.50	210	3.471	41.5	17.181	27.8909	0.616	22	-
4.00	240	3.967	45	18.63	27.7658	0.671	22	-
4.50	270	4.463	50	20.7	27.6400	0.749	22	-
5.00	300	4.959	54	22.356	27.5136	0.813	22.5	-
5.50	330	5.455	57	23.598	27.3866	0.862	22.5	-
6.00	360	5.950	59	24.426	27.2589	0.896	22.5	-
6.50	390	6.446	63	26.082	27.1305	0.961	22.5	-
7.00	420	6.942	65.5	27.117	27.0016	1.004	22.5	-
7.50	450	7.438	67	27.738	26.8720	1.032	23	-
8.00	480	7.934	72	29.808	26.7418	1.115	23	-
8.50	510	8.430	76	31.464	26.6109	1.182	24	-
9.00	540	8.926	77.5	32.085	26.4795	1.212	25	-
9.50	570	9.421	79.5	32.913	26.3475	1.249	25	-
10.00	600	9.917	81	33.534	26.2148	1.279	26	-
10.50	630	10.413	83.5	34.569	26.0816	1.325	27	-
11.00	660	10.909	85	35.19	25.9478	1.356	28	-
11.50	690	11.405	83	34.362	25.8135	1.331	29	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 17 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%

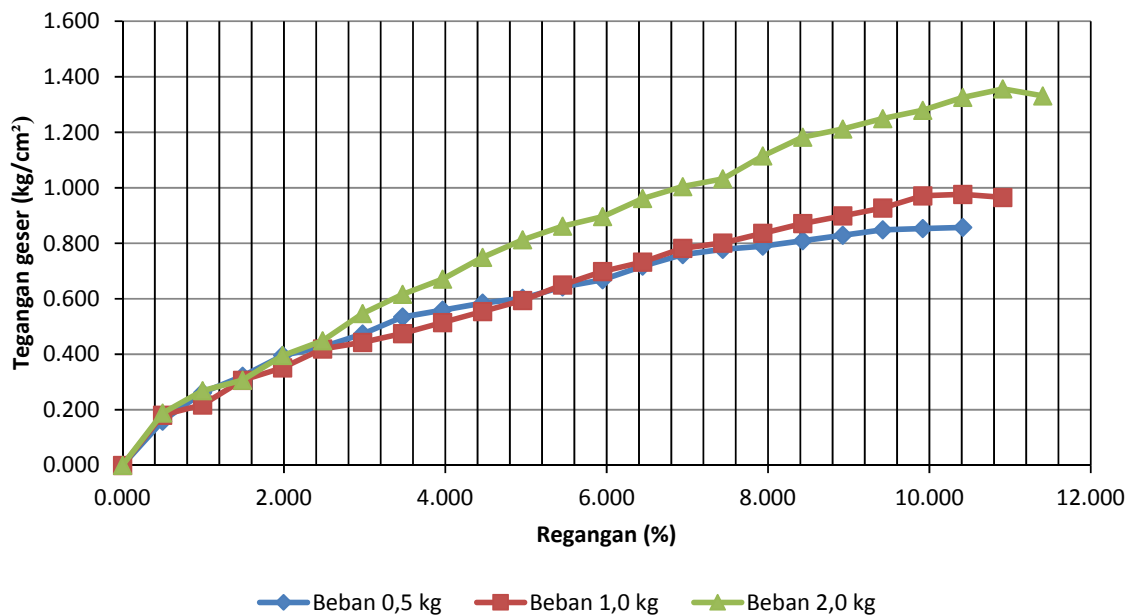
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

(Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	50.51	52.55	55.81
Kadar air, w	%	65.36	65.36	65.36
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.920	0.957	1.016
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5563	0.5788	0.6147

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.8572	0.9762	1.3562



Sudut geser dalam, ϕ	44.6033	°
Kohesi, c	0.6629	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 17 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

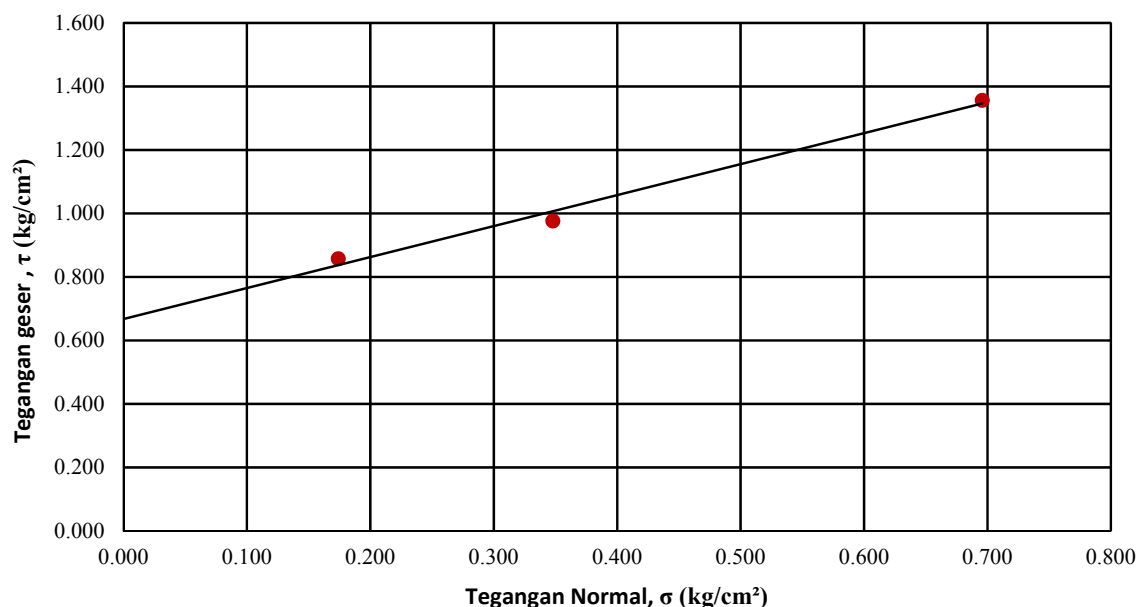
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
(Pemeraman 1 Hari Sampel 1)

Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	50.51	52.55	55.81
Kadar air, w	%	65.36	65.36	65.36
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.920	0.957	1.016
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5563	0.5788	0.6147

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.8572	0.9762	1.3562



Sudut geser dalam, ϕ	44.6033	°
Kohesi, c	0.6629	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 17 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 50.83 gr Berat isi Basah, γ = 0.926 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 67.38 % Berat isi Kering, γ_d = 0.553 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	11	4.554	28.6272	0.159	4	-
1.00	60	0.992	16	6.624	28.6272	0.231	6	-
1.50	90	1.488	19	7.866	28.5062	0.276	8	-
2.00	120	1.983	20	8.280	28.3845	0.292	8.5	-
2.50	150	2.479	22	9.108	28.2621	0.322	10	-
3.00	180	2.975	26	10.764	28.1391	0.383	11	-
3.50	210	3.471	28.5	11.799	28.0153	0.421	12	-
4.00	240	3.967	30	12.420	27.8909	0.445	13	-
4.50	270	4.463	33	13.662	27.7658	0.492	13	-
5.00	300	4.959	36.5	15.111	27.6400	0.547	13.5	-
5.50	330	5.455	38	15.732	27.5136	0.572	14.5	-
6.00	360	5.950	40	16.560	27.3866	0.605	15	-
6.50	390	6.446	42.5	17.595	27.2589	0.645	16	-
7.00	420	6.942	45	18.630	27.1305	0.687	17	-
7.50	450	7.438	48	19.872	27.0016	0.736	18.5	-
8.00	480	7.934	49	20.286	26.8720	0.755	19.5	-
8.50	510	8.430	50.5	20.907	26.7418	0.782	21	-
9.00	540	8.926	52	21.528	26.6109	0.809	22	-
9.50	570	9.421	52	21.528	26.4795	0.813	22.5	-
10.00	600	9.917	52	21.528	26.3475	0.817	23	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 17 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 51.64 gr Berat isi Basah, γ = 0.940 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 67.38 % Berat isi Kering, γ_d = 0.562 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	12	4.968	28.6272	0.174	8.5	-
1.00	60	0.992	18	7.452	28.6272	0.260	18	-
1.50	90	1.488	22	9.108	28.5062	0.320	20	-
2.00	120	1.983	26	10.764	28.3845	0.379	20.5	-
2.50	150	2.479	28.5	11.799	28.2621	0.417	21	-
3.00	180	2.975	31	12.834	28.1391	0.456	21.5	-
3.50	210	3.471	35	14.49	28.0153	0.517	21.5	-
4.00	240	3.967	37.5	15.525	27.8909	0.557	22	-
4.50	270	4.463	39	16.146	27.7658	0.582	23	-
5.00	300	4.959	41.5	17.181	27.6400	0.622	24	-
5.50	330	5.455	43	17.802	27.5136	0.647	25	-
6.00	360	5.950	45	18.63	27.3866	0.680	25	-
6.50	390	6.446	48.5	20.079	27.2589	0.737	25.5	-
7.00	420	6.942	50	20.7	27.1305	0.763	26	-
7.50	450	7.438	52	21.528	27.0016	0.797	27	-
8.00	480	7.934	55.5	22.977	26.8720	0.855	28.5	-
8.50	510	8.430	58	24.012	26.7418	0.898	29	-
9.00	540	8.926	60.5	25.047	26.6109	0.941	30	-
9.50	570	9.421	62	25.668	26.4795	0.969	30.5	-
10.00	600	9.917	64	26.496	26.3475	1.006	30.5	-
10.50	630	10.413	63	26.082	26.2148	0.995	31	-
11.00	660	10.909	63	26.082	26.0816	1.000	31	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akimad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 17 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 52.93 gr Berat isi Basah, γ = 0.964 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 67.38 % Berat isi Kering, γ_d = 0.576 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mm Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	11	4.554	28.6272	0.159	8.5	-
1.00	60	0.992	17	7.038	28.6272	0.246	11	-
1.50	90	1.488	20	8.28	28.5062	0.290	15	-
2.00	120	1.983	27	11.178	28.3845	0.394	21	-
2.50	150	2.479	28	11.592	28.2621	0.410	25	-
3.00	180	2.975	31.5	13.041	28.1391	0.463	31	-
3.50	210	3.471	35	14.49	28.0153	0.517	34	-
4.00	240	3.967	38	15.732	27.8909	0.564	35	-
4.50	270	4.463	41	16.974	27.7658	0.611	37	-
5.00	300	4.959	48	19.872	27.6400	0.719	38	-
5.50	330	5.455	50.5	20.907	27.5136	0.760	38	-
6.00	360	5.950	55	22.77	27.3866	0.831	39	-
6.50	390	6.446	59	24.426	27.2589	0.896	39	-
7.00	420	6.942	61.5	25.461	27.1305	0.938	39.5	-
7.50	450	7.438	67	27.738	27.0016	1.027	40	-
8.00	480	7.934	70	28.98	26.8720	1.078	40.5	-
8.50	510	8.430	74	30.636	26.7418	1.146	41	-
9.00	540	8.926	78.5	32.499	26.6109	1.221	42	-
9.50	570	9.421	81	33.534	26.4795	1.266	42.5	-
10.00	600	9.917	84	34.776	26.3475	1.320	42.5	-
10.50	630	10.413	84	34.776	26.2148	1.327	43	-
11.00	660	10.909	83	34.362	26.0816	1.317	43.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 17 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%

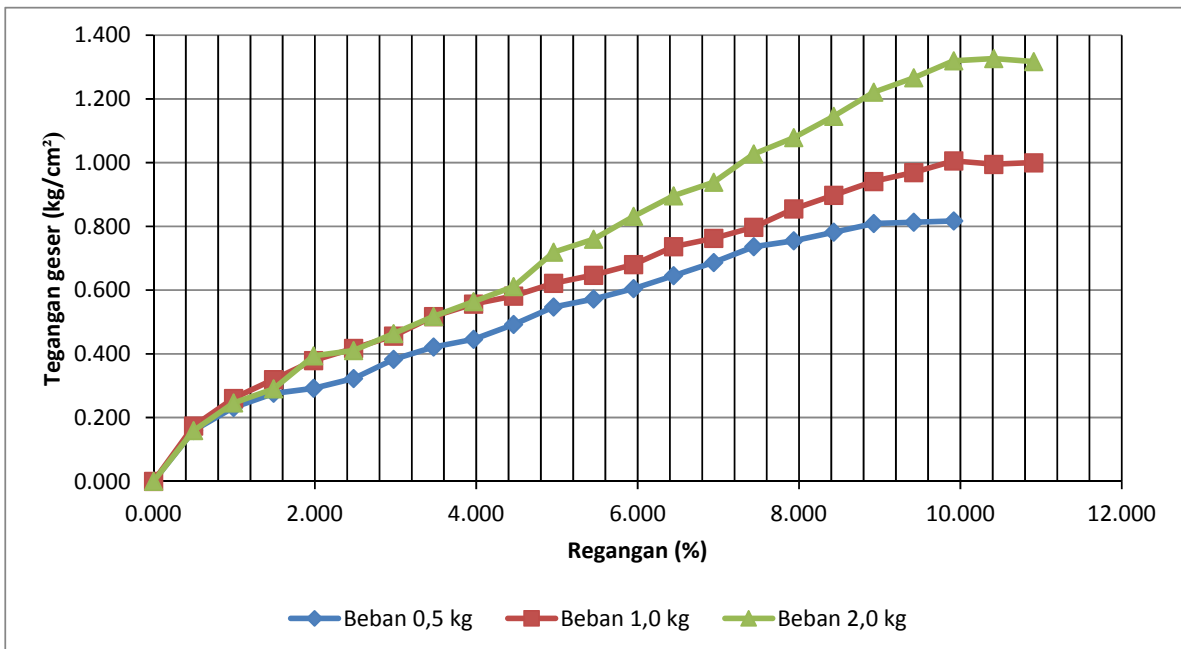
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

(Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	50.83	51.64	52.93
Kadar air, w	%	67.38	67.38	67.38
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.926	0.940	0.964
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5531	0.5619	0.5759

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.8171	1.0056	1.3266



Sudut geser dalam, ϕ	44.2879	°
Kohesi, c	0.6592	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 17 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%

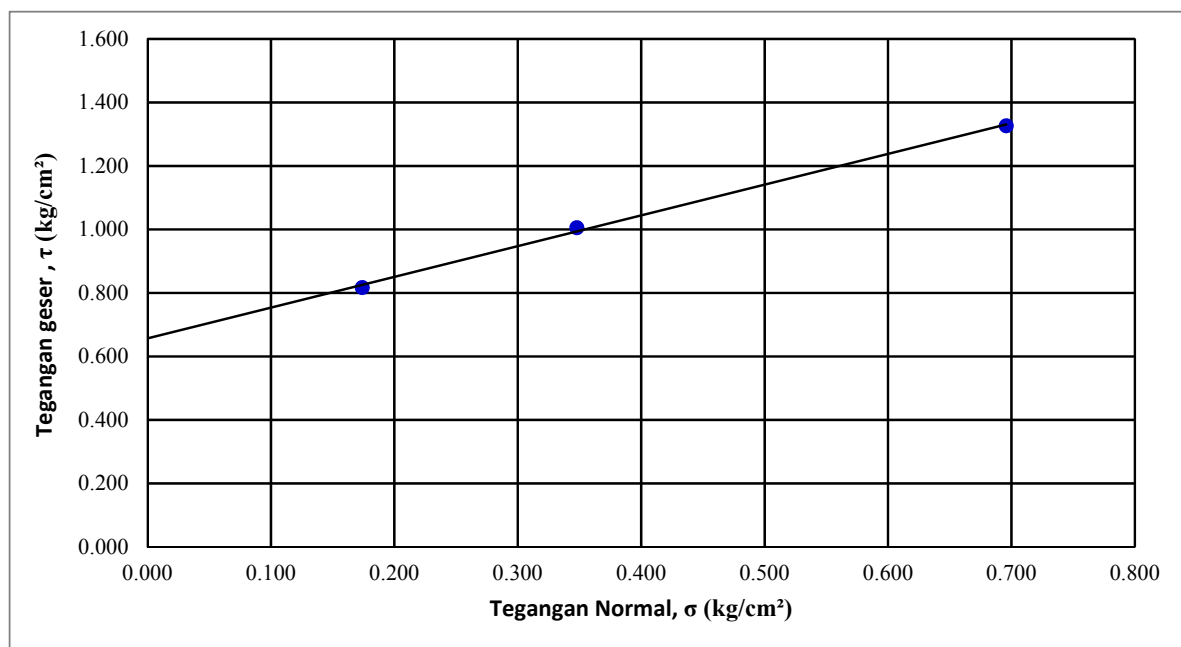
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

(Pemeraman 1 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	50.83	51.64	52.93
Kadar air, w	%	67.38	67.38	67.38
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.926	0.940	0.964
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5531	0.5619	0.5759

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.8171	1.0056	1.3266



Sudut geser dalam, ϕ	44.2879	°
Kohesi, c	0.6592	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 15 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 51.58 gr Berat isi Basah, γ = 0.939 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 71.21 % Berat isi Kering, γ_d = 0.549 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	15	6.21	28.6272	0.217	12	-
1.00	60	0.992	20	8.28	28.5062	0.290	14	-
1.50	90	1.488	24	9.936	28.3845	0.350	16	-
2.00	120	1.983	26	10.764	28.2621	0.381	18	-
2.50	150	2.479	28	11.592	28.1391	0.412	19	-
3.00	180	2.975	29	12.006	28.0153	0.429	21	-
3.50	210	3.471	30.5	12.627	27.8909	0.453	23	-
4.00	240	3.967	32	13.248	27.7658	0.477	24	-
4.50	270	4.463	35	14.49	27.6400	0.524	24.5	-
5.00	300	4.959	38	15.732	27.5136	0.572	25	-
5.50	330	5.455	40.5	16.767	27.3866	0.612	27	-
6.00	360	5.950	42	17.388	27.2589	0.638	28	-
6.50	390	6.446	45	18.63	27.1305	0.687	28.5	-
7.00	420	6.942	48.5	20.079	27.0016	0.744	29	-
7.50	450	7.438	50	20.7	26.8720	0.770	30	-
8.00	480	7.934	52	21.528	26.7418	0.805	30	-
8.50	510	8.430	53.5	22.149	26.6109	0.832	32	-
9.00	540	8.926	56	23.184	26.4795	0.876	33	-
9.50	570	9.421	56	23.184	26.3475	0.880	35.5	-
10.00	600	9.917	56	23.184	26.2148	0.884	36.6	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

193

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 15 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 51.42 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 71.21 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 0.936 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.547 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan = mm/mm

Proving ring no =
Beban Total = 1 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan $c = (b/D) \times 100$	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	c = (b/D) x 100	d	e = d x k	f	g = e / f	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	12	4.968	28.6272	0.174	7.5	-
1.00	60	0.992	18	7.452	28.5062	0.261	10	-
1.50	90	1.488	20	8.28	28.3845	0.292	13	-
2.00	120	1.983	23	9.522	28.2621	0.337	15	-
2.50	150	2.479	25.5	10.557	28.1391	0.375	16.5	-
3.00	180	2.975	29	12.006	28.0153	0.429	17	-
3.50	210	3.471	33.5	13.869	27.8909	0.497	19.5	-
4.00	240	3.967	36	14.904	27.7658	0.537	20	-
4.50	270	4.463	39	16.146	27.6400	0.584	21	-
5.00	300	4.959	44	18.216	27.5136	0.662	25.5	-
5.50	330	5.455	48	19.872	27.3866	0.726	30	-
6.00	360	5.950	49	20.286	27.2589	0.744	32.5	-
6.50	390	6.446	50	20.7	27.1305	0.763	35	-
7.00	420	6.942	52.5	21.735	27.0016	0.805	36	-
7.50	450	7.438	57	23.598	26.8720	0.878	36.5	-
8.00	480	7.934	60	24.84	26.7418	0.929	36.5	-
8.50	510	8.430	63	26.082	26.6109	0.980	37	-
9.00	540	8.926	65	26.91	26.4795	1.016	38	-
9.50	570	9.421	67	27.738	26.3475	1.053	40.5	-
10.00	600	9.917	69	28.566	26.2148	1.090	42	-
10.50	630	10.413	68.5	28.359	26.0816	1.087	43	-
11.00	660	10.909	68	28.152	25.9478	1.085	43.5	-
11.50	690	11.405	68	28.152	25.8135	1.091	43	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

194

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 15 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 45.46 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 71.21 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 0.828 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.484 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan = mm/mm

Proving ring no =
Beban Total = 2 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	15	6.21	28.6272	0.217	7.5	-
1.00	60	0.992	22	9.108	28.5062	0.320	10	-
1.50	90	1.488	28	11.592	28.3845	0.408	13	-
2.00	120	1.983	30	12.42	28.2621	0.439	15	-
2.50	150	2.479	33.5	13.869	28.1391	0.493	16.5	-
3.00	180	2.975	37	15.318	28.0153	0.547	17	-
3.50	210	3.471	41.5	17.181	27.8909	0.616	18	-
4.00	240	3.967	44	18.216	27.7658	0.656	19.5	-
4.50	270	4.463	48	19.872	27.6400	0.719	21	-
5.00	300	4.959	52	21.528	27.5136	0.782	25.5	-
5.50	330	5.455	58	24.012	27.3866	0.877	28	-
6.00	360	5.950	60	24.84	27.2589	0.911	31	-
6.50	390	6.446	61	25.254	27.1305	0.931	34	-
7.00	420	6.942	67	27.738	27.0016	1.027	36	-
7.50	450	7.438	71	29.394	26.8720	1.094	39	-
8.00	480	7.934	73	30.222	26.7418	1.130	41	-
8.50	510	8.430	75	31.05	26.6109	1.167	44	-
9.00	540	8.926	78	32.292	26.4795	1.220	45.5	-
9.50	570	9.421	80.5	33.327	26.3475	1.265	46.5	-
10.00	600	9.917	82	33.948	26.2148	1.295	48	-
10.50	630	10.413	85	35.19	26.0816	1.349	49	-
11.00	660	10.909	88.5	36.639	25.9478	1.412	50	-
11.50	690	11.405	90	37.26	25.8135	1.443	52.5	-
12.00	720	11.901	90	37.26	25.6785	1.451	54	-
12.50	750	12.397	89	36.846	25.5430	1.443	54	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

195

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

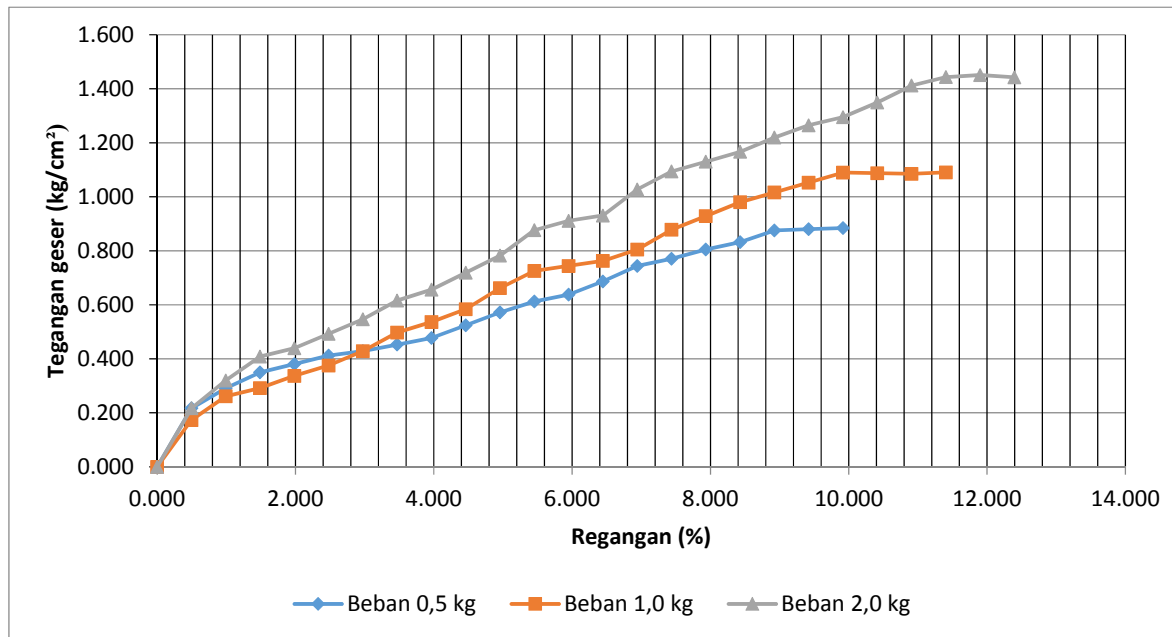
Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 15 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15% (Pemeraman 3 Hari Sampel 1)
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	51.58	51.42	45.46
Kadar air, w	%	71.21	71.21	71.21
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.939	0.936	0.828
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5487	0.5470	0.4836

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.8844	1.0906	1.4510



Sudut geser dalam, ϕ	47.2054	°
Kohesi, c	0.7037	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 15 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%

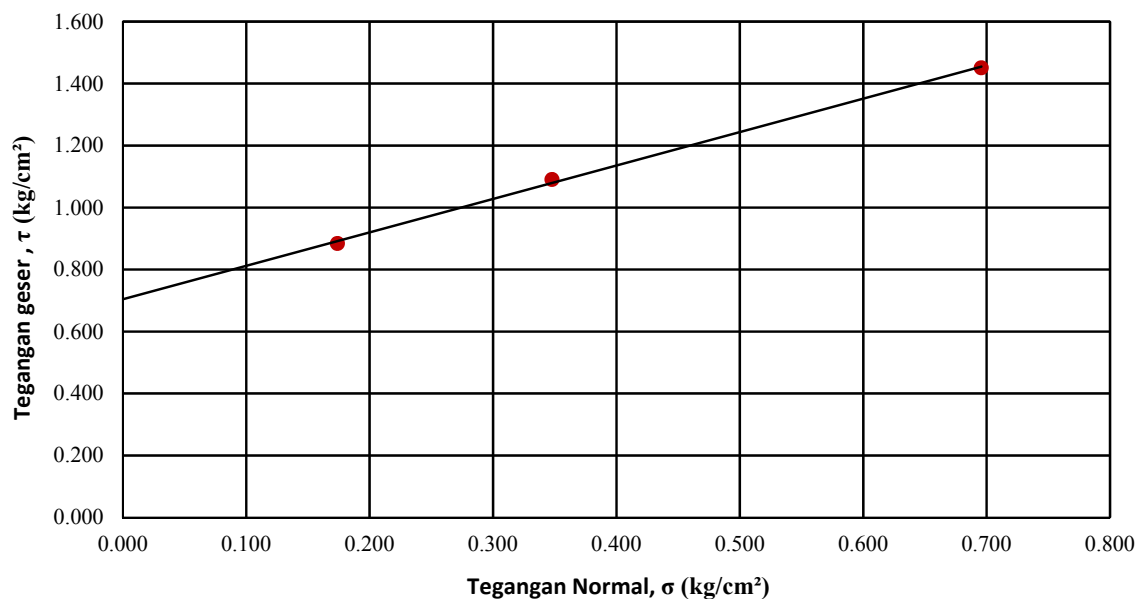
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

(Pemeraman 3 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	51.58	51.42	45.46
Kadar air, w	%	71.21	71.21	71.21
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	0.939	0.936	0.828
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.5487	0.5470	0.4836

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.8844	1.0906	1.4510



Sudut geser dalam, ϕ	47.2054	°
Kohesi, c	0.7037	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 15 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 56.47 gr Berat isi Basah, γ = 1.028 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 70.99 % Berat isi Kering, γ_d = 0.601 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mm Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	6	-
1.00	60	0.992	11	4.554	28.5062	0.160	8	-
1.50	90	1.488	14	5.796	28.3845	0.204	8.5	-
2.00	120	1.983	17	7.038	28.2621	0.249	10	-
2.50	150	2.479	19.5	8.073	28.1391	0.287	12	-
3.00	180	2.975	23	9.522	28.0153	0.340	13	-
3.50	210	3.471	26	10.764	27.8909	0.386	14	-
4.00	240	3.967	29	12.006	27.7658	0.432	15.5	-
4.50	270	4.463	31.5	13.041	27.6400	0.472	17	-
5.00	300	4.959	34	14.076	27.5136	0.512	19	-
5.50	330	5.455	36	14.904	27.3866	0.544	21	-
6.00	360	5.950	38	15.732	27.2589	0.577	22	-
6.50	390	6.446	40	16.56	27.1305	0.610	24.5	-
7.00	420	6.942	41.5	17.181	27.0016	0.636	27	-
7.50	450	7.438	43	17.802	26.8720	0.662	29.5	-
8.00	480	7.934	46	19.044	26.7418	0.712	30.5	-
8.50	510	8.430	48.5	20.079	26.6109	0.755	31	-
9.00	540	8.926	50	20.7	26.4795	0.782	33.5	-
9.50	570	9.421	52	21.528	26.3475	0.817	35	-
10.00	600	9.917	55	22.77	26.2148	0.869	35	-
10.50	630	10.413	55	22.77	26.0816	0.873	34.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

198

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 15 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 56.15 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 70.99 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 1.023 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.598 gr/cm³

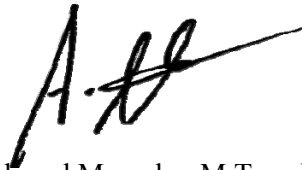
PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan = mm/mm

Proving ring no =
Beban Total = 1 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	9	3.726	28.6272	0.130	9	-
1.00	60	0.992	14	5.796	28.5062	0.203	11	-
1.50	90	1.488	18	7.452	28.3845	0.263	15	-
2.00	120	1.983	21.5	8.901	28.2621	0.315	21	-
2.50	150	2.479	24	9.936	28.1391	0.353	25	-
3.00	180	2.975	26	10.764	28.0153	0.384	31	-
3.50	210	3.471	30.5	12.627	27.8909	0.453	34	-
4.00	240	3.967	33	13.662	27.7658	0.492	35	-
4.50	270	4.463	36	14.904	27.6400	0.539	37	-
5.00	300	4.959	38	15.732	27.5136	0.572	38	-
5.50	330	5.455	41	16.974	27.3866	0.620	38	-
6.00	360	5.950	45	18.63	27.2589	0.683	40.5	-
6.50	390	6.446	47.5	19.665	27.1305	0.725	42.5	-
7.00	420	6.942	51	21.114	27.0016	0.782	44	-
7.50	450	7.438	52.5	21.735	26.8720	0.809	45	-
8.00	480	7.934	55	22.77	26.7418	0.851	45	-
8.50	510	8.430	57	23.598	26.6109	0.887	45.5	-
9.00	540	8.926	59.5	24.633	26.4795	0.930	46	-
9.50	570	9.421	61	25.254	26.3475	0.958	46	-
10.00	600	9.917	63.5	26.289	26.2148	1.003	47.5	-
10.50	630	10.413	65	26.91	26.0816	1.032	47.5	-
11.00	660	10.909	65	26.91	25.9478	1.037	48	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UIH

199

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

Tanggal : 15 Januari 2018
Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm
Tinggi, H = 1.91 cm
Berat, W = 55.41 gr
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 70.99 %
Angka Pori, e =

Luas, A = 28.748 cm²
Volume, V = 54.908 cm³
Berat isi Basah, γ = 1.009 gr/cm³
Berat isi Kering, γ_d = 0.590 gr/cm³

PENGGESERAN

Mesin No =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div
Kecepatan Peralihan = mm/mm

Proving ring no =
Beban Total = 2 kg
Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan $c = (b/D) \times 100$	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	c = (b/D) x 100	d	e = d x k	f	g = e / f	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	13	5.382	28.6272	0.188	7.5	-
1.00	60	0.992	20	8.28	28.5062	0.290	9.75	-
1.50	90	1.488	25	10.35	28.3845	0.365	14	-
2.00	120	1.983	30.5	12.627	28.2621	0.447	18	-
2.50	150	2.479	33	13.662	28.1391	0.486	20	-
3.00	180	2.975	37	15.318	28.0153	0.547	20.5	-
3.50	210	3.471	41	16.974	27.8909	0.609	21	-
4.00	240	3.967	47	19.458	27.7658	0.701	21.5	-
4.50	270	4.463	52	21.528	27.6400	0.779	21.5	-
5.00	300	4.959	56.5	23.391	27.5136	0.850	22	-
5.50	330	5.455	59	24.426	27.3866	0.892	23	-
6.00	360	5.950	64.5	26.703	27.2589	0.980	24	-
6.50	390	6.446	68	28.152	27.1305	1.038	25	-
7.00	420	6.942	73	30.222	27.0016	1.119	28	-
7.50	450	7.438	75	31.05	26.8720	1.155	33	-
8.00	480	7.934	77	31.878	26.7418	1.192	39	-
8.50	510	8.430	80	33.12	26.6109	1.245	43.5	-
9.00	540	8.926	83.5	34.569	26.4795	1.305	48	-
9.50	570	9.421	86	35.604	26.3475	1.351	49.5	-
10.00	600	9.917	88	36.432	26.2148	1.390	51	-
10.50	630	10.413	88	36.432	26.0816	1.397	52.5	-
11.00	660	10.909	88	36.432	25.9478	1.404	53	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

200

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

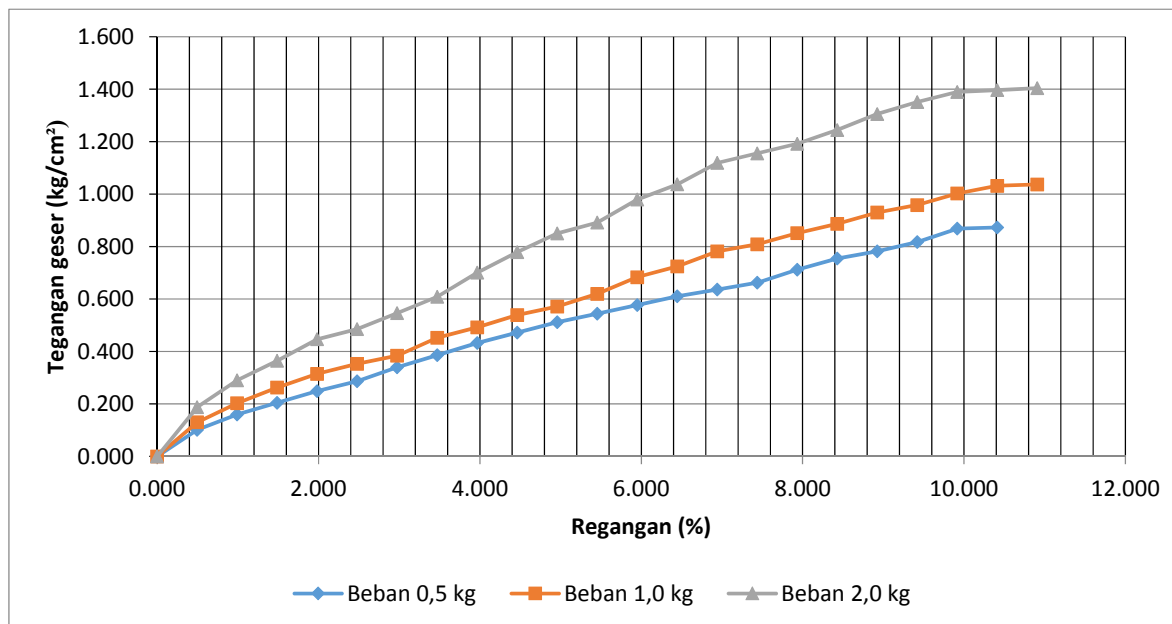
Proyek : Tugas Akhir	Tanggal : 15 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah	Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15% (Pemeraman 3 Hari Sampel 2)
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim	

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	56.47	56.15	55.41
Kadar air, w	%	70.99	70.99	70.99
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	1.028	1.023	1.009
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.6015	0.5981	0.5902

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.8730	1.0371	1.4040



Sudut geser dalam, ϕ	45.6729	°
Kohesi, c	0.6892	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 15 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%

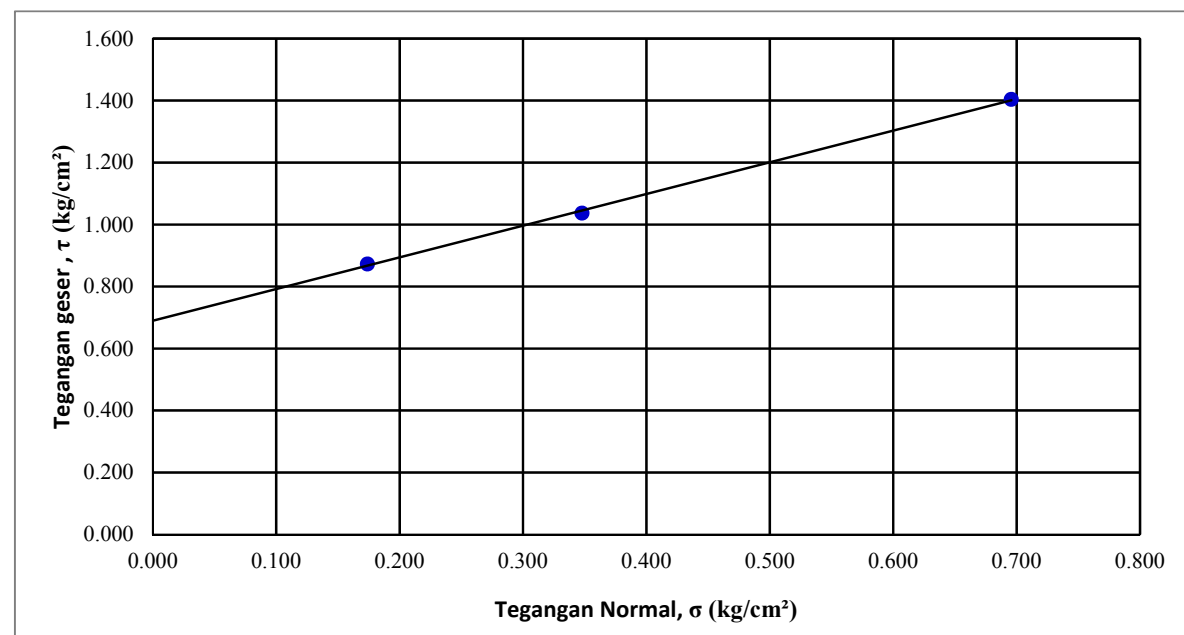
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

(Pemeraman 3 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	56.47	56.15	55.41
Kadar air, w	%	70.99	70.99	70.99
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	1.028	1.023	1.009
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.6015	0.5981	0.5902

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.8730	1.0371	1.4040



Sudut geser dalam, ϕ	45.6729	°
Kohesi, c	0.6892	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 12 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 59.17 gr Berat isi Basah, γ = 1.078 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 69.51 % Berat isi Kering, γ_d = 0.636 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	11	4.554	28.6272	0.159	1.5	-
1.00	60	0.992	17	7.038	28.5062	0.247	2	-
1.50	90	1.488	23	9.522	28.3845	0.335	3	-
2.00	120	1.983	26.5	10.971	28.2621	0.388	5.5	-
2.50	150	2.479	29	12.006	28.1391	0.427	6	-
3.00	180	2.975	33	13.662	28.0153	0.488	6	-
3.50	210	3.471	37	15.318	27.8909	0.549	6.5	-
4.00	240	3.967	39	16.146	27.7658	0.582	6.5	-
4.50	270	4.463	40	16.56	27.6400	0.599	7	-
5.00	300	4.959	43	17.802	27.5136	0.647	8	-
5.50	330	5.455	45.5	18.837	27.3866	0.688	9	-
6.00	360	5.950	47	19.458	27.2589	0.714	10	-
6.50	390	6.446	51	21.114	27.1305	0.778	12	-
7.00	420	6.942	52.5	21.735	27.0016	0.805	14	-
7.50	450	7.438	54	22.356	26.8720	0.832	16	-
8.00	480	7.934	56.5	23.391	26.7418	0.875	23.5	-
8.50	510	8.430	58	24.012	26.6109	0.902	24.5	-
9.00	540	8.926	60	24.84	26.4795	0.938	25	-
9.50	570	9.421	62	25.668	26.3475	0.974	25	-
10.00	600	9.917	62	25.668	26.2148	0.979	25	-
10.50	630	10.413	62	25.668	26.0816	0.984	25.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL

203

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 12 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 57.31 gr Berat isi Basah, γ = 1.044 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 69.51 % Berat isi Kering, γ_d = 0.616 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	9.5	3.933	28.6272	0.137	5	-
1.00	60	0.992	15	6.21	28.5062	0.218	9	-
1.50	90	1.488	20	8.28	28.3845	0.292	11	-
2.00	120	1.983	25	10.35	28.2621	0.366	14	-
2.50	150	2.479	29	12.006	28.1391	0.427	16	-
3.00	180	2.975	33.5	13.869	28.0153	0.495	18	-
3.50	210	3.471	37	15.318	27.8909	0.549	19	-
4.00	240	3.967	41	16.974	27.7658	0.611	19.5	-
4.50	270	4.463	44.5	18.423	27.6400	0.667	19.5	-
5.00	300	4.959	47	19.458	27.5136	0.707	20	-
5.50	330	5.455	50	20.7	27.3866	0.756	20	-
6.00	360	5.950	52	21.528	27.2589	0.790	21.5	-
6.50	390	6.446	57	23.598	27.1305	0.870	22.5	-
7.00	420	6.942	60	24.84	27.0016	0.920	23.5	-
7.50	450	7.438	62.5	25.875	26.8720	0.963	24	-
8.00	480	7.934	64.5	26.703	26.7418	0.999	25.5	-
8.50	510	8.430	67	27.738	26.6109	1.042	26	-
9.00	540	8.926	69	28.566	26.4795	1.079	27	-
9.50	570	9.421	71.5	29.601	26.3475	1.123	28	-
10.00	600	9.917	72	29.808	26.2148	1.137	28	-
10.50	630	10.413	74	30.636	26.0816	1.175	29	-
11.00	660	10.909	75	31.05	25.9478	1.197	29.5	-
11.50	690	11.405	75	31.05	25.8135	1.203	29.5	-
12.00	720	11.901	73.5	30.429	25.6785	1.185	29	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 12 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 56.52 gr Berat isi Basah, γ = 1.029 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 69.51 % Berat isi Kering, γ_d = 0.607 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	10	-
1.00	60	0.992	10	4.14	28.5062	0.145	14	-
1.50	90	1.488	13	5.382	28.3845	0.190	16	-
2.00	120	1.983	15	6.21	28.2621	0.220	19	-
2.50	150	2.479	22	9.108	28.1391	0.324	21	-
3.00	180	2.975	28	11.592	28.0153	0.414	23	-
3.50	210	3.471	32	13.248	27.8909	0.475	24	-
4.00	240	3.967	39	16.146	27.7658	0.582	24.5	-
4.50	270	4.463	42.5	17.595	27.6400	0.637	24.5	-
5.00	300	4.959	46	19.044	27.5136	0.692	25	-
5.50	330	5.455	50.5	20.907	27.3866	0.763	25	-
6.00	360	5.950	54	22.356	27.2589	0.820	26.5	-
6.50	390	6.446	59	24.426	27.1305	0.900	27.5	-
7.00	420	6.942	65	26.91	27.0016	0.997	28.5	-
7.50	450	7.438	69.5	28.773	26.8720	1.071	29	-
8.00	480	7.934	74	30.636	26.7418	1.146	30.5	-
8.50	510	8.430	79	32.706	26.6109	1.229	31	-
9.00	540	8.926	82	33.948	26.4795	1.282	32	-
9.50	570	9.421	85.5	35.397	26.3475	1.343	33	-
10.00	600	9.917	89	36.846	26.2148	1.406	33	-
10.50	630	10.413	92	38.088	26.0816	1.460	34	-
11.00	660	10.909	97	40.158	25.9478	1.548	34.5	-
11.50	690	11.405	99.5	41.193	25.8135	1.596	34.5	-
12.00	720	11.901	101	41.814	25.6785	1.628	34	-
12.50	750	12.397	101	41.814	25.5430	1.637	34	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 12 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

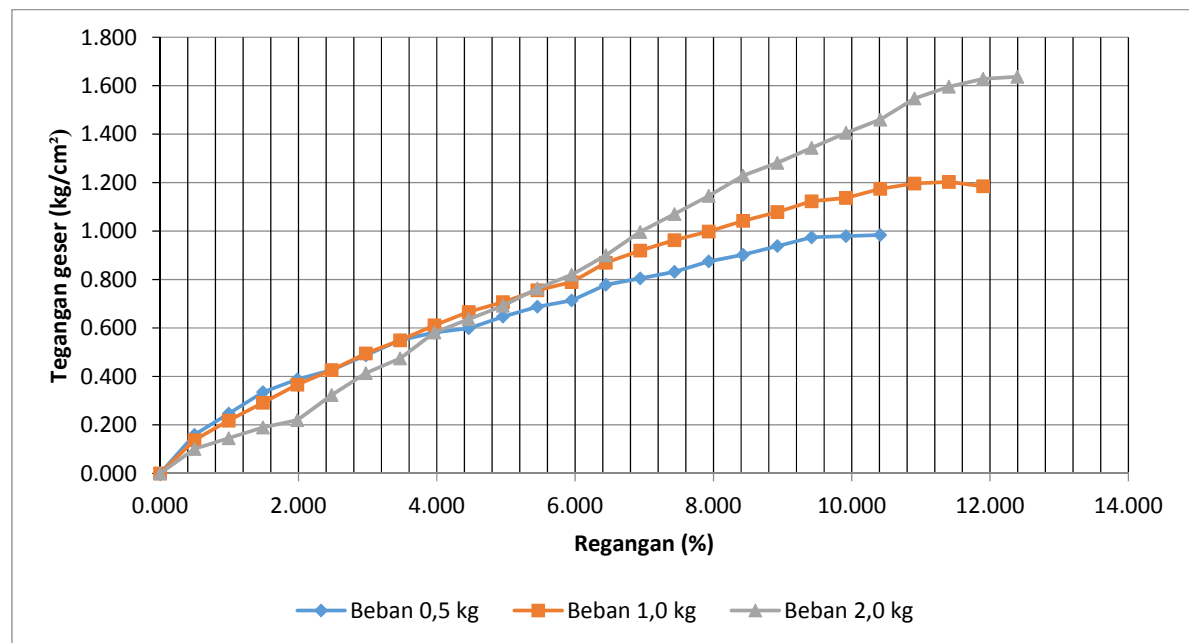
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	59.17	57.31	56.52
Kadar air, w	%	69.51	69.51	69.51
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	1.078	1.044	1.029
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.6357	0.6157	0.6073

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.9841	1.2029	1.6370



Sudut geser dalam, ϕ	51.3573	°
Kohesi, c	0.7671	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 12 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%

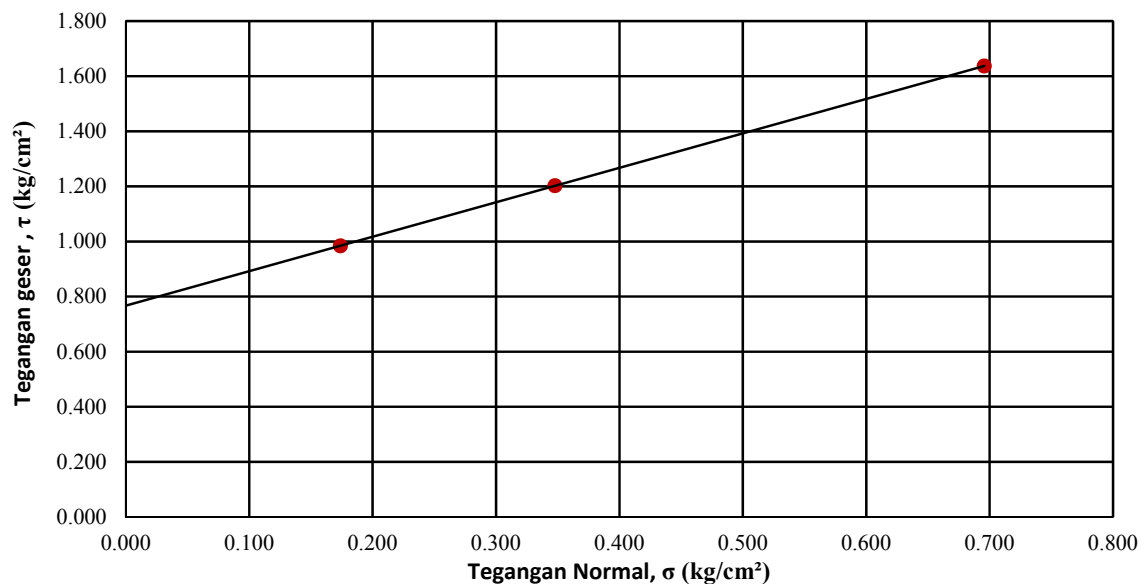
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

(Pemeraman 7 Hari Sampel 1)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	59.17	57.31	56.52
Kadar air, w	%	69.51	69.51	69.51
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	1.078	1.044	1.029
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.6357	0.6157	0.6073

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.9841	1.2029	1.6370



Sudut geser dalam, ϕ	51.3573	°
Kohesi, c	0.7671	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 12 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 57.26 gr Berat isi Basah, γ = 1.043 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 69.34 % Berat isi Kering, γ_d = 0.616 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 0.5 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	7	2.898	28.6272	0.101	4	-
1.00	60	0.992	13	5.382	28.5062	0.189	8	-
1.50	90	1.488	15	6.21	28.3845	0.219	10	-
2.00	120	1.983	17	7.038	28.2621	0.249	13	-
2.50	150	2.479	20.5	8.487	28.1391	0.302	15	-
3.00	180	2.975	25	10.35	28.0153	0.369	17	-
3.50	210	3.471	27	11.178	27.8909	0.401	18	-
4.00	240	3.967	30	12.42	27.7658	0.447	18.5	-
4.50	270	4.463	32	13.248	27.6400	0.479	18.5	-
5.00	300	4.959	34	14.076	27.5136	0.512	19	-
5.50	330	5.455	39	16.146	27.3866	0.590	19	-
6.00	360	5.950	41	16.974	27.2589	0.623	20.5	-
6.50	390	6.446	43	17.802	27.1305	0.656	21.5	-
7.00	420	6.942	45	18.63	27.0016	0.690	22.5	-
7.50	450	7.438	46.5	19.251	26.8720	0.716	23	-
8.00	480	7.934	48	19.872	26.7418	0.743	24.5	-
8.50	510	8.430	49	20.286	26.6109	0.762	25	-
9.00	540	8.926	52	21.528	26.4795	0.813	26	-
9.50	570	9.421	53.5	22.149	26.3475	0.841	27	-
10.00	600	9.917	56	23.184	26.2148	0.884	27	-
10.50	630	10.413	58	24.012	26.0816	0.921	28	-
11.00	660	10.909	58	24.012	25.9478	0.925	28.5	-
11.50	690	11.405	57	23.598	25.8135	0.914	28.5	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 12 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

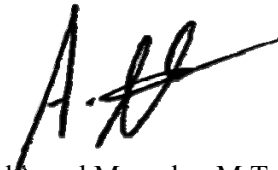
Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 59.34 gr Berat isi Basah, γ = 1.081 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 69.34 % Berat isi Kering, γ_d = 0.638 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 1 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	9	3.726	28.6272	0.130	8	-
1.00	60	0.992	19	7.866	28.5062	0.276	13.5	-
1.50	90	1.488	21.5	8.901	28.3845	0.314	18	-
2.00	120	1.983	25	10.35	28.2621	0.366	21	-
2.50	150	2.479	27	11.178	28.1391	0.397	24	-
3.00	180	2.975	29	12.006	28.0153	0.429	26	-
3.50	210	3.471	32.5	13.455	27.8909	0.482	28	-
4.00	240	3.967	35	14.49	27.7658	0.522	30	-
4.50	270	4.463	37	15.318	27.6400	0.554	30.5	-
5.00	300	4.959	40.5	16.767	27.5136	0.609	31	-
5.50	330	5.455	46	19.044	27.3866	0.695	31.5	-
6.00	360	5.950	49	20.286	27.2589	0.744	32	-
6.50	390	6.446	53	21.942	27.1305	0.809	32	-
7.00	420	6.942	57	23.598	27.0016	0.874	33	-
7.50	450	7.438	60	24.84	26.8720	0.924	33.5	-
8.00	480	7.934	62.5	25.875	26.7418	0.968	33.5	-
8.50	510	8.430	65	26.91	26.6109	1.011	34	-
9.00	540	8.926	67	27.738	26.4795	1.048	34	-
9.50	570	9.421	69.5	28.773	26.3475	1.092	35	-
10.00	600	9.917	72	29.808	26.2148	1.137	35.5	-
10.50	630	10.413	74	30.636	26.0816	1.175	36	-
11.00	660	10.909	73	30.222	25.9478	1.165	36	-
11.50	690	11.405	73	30.222	25.8135	1.171	35.5	-

Diketahui Oleh :


(Ir. Ahmad Marzuko, M.T.)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL

209

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UII

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir Tanggal : 12 Januari 2018
Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim (Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL

Diameter, D = 6.05 cm Luas, A = 28.748 cm²
Tinggi, H = 1.91 cm Volume, V = 54.908 cm³
Berat, W = 61.15 gr Berat isi Basah, γ = 1.114 gr/cm³
Kadar Air Rata-rata, Wrt = 69.34 % Berat isi Kering, γ_d = 0.658 gr/cm³
Angka Pori, e =

PENGGESERAN

Mesin No = Proving ring no =
Kalibrasi (k) = 0.414 kg/div Beban Total = 2 kg
Kecepatan Peralihan = mm/mn Tegangan Normal = gr/cm²

Waktu	Peralihan Horizontal (δ)	Regangan	Pembacaan Dial Beban	Beban Horizontal	Luas Terkoreksi	Tegangan Geser	Pergerakan Vertikal	
							Pembacaan Dial	Pergerakan vertikal
a	b	$c = (b/D) \times 100$	d	$e = d \times k$	f	$g = e / f$	h	i
menit	(div)	(%)	(div)	(Kg)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(div)	(mm)
0.00	0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	-
0.50	30	0.496	12	4.968	28.6272	0.174	9	-
1.00	60	0.992	16.5	6.831	28.5062	0.240	11	-
1.50	90	1.488	21	8.694	28.3845	0.306	15	-
2.00	120	1.983	25	10.35	28.2621	0.366	21	-
2.50	150	2.479	27	11.178	28.1391	0.397	25	-
3.00	180	2.975	33.5	13.869	28.0153	0.495	31	-
3.50	210	3.471	36	14.904	27.8909	0.534	34	-
4.00	240	3.967	39	16.146	27.7658	0.582	35	-
4.50	270	4.463	42	17.388	27.6400	0.629	37	-
5.00	300	4.959	48.5	20.079	27.5136	0.730	38	-
5.50	330	5.455	51	21.114	27.3866	0.771	38	-
6.00	360	5.950	57	23.598	27.2589	0.866	38	-
6.50	390	6.446	60	24.84	27.1305	0.916	39	-
7.00	420	6.942	64	26.496	27.0016	0.981	40	-
7.50	450	7.438	69.5	28.773	26.8720	1.071	40	-
8.00	480	7.934	74	30.636	26.7418	1.146	40.5	-
8.50	510	8.430	78	32.292	26.6109	1.213	41	-
9.00	540	8.926	81	33.534	26.4795	1.266	42	-
9.50	570	9.421	84.5	34.983	26.3475	1.328	44	-
10.00	600	9.917	89	36.846	26.2148	1.406	44	-
10.50	630	10.413	93.5	38.709	26.0816	1.484	44	-
11.00	660	10.909	96	39.744	25.9478	1.532	44.5	-
11.50	690	11.405	96	39.744	25.8135	1.540	44.5	-
12.00	720	11.901	96	39.744	25.6785	1.548	45	-

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 12 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%
(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

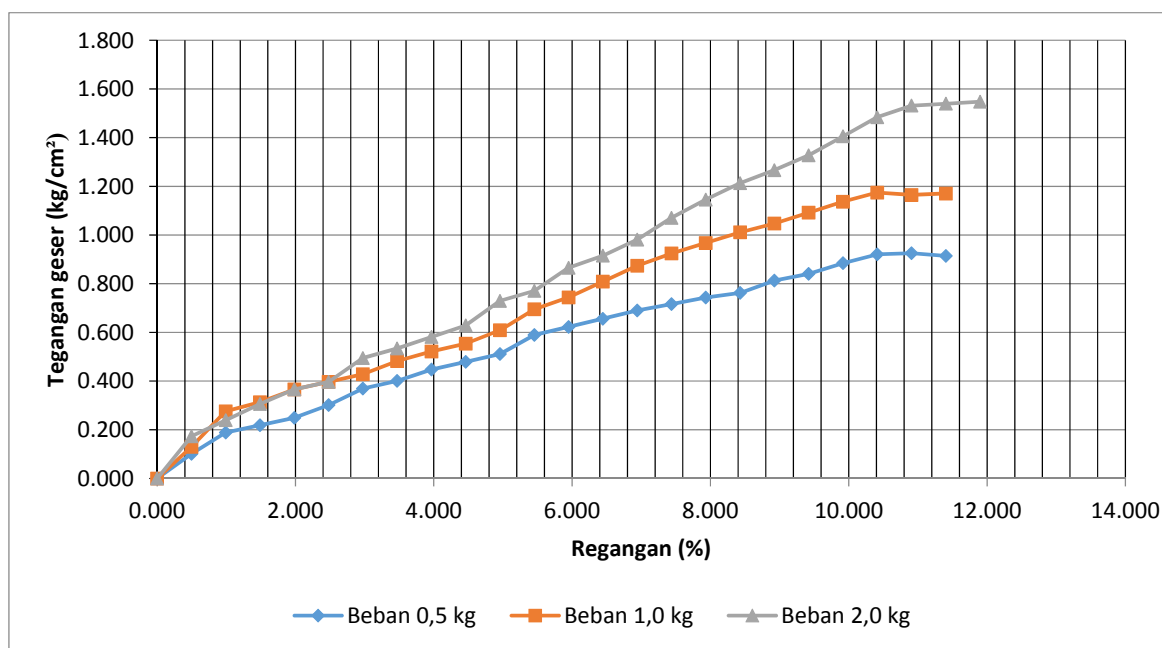
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	57.26	59.34	61.15
Kadar air, w	%	69.34	69.34	69.34
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	1.043	1.081	1.114
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.6158	0.6382	0.6577

GRAFIK TEGANGAN - REGANGAN

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.9254	1.1746	1.5478



Sudut geser dalam, ϕ	49.7765	°
Kohesi, c	0.7361	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)



UJI GESER LANGSUNG

Proyek : Tugas Akhir

Tanggal : 12 Januari 2018

Lokasi : Rawa Pening, Ambarawa, Kab. Semarang, Jawa Tengah

Sampel : Tanah Asli+Rotec 5%+Semen 15%

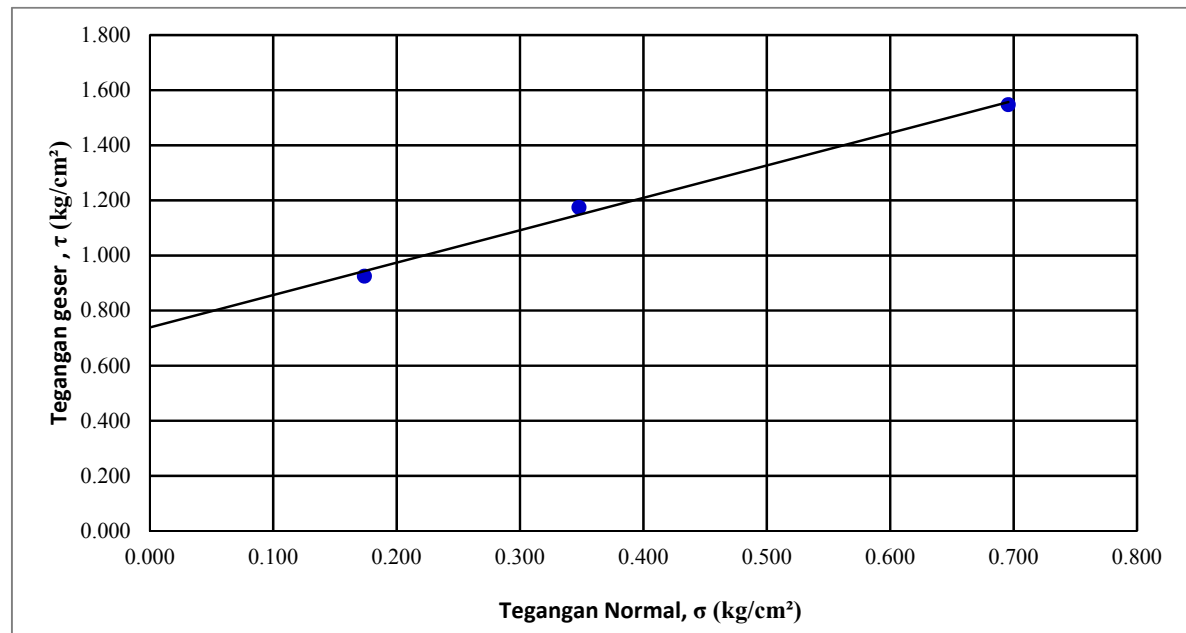
Dikerjakan : Muhammad Farkhan Hakim

(Pemeraman 7 Hari Sampel 2)

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Diameter, D	cm	6.05	6.05	6.05
Tinggi, H	cm	1.91	1.91	1.91
Berat, W	gr	57.26	59.34	61.15
Kadar air, w	%	69.34	69.34	69.34
Luas, A	cm ²	28.748	28.748	28.748
Volume, V	cm ³	54.908	54.908	54.908
Berat isi basah, γ	gr/cm ³	1.043	1.081	1.114
Berat isi kering, γ_d	gr/cm ³	0.6158	0.6382	0.6577

GRAFIK TEGANGAN GESER - TEGANGAN NORMAL

PENGUKURAN AWAL	Satuan	Sampel		
		I	II	III
Tegangan Normal	kg/cm ²	0.1739	0.3479	0.6957
Tegangan Geser Max	kg/cm ²	0.9254	1.1746	1.5478



Sudut geser dalam, ϕ	49.7765	°
Kohesi, c	0.7361	kg/cm ²

Diketahui Oleh :

(Ir. Akhmad Marzuko, M.T.)