



**PERILAKU KUAT GESER PASIR SERAGAM KASAR
BERBAGAI KEPADATAN MENGGUNAKAN
UJI GESER LANGSUNG**

SKRIPSI

Oleh

**Rahasta Adi Prasetya
NIM 061910301095**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**PERILAKU KUAT GESER PASIR SERAGAM KASAR
BERBAGAI KEPADATAN MENGGUNAKAN
UJI GESER LANGSUNG**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil
Universitas Jember

Oleh

**Rahasta Adi Prasetya
NIM 061910301095**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Tuhanku yang Maha Pengasih dan Maha Penyanyang yang telah memberikanku kesempatan untuk menaikkan derajatku.
2. Ibunda Sri Purworini dan Ayahanda Dwi Yudhi tercinta, tanpa beliau berdua tidak akan pernah ada skripsi ini.
3. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTO

Mulailah keberhasilan dimanapun anda berada. Jangan pernah lupakan, bahwa anda sampai karena anda berangkat. Ketahuilah, batas waktu dibuat bukan karena anda harus selesai, tetapi karena anda harus segera mulai.

(Mario Teguh)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahasta Adi Prasetia

NIM : 061910301095

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Perilaku Kuat Geser Pasir Seragam Kasar Berbagai Kepadatan Menggunakan Uji Geser Langsung*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Oktober 2011

Yang menyatakan,

Rahasta Adi Prasetia
NIM 061910301095

SKRIPSI

**PERILAKU KUAT GESER PASIR SERAGAM KASAR
BERBAGAI KEPADATAN MENGGUNAKAN
UJI GESER LANGSUNG**

Oleh

Rahasta Adi Prasetya

NIM 061910301095

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D

Dosen Pembimbing Anggota : Ketut Aswatama, ST., MT.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Perilaku Kuat Geser Pasir Seragam Kasar Berbagai Kepadatan Menggunakan Uji Geser Langsung* telah diuji dan disahkan pada :

hari : Selasa

tanggal : 18 Oktober 2011

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Sri Wahyuni, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19711209 199803 2 001

M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D
NIP. 19721223 199803 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Ketut Aswatama, ST., MT.
NIP. 19700713 200012 1 001

Ir. Hernu Suyoso, MT.
NIP. 19551112 198702 1 001

Mengesahkan
an Dekan
Pembantu Dekan I

Mahros Darsin, ST., M.Sc.
NIP. 19700322 199501 1 001

RINGKASAN

Perilaku Kuat Geser Pasir Seragam Kasar Berbagai Kepadatan Menggunakan Uji Geser Langsung; Rahasta Adi Prasetya, 061910301095; 2011, 49 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Kuat geser tanah adalah salah satu parameter tanah yang diperlukan untuk analisis daya dukung tanah, sehingga kuat geser tanah memiliki pengaruh yang besar terhadap sifat mekanis tanah tersebut. Pasir merupakan tanah yang memiliki ukuran butiran yang kasar dan merupakan jenis tanah non kohesif. Kuat geser pasir dapat dipengaruhi oleh kepadatan relatif (D_r) karena kepadatan relatif didapat dari angka pori maksimum, minimum dan angka pori lapangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perilaku kuat geser pasir seragam kasar dengan berbagai kepadatan menggunakan uji geser langsung. Sehingga dapat diketahui perubahan kuat geser pasir seiring dengan berubahnya kepadatan pasir.

Dalam penelitian ini, variasi kepadatan dibuat dalam empat macam kepadatan relatif yang mewakili beberapa keadaan kepadatan pasir itu sendiri. Variasi kepadatan relatif dalam penelitian ini adalah 30%, 50%, 70%, dan 90%. Pemukulan dalam pengujian berat volume dilakukan untuk pemadatan sehingga didapatkan specimen dengan D_r 0% (lepas) sampai D_r 100% (padat). Pada pengujian geser langsung dilakukan dengan dua cara kerja. Hal ini dilakukan untuk mencari hasil pengujian yang lebih konsisten diantara dua cara kerja tersebut sehingga data lebih mudah diolah dan dianalisa. Dari hasil perbandingan dua cara kerja, didapatkan data yang lebih konsisten adalah cara kerja kedua. Hasil pengujian geser langsung dari cara kerja kedua menunjukkan bahwa kuat geser maksimum yang paling rendah terdapat pada waktu pengujian dengan beban normal 8 kg dengan D_r 30% yaitu sebesar $0,4228 \text{ kg/cm}^2$ dan kuat geser paling besar terdapat pada waktu pengujian 24 kg dengan D_r 90% sebesar $1,252 \text{ kg/cm}^2$. Sudut geser pada pengujian dengan D_r 30%

adalah $50,31^\circ$ dan pada pengujian dengan Dr 90% adalah $60,62^\circ$. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kepadatan relatif (Dr) mempengaruhi sudut geser dan kuat geser pasir seragam kasar. Semakin besar kepadatan relatif dan beban normalnya, maka semakin besar juga kuat gesernya.

SUMMARY

Shear Strenght Behaviour of Coarse Uniform Sand on Various Density Using Direct Shear Test; Rahasta Adi Prasetya, 061910301095; 2011, 49 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering University of Jember.

Soil shear strength is one of the soil parameters that required for anallisis soil bearing capacity, so that soil shear strength has a considerable influence on the mechanical properties of the soil. Sand is soil that has a coarse grain size and include on a noncohesive soil. Relative density can affect the magnitude of sand shear strength because the relative density obtained from the maximum, minimum and field void ratio. The purpose of this study was to determine the shear strength behavior of coarse uniform sand with different densities using direct shear test. So that it can be seen along the sand shear strength changes with the change in density of sand.

In this study, density variations are made in four different relative densities that represent some of the state density of the sand itself. Variations in the relative density in this study is 30%, 50%, 70%, and 90%. Punch in mass volume test is done to densation so can obtained specimen with Dr 0% (loose) to the Dr 100% (dense). In direct shear tests carried out by two ways of test methode. This is done to look for a more consistent test results between the two ways of methode so that the data is more easily processed and analyzed. From the comparation of two test methode, the more consistent test data result is second test methode. Direct shear test results from second test methode indicate that the maximum shear strength of the lowest found on the test with normal load 8 kg and Dr of 30% that is equal to 0.4228 kg/cm^2 and shear strength are greatest at 24 kg with Dr testing 90% amounting to 1.252 kg/cm^2 . The friction angle of the test with Dr 30% is $50,31^\circ$ and for Dr 90% is $60,62^\circ$. From the test result it can be concluded that the relative density (Dr) affects the friction angle and shear strength coarse uniform sand. Shear strength increased if realtive density or normal strain more largers.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Perilaku Kuat Geser Pasir Seragam Kasar Berbagai Kepadatan Menggunakan Uji Geser Langsung*” selama \pm 5 bulan tanpa kendala yang berarti. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Selama penyusunan skripsi ini, penyusun menyadari semuanya tidak dapat berjalan lancar tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penyusun dengan ketulusan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ketut Aswatama, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
2. Sri Wahyuni, ST., MT., Ph.D. dan Ir. Hernu Suyoso, MT. selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan kritikan dan masukan untuk kesempurnaan skripsi ini.
3. Mas Hasan selaku Asisten Laboraturim Geologi dan Mekanika Tanah yang telah banyak memberikan pengarahan dan bantuan dalam proses pengujian di laboratorium.
4. Ibunda Sri Purworini dan Ayahanda Dwi Yudhi atas do'a, kasih sayang, motivasi, dukungan dan materi yang telah beliau berikan. Beliau berdualah alasan mengapa kuraih segala prestasiku.
5. Saudara kandungku, Pipit, Risky. Terimakasih atas segala do'a, dukungan dan motivasinya.

6. Orang – orang yang berpengaruh dalam hidupku yang membantuku dan menemaniku dalam mengerjakan skripsi ini, Rika, Amanah, Minche, dan Sita. Terima kasih atas kesediaan kalian menemaniku dalam hari – hari pengerjaan skripsi.
7. Teman – teman sekelompok dan seperjuangan, Aci, Bagus Eky, terima kasih atas kerjasamanya dan segala bantuan yang telah kalian berikan. Tanpa kalian skripsi ini tidak dapat menjadi seperti ini.
8. Teman-teman S1 2006 Teknik Sipil, Tholib, Kiemas, Mas Yudo, Chipung, Mery, dan semua temen-temen yang tidak dapat disebutkan satu per satu (yang tidak disebut jangan marah), terima kasih untuk kalian semua. Semoga kita selalu mengenang kebersamaan kita.

Kritik, saran dan masukan yang konstruktif dibuka seluas-luasnya oleh penulis demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap, skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh Mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya dan bagi semua pembaca pada umumnya. Amin.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN.....	vii
SUMMARY.....	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Tinjauan Umum.....	5
2.3 Sifat Fisik Tanah	5
2.4 Pasir	8

2.4.1 Pasir dan Mineral yang terkandung Didalamnya.....	8
2.4.2 Struktur Tanah Pasir.....	9
2.5 Kuat Geser Pasir	10
2.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kuat Geser Pasir	11
2.7 Pengujian Kuat Geser Pasir.....	14
2.7.1 Pengujian Geser Langsung	14
2.7.2 Keterandalan Uji Geser Langsung	17
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Metode Kepustakaan	19
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.3 Jenis Penelitian	19
3.4 Peralatan Penelitian	19
3.5 Bahan Penelitian	21
3.6 Tahapan Pelaksanaan	21
3.6.1 Penyaringan pasir.....	21
3.6.2 Pengujian Berat Jenis Pasir Kasar	22
3.6.3 Pengujian Berat Volume Kering Pasir Kasar	22
3.6.4 Pencarian Nilai Dr Menggunakan Uji Berat Volume	23
3.6.5 Pengujian Geser Langsung Pasir Kasar	24
3.7 Flowchart.....	27
BAB 4. PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian.....	29
4.1.1 Penyaringan Pasir.....	29
4.1.2 Pengujian Berat Jenis Pasir Seragam Kasar	30
4.1.3 Pengujian Berat Volume Pasir Seragam Kasar	31
4.1.4 Karakteristik Pasir Seragam Kasar	33
4.1.5 Uji Geser Langsung Pasir Seragam Kasar	33
4.2 Analisa Hasil Penelitian	42
4.2.1 Analisis perbandingan dua cara kerja	42

4.2.2 Pengaruh Berat Volume terhadap Kepadatan Relatif (Dr).....	43
4.2.3 Pengaruh Kepadatan Relatif (Dr) terhadap Kuat Geser	43
4.2.4 Pengaruh Perubahan Volume terhadap kuat geser	46
4.2.5 Pengaruh Kepadatan Relatif Terhadap Sudut Geser.....	47
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

2.1	Komposisi Mineral Quartz dan Fieldspar	9
2.2	Penjelasan Secara Kualitatif mengenai Deposit Tanah Berbutir.....	13
2.3	Pengelompokkan Tipe Tanah berdasarkan Sudut Geser Internal.....	17
4.1	Hasil Pengujian Berat Jenis Pasir Seragam Kasar	30
4.2	Hasil Pengujian Berat Volume Pasir Seragam Kasar	32
4.3	Parameter Pasir Hasil Pengujian	33
4.4	Sudut Geser Dalam setiap Kepadatan Relatif	42

DAFTAR GAMBAR

2.1	Diagram Fase Tanah	6
2.2	Rentang Ukuran Partikel.....	8
2.3	Struktur Butir Tunggal (<i>Single Frained</i>) (a) Lepas, (b) Padat	9
2.4	Struktur Sarang Lebah (<i>Honeycombed</i>).....	10
2.5	Susunan Pengujian Geser Langsung.....	14
2.6	Diagram Tekanan Geser dengan Perubahan Tinggi Benda Uji.....	16
2.7	Grafik Hubungan Tekanan Geser dengan Tekanan Normal Untuk Pasir	16
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	27
4.1	Susunan Penyaringan Pasir Seragam Kasar	30
4.2	Grafik Perbandingan Kuat Geser Maksimum dengan Cara Kerja Pertama.....	34
4.3	Grafik Perbandingan Kuat Geser Maksimum dengan Cara Kerja Kedua	35
4.4	Kurva Tekanan - Regangan (8 Kg).....	36
4.5	Kurva Tekanan - Regangan (16 Kg).....	36
4.6	Kurva Tekanan - Regangan (24 Kg).....	37
4.7	Kurva Tekanan - Regangan (Dr 30%).....	38
4.8	Kurva Perubahan Volume (Dr 30%)	38
4.9	Kurva Tekanan - Regangan (Dr 50%)	39
4.10	Kurva Perubahan Volume (Dr 50%)	39
4.11	Kurva Tekanan - Regangan (Dr 70%)	40
4.12	Kurva Perubahan Volume (Dr 70%)	40
4.13	Kurva Tekanan - Regangan (Dr 90%)	41
4.14	Kurva Perubahan Volume (Dr 90%)	41
4.15	Perbandingan <i>Trendline</i> Setiap Dr.....	45
4.16	Perbandingan <i>Trendline</i> Setiap Beban Normal	45
4.17	Perbandingan Sudut Geser Dalam Setiap Dr	47

DAFTAR LAMPIRAN

A. Tabel Hasil Pengujian Geser	
A.1 Hasil Pengujian Kuat Geser Dengan Cara Kerja Pertama (Beban Normal Berubah dan Dr Tetap).....	51
a. Data Hasil Pengujian (Beban Normal 8 kg).....	51
b. Data Hasil Pengujian (Beban Normal 16 kg).....	53
c. Data Hasil Pengujian (Beban Normal 24 kg).....	54
A.2 Hasil Pengujian Kuat Geser Dengan Cara Kerja Kedua (Beban Normal Tetap dan Dr Berubah).....	55
a. Data Hasil Pengujian (Beban Normal 8 kg).....	55
b. Data Hasil Pengujian (Beban Normal 16 kg).....	56
c. Data Hasil Pengujian (Beban Normal 24 kg).....	57
B. Grafik Hasil Pengujian Geser	
B.1 Grafik Hasil Pengujian Kuat Geser Dengan Cara Kerja Pertama	
a. Grafik Stress Strain (Dr 30%).....	58
b. Grafik Stress Strain (Dr 50%).....	58
c. Grafik Stress Strain (Dr 70%).....	59
d. Grafik Stress Strain (Dr 90%).....	59
a. Grafik Perubahan Volume (Dr 30%).....	60
b. Grafik Perubahan Volume (Dr 50%).....	60
c. Grafik Perubahan Volume (Dr 70%).....	61
d. Grafik Perubahan Volume (Dr 90%).....	61
e. Grafik Sudut Geser untuk Semua Dr.....	62
A. Dokumentasi Pengujian	
a. Benda Uji Pasir Seragam Kasar	63
b. Proses Pemadatan dengan Pemukul yang dijatuhkan.....	63

c.	Alat Uji Geser Langsung.....	64
d.	Kotak Geser dan Bagian – Bagiannya	64