



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

SKRIPSI

Oleh

**Maxi Dedyansyah P.
NIM 061910301077**

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



**PERILAKU KUAT GESER PASIR SERAGAM SEDANG
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

**Maxi Dedyansyah P.
NIM 061910301077**

**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 Penyayang yang telah memberikanku kesempatan untuk menaikkan derajatku.*
- 2. Ibunda Ribudi Setiowati dan Alm. Ayahanda Saiful Bahri tercinta, tanpa beliau berdua tidak akan pernah ada skripsi ini.*
- 3. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.*

MOTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.
(*Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11*)^{*}

Tiada suatu usaha yang besar akan berhasil tanpa dimulai dari usaha yang kecil.[†]

^{*} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. Al-Qur'an dan Terjemahannya. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

[†] Joeniarto, 1967 dalam Mulyono, E. 1992. *Beberapa permasalahan Implementasi Konvensi Keanekaragaman Hayati dalam Pengelolaan Taman Nasional Meru Betiri*. Tesis magister, tidak dipublikasikan.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Maxi Dedyansyah P.

NIM : 061910301077

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Perilaku Kuat Geser Pasir Seragam Sedang 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, 18 Oktober 2011

Yang menyatakan,

Maxi Dedyansyah P.
NIM 061910301077

SKRIPSI

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

Oleh

Maxi Dedyansyah P.
NIM 061910301077

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D.
Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Hernu Suyoso, MT.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Perilaku Kuat Geser Pasir Seragam Sedang 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,

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

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

Anggota I,

Anggota II,

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

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

Mengesahkan
an Dekan
Pembantu Dekan I

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

RINGKASAN

Perilaku Kuat Geser Pasir Seragam Sedang Berbagai Kepadatan Menggunakan Uji Geser Langsung; Maxi Dedyansyah Perwira, 061910301077; 2011, 43 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 tidak memiliki ikatan antar butiran atau merupakan jenis tanah non kohesif. Kepadatan relatif dapat mempengaruhi besarnya kuat geser dalam pasir 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 sedang 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%. Untuk mendapatkan specimen pasir dengan kepadatan relatif tersebut diatas, maka dilakukan penumbukkan atau pemukulan pada benda uji dengan menggunakan metode pengujian berat volume sehingga akan didapatkan 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% = 0,293 kg/cm² dan kuat geser paling besar terdapat pada waktu

pengujian 24 kg dengan $Dr\ 90\% = 0,992\ \text{kg/cm}^2$. Sedangkan nilai sudut geser dalam terkecil terdapat pada $Dr\ 30\% = 48,77^\circ$ dan yang terbesar terdapat pada $Dr\ 90\% = 53,43^\circ$. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kepadatan relatif (Dr) mempengaruhi kuat geser pasir seragam sedang. Semakin besar kepadatan relatif dan beban normalnya, maka semakin besar juga kuat gesernya. Kepadatan relatif (Dr) juga mempengaruhi nilai sudut geser dalamnya. Semakin besar kepadatan relatif semakin besar juga nilai sudut geser dalam.

SUMMARY

Shear Strength Behavior of Medium Uniform Sand on Various Density Using Direct Shear Tests; Maxi Dedyansyah Perwira, 061910301077; 2011, 43 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 has no bonds between the grains or 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 medium 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%. To obtain specimens of sand with relative density of the above, then do compression or beatings in the specimen using density test methode that will be obtained 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 comparison of two test methode, the more consistent the data obtained 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% = 0,293 kg/cm² and shear strength are greatest at 24 kg with Dr testing 90% = 0,992 kg/cm². While there is the smallest value of the internal friction angle at the Dr 30% = 48.77 ° and the largest found in Dr 90% = 53.43 °. From the results it can be concluded that the relative density (Dr)

affects the shear strength medium uniform sand. The greater the relative density and normal load, the greater is also strongly sliding. Relative density (D_r) also affect the value of the internal friction angle. The greater the relative density the greater value in the internal friction angle.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Perilaku Kuat Geser Pasir Seragam Sedang Berbagai Kepadatan Menggunakan Uji Geser Langsung*” selama \pm 4 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 Ir. Henu Suyoso, MT., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
2. Ketut Aswatama, ST., M.T., dan Sri Wahyuni, ST., MT., Ph.D., selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan kritikan dan masukan untuk kesempurnaan skripsi ini.
3. Ibunda Ribudi Setiowati dan Alm. Ayahanda Saiful Bahri atas do'a, kasih sayang, motivasi, dukungan dan materi yang telah beliau berikan. Beliau berdualah alasan mengapa kuraih segala prestasiku.
4. Saudara kandungku, Miranda Asriyansyah Dini, Deny Syah Maulana Putra. Terimakasih atas segala do'a, dukungan dan motivasinya.
5. Bagus Rizki Darmawan, Rahasta Adi P, terima kasih banyak atas bantuan serta pemikiran tanpa kalian berdua skripsi ini tidak akan berjalan lancar.
6. Teman-teman S1 2006 Teknik Sipil, Kiemas, Tholib, Yahya, Mbah Tjiptadi, Arip, John, Joko, Bayu, 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.

Jember, 18 Oktober 2011

Penulis

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	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
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	3
2.1 Penelitian Terdahulu	3
2.2 Tanah	4
2.3 Tanah Pasir	5
2.3.1 Pasir dan Mineral yang Terkandung Didalamnya	5
2.3.2 Struktur Tanah Berpasir	7
2.4 Kuat Geser Pasir	8

2.5 Faktor yang Mempengaruhi Kuat Geser Pasir	8
2.6 Pengujian Kuat Geser Pasir	11
2.6.1 Pengujian Geser Langsung	11
2.6.2 Keterandalan Uji Geser Langsung	14
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Metode Kepustakaan	15
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.3 Jenis Penelitian	15
3.4 Peralatan Penelitian	15
3.5 Bahan Penelitian	17
3.6 Tahapan Pelaksanaan	17
3.6.1 Pengujian Saringan	17
3.6.2 Pengujian Berat Jenis Pasir Sedang	17
3.6.3 Pengujian Berat Volume Kering Pasir Seragam Sedang.....	18
3.6.4 Pencarian Nilai Dr Menggunakan Uji Berat Volume	19
3.6.5 Pengujian Geser Langsung Pasir Seragam Sedang	20
3.7 Flow Chart Penelitian	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Penelitian	24
4.1.1 Penyaringan Pasir	24
4.1.2 Pengujian Berat Jenis Pasir Seragam Sedang	25
4.1.3 Pengujian Berat Volume Kering Pasir Seragam Sedang.....	26
4.1.4 Karakteristik Pasir Seragam Sedang	28
4.1.5 Uji Geser Langsung Pasir Seragam Sedang	28
4.2 Pembahasan	37
4.2.1 Analisis perbandingan dua cara kerja dalam pengujian geser langsung.....	37
4.2.2 Pengaruh Kepadatan Relatif Terhadap Sudut Geser	37
4.2.3 Pengaruh Kepadatan Relatif (Dr) Terhadap Berat Volume	

Kering	38
4.2.4 Pengaruh Pergeseran Vertikal Terhadap Kuat Geser	39
4.2.5 Pengaruh Kerapatan Relatif (Dr) terhadap Kuat Geser	40
4.2.6 Pengaruh Tekanan Normal Terhadap Kuat Geser	41
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Mineral <i>Quartz</i> dan <i>Fieldspar</i> (Bowles, 1986).....	7
2.2 Penjelasan Secara Kualitatif Mengenai Deposit Tanah Berbutir	11
2.3 Pengelompokan Tipe Tanah berdasarkan Sudut Geser Internal.....	14
4.1 Hasil Pengujian Berat Jenis Pasir Seragam Sedang	25
4.2 Hasil Pengujian Berat Volume Kering Pasir Seragam Sedang	26
4.3 Parameter Pasir Hasil Pengujian	28
4.4 Sudut Geser Dalam Setiap Kepadatan Relatif.....	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Diagram Fase Tanah.....	4
2.2 Rentang Ukuran Partikel.....	6
2.3 Struktur Butir Tunggal.....	7
2.4 Struktur Sarang Lebah	8
2.5 Susunan Benda Uji Geser Langsung	11
2.6 Diagram Tegangan Geser dengan Perubahan Tinggi Benda Uji.....	13
2.7 Grafik Hubungan Tegangan Geser dan Tegangan Normal untuk Pasir	13
3.1 Flow chart penelitian	23
4.1 Penyaringan Pasir Seragam Sedang.....	25
4.2 Grafik Perbandingan Kuat Geser Maksimum dengan cara kerja pertama...29	
4.3 Grafik Perbandingan Kuat Geser Maksimum dengan cara kerja kedua	30
4.4 Kurva Tegangan-Regangan (8 kg).....	31
4.5 Kurva Tegangan-Regangan (16 kg).....	31
4.6 Kurva Tegangan-Regangan (24 kg).....	32
4.7 Kurva Tegangan-Regangan (Dr 30%).....	32
4.8 Kurva Tegangan-Regangan (Dr 50%).....	33
4.9 Kurva Tegangan-Regangan (Dr 70%).....	33
4.10 Kurva Tegangan-Regangan (Dr 90%).....	34
4.11 Kurva Perubahan Volume (Dr 30%)	34
4.12 Kurva Perubahan Volume (Dr 50%)	35
4.13 Kurva Perubahan Volume (Dr 70%)	35
4.14 Kurva Perubahan Volume (Dr 90%)	36
4.15 Perbandingan Sudut Geser Dalam setiap Dr	38
4.16 Perbandingan <i>Trendline</i> Dr setiap Beban Normal.....	41
4.17 Perbandingan <i>Trendline</i> Beban Normal setiap Dr.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

A. Hasil Pengujian Kuat Geser Dengan Cara Kerja Pertama (Beban Normal Berubah dan Dr Tetap)	45
A.1 Data Hasil Pengujian (Beban Normal 8 kg)	45
A.2 Data Hasil Pengujian (Beban Normal 16 kg)	46
A.3 Data Hasil Pengujian (Beban Normal 24 kg)	47
B. Hasil Pengujian Kuat Geser Dengan Cara Kerja Kedua (Beban Normal Tetap dan Dr Berubah)	48
B.1 Data Hasil Pengujian (Beban Normal 8 kg)	48
B.2 Data Hasil Pengujian (Beban Normal 16 kg)	49
B.3 Data Hasil Pengujian (Beban Normal 24 kg)	50
C. Grafik Hasil Pengujian Kuat Geser Dengan Cara Kerja Pertama	51
C.1 Grafik Tekanan Regangan (Dr 30%)	51
C.2 Grafik Tekanan Regangan (Dr 50%)	51
C.3 Grafik Tekanan Regangan (Dr 70%)	52
C.4 Grafik Tekanan Regangan (Dr 90%)	52
C.5 Grafik Perubahan Volume (Dr 30%)	53
C.6 Grafik Perubahan Volume (Dr 50%)	53
C.7 Grafik Perubahan Volume (Dr 70%)	54
C.8 Grafik Perubahan Volume (Dr 90%)	54
C.9 Grafik Sudut Geser Dalam untuk Semua Dr	55
D. Dokumentasi Pengujian	55
D.1 Sampel Pasir Seragam Sedang	55
D.2 Proses Pemadatan dengan Pemukul yang Dijatuhkan	56
D.3 Benda Uji Berat Volume Kering setelah Pemukulan	56
D.4 Alat Uji Geser Langsung	57
D.5 Kotak Geser Lingkaran dan Bagian-bagiannya	57

D.6	Penyiapan Benda Uji sebelum Pengujian Geser Langsung.....	58
D.7	Hasil Benda Uji setelah Pengujian Geser Langsung.....	58