

TUGAS AKHIR

**KORELASI PARAMETER KUAT GESER TANAH
HASIL *VANE SHEAR TEST* DAN *UNCONFINED
COMPRESSION TEST***



**MUHAMMAD RIZQI SAFIR
03011281823042**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

KORELASI PARAMETER KUAT GESER TANAH HASIL *VANE SHEAR TEST* DAN *UNCONFINED COMPRESSION* *TEST*

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD RIZQI SAFIR

03011281823042

Indralaya, Juni 2022

**Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing 1,**



Ratna Dewi, S.T, M.T.

NIP. 197406152000032001

**Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,**



Dr. Ir. Saloma, S.T, M.T.

NIP. 197610312002122001



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Korelasi Parameter Kuat Geser Tanah Hasil *Vane Shear Test* dan *Unconfined Compression Test*”**. Pada kesempatan ini, penulis juga hendak mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penyelesaian tugas akhir ini, diantaranya:

1. Allah SWT. Syukur Alhamdulillah atas segala kenikmatan yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan proposal tugas akhir ini. dan kepada kedua orang tua, beserta saudara/i yang senantiasa mendoakan serta memberikan dukungan disetiap langkah penulis.
2. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya, Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T. selaku pembimbing yang telah memberikan sangat banyak bimbingan, arahan, ilmu yang bermanfaat serta banyak pengalaman dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Teman-teman DK yang telah membersamai baik suka dan duka selama penyelesaian tugas akhir ini dan teman-teman teknik sipil 2018 yang selalu memberikan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini, serta semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berbagai pihak yang membutuhkannya.

Palembang, Juni 2022



Muhammad Rizqi Safir,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	<u>i</u>
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	x
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xii
RIWAYAT HIDUP	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	15
1.3 Tujuan Penelitian.....	15
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	16
1.5 Sistematika Penulisan.....	16
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1. Penelitian Terdahulu	18
2.2. Tanah.....	19
2.3. Klasifikasi Tanah.....	19
2.3.1. Sistem Klasifikasi <i>Unified Soil Classification System</i> (USCS)	21
2.3.2. Sistem Klasifikasi AASHTO	21
2.4. Tanah Lempung (<i>Clay</i>)	22
2.5. Kuat Geser Tanah.....	24
2.6. <i>Unconfined Compression Test</i> (Uji Kuat Tekan Bebas).....	26
2.8. <i>Vane Shear Test</i> (VST)	29
2.8.1. Konfigurasi Alat <i>Vane Shear Test</i>	30
2.8.2. Prosedur Persiapan Dan Pengujian Dengan Alat <i>Vane Shear</i>	32

2.8.1. Pengolahan Data <i>Vane Shear Test</i>	33
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1. Umum.....	34
3.2. Studi Literatur	34
3.3. <i>Vane Shear Test</i>	36
3.4. Pengambilan Sampel Tanah <i>Undisturb</i>	37
3.5. Pengujian <i>Index Properties</i>	38
3.5.1. Uji Kadar Air (<i>Water Content</i>).....	38
3.5.2. Uji Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>).....	39
3.5.3. Uji Batas-Batas <i>Atterberg</i>	39
3.5.4. Uji Saringan (<i>Sieve Analysis</i>).....	40
3.6. <i>Unconfined Compression Test</i>	41
3.7. Kesimpulan Penelitian.....	42
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Pengujian <i>Vane Shear</i> Lapangan.....	43
4.2. Pengujian <i>Index Properties</i>	44
4.2.1. Uji Kadar Air (<i>Water Content</i>).....	44
4.2.2. Uji Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>).....	45
4.2.3. Uji Batas-Batas <i>Atterberg</i>	46
4.2.4. Uji Saringan (<i>Sieve Analysis</i>)	47
4.3. Klasifikasi Tanah <i>Bor Hole</i>	49
4.3.1. Sistem AASHTO	49
4.3.2. Sistem USCS (<i>Unified Soil Classification System</i>)	50
4.4. Uji Kuat Tekan Bebas (<i>Unconfined Compression Test</i>).....	52
4.5. Analisa Hasil <i>Vane Shear Test</i> dengan Hasil <i>Unconfined Compression Test</i>	53
4.6. Pembahasan.....	56
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran.....	58
DAFTAR PUTAKA	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	<i>Single Silica Sheet</i>	23
Gambar 2.2.	<i>Isometric Silica Sheet</i>	23
Gambar 2.3.	<i>Single Aluminium Octahedron</i>	23
Gambar 2.4.	<i>Isometric Octahedral Sheet</i>	24
Gambar 2.5.	Batas-batas Atterberg	24
Gambar 2.6.	Kriteria kegagalan Mohr-Coulomb	25
Gambar 2.7.	Lingkaran Mohr.....	26
Gambar 2.8.	Lingkaran mohr untuk tegangan total dan garis keruntuhan hasil UCS	27
Gambar 2.9.	Alat Uji Kuat Tekan Bebas.....	27
Gambar 2.10.	Konfigurasi alat <i>vane shear</i>	31
Gambar 2.11.	Tipe baling-baling <i>Vane shear test</i>	31
Gambar 2.12.	Alat Uji <i>Vane Shear</i>	31
Gambar 2.13.	Baling-baling <i>Vane Shear Test</i>	32
Gambar 3.1.	Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	35
Gambar 3.2.	Peta Lokasi Titik Pengujian.....	36
Gambar 3.3.	Pengujian <i>Vane Shear</i> di Lapangan.....	37
Gambar 3.4.	Sketsa Pengambilan Sampel.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Unified Soil Classification System</i> (USCS)	20
Tabel 2.2. Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO	21
Tabel 2.3. Sumber Kesalahan pada <i>vane shear test</i>	29
Tabel 2.4. Rekomendasi ukuran baling-baling VST (ASTM-D2573).....	30
Tabel 3.1. Koordinat <i>bor hole</i> lokasi pengujian	36
Tabel 4.1. Data <i>Vane Shear Test Bor Hole 2</i>	43
Tabel 4.2. Nilai kuat geser tanah setiap <i>bor hole</i> dengan <i>Vane Shear Test</i>	44
Tabel 4.3. Kadar air rata-rata tanah setiap <i>bor hole</i>	45
Tabel 4.4. Nilai berat jenis butiran tanah setiap <i>bor hole</i>	46
Tabel 4.5. Nilai batas-batas <i>atterberg</i> setiap <i>bor hole</i>	47
Tabel 4.6. Hasil pengujian analisa saringan setiap <i>bor hole</i>	48
Tabel 4.7. Contoh klasifikasi tanah <i>bor hole 2</i> dengan sistem AASHTO	49
Tabel 4.8. Klasifikasi tanah tiap <i>bor hole</i> dengan sistem AASHTO	50
Tabel 4.9. Klasifikasi tanah tiap <i>bor hole</i> dengan sistem USCS	50
Tabel 4.10. Contoh klasifikasi tanah <i>bor hole 2</i> dengan sistem USCS.....	51
Tabel 4.11. Nilai kuat tekan bebas setiap <i>bor hole</i>	53
Tabel 4.12. Hasil uji UCT dan VST.....	54

RINGKASAN

KORELASI PARAMETER KUAT GESER TANAH HASIL *VANE SHEAR TEST* DAN *UNCONFINED COMPRESSION TEST*

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 16 Juni 2022

Muhammad Rizqi Safir; Dibimbing oleh Ratna Dewi, S.T, M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

ix + 58 halaman, 17 gambar, 17 tabel

Tanah adalah media untuk berdirinya sebuah bangunan konstruksi sipil. Tanah yang baik adalah tanah yang dapat menahan beban di atasnya tanpa mengalami penurunan ataupun pergeseran yang berarti. Maka dari itu, besar daya dukung tanah harus sudah diketahui sebelum proses konstruksi dilaksanakan. Adapun daya dukung tanah untuk memikul beban bangunan bisa dihitung dengan nilai kuat geser tanah. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tanah yang diambil dari daerah Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Adapun metode yang digunakan untuk memperoleh nilai kuat geser tanah ini ialah dengan cara uji laboratorium dan uji langsung di lapangan. Untuk pengujian laboratorium dalam penelitian ini menggunakan *unconfined compression test*, sedangkan untuk pengujian lapangan menggunakan *vane shear test*. Dari uji laboratorium dan uji lapangan ini akan di peroleh nilai kuat geser dan nilai kuat tekan yang setelah itu akan dibandingkan dengan masing-masing keduanya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan hasil uji antara uji *vane shear* dengan uji *unconfined compression*. Dari perbedaan tersebut diperoleh korelasi yang menunjukkan bahwa terdapat suatu hubungan besarnya S_u dengan Q_u . Dari korelasi tersebut didapatkan persamaan yang memiliki koefisien determinasi, $R^2 = 0,8647$ atau koefisien korelasi $R = 0,9299$ dan menunjukkan bahwa Q_u yang didapat dari pengujian dengan uji *unconfined compression* adalah lebih besar 16,2% dari S_u yang didapat dari pengujian *vane shear*. Dari persamaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa korelasi antara *unconfined compression test* dengan *vane shear test* mendekati nilai yang baik karena memiliki nilai koefisien korelasi (R) yang mendekati satu ($R \approx 1$).

Kata Kunci: Kuat Geser Tanah, Kuat Tekan Bebas, Uji Geser Baling, Uji Kuat Tekan Bebas

SUMMARY

CORRELATION OF SHEAR STRENGTH PARAMETERS OBTAINED FROM VANE SHEAR TEST AND UNCONFINED COMPRESSION TEST

Muhammad Rizqi Safir; Guided by Ratna Dewi, S.T, M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

ix + 58 pages, 17 images, 17 tables

The soil is a medium for the establishment of a civil construction building. Good soil is soil that can withstand loads without significant settlement or displacement. Therefore, the bearing capacity of the soil must be known before the construction process is carried out. The bearing capacity of the soil to carry the load of the building can be calculated by the value of the shear strength of the soil. The material used in this study is soil taken from the Ogan Ilir Regency, South Sumatra. The method used to obtain the value of the shear strength of this soil is by laboratory tests and direct tests in the field. For laboratory testing in this study using the unconfined compression test, while for field testing using the vane shear test. From this laboratory test and field test, the value of shear strength and compressive strength will be obtained which will then be compared with each of the two. The results showed that there was a difference in test results between the vane shear test and the unconfined compression test. From these differences, a correlation is obtained which shows that there is a relationship between the magnitude of S_u and Q_u . From this correlation, it is found that the equation has the coefficient of determination, $R^2 = 0.8647$ or the correlation coefficient $R = 0.9299$ and shows that the Q_u obtained from the unconfined compression test is 16.2% greater than the S_u obtained from the vane shear test. From this equation, it can be concluded that the correlation between the unconfined compression test and the vane shear test is close to a good value because it has a correlation coefficient value (R) which is close to one ($R \approx 1$).

Key Words: Soil Shear Strength, Unconfined Compression, Vane Shear Test, Unconfined Compression Test

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rizqi Safir
NIM : 03011281823042
Judul tugas Akhir : Korelasi Parameter Kuat Geser tanah Hasil *Vane Shear Test* dan *Unconfined Compression Test*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sabar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juni 2022



Muhammad Rizqi Safir
NIM. 03011281823042

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Korelasi Parameter Kuat Geser Tanah Hasil *Vane Shear Test* dan *Unconfined Compression Test*” yang disusun oleh Muhammad Rizqi Safir, NIM. 03011281823042 telah dipertahankan di hadapan Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Juni 2022.

Palembang, 16 Juni 2022

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Dosen Pembimbing:

1. Ratna Dewi, S.T, M.T.
NIP. 197406152000032001

()

Dosen Penguji:

2. Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, MS
NIP. 196009091988111001

()

Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Dr. Ir. Saloma, S.T, M.T.
NIP. 197610312002122001



PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rizqi Safir
NIM : 03011281823042
Judul Tugas Akhir : Korelasi Parameter Kuat Geser Tanah Hasil *Vane Shear Test* dan *Unconfined Compression Test*

Memberikan izin kepada Dosen Pembimbing saya dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik, apabila karya tulis ini tidak dipublikasikan dalam waktu satu tahun maka saya bersedia menempatkan Dosen Pembimbing saya sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

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

Indralaya, Juni 2022



Muhammad Rizqi Safir
NIM. 03011281823042

RIWAYAT HIDUP

Nama : Muhammad Rizqi Safir
Tempat, Tanggal Lahir : Bandung, 12 Oktober 2000
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Kebangsaan : Warga Negara Indonesia
Nomor Telepon : +62 822 8284 4984
E-mail : rizqisafir1945@gmail.com
Riwayat Pendidikan :

Instansi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa
TK Islam Az-Zahra Palembang	-	-	2005-2006
SD Kartika II-3 Palembang	-	-	2006-2012
SMP Negeri 17 Palembang	-	-	2012-2015
SMA Plus Negeri 17 Palembang	-	IPA	2015-2018
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil (S1)	2018-2022

Hormat Saya,



Muhammad Rizqi Safir
NIM. 03011281823042

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah memiliki peranan yang sangat penting dalam dunia teknik sipil, karena tanah merupakan pendukung kekuatan konstruksi dasar bangunan-bangunan industri, prasarana transportasi ataupun bangunan air. Tanah adalah media untuk berdirinya sebuah bangunan konstruksi sipil. Tanah yang baik adalah tanah yang dapat menahan beban di atasnya tanpa mengalami penurunan ataupun pergeseran yang berarti. Berdasarkan letak geografis suatu tempat, jenis tanah, sifat tanah, dan karakteristiknya tidak semua sama, maka dari itu belum tentu tanah ditempat tersebut baik untuk digunakan sebagai pendukung struktur.

Setiap konstruksi yang akan dibangun diatas tanah pasti mempunyai pondasi yang berfungsi dalam menjaga keseimbangan dari sebuah bangunan. Pondasi yang diperlukan untuk tiap bangunannya tentu akan berbeda tergantung dari beban bangunan itu sendiri. Maka dari itu, besar daya dukung tanah harus sudah diketahui sebelum proses konstruksi dilaksanakan. Adapun kemampuan daya dukung tanah yang bisa dihitung untuk memikul beban bangunan dengan kuat geser tanah. Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan pada partikel tanah terhadap tarikan ataupun tekanan (Hardiyatmo, 2006). Untuk nilai kohesi tanah, parameter kuat geser tanah dan sudut geser ini memiliki fungsi yang sangat diperlukan untuk menentukan nilai daya dukung tanah.

Nilai kuat geser tanah sangat mempengaruhi keamanan bangunan yang berdiri di atasnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tanah yang diambil dari daerah Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Adapun metode yang digunakan untuk memperoleh nilai kuat geser tanah ini ialah dengan cara uji laboratorium dan uji langsung di lapangan. Untuk pengujian laboratorium dalam penelitian ini menggunakan alat penguji kuat tekan bebas (*unconfined compression*) sedangkan untuk pengujian lapangan menggunakan alat penguji *vane shear* lapangan. Dari uji laboratorium dan uji lapangan ini akan di peroleh nilai kuat geser yang setelah itu akan dibandingkan dengan nilai masing-masing keduanya.

Vane shear test (VST) ialah alat untuk menentukan kuat geser tanah tak terdrainase. Kapasitas untuk mencapai kuat geser pada alat ini hingga 200 kPa pada tanah lunak jenuh air. Alat ini bisa digunakan untuk tanah lanau, gembur, ataupun material tanah lainnya dimana kuat geser tak terdrainase juga dapat diprediksi. Namun untuk jenis tanah seperti pasir, gravel dan jenis tanah lainnya penggunaan alat ini tidak dapat digunakan karena mempunyai permeabilitas yang tinggi.

Dalam penelitian ini, digunakan metode VST untuk pengujian lapangan karena penggunaan VST memiliki beberapa keuntungan seperti prosedur pengujian yang ekonomis, cukup cepat, serta kapasitasnya juga yang cukup besar untuk mengukur kuat geser, dan VST juga digunakan untuk menentukan sifat sensitif dari tanah lunak yang sulit dilakukan di laboratorium tanpa pengolahan yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang akan dijelaskan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara menentukan besar nilai kuat geser tanah dengan pengujian kuat tekan bebas (*unconfined compression test*)?
2. Bagaimana cara menentukan besar nilai kuat geser tanah dengan uji geser baling (*vane shear*) lapangan?
3. Bagaimana perbandingan antara nilai kuat geser tanah hasil dari pengujian kuat tekan bebas (*unconfined compression test*) dengan pengujian geser baling (*vane shear*) lapangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis nilai kuat geser tanah dengan pengujian kuat tekan bebas (*unconfined compression test*) dan pengujian geser baling (*vane shear*) lapangan.
2. Membandingkan nilai kuat geser tanah hasil dari pengujian kuat tekan bebas (*unconfined compression test*) dengan pengujian geser baling (*vane shear*) lapangan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini ialah :

1. Sampel tanah yang digunakan untuk uji laboratorium adalah tanah kohesif tidak terganggu (*undisturbed*) yang diambil secara langsung pada 10 lokasi penelitian di Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.
2. Sampel tanah yang digunakan untuk pengujian, diambil pada kedalaman yang sama pada setiap lokasi penelitian.
3. Pengujian tanah dengan alat uji geser baling (*vane shear*) lapangan dilakukan pada lokasi yang sama dengan lokasi pengambilan sampel tanah.
4. Pengujian yang dilakukan di laboratorium adalah pengujian Indeks Propertis tanah dan uji kuat tekan bebas (*unconfined compression test*).

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada Bab 1 berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab 2 berisi literasi teori-teori mengenai tanah kohesif, kuat geser tanah, pengujian kuat tekan bebas (*unconfined compression test*) dan pengujian *vane shear* lapangan.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab 3 berisi tahapan-tahapan penelitian, selain itu akan dijelaskan pula mengenai prosedur pengujian tanah dengan alat uji kuat tekan bebas dan alat uji *vane shear* lapangan.

4. BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada Bab 4 berisi hasil-hasil data pengujian di lapangan dan di laboratorium untuk kemudian diolah dan dianalisa sehingga didapatkan kesimpulan dari penelitian.

5. **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada Bab 5 berisi kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini dan juga berisi saran-saran yang dapat menjadi bahan kajian untuk penelitian selanjutnya.

6. **DAFTAR PUSTAKA**

Pada Daftar Pustaka berisi daftar dari semua buku ataupun karya ilmiah yang menjadi rujukan atau sumber dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Terzaghi, K. dan Peck, R. B. 1987. Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa. Erlangga. Jakarta.
- Bowles, Joseph E. 1991. Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2006. Mekanika Tanah I. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Das, Braja M. 1995. Mekanika Tanah Jilid I (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis). Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2002. Mekanika Tanah II. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ardana, Made Dodiek Wirya. 2008. “Korelasi Kekuatan Geser *Undrained* Tanah Lempung dari Uji *Unconfined Compression* dan Uji *Laboratory Vane Shear* (Studi pada *Remolded Clay*)” dalam Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol.12, No.2, edisi Juli 2008.
- Nugroho, Soewingjo Agus. dkk. 2012. “Korelasi Parameter Kuat Geser Tanah hasil Pengujian Triaksial dan *Unconfined Compression Strength* (UCS)” dalam Jurnal Sains dan Teknologi 11 (1), Maret 2012: 1-10, ISSN 1412-6257.
- Makki, Chintia. dkk. 2018. “Pengaruh Kejenuhan Air Tanah Lempung Organik dengan Kuat Geser Tanah Menggunakan Alat Vane Shear dan Direct Shear” dalam JRSDD, Edisi Maret 2018, Vol. 6, No. 1, Hal:15-24 (ISSN:2303-0011).
- Adama, RA. dkk. 2017. “Korelasi Daya Dukung Tanah dengan Kuat Geser Menggunakan Alat *Vane Shear* dan *Direct Shear*” dalam JRSDD, Edisi Desember 2017, Vol. 5, No. 4, Hal:1-10
- ASTM International. 2007. ASTM D2573-01. *Standard Test Method for Field Vane Shear Test in Cohesive Soil*. United States : ASTM International.
- ASTM International. 2009. ASTM D1452-09. *Standard Practice for Soil Exploration and Sampling by Auger Borings*. United States : ASTM International.

ASTM International. 1998. ASTM D2216-1998. *Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass*. United States : ASTM International.

ASTM International. 2002. ASTM D854-02. *Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer*. United States : ASTM International.

ASTM International. 2000. ASTM D4318-00. *Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils*. United States : ASTM International.

ASTM International. 2017. ASTM D1140-17. *Standard Test Methods for Determining the Amount of Material Finer than 75-mm (no.200) Sieve in Soils by Washing*. United States : ASTM International.

Badan Standardisasi Nasional. 2012. SNI 03-3638-2012. *Metode Uji Kuat Tekan Bebas Tanah Kohesif*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. 2008. RSNI 2487-2008. *Cara Uji Kuat Geser Baling pada Tanah Kohesif di Lapangan*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.