

TUGAS AKHIR
ANALISIS KUAT GESER PADA TANAH LEMPUNG
SEBELUM DAN SESUDAH MENGGUNAKAN
METODE *VACUUM CONSOLIDATION*
DI LABORATORIUM

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



M. FARHAN PRATAMA

03011281924048

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

`2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KUAT GESER PADA TANAH LEMPUNG SEBELUM DAN SESUDAH MENGGUNAKAN METODE *VACUUM CONSOLIDATION* DI LABORATORIUM

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

M. Farhan Pratama
03011281924048

Palembang, Juni 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,



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

Mengetahui/ Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Analisis Kuat Geser Pada Tanah Lempung Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Metode *Vacuum Consolidation* Di Laboratorium**” tepat pada waktunya.

Dalam Proses Penyelesaian proposal Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, terima kasih untuk semua petunjuk dan kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat mengerjakan tugas akhir ini.
2. Ayah dan Ibu serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik secara moral dan materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan saran dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Cikafani Ade Rizqi yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
7. Aldi, Reyhan, Jordan, Iqbal, Caca, Shinta, dan Rizka selaku rekan seperjuangan tugas akhir yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2019 Universitas Sriwijaya yang telah memberikan masukan, saran serta semangat satu sama lain dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tentunya, dalam penulisan proposal ini penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dan positif sangat diharapkan demi meningkatkan ilmu pengetahuan terkait dengan proposal tugas akhir ini. Besar harapan penulis agar proposal ini dapat memberikan manfaat bagi penulis serta civitas akademika Program Studi Teknik Sipil.

Indralaya, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xii
PERNYATAAN INTEGRITAS	xiv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xvi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xvii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Tanah Lempung	5
2.3. Klasifikasi Tanah	5
2.3.1. Klasifikasi Tanah Sistem USCS	6
2.3.2. Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO.....	8
2.4. Konsolidasi	9
2.4.1. Konsolidasi Arah Vertikal.....	11
2.4.2. Konsolidasi Arah Radial.....	12
2.4.3. Konsolidasi Gabungan.....	13
2.5. Metode <i>Vacuum Consolidation</i>	13
2.6. <i>Prefabricated Vertical Drain (PVD)</i>	16
2.7. Kuat Geser Tanah	17

2.8. <i>Vane Shear Test</i>	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Umum	21
3.2. Studi Literatur	21
3.3. Pengambilan Sampel Tanah	21
3.4. Persiapan Bak Uji dan Bahan	23
3.5. Persiapan Tanah.....	25
3.6. Pengujian Properties	26
3.7. Pengujian VCM	31
3.8. Pengujian <i>Vane Shear</i>	36
3.9. Pengujian Kuat Tekan Bebas.....	37
3.10. Analisis Data.....	38
3.11. Kesimpulan dan Saran	38
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Hasil Pengujian Sifat Propertis Tanah Dan Kuat Geser Di Lapangan	39
4.2. Hasil Pengujian Sifat Propertis Tanah Sebelum Vakum	39
4.3. Klasifikasi Tanah.....	42
4.4. Hasil Pengujian Kuat Geser Sebelum Vakum	43
4.5. Hasil Monitoring.....	45
4.5.1. <i>Settlement</i>	45
4.5.2. Tekanan Air Pori	46
4.6. Hasil Pengujian Sifat Propertis Tanah Setelah Vakum	47
4.7. Hasil Pengujian Kuat Geser Setelah Vakum	48
4.8. Pembahasan	50
BAB 5 PENUTUP	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Hubungan Antara Penurunan dengan Waktu Penurunan.	11
Gambar 2.2 Diagram metode <i>vaccum consolidation</i> (Indraratna, 2009).....	14
Gambar 2.3 <i>Vaccum Consolidation Method</i> (Chai, dkk.,2014)	14
Gambar 2.4 Contoh <i>prefabricated vertical drain</i>	16
Gambar 2.5 PVD dengan pola susunan segitiga	17
Gambar 2.6 PVD dengan pola susunan segiempat	17
Gambar 2.7 Tipe baling-baling Vane shear (Sumber: ASTM-D2573).....	20
Gambar 2.8 Konfigurasi Alat Vane Shear (Sumber: ASTM-D2573).....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah	23
Gambar 3.3 Bak Uji Ukuran 6m x 1m x 1m.....	23
Gambar 3.4 Prefabricated Vertical Drain 2 cm.....	24
Gambar 3.5 <i>Piezometer</i> dan Data logger	24
Gambar 3.6 Vacuum gauge.....	24
Gambar 3.7 Dial Penurunan.....	24
Gambar 3.8 Pemasangan Terpal Pada Sisi Dalam Bak.....	25
Gambar 3.9 Proses Pemasukan Tanah Ke Dalam Bak	25
Gambar 3.10 Penjenuhan Tanah Dalam Bak Uji	26
Gambar 3.11 Pengambilan sampel tanah undsitrub.....	26
Gambar 3.12 Pengujian Kadar Air.....	27
Gambar 3.13 Pengujian Berat Jenis	27
Gambar 3.14 Pengujian Analisa Saringan Mekanikal	28
Gambar 3.15 Pengujian Analisa Saringan Hidrometer	28
Gambar 3.16 Pengujian Batas Cair	28
Gambar 3.17 Pengujian Berat Volume Tanah	29
Gambar 3.18 Pengujian Batas Plastis.....	29
Gambar 3.19 Pengujian Konsolidasi.....	30
Gambar 3.20 Pengujian <i>Vane Shear</i>	30
Gambar 3.21 Pengujian Kuat tekan bebas	31
Gambar 3.22 Ilustrasi Pemasangan PVD.....	31

Gambar 3.23 Pemasangan PVD.....	32
Gambar 3.24 Pemasangan PHD.....	32
Gambar 3.25 Penghamparan Pasir	33
Gambar 3.26 Pemasangan Membran	33
Gambar 3.27 Pemasangan Dial Digital.....	34
Gambar 3.28 Pemasangan Piezometer.....	34
Gambar 3.29 Pemasangan <i>vacuum gauge</i>	35
Gambar 3.30 Pemasangan Popma Vakum.....	36
Gambar 3.31 Bak uji sebelum vakum.....	36
Gambar 3.32 Sketsa Letak Benda Uji.....	37
Gambar 3.33 Pengujian Vane Shear Setelah Vakum.....	37
Gambar 4.1 Grafik Batas Cair (LL)	41
Gambar 4.2 Grafik Analisis Saringan	41
Gambar 4.3 Klasifikasi Tanah Metode AASHTO	42
Gambar 4.4 Klasifikasi Tanah Metode USCS	43
Gambar 4.5 Grafik Pengujian Kuat Tekan Bebas Sebelum Vakum	45
Gambar 4.6 Grafik Hasil Settlement.....	46
Gambar 4.7 Grafik Tekanan Air Pori.....	47
Gambar 4.8 Hubungan Antara Posisi Sampel Terhadap Nilai Kuat Geser Pengujian Vane Shear	51
Gambar 4.9 Hubungan Antara Posisi Sampel Terhadap Nilai Kuat Geser Pengujian KTB.....	52
Gambar 4.10 Grafik Peningkatan Nilai Kuat Geser Pengujian Vane Shear	53
Gambar 4.11 Grafik Peningkatan Nilai Kuat Geser Pengujian KTB.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sistem Klasifikasi Tanah USCS	7
Tabel 2.2 Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO	9
Tabel 2.3 Klasifikasi Kuat Geser Tanah Tak Terdrainase	18
Tabel 2.4 Rekomendasi ukuran baling-baling <i>vane shear</i>	19
Tabel 4.1 Rekapitulasi pengujian propertis tanah sebelum vakum.....	40
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Vane Shear Kedalaman 50 cm	44
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Uji Properties Tanah Setelah Vakum	47
Tabel 4.4 Rekapitulasi Pengujian <i>Vane Shear</i> Setelah Vakum.....	49
Tabel 4.5 Rekapitulasi Pengujian KTB Setelah Vakum	50

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Hasil Pengujian Berat Jenis (Gs) Sebelum Vakum.....	59
LAMPIRAN 2 Hasil Pengujian Berat Volume Sebelum Vakum	61
LAMPIRAN 3 Hasil Pengujian Kadar Air Sebelum Vakum.....	64
LAMPIRAN 4 Hasil Pengujian Batas-batas Atterberg Sebelum Vakum.....	66
LAMPIRAN 5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Sebelum Vakum	68
LAMPIRAN 6 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Sebelum Vakum	70
LAMPIRAN 7 Hasil Pengujian Klasifikasi Tanah Sebelum Vakum	73
LAMPIRAN 8 Hasil Pengujian Vane Shear Kondisi Sebelum Divakum	76
LAMPIRAN 9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Sebelum Vakum	79
LAMPIRAN 10 Hasil Pengujian Pemodelan Vakum.....	82
LAMPIRAN 11 Hasil Pengujian Berat Jenis (Gs) Setelah Vakum	96
LAMPIRAN 12 Hasil Pengujian Berat Volume Setelah Vakum	100
LAMPIRAN 13 Hasil Pengujian Kadar Air Setelah Vakum.....	103
LAMPIRAN 14 Hasil Pengujian Batas-batas Atterberg Setelah Vakum	107
LAMPIRAN 15 Hasil Pengujian Analisa Saringan Setelah Vakum	114
LAMPIRAN 16 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Setelah Vakum	117
LAMPIRAN 17 Hasil Pengujian Klasifikasi Tanah Setelah Vakum.....	122
LAMPIRAN 18 Hasil Pengujian Vane Shear Kondisi Setelah Divakum.....	128
LAMPIRAN 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Kondisi Setelah Divakum	135
LAMPIRAN 20 SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	147
LAMPIRAN 21 SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI TUGAS AKHIR	149
LAMPIRAN 22 LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR	151
LAMPIRAN 23 LEMBAR BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR.	154

RINGKASAN

ANALISIS KUAT GESER PADA TANAH LEMPUNG SEBELUM DAN SESUDAH MENGGUNAKAN METODE *VACUUM CONSOLIDATION* DI LABORATORIUM

Karya tulis ilmiah berupa tugas akhir, 31 Mei 2023

M. Farhan Pratama; dibimbing oleh Ratna Dewi, S.T., M.T.

Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

xv+ 100 halaman, 69 gambar, 21 tabel

Tanah merupakan suatu bagian elemen yang sangat penting dalam konstruksi dalam bidang Teknik sipil salah satunya adalah jalan tol. Tanah lempung lunak pada umumnya mempunyai banyak kekurangan diantaranya memiliki kadar air yang tinggi dan daya dukung tanah yang rendah, sehingga harus dilakukan perbaikan tanah. Salah satu metode yang bisa dipakai menggunakan metode vacuum consolidation tujuannya untuk mengurangi tekanan air pori didalam tanah sehingga dapat meningkatkan nilai kuat geser. Nilai kuat geser tanah merupakan salah satu parameter dalam menentukan kestabilan tanah. Pada penelitian ini dilakukan pengujian vane shear dan kuat tekan bebas sebelum dan sesudah menggunakan metode vacuum consolidation sebagai parameter kuat geser tanah. Nilai kuat geser yang diperoleh dari sebelum dan sesudah menggunakan metode vacuum consolidation ini selanjutnya dilihat persentase kenaikan nilai kuat gesernya. Dari hasil pengujian vane shear peningkatan nilai kuat geser terbesar pada jarak 5 cm dari PVD di kedalaman 65 cm sebesar 62 % sedangkan yang terkecil di jarak 10 cm dari PVD di kedalaman 5 cm sebesar 18 %. Dari hasil pengujian KTB peningkatan nilai kuat geser terbesar pada jarak 5 cm dari PVD di kedalaman 65 cm sebesar 74 % sedangkan yang terkecil pada jarak 5 cm dari PVD di kedalaman 5 cm sebesar 26 %. Dari pengujian tersebut bisa diketahui terjadinya peningkatan nilai kuat geser yang signifikan sesudah proses vakum. Selain itu semakin dalam tanah nilai kuat gesernya cenderung lebih besar dan semakin dekat dengan PVD maka nilai kuat geser cenderung lebih besar hal ini kemungkinan disebabkan karena tanah yang dekat dengan PVD kondisinya lebih pada dibandingkan yang jauh dari PVD.

Kata kunci: *vacuum consolidation*, kuat geser tanah, *vane shear*, kuat tekan bebas, tanah lempung

SUMMARY

ANALYSIS OF THE EFFECT OF THE USE OF FLY ASH BASED GEOPOLYMER ARTIFICIAL AGGREGATE USING THE CRUSHING METHOD ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE

The thesis, 31 Mei 2023

M. Farhan Pratama; *guided by* Ratna Dewi, S.T., M.T.

Department of Civil Engineering and Planning, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xv + 100 pages, 69 pictures, 21 tables

Land is a very important element in construction in the field of civil engineering, one of which is toll roads. Soft clay soils generally have many disadvantages including having high water content and low soil carrying capacity, so soil improvement must be carried out. One method that can be used using the vacuum consolidation method aims to reduce pore water pressure in the soil so that it can increase the value of shear strength. The value of soil shear strength is one of the parameters in determining soil stability. In this study, vane shear and free compressive strength before and after testing used the vacuum consolidation method as a parameter of soil shear strength. The value of shear strength obtained from before and after using the vacuum consolidation method is then seen the percentage increase in the value of shear strength. From the vane shear test results, the largest increase in shear strength values at a distance of 5 cm from PVD at a depth of 65 cm by 62% while the smallest at a distance of 10 cm from PVD at a depth of 5 cm by 18%. From the KTB test results, the largest increase in shear strength values at a distance of 5 cm from PVD at a depth of 65 cm by 74% while the smallest at a distance of 5 cm from PVD at a depth of 5 cm by 26%. From these tests, it can be seen that there is a significant increase in shear strength values after the vacuum process. In addition, the deeper the soil, the shear strength value tends to be greater and the closer to PVD, the shear strength value tends to be greater, this is likely because the soil that is close to PVD is condicant to more than those far from PVD.

Keywords: *vacuum consolidation, soil shear strength, vane shear, unconfined compression, clay soil*

ANALISIS KUAT GESER SEBELUM DAN SESUDAH MENGGUNAKAN METODE VACUUM CONSOLIDATION DI LABORATORIUM

M Farhan Pratama¹⁾, dan Ratna Dewi²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Email: farhan.prtama89@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Email: dewirds@yahoo.com

Abstrak

Tanah merupakan suatu bagian elemen yang sangat penting dalam konstruksi dalam bidang Teknik sipil salah satunya adalah jalan tol. Tanah lempung lunak pada umumnya mempunyai banyak kekurangan diantaranya memiliki kadar air yang tinggi dan daya dukung tanah yang rendah, sehingga harus dilakukan perbaikan tanah. Salah satu metode yang bisa dipakai menggunakan metode *vacuum consolidation* tujuannya untuk mengurangi tekanan air pori didalam tanah sehingga dapat meningkatkan nilai kuat geser. Nilai kuat geser tanah merupakan salah satu parameter dalam menentukan kestabilan tanah. Pada penelitian ini dilakukan pengujian *vane shear* dan kuat tekan bebas sebelum dan sesudah menggunakan metode *vacuum consolidation* sebagai parameter kuat geser tanah. Nilai kuat geser yang diperoleh dari sebelum dan sesudah menggunakan metode *vacuum consolidation* ini selanjutnya dilihat persentase kenaikan nilai kuat gesernya. Dari hasil pengujian *vane shear* peningkatan nilai kuat geser terbesar pada jarak 5 cm dari PVD di kedalaman 65 cm sebesar 62 % sedangkan yang terkecil di jarak 10 cm dari PVD di kedalaman 5 cm sebesar 18 %. Dari hasil pengujian KTB peningkatan nilai kuat geser terbesar pada jarak 5 cm dari PVD di kedalaman 65 cm sebesar 74 % sedangkan yang terkecil pada jarak 5 cm dari PVD di kedalaman 5 cm sebesar 26 %. Dari pengujian tersebut bisa diketahui terjadinya peningkatan nilai kuat geser yang signifikan sesudah proses vakum. Selain itu semakin dalam tanah nilai kuat gesernya cenderung lebih besar dan semakin dekat dengan PVD maka nilai kuat geser cenderung lebih besar hal ini kemungkinan disebabkan karena tanah yang dekat dengan PVD kondisinya lebih pada dibandingkan yang jauh dari PVD.

Kata kunci: *vacuum consolidation*, kuat geser tanah, *vane shear*, kuat tekan bebas, tanah lempung

Palembang, Juni 2023
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



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

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT BUATAN GEOPOLIMER BERBASIS *FLY ASH* DENGAN METODE *CRUSHING* TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON

M. Farhan Pratama¹⁾, dan Ratna Dewi²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Email: farhan.prtama89@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Email: dewirds@yahoo.com

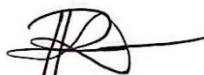
Abstrak

Land is a very important element in construction in the field of civil engineering, one of which is toll roads. Soft clay soils generally have many disadvantages including having high water content and low soil carrying capacity, so soil improvement must be carried out. One method that can be used using the vacuum consolidation method aims to reduce pore water pressure in the soil so that it can increase the value of shear strength. The value of soil shear strength is one of the parameters in determining soil stability. In this study, vane shear and free compressive strength before and after testing used the vacuum consolidation method as a parameter of soil shear strength. The value of shear strength obtained from before and after using the vacuum consolidation method is then seen the percentage increase in the value of shear strength. From the vane shear test results, the largest increase in shear strength values at a distance of 5 cm from PVD at a depth of 65 cm by 62% while the smallest at a distance of 10 cm from PVD at a depth of 5 cm by 18%. From the KTB test results, the largest increase in shear strength values at a distance of 5 cm from PVD at a depth of 65 cm by 74% while the smallest at a distance of 5 cm from PVD at a depth of 5 cm by 26%. From these tests, it can be seen that there is a significant increase in shear strength values after the vacuum process. In addition, the deeper the soil, the shear strength value tends to be greater and the closer to PVD, the shear strength value tends to be greater, this is likely because the soil that is close to PVD is condicant to more than those far from PVD.

Keywords: *vacuum consolidation, soil shear strength, vane shear, unconfined compression, clay soil*

Palembang, Juni 2023
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



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

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Farhan Pratama
Nim : 03011281924048
Judul : Analisis Kuat Geser Pada Tanah Lempung Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Metode *Vacuum Consolidation* Di Laboratorium

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim 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 aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



M. FARHAN PRATAMA

NIM. 03011281924048

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini berupa Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kuat Geser Pada Tanah Lempung Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Metode Vacuum Consolidation Di Laboratorium ” yang disusun oleh M. Farhan Pratama, NIM. 03011281924048 telah dipertahankan di depan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 31 Mei 2023.

Palembang, 31 Mei 2023
Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

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

()

Dosen Penguji :

2. Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng
NIP. 197907222009122003

()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan



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

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

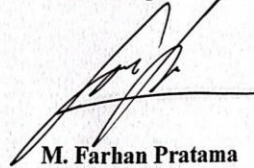
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Farhan Pratama
NIM : 03011281924048
Judul : Analisis Kuat Geser Pada Tanah Lempung Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Metode *Vacuum Consolidation* Di Laboratorium

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

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juni 2023



M. Farhan Pratama

03011281924048

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

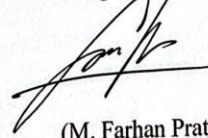
Nama Lengkap : M. Farhan Pratama
Jenis Kelamin : Laki - Laki
E-mail : farhan.prtama89@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Masa
SDIT RR	-	-	2006-2012
SMP Negeri 1 Curup Tengah	-	-	2012-2015
SMA Negeri 1 Rejang Lebong	-	IPA	2015-2018
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil dan Perencanaan	2019-2023

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(M. Farhan Pratama)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan suatu bagian elemen yang sangat penting dalam konstruksi dalam bidang Teknik sipil, baik dalam bangunan gedung, transportasi maupun bangunan air. Jalan tol adalah jalan yang bebas hambatan dan merupakan jalan nasional yang memiliki banyak keuntungan. Pembangunan jalan tol merupakan salah satu usaha atau langkah pemerintah dalam memudahkan masyarakat di seluruh Indonesia melakukan mobilitas mereka karena dapat menunjang dalam aspek ekonomi maupun aspek sosial di suatu daerah.

Di Sumatera saat ini sedang dilakukan pembangunan Tol Trans Sumatera yang menghubungkan Lampung sampai Aceh melalui 24 ruang jalan berbeda yang Panjang keseluruhannya mencapai 2.704 km, dari semua pembangunan jalan tol tersebut memiliki jenis tanah yang berbeda – beda di setiap daerah, dari tanah lempung hingga tanah gambut. Jalan Tol Ruas Palembang – Indralaya berdasarkan data topografi berada pada lahan rawa dengan jenis tanah yang lunak (*soft soil*). Tanah Lempung yang lunak pada umumnya mempunyai banyak kekurangan diantaranya memiliki kadar air yang tinggi, daya dukung tanah yang rendah, sehingga harus dilakukan perbaikan tanah jika ingin dijadikan sebagai tanah dasar dalam pembangunan jalan tol. Salah satu metode perbaikan tanah yang bisa dipakai adalah dengan menggunakan Metode *Vacuum Consolidation*.

Metode *Vacuum consolidation* adalah metode yang bertujuan untuk mengurangi tekanan air pori di dalam tanah melalui teknik pengisapan vakum terisolasi ke dalam tanah. Penggunaan metode *vacuum consolidation* akan mencapai penurunan tanah yang lebih besar dalam waktu singkat, membuat tanah lebih kencang dan lebih stabil untuk menahan beban. Dalam penggunaan metode *vacuum consolidation* ini ada bantuan dari *Prefabricated vertical drain* (PVD) dan pompa vakum digunakan untuk menghilangkan kelebihan air dan udara di dalam tanah, mengurangi kadar air dan udara tersebut, dan mempercepat proses pemadatan dan penurunan tanah. Penggunaan metode ini juga untuk melihat parameter kuat geser pada tanah lempung. Umumnya tanah lempung memiliki

sifat yang sangat kurang menguntungkan dalam konstruksi karenai tanah lempung memiliki nilai kuat geser yang rendah. Nilai kuat geser tanah merupakan salah satu parameter dalam menentukan kestabilan tanah sehingga semakin tinggi nilai kohesi tanah, nilai kuat geser suatu tanah tersebut semakin stabil. Untuk menangani masalah geoteknik, karakteristik kekuatan geser tanah menjadi faktor krusial yang harus dipahami dan diperhatikan.

Pada penelitian ini dilakukan uji model di laboratorium untuk mengetahui parameter kekuatan geser pada tanah lempung sebelum dan sesudah menggunakan metode *vacuum consolidation*. Metode yang dipilih dalam menentukan nilai kekuatan geser tanah tersebut adalah dengan pengujian *vane shear* dan pengujian tekan bebas. Nilai kuat geser yang didapat sebelum menggunakan metode *vacuum consolidation* di bandingkan dengan setelah menggunakan metode *vacuum consolidation* agar dapat dilihat seberapa besar kenaikan kuat geser setelah menggunakan metode ini. Selain itu pada penelitian ini setelah metode *vacuum consolidation* di lakukan pengujian untuk mendapatkan nilai kuat geser di enam titik tujuannya untuk mengetahui di titik mana yang mendapatkan hasil yang terbesar dari penggunaan metode ini.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan kepada ilmu pengetahuan tentang perubahan nilai kuat geser tanah setelah menggunakan metode *vacuum consolidation*. Selain itu, Penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan oleh pihak-pihak terkait maupun pihak perencana agar dapat dijadikan bahan masukan dalam perencanaan konstruksi pada metode perbaikan tanahnya.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan latar belakang yang telah dijelaskan, maka diperoleh rumusan masalah untuk penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana pengaruh kuat geser tanah lempung sebelum dan sesudah menggunakan metode *vacuum consolidation* ?
2. Bagaimana perbandingan dari nilai kuat geser tanah lempung terhadap jarak dari *prefabricated vertical drain* yang berbeda dengan *vacuum consolidation method* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian analisis parameter kuat geser sebelum dan sesudah menggunakan *vacuum consolidation* adalah :

1. Untuk menganalisa nilai kuat geser tanah lempung sebelum dan sesudah menggunakan metode *vacuum consolidation*.
2. Untuk menganalisis perbandingan nilai kuat geser tanah lempung menggunakan jarak dari *prefabricated vertical drain* yang berbeda dengan *vacuum consolidation method* ?

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian meliputi analisis parameter kekuatan geser sebelum dan sesudah penerapan metode *vacuum consolidation* yang ditetapkan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Prodi Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis tanah lempung yang didapat dari lokasi bahu jalan tol Palembang Indralaya.
3. Uji *Vane shear* dan uji kuat tekan bebas digunakan untuk menentukan parameter kuat geser.
4. Bak uji yang terbuat dari beton dengan dimensi 6m x 1m x 1m.
5. Instrumen Geoteknik yang digunakan pada penelitian ini adalah Dial penurunan, *Vacuum Gauge*, dan *Piezometer*.
6. Tekanan Pompa yang digunakan sebesar 8 kPa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana, M. D.W., 2008. Korelasi Kekuatan Geser Undrained Tanah Lempung Dari Uji Unconfined Compression Dan Uji Laboratory *Vane Shear* (Studi Pada Remolded Clay). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* Vol.12 No. 2: 126-135.
- ASTM International. 2007. ASTM D2573-01. Standard Test Method for Field Vane Shear Test in Cohesive Soil. United States : ASTM International.
- Chu, J. Yan S, Indraraatna B. 2008. ‘Vacuum Preloading Techniques – Recent Development and Applications’. *Geo Congress 2008. Geounstainability and Geohazard Mitigation*, pp 587- 595.
- Das, B. M., 1995. *Mekanika Tanah Jilid I (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C, 2002. *Mekanika Tanah Jilid II*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Liu, Jingjin et al. 2018. “Improved Synchronous and Alternate Vacuum Preloading Method for Newly Dredged Fills: Laboratory Model Study.” *International Journal of Geomechanics* 18(8); 1-16
- Makki, C., Setyanto., & Afriani, L., 2018. Pengaruh Kejenuhan Air Tanah Lempung Organik dengan Kuat Geser Tanah Menggunakan Alat *Vane Shear* dan *Direct Shear* Tanah Organik adalah merupakan tanah yang mengandung banyak komponen organik, ketebalannya dari beberapa meter hingga puluhan meter di bawah. *Jurnal Unila* Vol 6 No.1:15-24.
- Nugroho, S. A., Putra, A. I., & Ermina, R., 2012. Korelasi Parameter Kuat Geser Tanah Hasil Pengujian Triaksial Dan *Unconfined Compression Strength* (Ucs). *Jurnal Sains dan Teknologi* Vol 11 No. 1: 1–10.
- Nurdian, S., Setyanto., dan Afriani, L., 2015. Korelasi Parameter Kekuatan Geser Tanah Dengan Menggunakan Uji Triaksial Dan Uji Geser Langsung Pada Tanah Lempung Subtitusi Pasir. *JRSDD* Vol. 3 No.1:13-26.
- Puspita, Norma, and Ari Capri. 2017. “Analisa Penurunan Tanah Lunak Dengan Beberapa Metode Konsolidasi Pada Proyek Jalan Tol Palindra.” *Cantilever* 6(1)

- Sallberg, J. R. , 1965. Shear Strength. In Methods of Soil Analysis, Eds. Agronomy 9: 431-447.
- Studi, Program, Teknik Sipil, Universitas Atma, and Jaya Yogyakarta.2014. "Percepatan Penurunan Sampah Plastik." 13(1): 69-82
- Yasin, Ahmad, and Al Harits. "LABORATORIUM Ini Adalah Bagaimana Klasifikasi Tanah Didapat Dari Desa Hambalang , Desa Klasifikasi Tanah Tanah Dalam Penelitian Ini Digunakan Konsolidasi Konsolidasi Adalah Suatu Proses Pengecilan Volume Pada Tanah Jenuh Yang Mempunyai Permeabilitas Renda."