

**TUGAS AKHIR**  
**KINERJA *VACUUM CONSOLIDATION METHOD***  
**PADA PERBAIKAN TANAH GAMBUT TERHADAP**  
**NILAI KUAT GESER TANAH**



**M. IQBAL IWANG SADEWA**  
**03011281924046**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2023**

**TUGAS AKHIR**  
**KINERJA *VACUUM CONSOLIDATION METHOD***  
**PADA PERBAIKAN TANAH GAMBUT TERHADAP**  
**NILAI KUAT GESER TANAH**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik**  
**Pada Pogram Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**M. IQBAL IWANG SADEWA**  
**03011281924046**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**KINERJA *VACUUM CONSOLIDATION METHOD*  
PADA PERBAIKAN TANAH GAMBUT TERHADAP  
NILAI KUAT GESER TANAH**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

**M. IQBAL IWANG SADEWA**

**03011281924046**

**Palembang, Juli 2023**

**Diperiksa dan disetujui oleh,**

**Dosen Pembimbing,**



**Ratna Dewi, S.T., M.T.**

**NIP. 197406152000032001**

**Mengetahui/ Menyetujui**

**Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan**



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

**NIP. 197610312002122001**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan judul “**Kinerja Vacuum Consolidation Method Pada Perbaikan Tanah Gambut Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah**” dengan baik. Dalam proses penyelesaian 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. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberikan masukan serta saran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Ir. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu dan saran selama masa perkuliahan kepada penulis.
5. Kedua orang tua, saudara dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan secara moral dan materil kepada penulis.
6. Rekan satu tim dan teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2019 yang telah memberikan semangat satu sama lain dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis serta civitas akademika Program Studi Teknik Sipil.

Indralaya, Juli 2023

Penulis



M. Iqbal Iwang Sadewa

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
HALAMAN ABSTRAK.....	x
HALAMAN ABSTRACT .....	xi
HALAMAN RINGKASAN.....	xii
HALAMAN SUMMARY.....	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Tanah Gambut .....	5
2.3 Klasifikasi Tanah Gambut.....	6
2.4 Konsolidasi.....	8
2.4.1 Konsolidasi Satu Arah.....	9
2.4.2 Konsolidasi Dua Arah.....	12
2.5 <i>Vacuum Consolidation Method</i> .....	14
2.6 <i>Vertical Drain</i> .....	15
2.7 <i>Prefabricated Vertical Drain</i> .....	17

2.8	Kuat Geser Tanah.....	19
2.9	<i>Vane Shear Test</i> .....	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1	Umum.....	23
3.2	Studi Literatur.....	23
3.3	Persiapan Bak Uji dan Bahan.....	25
3.4	Pengambilan Sampel Tanah.....	27
3.5	Pengujian <i>Properties</i> dan <i>Vane Shear Test</i> kondisi Lapangan.....	28
3.6	Persiapan Tanah dalam Bak Uji.....	33
3.7	Pengujian <i>Vacuum Consolidation Method (VCM)</i> .....	34
3.8	Pengujian <i>Vane Shear</i> .....	39
3.9	Pengujian <i>Direct Shear</i> .....	40
3.10	Hasil dan Pembahasan.....	40
3.11	Kesimpulan dan Saran.....	41
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1	Hasil Pengujian <i>Properties</i> Tanah Sebelum Proses Vakum.....	42
4.2	Klasifikasi Tanah Gambut.....	44
4.3	Hasil Pengujian Kuat Geser Tanah Sebelum Proses Vakum.....	45
4.3.1	Hasil Pengujian <i>Vane Shear</i> .....	45
4.3.2	Hasil Pengujian <i>Direct Shear</i> .....	46
4.4	Hasil Monitoring <i>Piezometer</i> dan Dial Penurunan.....	47
4.5	Hasil Pengujian <i>Properties</i> Tanah Setelah Proses Vakum.....	49
4.6	Hasil Pengujian Kuat Geser Tanah Setelah Proses Vakum.....	50
4.6.1	Hasil Pengujian <i>Vane Shear</i> .....	51
4.6.2	Hasil Pengujian <i>Direct Shear</i> .....	52
4.7	Pembahasan.....	53
BAB 5 PENUTUP.....		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....		60
LAMPIRAN.....		62

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1 Grafik Hubungan Waktu Dan Pemampatan Selama Konsolidasi Pada Suatu Penambahan Beban Yang Diberikan (Das dkk., 1995) .....	9
Gambar 2. 2 Analogi Piston dan Pegas (Hardiyatmo, 2012) .....	10
Gambar 2. 3 <i>Vacuum Consolidation Method</i> (Chai, dkk., 2014).....	15
Gambar 2. 4 <i>Vertical Drain</i> (R. F. Craig, 1989).....	16
Gambar 2. 5 <i>Prefabricated Vertical Drain</i> .....	18
Gambar 2. 6 Pola Peyusunan Drainase Vertikal .....	19
Gambar 3. 1 <i>Flow Chart</i> Penelitian .....	24
Gambar 3. 2 Bak Uji Ukuran 6m x 1m x 1m .....	25
Gambar 3. 3 <i>Prefabricated Vertical Drain</i> Ukuran 2 cm .....	26
Gambar 3. 4 <i>Piezometer</i> dan <i>Data Logger Piezometer</i> .....	26
Gambar 3. 5 <i>Vacuum Gauge</i> .....	26
Gambar 3. 6 Dial Penurunan.....	27
Gambar 3. 7 Proses Pengambilan Sampel Tanah Gambut.....	27
Gambar 3. 8 Pengujian Kadar Air.....	28
Gambar 3. 9 Pengujian Berat Jenis Tanah .....	28
Gambar 3. 10 Pengujian Analisa Saringan .....	29
Gambar 3. 11 Pengujian Batas Cair .....	29
Gambar 3. 12 Pengujian Batas Plastis.....	30
Gambar 3. 13 Pengujian Berat Volume .....	30
Gambar 3. 14 Pengujian Konsolidasi.....	31
Gambar 3. 15 Pengujian Kadar Serat Tanah Gambut .....	31
Gambar 3. 16 Pengujian pH Tanah Gambut .....	32
Gambar 3. 17 Pengujian Vane Shear Lapangan.....	32
Gambar 3. 18 Pemasangan Terpal Lapisan Dalam Bak.....	33
Gambar 3. 19 Proses Pemasukan Tanah Ke Dalam Bak .....	33
Gambar 3. 20 Pengambilan Sampel Tanah .....	34
Gambar 3. 21 Proses Pemasangan PVD .....	34
Gambar 3. 22 Proses Pemasangan PHD .....	35

Gambar 3. 23 Proses Penghamparan Pasir.....	35
Gambar 3. 24 Membran Terpasang.....	36
Gambar 3. 25 Dial Penurunan Terpasang .....	37
Gambar 3. 26 <i>Piezometer</i> Terpasang .....	37
Gambar 3. 27 <i>Vacuum Gauge</i> Terpasang .....	37
Gambar 3. 28 Pemasangan Pompa Vakum.....	38
Gambar 3. 29 Ilustrasi Pengujian <i>Vacuum Consolidation Method</i> .....	38
Gambar 3. 30 Pengujian <i>Vacuum Consolidation Method</i> .....	39
Gambar 3. 31 Ilustrasi Pengujian <i>Vane Shear</i> Pada Jarak 5 cm dan 10 cm dari PVD.....	39
Gambar 3. 32 Pengujian <i>Vane Shear</i> Setelah Proses Vakum .....	40
Gambar 3. 33 Pengujian <i>Direct Shear</i> Setelah Proses Vakum .....	40
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Butiran Tanah .....	43
Gambar 4. 2 Grafik Batas Cair Sebelum Vakum.....	44
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Tegangan Geser Dengan Tegangan Normal .....	47
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Tekanan Air Pori Terhadap Waktu Pembacaan <i>Piezometer</i> .....	48
Gambar 4. 5 Grafik Rekapitulasi Hasil Penurunan Tanah.....	49
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Nilai Kuat Geser Pada Pengujian <i>Vane Shear</i> Terhadap Jarak 5 cm dan 10 cm Dari PVD.....	52
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Nilai Kuat Geser Pada Pengujian <i>Direct Shear</i> Terhadap Jarak 5 cm dan 10 cm Dari PVD.....	53
Gambar 4. 8 Grafik Korelasi Letak Sampel Terhadap Nilai Kuat Geser.....	54
Gambar 4. 9 Grafik Peningkatan Nilai Kuat Geser Tanah.....	55



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1 Klasifikasi Tanah Gambut Menurut Tingkat Dekomposisi .....	7
Tabel 2. 2 Rekomendasi Ukuran Baling-Baling <i>Vane Shear</i> .....	22
Tabel 2. 3 <i>Error</i> Pada Pengujian <i>Vane Shear</i> .....	22
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian <i>Properties</i> Tanah Sebelum Proses Vakum .....	42
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kadar Serat Tanah Gambut .....	44
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian <i>Vane Shear</i> Kedalaman 50 cm .....	45
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Penurunan Tanah .....	48
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian <i>Properties</i> Tanah Setelah Proses Vakum .....	50
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Vane Shear</i> Setelah Vakum .....	51
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Direct Shear</i> Setelah Vakum .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
LAMPIRAN 1 Hasil Pengujian <i>Properties</i> Tanah Sebelum Vakum.....	62
LAMPIRAN 2 Hasil Pengujian Kadar Serat Sebelum Vakum.....	70
LAMPIRAN 3 Hasil Pengujian <i>Vane Shear</i> Sebelum Vakum.....	72
LAMPIRAN 4 Hasil Pengujian <i>Direct Shear</i> Sebelum Vakum.....	75
LAMPIRAN 5 Hasil Pengujian Pemodelan Vakum.....	80
LAMPIRAN 6 Hasil Pengujian <i>Properties</i> Tanah Setelah Vakum.....	96
LAMPIRAN 7 Hasil Pengujian Kadar Serat Setelah Vakum.....	114
LAMPIRAN 8 Hasil Pengujian <i>Vane Shear</i> Setelah Vakum.....	116
LAMPIRAN 9 Hasil Pengujian <i>Direct shear</i> Setelah Vakum.....	121
LAMPIRAN 10 Lembar Asistensi Tugas Akhir.....	134
LAMPIRAN 11 Hasil Seminar Sidang Sarjana/Ujian Tugas Akhir.....	136
LAMPIRAN 12 Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir.....	138
LAMPIRAN 13 Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir.....	139

# KINERJA VACUUM CONSOLIDATION METHOD PADA PERBAIKAN TANAH GAMBUT TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH

M. Iqbal Iwang Sadewa<sup>1)</sup>, Ratna Dewi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
E-mail: [iqbaliwang925@gmail.com](mailto:iqbaliwang925@gmail.com)

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
E-mail: [ratnadewi@unsri.ac.id](mailto:ratnadewi@unsri.ac.id)

## Abstrak

Pembangunan Tol Pematang Panggang Kayuagung dilakukan di atas lahan gambut dimana tanah ini memiliki daya dukung tanah yang rendah. Penelitian ini dilakukan sebelum dan setelah menggunakan metode vakum konsolidasi dengan jarak pengujian berbeda untuk menganalisa pengaruhnya terhadap nilai kuat geser tanah dan untuk mengidentifikasi karakteristik parameter kuat geser dari tanah gambut. Metode deskriptif kuantitatif digunakan dengan teknik pengambilan data pengujian pada pemodelan laboratorium. Pada pengujian ini, digunakan bak uji dari struktur beton berdimensi (6x1x1) m, pompa vakum dengan tekanan  $\pm 70$  kPa, dan alat monitoring berupa *piezometer*, dial penurunan, dan *vacuum gauge*. Pengujian vakum dilakukan selama 147 jam pada bak uji yang telah diisi tanah gambut setinggi 90 cm dan diperoleh hasil monitoring penurunan terbesar yaitu 36,4 mm serta tekanan air pori pada akhir pembacaan proses vakum yaitu 3,653 kPa. Digunakan *vane shear test* dan *direct shear test* untuk menentukan nilai kuat geser tanah. Pengujian kuat geser diuji setelah vakum pada kedalaman yang bervariasi yaitu 20 cm, 50 cm, dan 80 cm dari permukaan tanah pada jarak 5 cm dan 10 cm dari PVD. Setelah dilakukan pengujian vakum, disimpulkan bahwa terjadi penurunan kadar air, peningkatan berat volume dan kuat geser pada jarak 5 cm dan 10 cm dari PVD. Pada pengujian kuat geser disimpulkan bahwa semakin dalam tanah maka nilai kuat geser tanah semakin besar dan semakin dekatnya jarak dari PVD maka nilai kuat gesernya semakin besar.

**Kata kunci:** Gambut, Metode vakum konsolidasi, Kuat geser tanah, *Vane shear test*, *Direct shear test*

Palembang, Juli 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



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

Mengetahui/Menyetujui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,**



**Dr. Ir. Soloma, S.T., M.T.**  
NIP. 197610312002122001

# PERFORMANCE OF VACUUM CONSOLIDATION METHOD ON PEAT SOIL IMPROVEMENT AGAINST SOIL SHEAR STRENGTH VALUE

M. Iqbal Iwang Sadewa<sup>1)</sup>, Ratna Dewi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
E-mail: [iqbaliwang925@gmail.com](mailto:iqbaliwang925@gmail.com)

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
E-mail: [ratnadewi@unsri.ac.id](mailto:ratnadewi@unsri.ac.id)

## Abstract

The construction of the Pematang Panggang Kayuagung Toll Road was undertaken on peatland which has a low bearing capacity. This study was conducted before and after using the vacuum consolidation method with different test spacing to analyze its effect on the shear strength value of the soil and to identify the characteristics of the shear strength parameters of peat soil. The descriptive quantitative method was used with the technique of collecting test data on laboratory modeling. In this test, a test tub made of concrete structure with dimensions of (6x1x1) m, a vacuum pump with a pressure of  $\pm 70$  kPa, and monitoring equipment such as a piezometer, settlement dial, and vacuum gauge were used. The vacuum test was performed for 147 hours on a test tub filled with 90 cm of peat soil and the largest settlement monitoring result was 36,4 mm as well as the pore water pressure at the end of the vacuum process reading was 3,653 kPa. The vane shear test and direct shear test were used to determine the shear strength of the soil. Shear strength tests were tested after vacuum at various depths at 20 cm, 50 cm, and 80 cm from the ground surface at a spacing of 5 cm and 10 cm from the PVD. After vacuum testing, it was concluded that there was a decrease in water content, increase in volume weight and shear strength at a spacing of 5 cm and 10 cm from the PVD. It was concluded that the deeper the soil, the higher the shear strength and the closer the spacing of the PVDs, the higher the shear strength.

**Keywords:** Peat, Vacuum consolidation method, Soil shear strength, Vane shear test, Direct shear test

Palembang, Juli 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



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

Mengetahui/Menyetujui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,**



## RINGKASAN

### KINERJA *VACUUM CONSOLIDATION METHOD* PADA PERBAIKAN TANAH GAMBUT TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 27 Juni 2023

M. Iqbal Iwang Sadewa; Dibimbing oleh Ratna Dewi, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvii + 140 halaman, 48 gambar, 10 tabel

Pembangunan Tol Pematang Panggang Kayuagung dilakukan di atas lahan gambut dimana tanah ini memiliki daya dukung tanah yang rendah. Penelitian ini dilakukan sebelum dan setelah menggunakan metode vakum konsolidasi dengan jarak pengujian berbeda untuk menganalisa pengaruhnya terhadap nilai kuat geser tanah dan untuk mengidentifikasi karakteristik parameter kuat geser dari tanah gambut. Metode deskriptif kuantitatif digunakan dengan teknik pengambilan data pengujian pada pemodelan laboratorium. Pada pengujian ini, digunakan bak uji dari struktur beton berdimensi (6x1x1) m, pompa vakum dengan tekanan  $\pm 70$  kPa, dan alat monitoring berupa *piezometer*, dial penurunan, dan *vacuum gauge*. Pengujian vakum dilakukan selama 147 jam pada bak uji yang telah diisi tanah gambut setinggi 90 cm dan diperoleh hasil monitoring penurunan terbesar yaitu 36,4 mm serta tekanan air pori pada akhir pembacaan proses vakum yaitu 3,653 kPa. Digunakan *vane shear test* dan *direct shear test* untuk menentukan nilai kuat geser tanah. Pengujian kuat geser diuji setelah vakum pada kedalaman yang bervariasi yaitu 20 cm, 50 cm, dan 80 cm dari permukaan tanah pada jarak 5 cm dan 10 cm dari PVD. Setelah dilakukan pengujian vakum, disimpulkan bahwa terjadi penurunan kadar air, peningkatan berat volume dan kuat geser pada jarak 5 cm dan 10 cm dari PVD. Pada pengujian kuat geser disimpulkan bahwa semakin dalam tanah maka nilai kuat geser tanah semakin besar dan semakin dekatnya jarak dari PVD maka nilai kuat gesernya semakin besar.

**Kata kunci:** Gambut, Metode vakum konsolidasi, Kuat geser tanah, *Vane shear test*, *Direct shear test*

## SUMMARY

### PERFORMANCE OF VACUUM CONSOLIDATION METHOD ON PEAT SOIL IMPROVEMENT AGAINST SOIL SHEAR STRENGTH VALUE

Scientific papers in form of Final Projects, June 27th 2023

M. Iqbal Iwang Sadewa; Guided by Advisor Ratna Dewi, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvii + 140 pages, 48 images, 10 tables

The construction of the Pematang Panggang Kayuagung Toll Road was undertaken on peatland which has a low bearing capacity. This study was conducted before and after using the vacuum consolidation method with different test spacing to analyze its effect on the shear strength value of the soil and to identify the characteristics of the shear strength parameters of peat soil. The descriptive quantitative method was used with the technique of collecting test data on laboratory modeling. In this test, a test tub made of concrete structure with dimensions of (6x1x1) m, a vacuum pump with a pressure of  $\pm 70$  kPa, and monitoring equipment such as a piezometer, settlement dial, and vacuum gauge were used. The vacuum test was performed for 147 hours on a test tub filled with 90 cm of peat soil and the largest settlement monitoring result was 36,4 mm as well as the pore water pressure at the end of the vacuum process reading was 3,653 kPa. The vane shear test and direct shear test were used to determine the shear strength of the soil. Shear strength tests were tested after vacuum at various depths at 20 cm, 50 cm, and 80 cm from the ground surface at a spacing of 5 cm and 10 cm from the PVD. After vacuum testing, it was concluded that there was a decrease in water content, increase in volume weight and shear strength at a spacing of 5 cm and 10 cm from the PVD. It was concluded that the deeper the soil, the higher the shear strength and the closer the spacing of the PVDs, the higher the shear strength.

**Keywords:** Peat, Vacuum consolidation method, Soil shear strength, Vane shear test, Direct shear test

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Iqbal Iwang Sadewa

Nim : 03011281924046

Judul : Kinerja *Vacuum Consolidation Method* Pada Perbaikan Tanah Gambut  
Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah

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, Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



**M. IQBAL IWANG SADEWA**

**NIM. 03011281924046**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini berupa Tugas Akhir dengan judul “Kinerja *Vacuum Consolidation Method* Pada Perbaikan Tanah Gambut Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah” yang disusun oleh M. Iqbal Iwang Sadewa, NIM. 03011281924046 telah dipertahankan di depan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 Juni 2023.

Palembang, 27 Juni 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

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


(  )

Dosen Penguji :

2. Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.  
NIP. 198102252003121002

(  )

**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. Iqbal Iwang Sadewa

NIM : 03011281924046

Judul : Kinerja *Vacuum Consolidation Method* Pada Perbaikan Tanah  
Gambut Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah

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, Juli 2023**



**M. Iqbal Iwang Sadewa**

**NIM. 03011281924046**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : M. Iqbal Iwang Sadewa  
Tempat, Tanggal lahir: Palembang, 06 Juni 2000  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Status : Belum menikah  
Agama : Islam  
Warga Negara : Indonesia  
Nomor HP : 089657117956  
E-mail : iqbaliwang925@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Masa
SD Negeri 127 Palembang	-	-	2006-2012
SMP Negeri 19 Palembang	-	-	2012-2015
SMA Negeri 6 Palembang	-	IPA	2015-2018
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2019-2023

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



**M. Iqbal Iwang Sadewa**  
**NIM. 03011281924046**

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini di Indonesia sedang ramai dilakukan kegiatan pembangunan. Adapun kegiatan tersebut berupa pembangunan gedung sarana dan prasarana, gedung perkantoran, jembatan penghubung, jalan raya maupun jalan tol. Jalan tol merupakan sarana penunjang dan pendorong ekonomi yang ada di Indonesia. Salah satu kegunaan dari jalan tol ialah untuk mempersingkat waktu tempuh perjalanan. Selain itu, jalan tol juga digunakan untuk mempercepat distribusi barang serta logistik.

Di Indonesia jalan tol dibangun di atas jenis tanah yang berbeda-beda, ada yang dibangun diatas jenis tanah lempung dan ada juga yang dibangun di atas jenis tanah gambut. Jalan tol PPKA merupakan bagian dari jalan tol Terpeka yang termasuk dalam rangkaian tol Trans Sumatra. Jalan tol PPKA menghubungkan Pematang Panggang dan Kayu Agung dengan panjang total 77 km. Pembangunan jalan tol PPKA tidak mudah dilakukan dikarenakan karakteristik tanahnya yang beragam, dimana sebagian besar tanah rawa yang merupakan jenis tanah gambut. Tanah gambut merupakan tanah jenuh air yang umumnya memiliki daya dukung tanah yang sangat rendah dan mudah mampat jika terdapat beban yang bekerja diatasnya sehingga perlu dilakukan perbaikan tanah agar tanah tersebut dapat digunakan untuk pembangunan jalan tol. Salah satu metode perbaikan tanah yang dapat digunakan yaitu *vacuum consolidation method*.

*Vacuum consolidation method* merupakan metode perbaikan tanah yang dirancang dengan tujuan mempercepat penurunan tanah dan meningkatkan daya dukung suatu tanah. Pelaksanaan *Vacuum consolidation method* ini menggunakan *prefabricated vertical drain* (PVD) yang dikombinasikan dengan pompa vakum dengan tujuan untuk mengurangi tekanan air pori di dalam tanah sehingga waktu penurunan tanah dan pemadatan tanah dapat dipersingkat. Pada pelaksanaan *Vacuum consolidation method*, penggunaan alat berat juga minim digunakan. Adapun penggunaan metode ini bertujuan untuk melihat nilai kuat geser dari tanah gambut. Hal ini dilakukan karena kuat geser tanah merupakan salah satu faktor

penentu kestabilan tanah, semakin tinggi nilai kohesi suatu tanah maka nilai kuat geser dari tanah tersebut semakin tinggi sehingga tanah tersebut semakin stabil.

Ruas jalan tol PPKA dibangun di atas tanah yang sebagian besar tanahnya merupakan tanah gambut. Saat ini perkerasan pada jalan tol tersebut mulai menunjukkan tanda-tanda kerusakan dan banyak yang berlubang. Hal ini kemungkinan terjadi dikarenakan pemasangan serta jarak antar PVD yang tidak sesuai dan tidak sempurnanya proses vakum menyebabkan nilai kadar air masih terbilang cukup tinggi sehingga mempengaruhi nilai dari kuat geser tanah. Pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan pemodelan skala laboratorium untuk mengetahui kinerja *vacuum consolidation method* pada perbaikan tanah gambut terhadap nilai kuat geser tanah serta karakteristik parameter kuat geser tanah terhadap jarak berbeda dari *prefabricated vertical drain*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka timbul rumusan masalah yang akan dibahas. Adapun Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh *vacuum consolidation method* pada perbaikan tanah gambut terhadap nilai kuat geser tanah?
2. Bagaimana karakteristik parameter kuat geser pada tanah gambut terhadap jarak yang berbeda dari *prefabricated vertical drain* menggunakan *vacuum consolidation method*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada perumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh *vacuum consolidation method* pada perbaikan tanah gambut terhadap nilai kuat geser tanah.
2. Menganalisis karakteristik parameter kuat geser pada tanah gambut terhadap jarak yang berbeda dari *prefabricated vertical drain* menggunakan *vacuum consolidation method*.

#### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian tentang kinerja *vacuum consolidation method* pada perbaikan tanah gambut terhadap nilai kuat geser tanah yang ditetapkan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Sriwijaya.
2. Sampel tanah yang digunakan adalah jenis tanah gambut yang berlokasi di Kayu Agung, Sumatera Selatan.
3. *Vane shear test* dan *Direct shear test* digunakan untuk menentukan parameter kuat geser tanah.
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. *Finetech Vacuum Pump* bertekanan 70 kPa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. & Subiksa, I. G. M. 2008. *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Ariyaratna, P., & Karunawardana, W. A. 2019. *Soft Ground Improvement by Vacuum Consolidation Method in Southern Expressway, Sri Lanka. Proceedings of 10th Research Symposium - 2019*. Colombo: 17-18 December 2019. Hal 287-296.
- ASTM D4427-92, 2002. *Standard Classification of Peat Samples by Laboratory Testing, International Journal of the Physical Sciences*. United States of America: Annual Book of ASTM Standards sec 4.
- ASTM International. 2007. ASTM D2573-01. *Standard Test Method for Field Vane Shear Test in Cohesive Soil*. United States: ASTM International.
- ASTM International. 2011. ASTM D3080-11. *Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions*. United States: ASTM International.
- Craig, R. F. Eds. 1989. *Mekanika Tanah, edisi IV (4 ed)*. Jakarta: Erlangga.
- Das, B. M. 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*. Surabaya: Erlangga.
- Fadhillah, H. M. 2018. *Perencanaan Perbaikan Tanah Lunak Pada Pembangunan Cluster D Kawasan Kota Summarecon Bandung Menggunakan Kombinasi Metode Vacuum Consolidation dengan Prefabricated Vertical Drain*. Skripsi. Malang: Universitas Brawijaya.
- Hardiyatmo, H. C, 2002. *Mekanika Tanah Jilid II*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H. C. 2012. *Mekanika Tanah I*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. 2018. *Mekanika Tanah 2 Edisi Keenam (6 ed)*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

- Hayashi, H., H. Hashimoto., T. Yamanashi., & S. Nishimoto. 2014. *A Full-Scale Test Construction of Vacuum Preloading in Peat Ground. Proceedings of Soft Soils - 2014*. Sapporo: 20-23 October 2014.
- Huat, B. B. K., A. Prasad., A. Asadi., & S. Kazemian. 2014. *Geotechnics of Organic Soils and Peat (1 ed)*. London: CRC Press.
- Karunawardena, A., & Nithiwana, W. 2009. *Construction of a trial embankment on peaty ground using vacuum consolidation method for a highway construction project in Sri Lanka. Proceeding of the 17th Int. Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*. Alexandria: 5-9 October 2009.
- Muslim, R., F. Fatnanta., & Mahardi. 2018. *Karakteristik Kuat Geser Tanah Gambut Akibat Pemampatan*. SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil (Vol. 4, Issue 2).
- Osorio, J. P., Farrell, E. R., & O'Kely, B. C. (2010). *Peat improvement under vacuum preloading: Anovel approach for bog roads in Ireland. Proceeding of the Joint Symposium on Bridge and Infrastructure Research in Ireland and Concrete Reseach in Ireland (BCRI 2010)*. Cork: 2010. Hal 255-262.
- Wust, R. A. J., R. M. Bustin., & L. M. Lavkulich. 2003. *New classification systems for tropical organic-rich deposits based on studies of the Tasek Bera Basin, Malaysia*. *Catena*, 53(2), 133–163.