

TUGAS AKHIR
PENGARUH PERBAIKAN TANAH GAMBUT
MENGGUNAKAN METODE VAKUM KONSOLIDASI
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK TANAH



JORDAN PATRICK ERSINALSAL SINURAYA

03011281924082

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

TUGAS AKHIR
PENGARUH PERBAIKAN TANAH GAMBUT
MENGGUNAKAN METODE VAKUM KONSOLIDASI
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK TANAH

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



JORDAN PATRICK ERSINALSAL SINURAYA
03011281924082

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PERBAIKAN TANAH GAMBUT
MENGUNAKAN METODE VAKUM KONSOLIDASI
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK TANAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

JORDAN PATRICK ERSINALSAL SINURAYA

03011281924082

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 Tuhan YME, karena atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“Pengaruh Perbaikan Tanah Gambut Menggunakan Metode Vakum Konsolidasi Terhadap Karakteristik Fisik Tanah”** tepat pada waktunya.

Dalam proses penyelesaian laporan 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. Ayah dan Ibu serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik secara moral dan materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof Dr. Ir. H. Anis Saggaf MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan saran dalam proses penyusunan laporan ini.
7. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu dan saran selama masa perkuliahan kepada penulis.
8. Rekan satu tim dan teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2019 Universitas Sriwijaya yang telah memberikan masukan, saran serta semangat satu sama lain dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
9. Diri sendiri karena tetap berjuang, tidak menyerah, yakin dan percaya dapat mengerjakan laporan tugas akhir sampai selesai.

Tentunya, dalam penulisan laporan ini penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dan positif sangat diharapkan demi meningkatnya ilmu pengetahuan terkait dengan laporan memberikan manfaat bagi penulis serta civitas akademika Program Studi Teknik Sipil.

Indralaya, November 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and strokes, positioned above the word 'Penulis'.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
HALAMAN ABSTRAK.....	xi
HALAMAN ABSTRACT	xii
HALAMAN RINGKASAN.....	xiii
HALAMAN SUMMARY.....	xiv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xvi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	xi
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 Tanah.....	7
2.5 Konsolidasi Arah Vertikal.....	10
2.6 Konsolidasi Dua Arah	12
2.7 <i>Prefabricated Vertical Drain</i> (PVD).....	13
2.8 <i>Vacuum Consolidation Method</i> (VCM)	15
2.9 <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	19

3.1	Umum.....	19
3.2	Studi Literatur	19
3.3	Pengambilan Sampel Tanah	20
3.4	Persiapan Bak Uji dan Bahan.....	21
3.5	Persiapan Tanah Dalam Bak Uji	22
3.6	Pengujian Indeks <i>Properties</i> dan <i>Scanning Electron Miscroscopy</i> (SEM).....	23
3.7	Pengujian <i>Vacuum Consolidation Method</i>	29
3.8	Pengujian Indeks <i>Properties</i> dan SEM Tanah Setelah Vakum.....	34
3.9	Analisis Pengolahan Data.....	35
3.10	Kesimpulan dan Saran.....	35
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Hasil Pengujian <i>Properties</i> Tanah Sebelum Vakum Konsolidasi.....	36
4.2	Klasifikasi Tanah Gambut.....	38
4.2.1	Pengujian Kadar Serat	38
4.2.2	Pengujian Derajat Keasaman (pH)	38
4.3	Hasil Monitoring	39
4.3.1	DialPenurunan.....	39
4.3.2	<i>Piezometer</i>	40
4.4	Hasil Pengujian <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) Sebelum Vakum Konsolidasi.....	41
4.5	Hasil Pengujian <i>Properties</i> Tanah Setelah Vakum Konsolidasi.....	41
4.6	Hasil Pengujian <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) Setelah Vakum Konsolidasi.....	46
4.7	Pembahasan.....	48
BAB 5 PENUTUP.....		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		535

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Log-Time Fitting Method</i>	11
Gambar 2.2 <i>Square Root of Time Method</i>	11
Gambar 2. 3 <i>Prefabricated Vertical Drain</i>	13
Gambar 2. 4 Penggunaan <i>Vertical Drain</i>	14
Gambar 2. 5 Diagram Metode Vakum.....	15
Gambar 2. 6 Posisi detektor sekunder, hamburan balik, dan sinar-x.....	17
Gambar 2. 7 Gambar SEM pada tanah gambut hermic (kiri) dan tanah gambut fibrik (kanan) di Muthurajawela.....	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3. 2 Pengambilan Sampel Tanah Gambut	21
Gambar 3. 3 Bak Uji 6 m x 1 m x 1 m.....	21
Gambar 3. 4 <i>Prefabricated Vertical Drain 2 cm</i>	22
Gambar 3. 5 Terpal Untuk Lapisan Bak Uji	22
Gambar 3. 6 Tanah Gambut Dimasukkan Setinggi 90 cm.....	22
Gambar 3. 7 Pengambilan Sampel Tanah.....	23
Gambar 3. 8 Sampel Tanah Di Dalam Desikator.....	23
Gambar 3. 9 Pengujian Kadar Air.....	24
Gambar 3. 10 Pengujian Berat Jenis Tanah	24
Gambar 3. 11 Pengujian Analisa Saringan	25
Gambar 3. 12 Pengujian Batas Cair	25
Gambar 3. 13 Pengujian Berat Volume	26
Gambar 3. 14 Pengujian Batas Plastis.....	26
Gambar 3. 15 Pengujian Kadar Serat.....	27
Gambar 3. 16 Pengujian Derajat Keasaman pH.....	27
Gambar 3. 17 Pengujian <i>Scanning Electron Microscopy</i>	28
Gambar 3. 18 Pembawaan Sampel Tanah ke Unila.....	28
Gambar 3. 19 Pemasangan PVD.....	29
Gambar 3. 20 Pemasangan PHD	30
Gambar 3. 21 Penghamparan Lapisan Pasir	30
Gambar 3. 22 Pemasangan Membran	31

Gambar 3. 23 Pemasangan Dial Penurunan.....	32
Gambar 3. 24 Pemasangan <i>Piezometer</i>	32
Gambar 3. 25 Dial Penurunan.....	32
Gambar 3. 26 <i>Piezometer</i>	33
Gambar 3. 27 Pemasangan <i>Vacuum Gauge</i>	33
Gambar 3. 28 Pemasangan Pompa Vakum.....	34
Gambar 3. 29 Ilustrasi Pengujian <i>Vacuum Consolidation Method</i>	34
Gambar 3. 30 Sketsa Letak Pengambilan Sampel Tanah dengan Jarak 5 cm dan 10 cm dari PVD.....	35
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Butiran Tanah.....	37
Gambar 4. 2 Grafik Batas Cair.....	37
Gambar 4. 3 Hasil Derajat Keasaman (pH).....	39
Gambar 4. 4 Grafik Dial Penurunan.....	40
Gambar 4. 5 Grafik Tekanan Air Pori Menggunakan <i>Piezometer</i>	40
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian <i>Scanning Electron Microscopy</i> perbesaran 15.000x	41
Gambar 4. 7 Perbandingan Nilai Kadar Air Sebelum dan Setelah Vakum.....	43
Gambar 4. 8 Perbandingan Nilai Berat Jenis Sebelum dan Setelah Vakum.....	43
Gambar 4. 9 Perbandingan Nilai Berat Volume Sebelum dan Setelah Vakum.....	44
Gambar 4. 10 Perbandingan Nilai Tanah Lolos Saringan Sebelum dan Sesudah Vakum.....	45
Gambar 4. 11 Perbandingan Nilai Batas Atterberg Sebelum dan Sesudah Vakum.....	46
Gambar 4. 12 Hasil Pengujian SEM Pada Jarak 5 cm dan 10 cm Kedalaman 20 cm	46
Gambar 4. 13 Hasil Pengujian SEM pada Jarak 5 cm dan 10 cm Kedalaman 50 cm	47
Gambar 4. 14 Hasil Pengujian SEM Dengan jarak 5 cm dan 10 cm Dari PVD Kedalaman 80 cm.....	47
Gambar 4. 15 (a) Hasil SEM sebelum vakum (b) Hasil SEM setelah vakum dengan jarak 5 cm (c) Hasil SEM setelah vakum dengan jarak 10 cm.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian <i>Properties</i> Tanah Sebelum Vakum Konsolidasi	36
Tabel 4. 2 Data Pengujian Kadar Serat	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian <i>Properties</i> Setelah Vakum Konsolidasi Jarak 5 cm..	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian <i>Properties</i> Setelah Vakum Konsolidasi Jarak 10 cm	42

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Hasil Pengujian <i>Soil Properties</i> Sebelum Vakum.....	55
LAMPIRAN 2 Hasil Pengujian <i>Soil Properties</i> Setelah Vakum.....	64
LAMPIRAN 3 Hasil Monitoring.....	83
LAMPIRAN 4 Hasil Pengujian <i>Scanning Electron Microscopy</i>	100
LAMPIRAN 5 Lembar Asistensi Tugas Akhir.....	108
LAMPIRAN 6 Hasil Seminar Sidang Sarjana/Ujian Tugas Akhir.....	110
LAMPIRAN 7 Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir.....	112
LAMPIRAN 8 Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir.....	113

PENGARUH PERBAIKAN TANAH GAMBUT MENGGUNAKAN METODE VAKUM KONSOLIDASI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA TANAH

Jordan Patrick Ersinalsal Sinuraya¹⁾, dan Ratna Dewi²⁾

- ¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: jordanpatrick814@gmail.com
²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: ratnadewi@unsri.ac.id

Abstrak

Tanah yang berada dibawah tol Pematang Panggang Kayu Agung adalah tanah gambut dimana tanah ini memiliki kadar air yang tinggi dan angka pori yang tinggi sehingga daya dukung tanah rendah dan kurang rapatnya pori-pori tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan *soil properties* dan mikrostruktur pori tanah sebelum dan setelah menggunakan metode vakum konsolidasi. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data pengujian pada pemodelan di laboratorium menggunakan bak uji dari beton berukuran (6x1x1) m. Alat monitoring yang digunakan yaitu dial penurunan dengan nilai penurunan terbesar 36,4 mm, *vacuum gauge* dengan nilai tekanan pompa ± 70 kPa, dan *piezometer* dengan bacaan akhir tekanan air pori sebesar 3,653 kPa. Bak uji diisi tanah gambut setinggi 90 cm dan dilakukan proses vakum konsolidasi selama 147 jam. Pengujian *soil properties* meliputi pengujian kadar air mengalami penurunan sebesar 191,524 %, berat jenis mengalami peningkatan sebesar 0,216, berat volume mengalami peningkatan sebesar 0,412 gr/cm^3 , tanah lolos saringan No. 40 mengalami peningkatan sebesar 4,13 %, dan tanah lolos saringan No. 200 mengalami peningkatan sebesar 5,224 %. Untuk mikrostruktur pori tanah dilakukan pengujian *scanning electron microscopy*, terjadi perubahan pori tanah dimana sebelum vakum terdapat banyak *macropore* sedangkan setelah vakum terdapat lebih sedikit *macropore* yang menunjukkan semakin rapatnya pori-pori tanah. Variasi kedalaman sampel tanah yang digunakan setelah vakum adalah 20 cm, 50 cm, dan 80 cm dari atas permukaan tanah dengan jarak 5 cm dan 10 cm dari PVD. Pada pengujian SEM dapat disimpulkan semakin dalam tanah dan semakin dekat jaraknya dari PVD maka semakin rapat pori-pori tanah.

Kata kunci: Tanah gambut, Metode vakum konsolidasi, Properties tanah, Scanning electron microscopy, SEM

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,



THE IMPACT OF PEAT SOIL IMPROVEMENT USING VACUUM CONSOLIDATION METHOD ON SOIL PHYSICAL CHARACTERISTICS

Jordan Patrick Ersinsals Sinuraya¹⁾, dan Ratna Dewi²⁾

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

E-mail: jordanpatrick814@gmail.com

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

E-mail: ratnadewi@unsri.ac.id

Abstract

The soil under Pematang Panggang toll road in Kayu Agung is peat soil which has a high water content and high pore number, resulting in low soil bearing capacity and less dense soil pores. This research aims to determine changes in soil properties and soil pore microstructure before and after using vacuum consolidation method. This research uses a quantitative descriptive method with testing data collection techniques on modeling in the laboratory using a concrete test tub measuring (6x1x1) m. The monitoring tools used are a settlement dial with the largest settlement value of 36.4 mm, a vacuum gauge with a pump pressure value of ± 70 kPa, and a piezometer with a final reading of pore water pressure of 3.653 kPa. The test tub was filled with 90 cm of peat soil and the vacuum consolidation process was performed for 147 hours. Soil properties testing showed that the water content decreased by 191.524%, specific gravity increased by 0.216, volume weight increased by 0.412 gr/cm³, soil passing the No. 40 sieve increased by 4.13%, and soil passing the No. 200 sieve increased by 5.224%. For soil pore microstructure, scanning electron microscopy testing was applied, there were changes in soil pores where before vacuum there were many macropores while after vacuum there were fewer macropores which showed the denser soil pores. The testing is carried out at various soil sample depths after vacuum consolidation which is 20 cm, 50 cm, and 80 cm from the soil surface, with distances of 5 cm and 10 cm from the Prefabricated Vertical Drain (PVD). Based on the scanning electron microscopy, it can be concluded that as the soil depth increases and the distance from the PVD decreases the soil pores become denser.

Keywords: Peat soil, Vacuum consolidation method, Soil Properties, Scanning electron microscopy, SEM

Palembang, Juli 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



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

NIP. 19740615200032001

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



RINGKASAN

PENGARUH PERBAIKAN TANAH GAMBUT MENGGUNAKAN METODE VAKUM KONSOLIDASI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK TANAH

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 27 Juni 2023

Jordan Patrick Ersinalsal Sinuraya; Dibimbing oleh Ratna Dewi, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xviii + 114 halaman, 52 gambar, 4 tabel

Tanah yang berada dibawah tol Pematang Panggang Kayu Agung adalah tanah gambut dimana tanah ini memiliki kadar air yang tinggi dan angka pori yang tinggi sehingga daya dukung tanah rendah dan kurang rapatnya pori-pori tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan soil properties dan mikrostruktur pori tanah sebelum dan setelah menggunakan metode vakum konsolidasi. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data pengujian pada pemodelan di laboratorium menggunakan bak uji dari beton berukuran (6x1x1) m. Alat monitoring yang digunakan yaitu dial penurunan dengan nilai penurunan terbesar 36,4 mm, vacuum gauge dengan nilai tekanan pompa ± 70 kPa, dan piezometer dengan bacaan akhir tekanan air pori sebesar 3,653 kPa. Bak uji diisi tanah gambut setinggi 90 cm dan dilakukan proses vakum konsolidasi selama 147 jam. Pengujian soil properties meliputi pengujian kadar air mengalami penurunan sebesar 191,524 %, berat jenis mengalami peningkatan sebesar 0,216, berat volume mengalami peningkatan sebesar 0,412 gr/cm³, tanah lolos saringan No. 40 mengalami peningkatan sebesar 4,13 %, dan tanah lolos saringan No. 200 mengalami peningkatan sebesar 5,224 %. Untuk mikrostruktur pori tanah dilakukan pengujian *scanning electron microscopy*, terjadi perubahan pori tanah dimana sebelum vakum terdapat banyak macropore sedangkan setelah vakum terdapat lebih sedikit *macropore* yang menunjukkan semakin rapatnya pori-pori tanah. Variasi kedalaman sampel tanah yang digunakan setelah vakum adalah 20 cm, 50 cm, dan 80 cm dari atas permukaan tanah dengan jarak 5 cm dan 10 cm dari PVD. Pada pengujian SEM dapat disimpulkan semakin dalam tanah dan semakin dekat jaraknya dari PVD maka semakin rapat pori-pori tanah.

Kata kunci: Tanah gambut, Metode vakum konsolidasi, *Properties* tanah, *Scanning electron microscopy*, SEM

SUMMARY

THE IMPACT OF PEAT SOIL IMPROVEMENT USING VACUUM CONSOLIDATION METHOD ON SOIL PHYSICAL CHARACTERISTICS

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

Jordan Patrick Ersinalsal Sinuraya; Guided by Advisor Ratna Dewi, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xviii + 114 pages, 52 images, 4 tables

The soil under Pematang Panggang toll road in Kayu Agung is peat soil which has a high water content and high pore number, resulting in low soil bearing capacity and less dense soil pores. This research aims to determine changes in soil properties and soil pore microstructure before and after using vacuum consolidation method. This research uses a quantitative descriptive method with testing data collection techniques on modeling in the laboratory using a concrete test tub measuring (6x1x1) m. The monitoring tools used are a settlement dial with the largest settlement value of 36.4 mm, a vacuum gauge with a pump pressure value of ± 70 kPa, and a piezometer with a final reading of pore water pressure of 3.653 kPa. The test tub was filled with 90 cm of peat soil and the vacuum consolidation process was performed for 147 hours. Soil properties testing showed that the water content decreased by 191.524%, specific gravity increased by 0.216, volume weight increased by 0.412 gr/cm³, soil passing the No. 40 sieve increased by 4.13%, and soil passing the No. 200 sieve increased by 5.224%. For soil pore microstructure, scanning electron microscopy testing was applied, there were changes in soil pores where before vacuum there were many macropores while after vacuum there were fewer macropores which showed the denser soil pores. The testing is carried out at various soil sample depths after vacuum consolidation which is 20 cm, 50 cm, and 80 cm from the soil surface, with distances of 5 cm and 10 cm from the Prefabricated Vertical Drain (PVD). Based on the scanning electron microscopy, it can be concluded that as the soil depth increases and the distance from the PVD decreases the soil pores become denser.

Keywords: Peat soil, Vacuum consolidation method, Soil Properties, Scanning electron microscopy, SEM

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jordan Patrick Ersinalsal Sinuraya
Nim : 03011281924082
Judul : Pengaruh Perbaikan Tanah Gambut Menggunakan Metode Vakum
Konsolidasi Terhadap Karakteristik Fisik 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,



JORDAN PATRICK ERSINALSAL SINURAYA

NIM. 03011281924082

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini berupa Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Perbaikan Tanah Gambut Menggunakan Metode Vakum Konsolidasi Terhadap Karakteristik Fisik Tanah” yang disusun oleh Jordan Patrick Ersinalsal Sinuraya, NIM. 03011281924082 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. Ir. Yulindasari, S.T,M.Eng. IPM.
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 : Jordan Patrick Ersinalsal Sinuraya

NIM : 03011281924082

Judul : Pengaruh Perbaikan Tanah Gambut Menggunakan Metode Vakum Konsolidasi Terhadap Karakteristik Fisik 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



Jordan Patrick Ersinalsal Sinuraya

NIM. 03011281924082

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Jordan Patrick Ersinalsal Sinuraya
Tempat, Tanggal lahir: Palembang, 21 Oktober 2001
Jenis Kelamin : Laki-laki
Status : Belum menikah
Agama : Kristen
Warga Negara : Indonesia
Nomor HP : 081314151457
E-mail : jordanpatrick814@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Masa
SD Tarakanita Magelang	-	-	2007-2012
SD Strada Bhakti Utama	-	-	2012-2013
SMP Negeri 19 Jakarta	-	-	2013-2016
SMA Negeri 47 Jakarta	-	IPA	2016-2019
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2019-2023

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Jordan Patrick Ersinalsal Sinuraya
NIM. 03011281924082

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini banyak sekali kegiatan pembangunan yang berlangsung di Indonesia. Pembangunan pabrik dan infrastruktur, gedung perkantoran, jembatan penghubung, jalan raya, dan jalan tol. Jalan tol merupakan sarana penunjang dan penggerak perekonomian Indonesia. Selain mengurangi waktu tempuh, jalan tol juga membantu mempercepat barang dan logistik.

Pada pembangunan jalan tol, terdapat berbagai jenis tanah yang berbeda-beda, pembangunan akan sulit jika jenis tanah tersebut merupakan tanah lunak dalam kondisi jenuh seperti tanah lempung lunak dan tanah gambut. Pada jalan tol Pematang Panggang - Kayu Agung yang berada pada jalan tol Terpeka sepanjang 189,2 km yang menghubungkan Terbanggi Besar - Pematang Panggang - Kayu Agung, jenis tanah pada jalan tol tersebut sebagian besar adalah tanah gambut. Tanah gambut adalah jenis tanah basah yang terbentuk dari timbunan material organik berupa sisa-sisa pohon, rerumputan, lumut, dan jasad hewan yang membusuk di dalam tanah. Tanah ini kurang baik dikarenakan kadar air yang sangat tinggi dan kompresibilitas yang tinggi menjadikan daya dukung tanahnya sangat rendah dan karakteristik tanah ini sangat mudah untuk bergerak yang mengakibatkan kegagalan konstruksi. Tanah ini juga mempunyai pemampatan yang besar dan tidak merata sehingga perlu dilakukan perbaikan tanah agar tanah tersebut dapat digunakan untuk pembangunan jalan tol. Salah satu metode perbaikan tanah yang dapat digunakan yaitu vakum konsolidasi.

Secara garis besar metode vakum konsolidasi merupakan peyedotan vakum kedalam massa tanah yang diisolasi dengan tujuan mengurangi tekanan atmosfer dan tekanan air pori dalam tanah, sehingga dapat mempercepat proses penurunan lapisan tanah dan pemadatan tanah. *Prefabricated verikal drain* berfungsi sebagai media dimana air dan udara tersebut dapat keluar sedangkan pompa vakum bekerja sebagai penghisap air dan udara keluar dengan waktu yang singkat. Dengan menggunakan metode ini, perubahan sifat tanah juga dapat dilihat melalui

pengujian sifat fisik tanah yaitu kadar air, berat jenis, gradasi butir, dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

Pada jalan tol Pematang Panggang - Kayu Agung tanah dibawah bangunan tersebut adalah tanah gambut. Kondisi jalan tol PPKA saat ini terdapat kerusakan jalan dan berlubang. Kemungkinan terjadinya kondisi tersebut dikarenakan kurang sempurnanya proses vakum konsolidasi yang disebabkan tersumbatnya PVD oleh serat tanah gambut yang berakibat nilai kadar air masih terbilang tinggi dan pori - pori tanah yang kurang rapat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan karakteristik fisik pada tanah sebelum dan sesudah menggunakan metode vakum konsolidasi bersekala laboratorium. Perubahan karakteristik fisik pada tanah dapat diketahui melalui pengujian atterberg, analisa saringan, analisa hidrologi, berat jenis, kadar air, dan berat volume. Setelah dilakukan pengujian tersebut maka akan dibandingkan data sebelum dan sesudah metode vakum konsolidasi. Data sampel 6 titik setelah metode vakum konsolidasi akan digunakan untuk melihat pengaruh jarak dari pvd dan kedalaman tanah akan berpengaruh terhadap karakter fisik tanah. *Scanning Electron Microscopy* digunakan untuk melihat secara kasat mata perubahan struktur permukaan tanah dengan perbesaran yang berbeda.

1,2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh metode vakum konsolidasi pada perubahan karakteristik sifat fisik tanah?
2. Bagaimana perubahan mikrostruktur permukaan tanah gambut menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dengan metode vakum konsolidasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas dapat diidentifikasi tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh metode vakum konsolidasi pada perubahan karakteristik sifat fisik tanah.

2. Menganalisis perubahan mikrostruktur permukaan tanah gambut menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dengan metode vakum konsolidasi.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian tentang pengaruh perbaikan tanah gambut menggunakan metode vakum konsolidasi terhadap karakteristik fisik tanah yang ditetapkan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Sriwijaya.
2. Tanah yang digunakan untuk penelitian ini merupakan jenis gambut yang didapat di lokasi Kayu Agung, Sumatera Selatan.
3. Pengujian perubahan struktur permukaan tanah gambut dilakukan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dengan perbesaran 5.000x sampai 20.000x.
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. Pompa vakum yang digunakan adalah Finetech.

DAFTAR PUSTAKA

- Bergado, D. T., Chaiyaput, S., Artidteang, S., dan Nguyen, T. N. (2020). Microstructures within and outside the smear zones for soft clay improvement using PVD only, Vacuum-PVD, Thermo-PVD and Thermo-Vacuum-PVD. *Geotextiles and Geomembranes*, 48(6), 828–843.
- Hartatik, W., Subiksa, G. M., dan Dariah, A. Sifat Kimia Dan Fisik Tanah Gambut. LianSheng Tang, Jing Song, HaoKun Chen, Ya Wang, JinLong Yin, and JinLong Ye. (2017). Impacts of organic content and pH on consolidation of clayey dredger fill by vacuum preloading method.
- Li, X. M., Fu, Y. J., Chen, C., dan Yin, S. (2021). Experimental study on secondary consolidation characteristics of Kunming peat soil. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 787(1).
- Nguyen, H. S., Tashiro, M., Inagaki, M., Yamada, S., dan Noda, T. (2015). Simulation and evaluation of improvement effects by vertical drains/vacuum consolidation on peat ground under embankment loading based on a macro-element method with water absorption and discharge functions. *Soils and Foundations*, 55(5), 1044–1057.
- Nikitin, A. (2019). Vacuum consolidation for construction of motor road embankments in peat soil. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 687(4).
- Ronal, S., Agung, P., dan Agung, M. (2021). Analisa Penurunan Tanah Gambut Berlempung Menggunakan Metode Preloading Dengan Pvd Dan Menggunakan Bahan Limbah Power Plant Biomassa. In Agustus.
- Syahruli, F., Afriani, L., Zakaria, A., dan Syah, A. (2022). Perbaikan Tanah Organik Dengan Metode Preloading Prefabricated Vertical Drain (PVD) (Vol. 10, Issue 1).
- Ural, N. (2021). The significance of scanning electron microscopy (SEM) analysis on the microstructure of improved clay: An overview. *In Open Geosciences* (Vol. 13, Issue 1, pp. 197–218). De Gruyter Open Ltd.

- Zimar, A. M. Z., Nasvi, M. C. M., dan Jayakody, S. (2020). Geotechnical Characterization of Peats in Muthurajawela Region in the Western Coast of Sri Lanka. *Geotechnical and Geological Engineering*, 38(6), 6679–6693.
- Zain, M. (2009). Morphological characteristics of peat soil samples from Matang, Sarawak, Malaysia, for better understanding of the behavior of these peat soils. Figure 1: Peat soil distribution map in Sarawak, Malaysia [2] 2.0 Test Materials And Methodology Physical, Geotechnical And Morphological Characteristics Of Peat Soils From Sarawak.