

TUGAS AKHIR

ANALISIS NILAI PERMEABILITAS PADA PERBAIKAN TANAH GAMBUT DENGAN MENGUNAKAN METODE VAKUM KONSOLIDASI



FITRIA SALSABILA

03011281924065

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

TUGAS AKHIR

**ANALISIS NILAI PERMEABILITAS PADA
PERBAIKAN TANAH GAMBUT DENGAN
MENGUNAKAN METODE VAKUM KONSOLIDASI**

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



FITRIA SALSABILA
03011281924065

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS NILAI PERMEABILITAS PADA PERBAIKAN TANAH GAMBUT DENGAN MENGGUNAKAN METODE VAKUM KONSOLIDASI

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

FITRIA SALSABILA

03011281924065

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 panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“ANALISIS NILAI PERMEABILITAS PADA PERBAIKAN TANAH GAMBUT DENGAN MENGGUNAKAN METODE VAKUM KONSOLIDASI”** dengan tepat waktu.

Pada proses pembuatan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Maka dari itu, izinkan penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan kedua kakak penulis yang turut memberikan semangat, motivasi dan dukungan baik secara moral maupun materil, sehingga penulis dapat mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu memberikan ilmu dan waktunya untuk membimbing penulis selama proses pembuatan hingga selesainya laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Dr. Ir. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik saya yang telah memberikan ilmu dan saran selama masa perkuliahan kepada penulis.
6. Rekan satu tim dan teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2019 Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan, masukan, saran, serta semangat satu sama lain dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tentunya besar harapan penulis agar Tugas Akhir ini agar bermanfaat bagi kita semua, terutama penulis dan Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Juni 2023

Fitria Salsabila

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	is
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
RINGKASAN	xii
SUMMARY	xiii
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	Error! Bookmark not defined.
BAB 1.....	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.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Tanah Gambut	5
2.3 Sifat Fisis dan Kimia Tanah Gambut	6
2.4 Klasifikasi Tanah Gambut	7
2.5 Penurunan Tanah	8
2.6 Konsolidasi Arah Vertikal	9
2.7 Konsolidasi Dua Arah	11
2.8 Metode Vakum Konsolidasi	14
2.9 <i>Prefabricated Vertical Drain</i>	15
2.10 Permeabilitas	18

2.11 Permeabilitas Tanah Gambut.....	20
2.12 Pengujian Permeabilitas	21
BAB 3.....	24
METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Umum	24
3.2 Studi Literatur.....	24
3.3 Persiapan Bak Uji, Peralatan, dan Bahan	26
3.4 Pengambilan Sampel Tanah	28
3.5 Persiapan Tanah dalam Bak Uji	29
3.6 Pengujian Sifat Properties dan Mekanis Tanah	30
3.7 Pengujian Permeabilitas Tanah dalam Bak Uji	34
3.8 Pengujian Vakum Konsolidasi	36
3.9 Pengambilan Sampel Tanah Setelah Vakum.....	40
3.10 Pengujian Indeks Properties dan Permeabilitas Tanah Setelah Vakum	42
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Hasil Identifikasi Indeks Properties Tanah Gambut.....	43
4.1.1 Hasil Identifikasi Indeks Properties Sebelum Vakum	43
4.1.2 Hasil Identifikasi Indeks Properties Setelah Vakum	45
4.2 Klasifikasi Tanah.....	45
4.3 Hasil Pengujian Permeabilitas Sebelum Vakum	46
4.4 Hasil Penurunan Tanah Akibat Vakum Konsolidasi	48
4.5 Hasil Monitoring <i>Piezometer</i>	49
4.6 Hasil Pengujian Permeabilitas Setelah Vakum	50
4.7 Pembahasan	51
BAB 5 PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan antara waktu dengan penurunan (dalam Fadhillah, 2018)	9
Gambar 2. 2 Gambaran Konsolidasi 1-D Terzaghi (Hardiyatmo, 2010)	10
Gambar 2. 3 Pemodelan sistem vakum konsolidasi (Chai, dkk., 2014)	15
Gambar 2. 4 Aliran air pori pada <i>vertical drain</i>	16
Gambar 2.5 Pola Jarak Drainase Vertikal	17
Gambar 2. 6 Skema alat <i>falling head</i>	22
Gambar 3. 1 <i>Flow chart</i> penelitian	25
Gambar 3. 2 Bak uji di laboratorium	26
Gambar 3. 3 <i>Prefabricated Vertical Drain</i> Modifikasi	26
Gambar 3. 4 Drainase Horizontal	27
Gambar 3. 5 Terpal	27
Gambar 3. 6 Pompa Vakum	27
Gambar 3. 7 Separator	28
Gambar 3. 8 Instrument <i>Piezometer</i>	28
Gambar 3. 9 Lokasi Pengambilan Sampel	29
Gambar 3. 10 Pengambilan Sampel Tanah	29
Gambar 3. 11 Pemasangan Terpal	30
Gambar 3. 12 Memasukkan Sampel ke dalam Bak Uji dan Dijenuhkan	30
Gambar 3. 13 Pengujian Kadar Air	31
Gambar 3. 14 Pengujian Berat Jenis	31
Gambar 3. 15 Pengujian Analisa Saringan Basah	32
Gambar 3. 16 Pengujian Analisa Hidrometer	32
Gambar 3. 17 Pengujian Batas – Batas Atterberg	33
Gambar 3. 18 Pengujian Berat Volume	33
Gambar 3. 19 Pengujian Kadar Serat Tanah	33
Gambar 3. 20 Pengujian pH Tanah	34
Gambar 3. 21 Pengujian Konsolidasi	34
Gambar 3. 22 Arah Pengambilan Sampel Permeabilitas	35
Gambar 3. 23 Pengujian Permeabilitas	36
Gambar 3. 24 Pemasangan PVD	36

Gambar 3. 25 Instalasi PHD.....	37
Gambar 3. 26 Meletakkan Lapisan Pasir	37
Gambar 3. 27 Pemasangan Terpal di Atas Permukaan Tanah	38
Gambar 3. 28 Instalasi <i>Piezometer</i>	38
Gambar 3. 29 Pemasangan <i>Dial Gauge</i>	39
Gambar 3. 30 Pemasangan <i>Vacuum Gauge</i>	39
Gambar 3. 31 Pemasangan Separator.....	39
Gambar 3. 32 Proses Vakum.....	40
Gambar 3. 33 Pemodelan Sistem Vakum Konsolidasi	40
Gambar 3. 34 Denah Lokasi Titik Sampel.....	41
Gambar 3. 35 Sampel Pengujian Permeabilitas	41
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Butiran Tanah	44
Gambar 4. 2 Grafik Batas Cair Sebelum Vakum.....	44
Gambar 4. 3 Grafik Rekapitulasi Penurunan Akibat Vakum.....	48
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Tekanan Air Pori dan Waktu.....	49
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Antara Kedalaman dan Rasio kh/kv	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penilaian Kelas Permeabilitas Tanah.....	19
Tabel 4. 1 Hasil Identifikasi Indeks Properties Sebelum Vakum	43
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Analisa Butiran Sebelum Vakum	44
Tabel 4. 3 Hasil Identifikasi Indeks Properties Setelah Vakum.....	45
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Analisa Butiran Setelah Vakum	45
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kadar Serat Tanah	46
Tabel 4. 6 Contoh Perhitungan Hasil Pengujian Permeabilitas <i>Constant Head</i> ...	47
Tabel 4. 7 Contoh Perhitungan Hasil Pengujian Permeabilitas <i>Falling Head</i>	47
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Hasil Monitoring Penurunan Tanah.....	48
Tabel 4. 9 Nilai Permeabilitas Jarak 5 cm dari PVD	50
Tabel 4. 10 Nilai Permeabilitas Jarak 10 cm dari PVD	50

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Hasil Pengujian Kadar Air Sebelum Vakum	58
LAMPIRAN 2 Hasil Pengujian Berat Jenis Sebelum Vakum.....	60
LAMPIRAN 3 Hasil Pengujian Batas – Batas Atterberg Sebelum Vakum.....	62
LAMPIRAN 4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Sebelum Vakum	64
LAMPIRAN 5 Hasil Pengujian Analisa Hidrometer Sebelum Vakum.....	66
LAMPIRAN 6 Hasil Pengujian Berat Volume Sebelum Vakum	68
LAMPIRAN 7 Hasil Pengujian Kadar Serat Sebelum Vakum.....	70
LAMPIRAN 8 Hasil Pengujian Permeabilitas Sebelum Vakum.....	72
LAMPIRAN 9 Hasil Pengujian Kadar Air Setelah Vakum.....	75
LAMPIRAN 10 Hasil Pengujian Berat Jenis Setelah Vakum	78
LAMPIRAN 11 Hasil Pengujian Batas – Batas Atterberg Setelah Vakum.....	82
LAMPIRAN 12 Hasil Pengujian Analisa Saringan Setelah Vakum	89
LAMPIRAN 13 Hasil Pengujian Analisa Hidrometer Setelah Vakum	91
LAMPIRAN 14 Hasil Pengujian Berat Volume Setelah Vakum	96
LAMPIRAN 15 Hasil Pengujian Kadar Serat Setelah Vakum.....	99
LAMPIRAN 16 Hasil Pengujian Permeabilitas Setelah Vakum	101
LAMPIRAN 17 Hasil Monitoring Piezometer	107
LAMPIRAN 18 Hasil Monitoring Dial Gauge.....	111
LAMPIRAN 19 Lembar Asistensi Tugas Akhir.....	124
LAMPIRAN 20 Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir.....	127
LAMPIRAN 21 Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir	129
LAMPIRAN 22 Hasil Seminar Laporan Tugas Akhir.....	132

ANALISIS NILAI PERMEABILITAS PADA PERBAIKAN TANAH GAMBUT DENGAN MENGGUNAKAN METODE VAKUM KONSOLIDASI

Fitria Salsabila¹⁾, Ratna Dewi²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: fitriasalsabila777@gmail.com

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

Abstrak

Pembangunan Tol Kayuagung diatas lahan gambut sangatlah beresiko. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas metode perbaikan tanah gambut dengan membandingkan nilai permeabilitas pada saat sebelum dan sesudah dilakukan vakum konsolidasi pada titik sampel pengujian dengan variasi kedalaman dan jaraknya dari PVD yang berbeda-beda. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data pengujian pada pemodelan di laboratorium. Pemodelan menggunakan bak uji berbahan beton berukuran (6x1x1) m, tekanan pompa vakum sebesar ± 70 kpa, serta alat *monitoring* berupa *dial gauge*, *vacuum gauge* dan *piezometer*. Bak di isi dengan tanah gambut sedalam 90 cm dan dilakukan pengujian vakum konsolidasi selama 147 jam. Hasil monitoring penurunan tertinggi sebesar 36,4 mm dan bacaan akhir tekanan air pori adalah 3,653 kpa. Pengujian permeabilitas dengan metode *falling head* sebelum vakum didapatkan nilai kh yang lebih besar dibandingkan nilai kv dengan rasio kh/kv adalah 1,15. Variasi kedalaman sampel tanah yang digunakan pada pengujian setelah vakum adalah 20 cm, 50 cm, dan 80 cm dari atas permukaan tanah dengan jarak 5 cm dan 10 cm dari PVD. Setelah dilakukan pengujian permeabilitas pada sampel setelah vakum, disimpulkan bahwa kadar air menurun, berat volume meningkat dan persentase lolos saringan no.200 pada jarak 5 cm dari PVD meningkat. Pada pengujian permeabilitas, disimpulkan bahwa semakin dalam tanah dan semakin jauh jaraknya dari PVD maka nilai kh dan kv akan semakin rendah pula.

Kata kunci: Gambut, Permeabilitas, Vakum Konsolidasi

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,



ANALYSIS OF PERMEABILITY VALUES ON PEAT SOIL IMPROVEMENT USING THE VACUUM CONSOLIDATION METHOD

Fitria Salsabila¹⁾, Ratna Dewi²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: fitriasalsabila777@gmail.com

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

Abstract

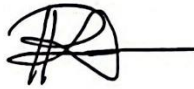
The construction of the Kayuagung Toll Road on peatlands is highly risky. This study aims to determine the effectiveness of peat soil improvement methods by comparing the permeability values before and after vacuum consolidation at different depths and distances from various PVD points of the testing samples. The method used is quantitative descriptive with data collection techniques through laboratory modeling. The modeling utilizes a concrete testing tank measuring (6x1x1) m, a vacuum pump pressure of ± 70 kPa, and monitoring tools such as a dial gauge, vacuum gauge, and piezometer. The tank is filled with peat soil to a depth of 90 cm, and vacuum consolidation testing is conducted for 147 hours. The highest observed settlement during monitoring is 36.4 mm, and the final reading of pore water pressure is 3.653 kPa. Permeability testing using the falling head method before vacuum consolidation yielded a higher value for k_h compared to k_v , with a k_h/k_v ratio of 1.15. The variations in soil sample depth used for testing after vacuum consolidation are 20 cm, 50 cm, and 80 cm from the soil surface, with distances of 5 cm and 10 cm from the PVD. After conducting permeability testing on the samples following vacuum consolidation, it is concluded that the water content decreased, bulk density increased, and the percentage passing through sieve no. 200 at a distance of 5 cm from the PVD increased. In the permeability testing, it is concluded that the deeper the soil and the further the distance from the PVD, the lower the values of k_h and k_v .

Keywords: Peat, Permeability, Vacuum Consolidation

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

RINGKASAN

Analisis Nilai Permeabilitas Pada Perbaikan Tanah Gambut Dengan Menggunakan Metode Vakum Konsolidasi

Karya tulis ilmiah berupa tugas akhir, 27 Juni 2023

Fitria Salsabila; dibimbing oleh Ratna Dewi, S.T., M.T.

Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

xii+ 57 halaman, 46 gambar, 10 tabel, dan 22 lampiran

Pembangunan Tol Kayuagung diatas lahan gambut sangatlah beresiko. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas metode perbaikan tanah gambut dengan membandingkan nilai permeabilitas pada saat sebelum dan sesudah dilakukan vakum konsolidasi pada titik sampel pengujian dengan variasi kedalaman dan jaraknya dari PVD yang berbeda-beda. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data pengujian pada pemodelan di laboratorium. Pemodelan menggunakan bak uji berbahan beton berukuran (6x1x1) m, tekanan pompa vakum sebesar ± 70 kpa, serta alat *monitoring* berupa *dial gauge*, *vacuum gauge* dan *piezometer*. Bak di isi dengan tanah gambut sedalam 90 cm dan dilakukan pengujian vakum konsolidasi selama 147 jam. Hasil monitoring penurunan tertinggi sebesar 36,4 mm dan bacaan akhir tekanan air pori adalah 3,653 kpa. Pengujian permeabilitas dengan metode *falling head* sebelum vakum didapatkan nilai kh yang lebih besar dibandingkan nilai kv dengan rasio kh/kv adalah 1,15. Variasi kedalaman sampel tanah yang digunakan pada pengujian setelah vakum adalah 20 cm, 50 cm, dan 80 cm dari atas permukaan tanah dengan jarak 5 cm dan 10 cm dari PVD. Setelah dilakukan pengujian permeabilitas pada sampel setelah vakum, disimpulkan bahwa kadar air menurun, berat volume meningkat dan persentase lolos saringan no.200 pada jarak 5 cm dari PVD meningkat. Pada pengujian permeabilitas, disimpulkan bahwa semakin dalam tanah dan semakin jauh jaraknya dari PVD maka nilai kh dan kv akan semakin rendah pula.

Kata kunci: Gambut, Permeabilitas, Vakum Konsolidasi

SUMMARY

Analysis Of Permeability Values On Peat Soil Improvement Using The Vacuum Consolidation Method

Scientific papers in the form of Final Projects, 27th Juni 2023

Fitria Salsabila ; Guided by Ratna Dewi, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xii+ 57 pages,4 pictures, 10 tables, and 22 attachments

The construction of the Kayuagung Toll Road on peatlands is highly risky. This study aims to determine the effectiveness of peat soil improvement methods by comparing the permeability values before and after vacuum consolidation at different depths and distances from various PVD points of the testing samples. The method used is quantitative descriptive with data collection techniques through laboratory modeling. The modeling utilizes a concrete testing tank measuring (6x1x1) m, a vacuum pump pressure of ± 70 kPa, and monitoring tools such as a dial gauge, vacuum gauge, and piezometer. The tank is filled with peat soil to a depth of 90 cm, and vacuum consolidation testing is conducted for 147 hours. The highest observed settlement during monitoring is 36.4 mm, and the final reading of pore water pressure is 3.653 kPa. Permeability testing using the falling head method before vacuum consolidation yielded a higher value for k_h compared to k_v , with a k_h/k_v ratio of 1.15. The variations in soil sample depth used for testing after vacuum consolidation are 20 cm, 50 cm, and 80 cm from the soil surface, with distances of 5 cm and 10 cm from the PVD. After conducting permeability testing on the samples following vacuum consolidation, it is concluded that the water content decreased, bulk density increased, and the percentage passing through sieve no. 200 at a distance of 5 cm from the PVD increased. In the permeability testing, it is concluded that the deeper the soil and the further the distance from the PVD, the lower the values of k_h and k_v .

Key words: Peat, Permeability, Vacuum Consolidation

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fitria Salsabila
Nim : 03011281924065
Judul : Analisis Nilai Permeabilitas Pada Perbaikan Tanah Gambut
Dengan Menggunakan Metode Vakum Konsolidasi

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,


FITRIA SALSABILA
NIM. 03011281924065

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini berupa Tugas Akhir dengan judul “Analisis Nilai Permeabilitas Pada Perbaikan Tanah Gambut Dengan Menggunakan Metode Vakum Konsolidasi” yang disusun oleh Fitria Salsabila, NIM. 03011281924065 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 : Fitria Salsabila

NIM : 03011281924065

Judul : Analisis Nilai Permeabilitas Pada Perbaikan Tanah Gambut Dengan Menggunakan Metode Vakum Konsolidasi

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



Fitria Salsabila

NIM. 03011281924065

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Fitria Salsabila
Jenis Kelamin : Perempuan
E-mail : fitriasalsabila777@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Palm Kids	-	-	SD	2007-2013
SMP Kusuma Bangsa	-	-	SMP	2013-2016
SMA Kusuma Bangsa	-	IPA	SMA	2016-2019
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2019-2023

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Fitria Salsabila
NIM. 03011281924065

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia saat ini sedang melakukan banyak pembangunan infrastruktur, tentunya tidak mudah untuk menjalankan berbagai jenis proyek tersebut. Terdapat berbagai rintangan yang cukup serius pada pembangunan proyek besar yang salah satunya adalah infrastruktur yang akan dibangun diatas tanah lunak dalam kondisi jenuh seperti tanah lempung lunak dan tanah gambut. Infrastruktur dapat berupa gedung sekolah, gedung perkantoran, jembatan, jalan raya maupun jalan tol. Saat ini sedang dilakukan pembangunan Tol Trans Sumatera yang menghubungkan provinsi Lampung sampai dengan provinsi Aceh dengan jarak sejauh 2.704 km. Karakteristik tanah di sepanjang jalan tersebut tentunya berbeda-beda dan perbaikan yang dilakukan akan berbeda-beda pula tergantung pada jenis dan kondisi tanah itu sendiri mulai dari tanah liat hingga tanah gambut.

Tanah gambut merupakan jenis tanah yang kurang baik digunakan untuk membangun infrastruktur diatasnya. Karakteristik tanah gambut memiliki nilai permeabilitas awal yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan tanah lempung. Hal ini disebabkan oleh kandungan air, serat dan zat organik yang tinggi. Tanah gambut juga memiliki ketidakstabilan struktur tanah dasar sehingga memungkinkan terjadinya pergerakan lateral yang akan berakibat pada kegagalan konstruksi. Selain itu, tanah ini identik dengan adanya proses pemampatan serta penurunan yang sangat besar dengan waktu yang lama sehingga daya dukung tanah jenis ini tergolong rendah. Hal ini perlu diperbaiki dengan cara menggunakan metode vakum konsolidasi.

Metode vakum konsolidasi merupakan pengembangan dari metode drainase vertikal yang mengkombinasikan antara *pre-fabricated drain* dengan pompa vakum. Metode ini digunakan untuk mempersingkat waktu penurunan tanah dan mengurangi kadar air serta udara yang berada di dalam tanah sehingga membantu meningkatkan daya dukung tanah. *Pre-fabricated 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.

Salah satu ruas jalan tol yang menggunakan perbaikan tanah dengan metode vakum konsolidasi adalah Tol Kayuagung, dimana tol ini dibangun pada lahan yang didominasi oleh tanah lempung lunak dan tanah gambut. Dapat dilihat bahwa perkerasan jalan pada tol tersebut saat ini sudah mulai rusak dan berlubang. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pada saat proses vakum berlangsung, media filtrasi PVD tersumbat oleh tanah atau serat yang ikut tervakum sehingga menghalangi air mengalir ke PVD. Selain itu, kemungkinan PVD dipasang dengan jarak yang tidak sesuai sehingga tekanan pompa vakum tidak tersebar secara merata pada seluruh masa tanah. Setelah dilakukan proses vakum, nilai permeabilitas tanah seharusnya mengalami kenaikan dengan berkurangnya komposisi air dan udara sehingga berkurangnya jalur bagi air untuk melewati tanah. Hal ini menyebabkan tanah menjadi semakin mampat dan kekuatan tanah bertambah. Nilai permeabilitas tanah harus rendah agar air dari luar tidak masuk kembali ke dalam tanah dan mempengaruhi kadar air asli tanah. Pada penelitian ini dilakukan pemodelan di laboratorium untuk mengidentifikasi karakteristik tanah gambut khususnya permeabilitas pada sebelum dan setelah dilakukan pengujian dengan metode vakum konsolidasi serta pengaruhnya pada jarak *pre-fabricated vertical drain* yang berbeda.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka didapat rumusan masalah penelitian ini. Adapun rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai koefisien permeabilitas tanah gambut setelah dilakukan perbaikan tanah menggunakan metode vakum konsolidasi ?
2. Bagaimana pengaruh nilai permeabilitas terhadap jaraknya dari *prefabricated vertical drain* yang menggunakan metode pemodelan vakum di laboratorium ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan dalam skala laboratorium ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi karakteristik permeabilitas tanah gambut sebelum dan setelah menggunakan metode vakum konsolidasi.
2. Untuk menganalisis perbandingan nilai permeabilitas tanah terhadap pengaruh jaraknya dari *pre-fabricated vertical drain* dengan menggunakan metode pemodelan vakum di laboratorium.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian yang menganalisis nilai permeabilitas pada perbaikan tanah gambut dengan menggunakan metode vakum konsolidasi yang ditetapkan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Sriwijaya
2. Sampel tanah yang digunakan adalah jenis tanah gambut yang berlokasi di Kayuagung, Sumatera Selatan
3. Pengujian permeabilitas tanah gambut
4. Bak uji untuk penelitian berbahan beton yang dimensinya 6m x 1m x 1m
5. Pompa vakum tipe *water rings*
6. Instrumen Geoteknik yang digunakan pada penelitian ini adalah *Vacuum Gauge, Piezometer, dan Dial Gauge*

DAFTAR PUSTAKA

- Hayashi, H., Hatakeyama, O., & Hashimoto, H. (2019). *Reducing the secondary consolidation of peat ground using vacuum consolidation. Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Ground Improvement*, 174(3), 173–184.
- Nikitin, A., & Zaborskaya, O. (2019). *The drainage system performance in peat soil with permeability reduction. E3S Web of Conferences*, 91, 1–7.
- Osorio-Salas, J. P. (2012). *Vacuum consolidation field test on a pseudo-fibrous peat*. 363.
- Pasaribu, T. H., & Iskandar, R. (2012). *Analisa Penurunan Pada Tanah Lunak Akibat Timbunan (Studi Kasus Runway Bandara Medan Baru)*.
- Xu, B. Bin, Liang, A. H., & Li, M. Y. (2014). *Effect of Variable Permeability Coefficient on Consolidation of Ultra-Soft Ground under Vacuum Preloading. Applied Mechanics and Materials*, 580–583, 56–60.
- Noor, M. 2010. *Lahan Gambut*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Agus, F. and Subiksa, I. (2008) *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah dan *World Agroforestry Centre (ICRAF)*, Bogor.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. *Analisis dan Perancangan Fondasi Bagian I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Loan T. K. Dam et al, (2006): *Vacuum Consolidation method – Worldwide Practice and the Latest Improvement in Japan, Technical Research Report of Hazama Corporation*, ISSN:1880-2370, Vol. 38.
- American Society for Testing and Materials (ASTM)*. (2006). *ASTM D2434-68 Standard Test Method for Permeability of Granular Soils (Constant Head)*.
- ASTM D 5084 Standard Test Methods for Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter*
- BR. Barimbing, f. r., & iskandar, R. (2017). *Analisis Penurunan Dan Waktu Konsolidasi Tanah Lunak Menggunakan Metode Preloading Dan Prefabricated Drain (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Bebas Hambatan Medan-Kualanamu STA. 35+950)*.2.

Mochtar, Noor Endah. Modul Ajar Metode Perbaikan Tanah. Surabaya: ITS Press.
2012

Arsyad S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Bogor : IPB Press.