





YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, BhumiSrengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7866955, hp: 081291030024
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK

Nomor : 019/03.1-Gm/SP-Ganjil/VIII/2022

SEMESTER **GANJIL**, TAHUN AKADEMIK 2022 / 2023

Nama	: Dr. Ir. M. Idrus Alatas, M.Sc.	Status Pegawai	: Dosen Tetap			
NIK	: 01.87563	Program Studi Magister	: Magister Teknik Sipil			
Jabatan Akademik	: Lektor					
Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam / Minggu	Kredit (sks)	Keterangan	
I PENDIDIKAN dan PENGAJARAN	1. MENGAJAR DI KELAS (KULIAH / RESPONSI DAN LABORATORIUM)					
	• Teknik Pondasi Lanjut	S2 Reg		3	Sabtu, 08.00 - 10.30	
	•					
	•					
	•					
	•					
	2. PEMBIMBING					
	• Skripsi / Tesis				1	
	• Akademik				1	
	3. PENGUJI					
• Skripsi / Tesis				1		
• Akademik				1		
II PENELITIAN	1. Penelitian Ilmiah	S.2				
	2. Penulisan Karya Ilmiah					
	3. Penulisan Diktat Kuliah					
	4. Menerjemahkan Buku					
	5. Pengembangan Program Kuliah Kurikulum					
	6. Pengembangan Bahan Ajar					
III PENGABDIAN DAN MASYARAKAT	1. Menduduki Jabatan di Pemerintahan					
	2. Pengembangan Hasil Pendidikan & Penelitian untuk Pengabd masyarakat					
	3. Memberikan Penyuluhan/Pelatihan/Ceramah pada masyarakat					
	4. Memberikan Pelayanan Kepada Masyarakat					
	5. Menulis Karya Pengabdian Pada Masyarakat yang tidak dipublikasikan					
	6. Komersial / Kesepakatan					
IV UNSUR-UNSUR PENUNJANG	1. Jabatan Struktural					
	2. Menjadi anggota panitia / Badan pada suatu Perguruan Tinggi					
	3. Menjadi anggota Badan Lembaga Pemerintah					
	4. Menjadi Anggota Organisasi Profesi					
	5. Mewakili PT / Lembaga Pemerintah duduk dalam Panitia antar Lembaga					
	6. Menjadi Anggota Delegasi Nasional ke Parlemen – Parlemen Internasional					
	7. Berperan serta aktif dalam pertemuan ilmiah/Seminar					
	8. Anggota dalam Tim Penilai Jabatan Dosen					
Jumlah Total				7		
Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji / honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains Dan Teknologi Nasional Penugasan ini berlaku dari tanggal 1 September 2022 sampai dengan tanggal 28 Februari 2023 .						
Jakarta, 1 September 2022 DEKAN						
Tembusan : 1. Ka. Biro Sumber Daya – ISTN 2. Ka. Biro Akademik – ISTN 3. Ka. Biro Keuangan – ISTN 4. Peringgal						
 (Dr. Ir. H. Abdul Muly MS) 						



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUTSAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7866955, hp: 081291030024
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

PENUGASAN

No. 008/ 02.2-Gms/IX/2021

Ketua Program Magister Program Studi Teknik Sipil Fakultas Pascasarjana, Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta menugaskan kepada :

Dr. Ir . Idrus M. Alatas , M.Sc (Dosen Pembimbing Utama)

Untuk Membimbing Mahasiswa :

Nama : M Yamin Malawat
NIM : 20540001
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Jurusan / Fakultas : Teknik Sipil S2 / Pascasarjana

Dalam penyusunan tugas akhir/ skripsi berjudul :

Optimalisasi Perbaikan Tanah Gambut Sebagai Pondasi Pada Konstruksi Jalan Tol

Tugas akhir / Tesis harus diselesaikan oleh mahasiswa yang bersangkutan dalam waktu 6 (enam) bulan pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2021/2022, terhitung mulai tanggal 25 September 2021 s/d 25 Februari 2022.

Dosen pembimbing bertanggung jawab mengarahkan dan memonitor mahasiswa bimbingan dalam menyelesaikan Tesis.

Kepada pelaksana tugas Ini akan diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut dan Teknologi Nasional.

Penugasan ini berlaku sejak dikeluarkan sampai dengan berakhirnya jangka waktu penyusunan karya Ilmiah tersebut diatas.

Jakarta, 28 September 2021
Ka Prodi Magister Teknik Sipil



Ir Syahril Taufik , M.Sc. eng., Ph. D

Tembusan :

1. Dekan Pascasarjana
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, BumiSrengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7866955, hp: 081291030024
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

NILAI UJIAN SEMINAR HASIL

PERIODE SEMESTER GANJIL 2021/2022

NAMA : **Muhammad Yamin Malawat**
NOPOK/NIRM : 20 540 001
JUDUL TESIS : Optimalisasi perbaikan tanah gambut pada konstruksi
Jalan tol (Studi Kasus Pada Jalalan Tol PPKA, Sumatera Selatan)

ASPEK PENILAIAN

PENULISAN	PENYAJIAN	PENGUASAAN MATERI	RATA-RATA*)
80	90	85	85

Catatan : - Penilaian dengan angka

*) Diisi oleh ketua Sidang

Jakarta, 5 Februari 2022

Dosen Penguji 1,

(DR. Ir. Idrus M. Alatas, M.Sc.)



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, BumiSrengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7866955, hp: 081291030024
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

FORMULIR PERBAIKAN UJIAN SEMINAR HASIL
MAGISTER TEKNIK SIPIL
PERIODE SEMESTER GANJIL 2021/2022

Nama Mahasiswa : Muhammad Yamin Malawat
Nomor Pokok / NIRM : 20 540 001
Judul Thesis : Optimalisasi perbaikan tanah gambut pada konstruksi Jalan tol (Studi Kasus Pada Jalanan Tol PPKA, Sumatera Selatan)

Tanggal Ujian Seminar Hasil : 5 Februari 2022

Dosen Penguji
:

No	Dosen Penguji	Tanda Tangan
1.	(DR. Ir. Idrus M. Alatas, M.Sc.*)	
2.	Ir. Syahril Taufik M.Sc. Eng, Ph.D	
3	Dr. Ir. Asrurifak, MT	

Dosen Penguji 1 :

- Perbaiki Judul (spt diatas) sesuai arahan DR. Asrurifak ; Citation dan Refferensi harus relefan ; Soil Profil Peat dan properties peat dalam Studi Kasus pakai refrensi Geoinves dan Multtiphi Beta; Matrix analisis tentang scoring Kemudahan pelaksanaan, Harga dan Waktu Pelaksanaan (crash programe) supaya di re scoring lagi; Kesimpulan sesuai point pada tujuan penulisan (menjawab tujuan penulisan) : Tambahkan citation dan referensi Journal berkenaaan object setiap alternatif pembahasan

*Catatan: Form dibuat rangkap 2

- Untuk Mahasiswa ybs.
- Arsip.

Mengetahui,
Sekretaris Sidang,

Jakarta,
Mahasiswa yg bersangkutan,

(.....)

(.....

Materai Rp. 6000

)



**OPTIMALISASI PERBAIKAN TANAH GAMBUT SEBAGAI
PONDASI PADA KONSTRUKSI JALAN TOL**
(Studi Kasus Perencanaan Jalan Tol PPKA Seksi 3, Sumatera Selatan)

NAMA : MUHAMAD YAMIN MALAWAT
NPM : 20 540 001

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PASCASARJANA
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
Februari 2022



**OPTIMALISASI PERBAIKAN TANAH GAMBUT SEBAGAI
PONDASI PADA KONSTRUKSI JALAN TOL
(Studi Kasus Perencanaan Jalan Tol PPKA Seksi 3, Sumatera Selatan)**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik

**NAMA : MUHAMAD YAMIN MALAWAT
NPM : 20 540 001**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PASCASARJANA
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA**

Februari 2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhamad Yamin Malawat
NPM : 20 540 001
Tanggal : Februari 2022

materai

HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Yamin Malawat

NPM : 20 540 001

Mahasiswa : Program Studi Magister Teknik Sipil

Tahun Akademik : Ganjil 2020 - 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Tugas Akhir yang berjudul “**Optimalisasi Perbaikan Tanah Gambut Sebagai Pondasi pada Konstruksi Jalan Tol (Studi Kasus Perencanaan Jalan Tol PPKA Seksi-3, Sumatera Selatan)**”.

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 01 Februari 2022



Muhamad Yamin Malawat

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Yamin Malawat
NPM : 20 540 001
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Judul Tesis : Optimalisasi Perbaikan Tanah Gambut Sebagai Pondasi pada Konstruksi Jalan Tol (Studi Kasus Perencanaan Jalan Tol PPKA Seksi-3, Sumatera Selatan)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Magister Teknik Sipil pada Program Studi Geoteknik Fakultas Pascasarjana, Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Ir. Idrus M. Alatas, M.Sc.

Penguji : Ir. Syahril Taufik M. Sc. Eng, Ph.D.

Penguji : Dr. Ir. Asrurifak, MT

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 01 Februari 2022

KATA PENGANTAR/ UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Program Studi Geoteknik pada Fakultas Pascasarjana Institut Sains Dan Teknologi Nasional. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- a) Dr. Ir. Idrus M. Alatas, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tesis ini;
- b) Pihak PT. Waskita Karya (Persero), Tbk. yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- c) Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- d) Seluruh sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Tesis ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 01 Februari 2022

Penulis

Muhamad Yamin Malawat

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Institut Sains Dan Teknologi Nasional, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Yamin Malawat

NPM : 20 540 001

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Fakultas : Pascasarjana Institut Sains Dan Teknologi Nasional

Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Sains dan Teknologi Nasional **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty – Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul **“Optimalisasi Perbaikan Tanah Gambut Sebagai Pondasi pada Konstruksi Jalan Tol”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Sains dan Teknologi Nasional berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) *soft copy* dan *hard copy*, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 01 Februari 2022

Yang menyatakan

Muhammad Yamin Malawat

ABSTRAK

Name : Muhamad Yamin Malawat
Study Program : Magister Teknik Sipil
Title : Optimalisasi Perbaikan Tanah Gambut Sebagai Pondasi pada Konstruksi Jalan Tol (Studi Kasus Perencanaan Jalan Tol PPKA Seksi-3, Sumatera Selatan)

Pesatnya pembangunan jalan tol di Indonesia beberapa tahun belakangan ini dan waktu pelaksanaan yang sangat ketat termasuk di dalamnya menyiapkan desain dengan menyesuaikan ROW yang sudah ditentukan sebelumnya menjadi isu tersendiri terutama jika terdapat spot sepanjang trase jalan tol yang kondisi tanah dasarnya memerlukan penanganan dalam hal peningkatan kuat geser dan stabilitas daya dukungnya. Tesis ini khusus mengevaluasi penanganan pada tanah gambut pada kasus perencanaan jalan tol Pematang Panggang – Kayu Agung (PPKA), seksi 3, Sumatera Selatan. Evaluasi lebih kepada seberapa besar peningkatan kuat geser dan daya dukung tanah gambut dapat terjadi dari analisa atas beberapa metode *ground improvement (geotechnical engineering approach)* dan *geo-structural approach* menggunakan *PLAXIS 2D* berbasis *Finite Element Method*.

Kata kunci:

tanah gambut, penurunan, kapasitas daya dukung, *PLAXIS 2D*

ABSTRACT

Name : Muhamad Yamin Malawat
Study Program : Master in Civil Engineering
Title : Optimization of Peat Soil Improvement as Foundation for
Toll Road Construction (Case Study of Section-3 PPKA
Toll Road Planning, South Sumatra)

The rapid development of toll roads in Indonesia in recent years and the very tight implementation time including preparing the design by adjusting the predetermined ROW become a separate issue, especially if there are spots along the toll road route whose basic soil conditions require handling in terms of increasing shear strength and stability of the bearing capacity. This thesis specifically evaluates the handling of peat soils in the case of planning for the Pematang Panggang – Kayu Agung (PPKA) toll road, section 3, South Sumatra. More evaluation on how much increase in shear strength and bearing capacity of peat soil can occur from the analysis of several ground improvement methods (geotechnical engineering approach) and geo-structural approach using PLAXIS 2D based on Finite Element Method.

Keywords:

peat soil, settlement, bearing capacity, PLAXIS 2D

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR/ UCAPAN TERIMA KASIH	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Tanah.....	6
2.1.1 Klasifikasi Tanah	6
2.2 Tanah Gambut.....	8
2.2.1 Pembentukan Tanah Gambut	9
2.2.2 Data Sekunder	10

2.2.3	Karakteristik Tanah Gambut	10
2.3	Keterbatasan Konsolidasi Terzaghi pada Tanah Gambut	11
2.4	Pemampatan dan Tipe Kurva Konsolidasi Tanah Gambut	12
2.5	Alternatif Metode Perbaikan tanah	13
2.5.1	<i>Deep Soil Mixing</i>	14
2.5.2	<i>PVD Preloading</i>	14
2.5.3	<i>Vacuum Preloading</i>	17
2.5.4	<i>Cerucuk</i>	18
2.6	PLAXIS 2D	20
BAB 3	METODE PENELITIAN	25
3.1	Metode Penelitian.....	25
3.2	Lokasi Penelitian.....	25
3.3	Metode Analisis Data.....	26
3.3.1	Studi Pustaka.....	26
3.3.2	Pengumpulan Data	26
3.3.3	Analisis Data	27
3.3.4	Pemodelan Konstruksi	27
3.3.5	Matriks Metode Konstruksi.....	28
3.3.6	Kesimpulan dan Saran.....	28
3.4	Zonasi Kajian	28
3.5	Hasil Soil Investigasi.....	29
3.5.1	Hasil Uji Laboratorium Kadar Organik	30
3.5.2	Hasil Uji Laboratorium Properties Index	31
3.5.3	Kadar Organik.....	32
3.6	Tebal Gambut dan Tinggi Timbunan.....	32
3.7	Metode Pelaksanaan Perbaikan Tanah.....	32
3.8	Rancangan Analisis.....	35
3.9	Metodologi Matriks Penilaian.....	35

BAB 4	PEMBAHASAN	36
4.1	Stratigrafi & Properties Gambut	36
4.1.1	Soil Stratigrafi PPKA Seksi 3	36
4.1.2	Hasil Uji Laboratorium untuk Properties Index Error! Bookmark not defined.	
4.1.3	Hasil Uji Laboratorium untuk Konsolidasi Error! Bookmark not defined.	
4.1.4	Hasil Uji Laboratorium untuk Compressibility Index Error! Bookmark not defined.	
4.2	Metode Konstruksi Deep Soil Mixing	39
4.2.1	<i>Desain Deep Soil Mixing</i>	39
4.2.2	<i>Analisa Besar dan Waktu Penurunan</i>	40
4.2.3	<i>Analisa Stabilitas Deep Soil Mixing with Water Jet Methode</i>	41
4.3	Metode Konstruksi PVD Preloading.....	41
4.3.1	<i>Analisa Penurunan Tanpa PVD</i>	41
4.3.2	<i>Analisa Penurunan dengan PVD</i>	43
4.3.3	<i>Analisa Stabilitas Lereng PVD Preloading</i>	44
4.4	Vacuum Preloading.....	45
4.4.1	<i>Analisa Stabilitas Lereng Vacuum Preloading</i>	45
4.5	Pondasi Cakar Ayam.....	46
4.5.1	<i>Analisa Penurunan Pondasi Cakar Ayam</i>	47
4.5.2	<i>Analisa Stabilitas Lereng Pondasi Cakar Ayam</i>	48
4.6	<i>Stone Column</i>	48
4.6.1	<i>Analisa Penurunan Stone Column</i>	48
4.6.2	<i>Analisa Stabilitas Stone Column</i>	49
4.7	Cerucuk Matras Beton.....	50
4.7.1	<i>Pemodelan Axisymmetry</i>	50
4.7.2	<i>Pemodelan Plane Strain</i>	51
4.7.3	Daya Dukung Cerucuk Matras Beton	52
4.8	Pile Slab	52
4.8.1	<i>Pemodelan Axisymmetry</i>	53

4.8.2	Pemodelan <i>Plane Strain</i>	54
4.8.3	Analisa Pemodelan Pile Slab Dan Cermaton	55
4.9	Matriks Metode Perbaikan Tanah	56
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	62
	DAFTAR REFERENSI	64

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 SEBARAN LAHAN GAMBUT DI INDONESIA.....	8
GAMBAR 2.2 GRAFIK TIPE KURVA KOMPRESI PADA TANAH GAMBUT	13
GAMBAR 2.3 VERTIKAL DRAIN (DR.IR.H.DARWIS, 2017).....	15
GAMBAR 2.4 KONSOLIDASI DAN PRELOADING (US_FHWA, 1986).....	16
GAMBAR 2.5 KURVA KONSOLIDASI (US_FHWA, 1986)	16
GAMBAR 2.6 SKEMA KONSOLIDASI VAKUM DENGAN PENUTUP MEMBRAN DI PERMUKAAN	18
GAMBAR 2.7 SKEMA 3 DIMENSI VAKUM KONSOLIDASI DAN SISTIM PEMIPAAN	18
GAMBAR 2.8 SKETSA PEMASANGAN CERUCUK (DPU, 2005)	20
GAMBAR 2.9 PERBEDAAN 6 TITIK NODAL DENGAN 15 TITIK NODAL	22
GAMBAR 3.1 SKEMA PENELITIAN.....	25
GAMBAR 3.2 LOKASI PENELITIAN.....	26
GAMBAR 3.3 BAGAN ALIR PENELITIAN.....	27
GAMBAR 3.4 CORE BOX BH 3.3 (0.00 – 5.00 M)	29
GAMBAR 3.5 CORE BOX BH 3.3 (5.00 – 10.00)	30
GAMBAR 4.1 STRATIGRAFI STA 167+000 – 168+300	36
GAMBAR 4.2 STRATIGRAFI STA 167+300 – 169+700	36
GAMBAR 4.3 STRATIGRAFI STA 169+700 – 171+000	37
GAMBAR 4.4 STRATIGRAFI STA 171+000 – 172+300	37
GAMBAR 4.5 STRATIGRAFI STA 172+300 – 173+600	37
GAMBAR 4.6 STRATIGRAFI STA 173+600 – 175+000	37
GAMBAR 4.7 STRATIGRAFI STA 175+000 – 176+100	37
GAMBAR 4.8 STRATIGRAFI STA 176+400 – 177+400	37
GAMBAR 4.9 RANCANGAN DESAIN METODE <i>DEEP SOIL MIXING</i>	39
GAMBAR 4.10 ANALISA WAKTU KONSOLIDASI METODE <i>DEEP SOIL MIXING</i>	40
GAMBAR 4.11 ANALISA STABILITAS METODE <i>DEEP SOIL MIXING</i>	41
GAMBAR 4.12 ANALISA PENURUNAN TANPA PVD	42
GAMBAR 4.13 GRAFIK WAKTU KONSOLIDASI TANPA PVD.....	42
GAMBAR 4.14 ANALISA WAKTU PENURUNAN DENGAN PVD	44
GAMBAR 4.15 ANALISA STABILITAS PVD+PRELOADING SAAT KONSTRUKSI.....	44
GAMBAR 4.16 ANALISA STABILITAS PVD+PRELOADING PASCA KONSTRUKSI	45
GAMBAR 4.17 ANALISA STABILITAS PVD+VACUUM SAAT KONSTRUKSI.....	45

GAMBAR 4.18 ANALISA STABILITAS PVD+VACUUM PASCA KONSTRUKSI	46
GAMBAR 4.19 DESAIN KONSTRUKSI CAKAR AYAM.....	46
GAMBAR 4.20 ANALISA PENURUNAN METODE STONE COLUMN.....	47
GAMBAR 4.21 ANALISA PENURUNAN PONDASI CAKAR AYAM	47
GAMBAR 4.22 <i>SAFETY FACTOR</i> KESTABILAN PONDASI CAKAR AYAM	48
GAMBAR 4.23 ANALISA PENURUNAN PONDASI STONE COLUMN	47
GAMBAR 4.24 ANALISA KESTABILAN METODE STONE COLUMN	49
GAMBAR 4.25 DESAIN METODE CERUCUK MATRAS BETON.....	50
GAMBAR 4.26 PEMODELAN PLANE STRAIN CERUCUK MATRAS BETON.....	51
GAMBAR 4.27 DAYA DUKUNG CERUCUK MATRAS BETON	52
GAMBAR 4.28 <i>SAFETY FACTOR</i> METODE CERUCUK MATRAS BETON.....	52
GAMBAR 4.29 DESAIN METODE PILESLAB.....	53
GAMBAR 4.30 PEMODELAN <i>AXISYMMETRY</i> METODE PILESLAB	54
GAMBAR 4.31 PEMODELAN <i>PLANE STRAIN</i> METODE <i>PILESLAB</i>	54

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1	PEGELOMPOKKAN JENIS TANAH BERDASARKAN UKURAN BUTIR TANAH	7
TABEL 2.2	PENGELOMPOKKAN KONSISTENSI TANAH BERDASARKAN NILAI SPT	7
TABEL 2.3	KLASIFIKASI TANAH BERDASARKAN ANGKA PORI, KADAR AIR DAN BERAT VOLUME.....	8
TABEL 3.1	ZONASI KAJIAN	28
TABEL 3.2	RESUME LAPISAN GAMBUT	29
TABEL 3.3	HASIL PENGUJIAN KADAR ORGANIK	30
TABEL 3.4	PROPERTIES INDEX (1)	31
TABEL 3.5	PROPERTIES INDEX (2)	31
TABEL 3.6	<i>COMPRESIBILITY INDEX</i>	32
TABEL 3.7	TEBAL GAMBUT PER 100 M	34
TABEL 4.1	PENURUNAN <i>MOHR COLOUMB SOIL MODEL</i>	55
TABEL 4.2	PENURUNAN <i>HARDENING SOIL MODEL</i>	55
TABEL 4.3	MATRIKS METODE PERBAIKAN TANAH	57

DAFTAR LAMPIRAN

BAB 1

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur khususnya jalan tol menjadi *trend* beberapa tahun belakangan ini yang akan memberikan akses baru dalam suatu wilayah guna meningkatkan aktivitas ekonomi dari suatu daerah ke daerah lainnya.

Permasalahan teknis dalam pembangunan jalan tol di Indonesia umumnya banyak dijumpai tanah lunak (*soft soil*) pada sebagian ruas jalan tol. Penanganan untuk peningkatan kuat geser tanah menjadi hal pertama yang harus dilakukan sebelum tahapan konstruksi selanjutnya. Berbagai metode perbaikan tanah (*soil improvement method*) dapat dipakai sebagai alternatif penanganannya tergantung dari jenis, kedalaman dan waktu konsolidasi tanah lunak yang harus mempertimbangkan juga jadwal penyelesaian konstruksi secara keseluruhan.

Dari jenis tanah lunak terdapat tanah gambut yang secara teknis lebih sulit untuk ditangani. Beberapa jurnal sudah sering membahas penangan tanah gambut dengan metode konvensional, seperti pengelupasan lapisan gambut, pembebanan awan, galar kayu dan cerucuk kayu.

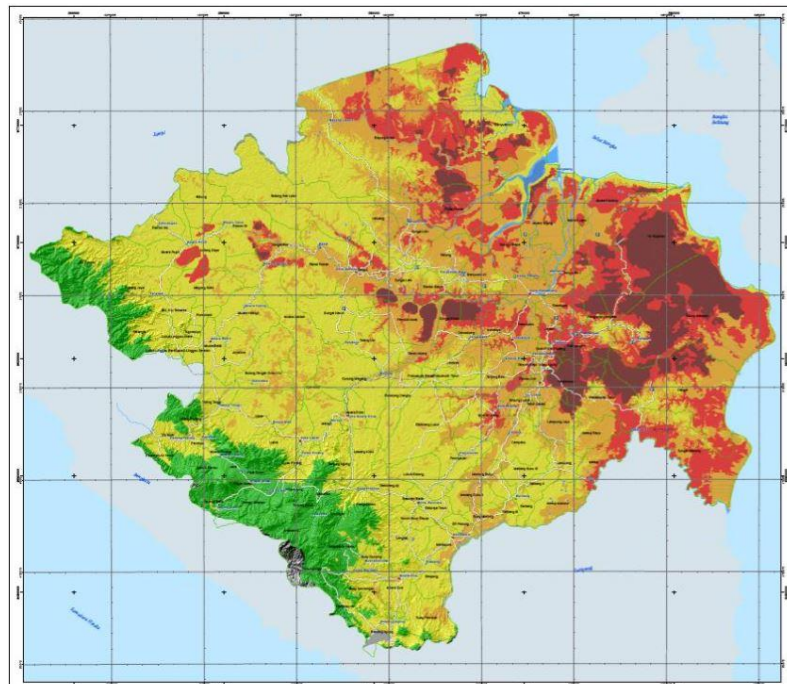
Kekhususan tanah gambut sebagaimana tanah lunak pada umumnya mempunyai daya dukung yang sangat rendah, magnitudo penurunan yang sangat besar dan waktu penurunan yang sangat lama. Namun yang membedakannya dengan tanah lunak lainnya adalah pada proses pembentukannya dan tingkat kadar air yang sangat tinggi, paling tinggi dari semua jenis tanah lunak dan kandungan organik yang sangat dominan.

Evaluasi atas parameter tanah gambut sangat diperlukan untuk mengetahui metode perbaikan yang paling tepat yang akan digunakan. Pengumpulan dan pengolahan data parameter tanah menjadi suatu karakterisasi tanah suatu daerah, akan memudahkan dalam mengimplementasikan desain konstruksinya (Yakin, 2003).

Pada tesis ini akan dibahas lebih lanjut, apakah masih memungkinkan perbaikan tanah gambut dengan metode perbaikan tanah lain sebagai pengganti atas

pendekatan konstruksi *slab on pile (geo-structure approach)* pada lokasi jalan tol, khususnya di Sumatera Selatan.

Pada Gambar 1.1 ditunjukkan area sebaran lahan gambut di provinsi Sumatera Selatan (berwarna gelap) yang seharusnya dipakai sebagai rujukan khususnya dalam penentuan trase jalan tol untuk meminimalisir penanganan tanah gambut itu sendiri.



Gambar 1. 1 Peta sebaran lahan Gambut di Provinsi Sumatera (PT. Multi Phi Beta, 2018)

1.1 Latar Belakang

Pada pembangunan ruas jalan tol Pematang Panggang – Kayu Agung (PPKA) Palembang, Sumatera Selatan sepanjang 77 km (STA 108+600 – STA 185+600) berlokasi di Palembang, Sumatera Selatan. Dimulai dari perbatasan Propinsi Lampung - Sumatera Selatan sampai dengan kota Kayu Agung dan merupakan kelanjutan dari tol Terbanggi Besar – Pematang Panggang di Lampung sebagaimana terlihat pada Gambar 1.2.

Diketahui sebesar 65% dari panjang ruas tol keseluruhan terdapat kondisi tanah lunak yang memerlukan penanganan, yang diindikasikan dari jenis lapis perkerasannya sebagaimana pada Gambar 1.3. Area yang memerlukan *soil*

improvement adalah dengan lapis perkerasan yang menggunakan aspal (*grey line*), sedangkan area dengan *rigid pavement* adalah area dengan tanah dasar dengan daya dukung yang baik (*blue line*). Berbagai metode perbaikan dipakai mulai dari *soil replacement*, *PVD preloading*, *vacuum PVD* berdasarkan kedalaman tanah lunak dan waktu konsolidasi dengan jenis tanah umumnya *soft clay*. Selain itu digunakan pendekatan konstruksi *slab on pile* untuk area tanah gambut (*orange line*) dimana waktu menjadi pertimbangan utama.



Gambar 1. 2 Peta Lokasi Proyek Tol PPKA, Sumatera Selatan (Laporan Proyek PT. Waskita Karya, 2019)

Dalam kaitannya dengan hal tersebut dirasa perlu untuk melakukan pengkajian atas karakteristik fisik dan mekanis dari tanah gambut tersebut untuk mengetahui sejauh mana dapat dilakukan perbaikan untuk meningkatkan daya dukungnya dengan berbagai metode perbaikan tanah yang ada. Lokasi penelitian adalah pada Sta 167+600 – 177+600 ruas tol PPKA dengan objek penelitian adalah tanah gambut.