

# **TUGAS AKHIR**

## **PENGARUH PEMBERIAN TEKANAN POMPA SECARA BERTAHAP TERHADAP PENURUNAN PADA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE VAKUM KONSOLIDASI**



**LENI AGUS SETIANINGRUM**

**03011181722029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENGARUH PEMBERIAN TEKANAN POMPA SECARA BERTAHAP TERHADAP PENURUNAN PADA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE VAKUM KONSOLIDASI

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik

Oleh :

**LENI AGUS SETIANINGRUM**

**03011181722029**

Indralaya, November 2021

Diperiksa dan disetujui oleh

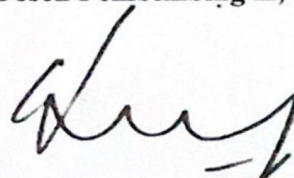
Dosen Pembimbing II,

Dosen Pembimbing I,



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

**NIP. 197406152000032001**

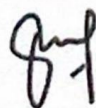


**Dr. Ir. Hanafiah, M.S.**

**NIP. 195603141985031020**

**Mengetahui/Menyetujui,**

**Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan**



**Dr. Ir. Salomo S.P., M.T.**

**NIP. 197610312002123001**



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan kesehatan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“Pengaruh Pemberian Tekanan Pompa Secara Bertahap Terhadap Penurunan Pada Perbaikan Tanah Dengan Metode Vakum Konsolidasi”** ini tepat pada waktunya.

Dalam penyajian Laporan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan yang dimiliki oleh penulis. Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT. syukur Alhamdulillah untuk semua petunjuk dan nikmat sehatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
2. Bapak Wakip dan Ibu Utami selaku orangtua yang telah membesarkan, merawat, mendoakan, memberikan nasihat, membiayai pendidikan penulis serta memberikan semangat dan motivasi dalam melakukan segala hal yang positif.
3. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE, IPU selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
4. Prof. Dr.Eng. Ir. H. Joni arliansyah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
7. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu dan ilmunya untuk membimbing penulis sampai selesainya Tugas Akhir ini.
8. Segenap dosen dan karyawan Jurusan Teknik Sipil yang sangat membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

9. Rekan-rekan satu tim tugas akhir asisten Laboratorium Mekanika Tanah, rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 2017 Universitas Sriwijaya, PT. Kosqtakarya Tbk. yang selalu memberi semangat dan membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangatlah dibutuhkan demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Indralaya, November 2021



Leni Agus Setianingrum

NIM. 03011181722029

## DAFTAR ISI

	<b>halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>xiii</b>
<b>PERNYATAAN INTEGRITAS.....</b>	<b>xiv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Tanah .....	6
2.2.1. Pengertian Tanah.....	6
2.2.2. Klasifikasi tanah.....	7
2.2.3. Tanah Lempung .....	8
2.3. Konsolidasi Satu Dimensi .....	8
2.4. Konsolidasi Dua Dimensi.....	10

2.5.	Penurunan Konsolidasi .....	11
2.6.	Vertikal Drain .....	14
2.7.	Metode Vakum Konsolidasi .....	15
2.8.	Sistem Pompa Vakum .....	18
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>20</b>
3.1.	Umum .....	20
3.2.	Studi Literatur .....	20
3.3.	Tahapan Persiapan .....	22
3.3.1.	Pengambilan Sampel Tanah .....	22
3.3.2.	Pengujian Properties Tanah .....	22
3.3.3.	Persiapan Bak Uji .....	26
3.3.4.	Persiapan Instrumen Geoteknik .....	27
3.4.	Persiapan Tanah .....	30
3.5.	Pengujian Vakum Konsolidasi .....	30
3.6.	Analisa Data dan Pembahasan .....	35
3.7.	Perhitungan dan Desain Pemodelan .....	36
<b>BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>41</b>
4.1.	Hasil Identifikasi <i>Soil Properties</i> .....	41
4.2.	Klasifikasi Tanah .....	43
4.3.	Analisa Data Hasil Pengujian .....	46
4.3.1.	Hasil Pengujian Mekanikal .....	46
4.3.2.	Hasil Pengujian Vane Shear .....	47
4.3.3.	Hasil Monitoring LVDT .....	49
4.3.4.	Hasil Monitoring <i>Piezometer</i> .....	50
4.4.	Pembahasan Hasil Penelitian .....	51
4.4.1.	Perbandingan Hasil LVDT .....	52
4.4.2.	Perbandingan Hasil <i>Piezometer</i> .....	55
4.4.3.	Perbandingan Waktu Pengujian .....	57
4.4.4.	Pengaruh Pemberian Tekanan Vakum Secara Bertahap .....	58

<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>59</b>
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>halaman</b>
Gambar 2.1. Perubahan Volume Akibat Konsolidasi (Yunias, 2010) .....	12
Gambar 2.2. Grafik Waktu Pemampatan Selama Konsolidasi Untuk Suatu Penambahan Beban (Das, 1995 dalam Ekamargarezki, 2018) .....	13
Gambar 2.3. Pelapisan Tanah dengan Pasir (PT. Tekindo Geosistem Unggul dalam Ekamargarezki, 2018) .....	16
Gambar 2.4. Pemasangan PVD (PT. Tekindo Geosistem Unggul dalam Ekamargarezki, 2018) .....	16
Gambar 2.5. Pipa Horizontal (PT. Tekindo Geosistem Unggul dalam Ekamargarezki, 2018) .....	16
Gambar 2.6. Membran Penutup (PT. Tekindo Geosistem Unggul dalam Ekamargarezki, 2018) .....	17
Gambar 2.7. Penggalian Parit (PT. Tekindo Geosistem Unggul dalam Ekamargarezki, 2018) .....	17
Gambar 2.8. Pompa Vakum (PT. Tekindo Geosistem Unggul dalam Ekamargarezki, 2018) .....	17
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian Pemodelan Vakum Konsolidasi .....	21
Gambar 3.2. Proses Pengambilan Tanah .....	22
Gambar 3.3. Pengujian Kadar Air .....	23
Gambar 3.4. Pengujian Berat Jenis Tanah .....	23
Gambar 3.5. Pengujian Berat Volume .....	24
Gambar 3.6. Pengujian Analisa Saringan Mekanikal .....	24
Gambar 3.7. Pengujian Analisa Saringan Hidrometer .....	25
Gambar 3.8. Pengujian Konsolidasi .....	25
Gambar 3.9. Pengujian Batas Cair .....	26
Gambar 3.10. Pengujian Batas Plastis .....	26
Gambar 3.11. Ilustrasi Pemodelan Vakum Konsolidasi .....	27
Gambar 3.12. Bak Uji .....	27
Gambar 3.13. Pemasangan Lapisan Terpal .....	27
Gambar 3.14. Linear Variable Differential Transducer .....	28
Gambar 3.15. Piezometer .....	28
Gambar 3.16. Vacuum Gauge .....	29
Gambar 3.17. Data Logger LVDT .....	29
Gambar 3.18. Data Logger Piezometer .....	29
Gambar 3.19. Proses Memasukkan Sampel Tanah .....	30
Gambar 3.20. Pengujian Vane Shear .....	31
Gambar 3.21. Pemasangan Tanda Acuan Titik PVD .....	31
Gambar 3.22. Pemasangan PVD .....	32
Gambar 3.23. Pemasangan PHD .....	32
Gambar 3.24. Penghamparan Pasir .....	33
Gambar 3.25. Pemasangan Membran .....	33
Gambar 3.26. Pemasangan LVDT .....	34
Gambar 3.27. Pemasangan Piezometer .....	34



Gambar 3.28. Pemasangan Vacuum Gauge.....	35
Gambar 3.29. Instalasi Pompa Vakum.....	35
Gambar 4.1. Grafik Analisa Butiran Tanah .....	42
Gambar 4.2. Grafik Pengujian Batas Cair.....	43
Gambar 4.3. Kelompok Ukuran Diameter Butiran Berdasarkan ASTM D422 ....	43
Gambar 4.4. Diagram Segi tiga Lower Misissippi Valey Division US Engineer Department.....	44
Gambar 4.5. Klasifikasi Berdasarkan USCS.....	45
Gambar 4.6. Grafik Hubungan $e$ log P.....	46
Gambar 4.7. Grafik Hubungan Antara Waktu Dan Penurunan .....	52
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Antara Waktu dan Tekanan Air Pori.....	55

## DAFTAR TABEL

	<b>halaman</b>
Tabel 2.1. Sifat umum tanah lempung .....	8
Tabel 4.1. Hasil Identifikasi Soil Properties .....	41
Tabel 4.2. Nilai % Lolos Analisa Saringan Basah .....	41
Tabel 4.3. Persentase Hasil Pengelompokan Diameter Tanah.....	44
Tabel 4.4. Data hasil pengujian konsolidasi .....	46
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Vane Shear Sebelum Pengujian Vakum Konsolidasi	47
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Vane Shear Setelah Pengujian Vakum Konsolidasi..	49
Tabel 4.7. Hasil Pembacaan Instrument LVDT .....	50
Tabel 4.8. Hasil Pembacaan Instrument Piezometer.....	51
Tabel 4.9. Perbandingan Penurunan Hasil Perhitungan Dan Hasil Eksperimental	53
Tabel 4.10. Perbandingan Derajat Konsolidasi Hasil Perhitungan Dan Hasil Eksperimental.....	54
Tabel 4.10. Hasil Pembacaan Awal Dan Akhir Tekanan Air Pori.....	56
Tabel 4.11. Hasil Perbandingan Derajat Konsolidasi Berdasarkan Data <i>Piezometer</i> .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Data Properties Tanah Utama Karya
2. Lampiran Data Properties Tanah Sampel Tanah
3. Lampiran Klasifikasi Tanah
4. Lampiran Pengujian Konsolidasi
5. Lampiran Monitoring LVDT
6. Lampiran Monitoring *Piezometer*
7. Lampiran Lembar Asistensi Proposal Tugas Akhir

## **RINGKASAN**

### **PENGARUH PEMBERIAN TEKANAN POMPA SECARA BERTAHAP TERHADAP PENURUNAN PADA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE VAKUM KONSOLIDASI**

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, November 2021

Leni Agus Setianingrum; Dibimbing oleh Ratna Dewi, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvii + 62 halaman, 45 gambar, 12 tabel, 7 lampiran

Pembangunan infrastruktur khususnya pada transportasi jalan tol yang dibangun diatas tanah lunak memiliki permasalahan pada penurunan tanah yang akan terjadi, baik selama proses konstruksi maupun pasca konstruksi. Penggunaan metode vakum konsolidasi untuk perbaikan tanah sudah banyak dilakukan pada beberapa negara seperti Swedia, China, Jepang dan negara-negara Eropa. Di Indonesia sendiri penggunaan metode vakum konsolidasi masih jarang dilakukan, salah satunya yang mengaplikasikan metode ini yaitu pada pembangunan jalan tol Palembang-Indralaya. Metode ini memiliki keunggulan yaitu mempercepat proses konsolidasi karena kecepatan aliran air dan udara yang dikeluarkan dari dalam tanah yang dipengaruhi oleh vakum, lebih ramah lingkungan karena tidak memerlukan tanah timbunan sabagai pra beban serta tidak mencampurkan material lain pada tanah lempung lunak yang dilakukan perbaikan. Penelitian ini membandingkan penurunan tanah dan mengetahui efektifitas waktu dari pemodelan tekanan vakum yang diberikan secara bertahap yaitu 5 kPa, 10 kPa, 15 kPa dan 20 kPa dengan tekanan langsung 20 kPa pada sampel tanah dikawasan tol Palembang-Indralaya. Parameter pengujian yang dipantau yaitu kuat geser tanah, tekanan air pori dan penurunan tanah. Pada pengujian vakum dengan tekanan langsung 20 kPa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai derajat konsolidasi 90 % yaitu kurang dari tiga hari, sedangkan pada tekanan vakum bertahap dalam waktu empat hari masih 30,7 %.

## SUMMARY

### THE EFFECT OF STEP PUMP PRESSURE IN SETTLEMENT OF SOIL IMPROVEMENT WITH VACUUM CONSOLIDATED METHOD

Scientific paper in the form of final project, November 2021

Leni Agus Setianingrum; Guided by Ratna Dewi, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvii + 62 Pages + 45 images + 12 tables + 7 attachment

Soil deformation is a concern in infrastructure development, especially in the transportation of highway built on soft soil, both during the construction process and post construction. The vacuum consolidation method has been widely used for soil improvement in several countries, including Sweden, China, Japan, and Europe. The vacuum consolidation method is still unusual in Indonesia, one of which it is being used in the construction of the Palembang-Indralaya highway. This method has the advantage of speeding up the consolidation process because the speed of water and air flow released from the ground is affected by vacuum, and it is more environmentally safe because it does not require pre-load heap soil and does not mix other materials in soft clay soil that is repaired. The researchers compared soil deformation and determined the time efficiency of the vacuum pressure modeling supplied step, that is 5 kPa, 10 kPa, 15 kPa, and 20 kPa with a direct pressure of 20 kPa on soil samples by the Palembang-Indralaya highway. Shear strength, pore water pressure, and soil settlement are the test indicators being observed. In vacuum test results with a direct pressure of 20 kPa, it takes less than three days to reach 90 % degrees of consolidated, while at a step vacuum pressure, it takes four days to reach 30,7 %.

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Leni Agus Setianingrum

NIM : 03011181722029

Judul : Pengaruh Pemberian Tekanan Pompa Secara Bertahap Terhadap Penurunan Pada Perbaikan Tanah Dengan 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.



Inderalaya, November 2021



Leni Agus Setianingrum

NIM. 03011181722029

## HALAMAN PERSETUJUAN

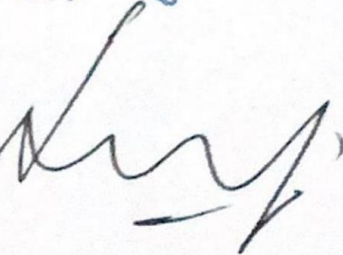
Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul "Pengaruh Pemberian Tekanan Pompa Secara Bertahap Terhadap Penurunan Pada Perbaikan Tanah Dengan Metode Vakum Konsolidasi" yang disusun oleh Leni Agus Setianingrum, 03011181722029, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Oktober 2021.

Palembang, 18 Oktober 2021

### Pembimbing:

1. Ratna Dewi, S.T., M.T.  
NIP. 197406152000032001
2. Dr. Ir. Hanafiah, M.S.  
NIP. 195603141985031020

()

()



### Penguji:

1. Dr. Ir. Maulid M. Iqbal, M.S.  
NIP. 196009091988111001

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan

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

## PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Leni Agus Setianingrum

NIM : 03011181722029

Judul : Pengaruh Pemberian Tekanan Pompa Secara Bertahap Terhadap Penurunan Pada Perbaikan Tanah Dengan Metode Vakum Konsolidasi

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan 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.

Inderalaya, November 2021



**Leni Agus Setianingrum**

**NIM. 03011181722029**



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Leni Agus Setianingrum  
Tempat, Tanggal Lahir: Mulyo Rejo, Muba, 30 Januari 1999  
Jenis Kelamin : Perempuan  
E-mail : leniagus459@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Masa
SDN 1 Mulyo Rejo	-	-	2005-2011
SMPN 5 Sungai Lilin	-	-	2011-2014
SMAN 1 Sungai Lilin	-	IPA	2014-2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2017-2021

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Hormat Saya,



Leni Agus Setianingrum

NIM. 03011181722029

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangunan infrastrukture yang semakin banyak dilakukan khususnya pada infrastruktur transportasi yaitu jalan tol yang dibangun diatas tanah lunak memiliki permasalahan pada penurunan tanah yang akan terjadi, baik selama proses konstruksi maupun pasca konstruksi. Sebelum pelaksanaan konstruksi berlangsung umumnya dilakukan perbaikan tanah terlebih dahulu untuk menjamin kekuatan tanah, penurunan tanah, stabilisasi dan lainnya. Perbaikan tanah yang paling sering dilakukan yaitu dengan melakukan *preloading* (pra-pembebanan). Akan tetapi, penggunaan metode *preloading* ini memerlukan waktu yang cukup lama sedangkan apabila diupayakan mempercepat konsolidasi dengan cara menambah tinggi timbunan maka akan menimbulkan masalah yaitu kelongsoran tanah timbunan.

Pada perkembangannya metode *preloading* mulai dikombinasikan dengan menggunakan *prefabricated vertical drain* (PVD). PVD merupakan suatu sistem drainase vertikal yang dipasang di dalam lapisan tanah dan terbuat dari material sintetis cetakan pabrik. PVD berfungsi untuk memperpendek panjang lintasan pengaliran tekanan air pori sehingga air dan udara yang ada didalam tanah terkumpul melalui PVD untuk dikeluarkan. Kombinasi ini bertujuan agar proses konsolidasi dapat berlangsung lebih cepat karena dengan penggunaan PVD membuat tegangan air pori berlebih yang terdispersi keluar sehingga waktu konsolidasi lebih singkat. Pada metode *preloading* dengan PVD, sebelum konstruksi diatas tanah dilaksanakan, diperlukan durasi untuk melakukan pembongkaran timbunan *preload* ketika pemampatan tanah yang direncanakan telah tercapai.

Pada tahun 1952, pertama kalinya Kjellman memperkenalkan metode vakum konsolidasi. Vakum konsolidasi merupakan salah satu metode alternatif yang digunakan untuk perbaikan tanah terutama pada tanah lempung lunak, dengan melakukan vakum menggunakan pompa yang dikombinasikan dengan penggunaan drainase vertikal, sehingga mempercepat proses konsolidasi tanah. Metode vakum konsolidasi ini cocok digunakan pada daerah proyek yang minim akses atau minim

pengadaan material timbunan karena beban timbunan telah digantikan dengan besar hisapan pompa yang dilakukan. Metode ini memiliki keunggulan yaitu mempercepat proses konsolidasi karena kecepatan aliran air dan udara yang dikeluarkan dari dalam tanah yang dipengaruhi oleh vakum, lebih ramah lingkungan karena tidak memerlukan tanah timbunan sebagai pra beban serta tidak mencampurkan material lain pada tanah lempung lunak yang dilakukan perbaikan.

Penggunaan metode vakum konsolidasi untuk perbaikan tanah sudah banyak dilakukan pada beberapa negara seperti Swedia, China, Jepang dan negara-negara Eropa. Di Indonesia sendiri penggunaan metode vakum konsolidasi masih sangat jarang dilakukan, salah satunya yang mengaplikasikan metode ini yaitu pada pembangunan jalan tol Palembang-Indralaya. Penggunaan tekanan vakum pada proses konsolidasi di lapangan umumnya diberikan langsung sebesar 80 kPa, pemberian tekanan langsung ini menyebabkan tanah yang divakum mengalami penurunan dan pengendapan yang tidak bertahap, sehingga dapat menimbulkan adanya kemungkinan tanah masih memiliki sela-sela rongga dan dapat menyebabkan naik kembali tekanan air pori pada area tersebut. Pada penelitian ini membandingkan besar tekanan vakum yang diberikan pada drainase secara bertahap yaitu 5, 10, 15 dan 20 kPa pada sampel tanah dikawasan tol Palembang-Indralaya. Pengujian dilakukan dengan melakukan pemodelan di laboratorium untuk mendapatkan hasil perbandingan dari tekanan yang diberikan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana nilai penurunan tanah yang dipengaruhi oleh pemberian tekanan pompa secara bertahap pada metode vakum konsolidasi?
2. Bagaimana efektifitas waktu dari pemberian tekanan pompa secara bertahap pada metode vakum konsolidasi?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai penurunan tanah yang dipengaruhi oleh pemberian tekanan pompa secara bertahap pada metode vakum konsolidasi.

2. Untuk mengetahui efektifitas waktu dari pemberian tekanan pompa secara bertahap pada metode vakum konsolidasi.

#### **1.4. Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Sriwijaya.
2. Sampel Tanah yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari proyek jalan tol Palembang-Indralaya.
3. Bak uji berukuran 2 x 2 x 1 m, terbuat dari kerangka baja serta dinding kayu.
4. Instrument geoteknik yang dipakai yaitu, *vibrating wire pizometer*, LVDT dan *vacuum gauge*.
5. Tekanan pompa yang digunakan yaitu 5, 10, 15 dan 20 kPa.
6. Penelitian hanya melakukan analisis penurunan konsolidasi tanah.

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yaitu:

##### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Berisikan tentang latarbelakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

##### **BAB 2 TINJUAN PUSTAKA**

Berisikan tentang penelitian terdahulu, literatur dan teori yang berkaitan dengan penelitian vakum konsolidasi

##### **BAB 3 METODELOGI PENELITIAN**

Berisikan membahas mengenai persiapan alat, material dan bahan yang dipakai beserta langkah penelitian.

##### **BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Membahas mengenai pengolahan dan hasil dari data yang telah diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.

## BAB 5 PENUTUP

Merangkum hasil dan pembahasan dari pengujian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Berisikan daftar jurnal dan buku-buku yang digunakan sebagai referensi dalam mengerjakan laporan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ekamargarezki, Yohanes Dibalflorende. 2018. Evaluasi Kinerja Perbaikan Tanah Lunak Menggunakan Instrumen Geoteknik pada Area Cluster D di Kawasan Kora Summarecon Bandung dengan Metode *Vacuum Consolidation*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Fadhillah, Hanna Maulidya. 2018. Perencanaan Perbaikan Tanah Lunak pada Pembangunan *Cluster D* Kawasan Kota Summarecon Bandung Menggunakan Kombinasi Metode *Vacuum Consolidation* dengan *Prefabricated Vertical Drain*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2017. Metode *Vacuum Preloading* Sebagai Salah Satu Alternatif Solusi Pembangunan Timbunan Di Atas Tanah Lunak. *Jurnal Teknik Sipil Vol 1 No. 1:47-55*.
- Khoiriyah, Ayu. 2015. Karakterisasi Unsur Tanah Liat di Lokasi Penambangan PT Bukit Asam (Persero) Tbk. Menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) (Dengan Perlakuan Awal Pengeringan Pada Suhu 110 °C). Skripsi. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Lei, Huayang, Yao Hu, Gang Zheng, Jingjin Liu, Lei Wang dan Yingnan Liu. 2019. *Improved Air-Booster Vacuum Preloading Method For Newly Dredged Fills: Laboratory Model Study*. *Jurnal Marine Georesource & Geotechnology*.
- Li, Jinfeng, Huie Chen, Xiaoqing Yuan dan Wenchong Shan. 2020. *Analysis of the Effectiveness of Step Vacuum Preloading Method: A chase Study on High Clay Content Dredger Fill in Tianjin, China*. *Jurnal Marine Georesource & Geotechnology*.
- Lilabsari, Zahra Febrina, As'ad Munawir dan Wahyu P. Kuswanda. 2018. Evaluasi Kinerja Perbaikan Tanah Lunak Menggunakan Instrument Geoteknik pada Pembangunan Kawasan Kota Summarecon Bandung

- Bandung Area Cluster Amanda dan Btari dengan Penggunaan *Preloading* dan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD). *Jurnal Teknik Sipil* Vol 1 No 1.
- Siregar, Daniel Stephanes. 2019. Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Kapur Tohor (Cao) dan *Bottom Ash* Ditinjau Dengan Uji Tekan Bebas Dan Nilai *California Bearing Ratio*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Sompie, Gracia Mizuno Elisa, O.B.A. Sompie dan Steeva Rondonuwu. 2018. Analisis Stabilitas Tanah Dengan Model Material *Mohr Coulomb* dan *Soft Soil*. *Jurnal Sipil Statik* Vol 6 No. 10:783-792.
- Sugito. 2010. Pengaruh Serapan Air Terhadap Soil Semen Pada Tanah Lempung Bercampur Pasir Ditinjau Dari Keterlambatan Waktu Pemeraman. *Jurnal Teknik Sipil* Vol 1 No. 1:41-51.
- Tangkudung, Hanny. Perbandingan Penurunan Konsolidasi. *Tekno-Sipil* Vol 9 No. 55:37-41.
- Wardana, Angga Bramasta. 2019. Evaluasi Perbaikan Tanah Lunak Menggunakan Metode Observasional (Studi Kasus Metode *Vacuum Consolidation System* di Pembangunan Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung, Sumatera Selatan). Skripsi. Universitas Jember.
- Yuan, Xiao-qing, Wang Qing, Wen-xi Lu, Wen Zhang, Hui-e Chen dan Ying Zhang. 2017. *Indoor Simulation Test of Step Vacuum Preloading for High-Clay Content Dredger Fill*. *Jurnal Marine Georesource & Geotechnology*.
- Yunias, Listia. 2010. Analisa Balik Parameter Desain *Preloading* Dengan *Vertical Drains* - Studi Kasus Perbaikan Tanah PT. Pupuk Kaltim Di Bontang. Thesis. Universitas Bina Nusantara.