

SKRIPSI

**STUDI NUMERIK PENURUNAN KONSOLIDASI
PADA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE
VAKUM**



**RIANDIKA DWI PRASETYO
NPM: 2013410129**

**PEMBIMBING:
Dr. Ir. Rinda Karlinasari, M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JUNI 2017**

SKRIPSI

**STUDI NUMERIK PENURUNAN KONSOLIDASI
PADA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE
VAKUM**



**RIANDIKA DWI PRASETYO
NPM: 2013410129**

**BANDUNG, JUNI 2017
PEMBIMBING**



Dr. Ir. Rinda Karlinasari, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JUNI 2017**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Lengkap : Riandika Dwi Prasetyo

NPM : 2013410129

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “STUDI NUMERIK PENURUNAN KONSOLIDASI PADA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE VAKUM” adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 16 Juni 2017



Riandika Dwi Prasetyo

STUDI NUMERIK PENURUNAN KONSOLIDASI PADA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE VAKUM

Riandika Dwi Prasetyo
NPM: 2013410129

Pembimbing: Dr. Ir. Rinda Karlinasari, M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JUNI 2017

ABSTRAK

Pekerjaan teknik sipil berhubungan dengan berbagai jenis tanah, salah satunya tanah lunak. Tanah lunak memiliki sifat yang kurang menguntungkan bagi konstruksi, karena daya dukung tanah yang rendah dan besarnya penurunan yang dapat terjadi demikian pula dengan konsistensi yang relatif tinggi. Perbaikan tanah kemudian dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan shear strength dengan merekayasa tanah agar partikel tanah menjadi lebih rapat. Salah satu cara untuk menstabilisasi tanah lunak adalah dengan mengeluarkan air pori dari tanah tersebut. Dengan berkembangnya teknologi, pada kasus tanah lunak seperti rawa, delta sungai sekalipun, kita dapat memanfaatkan lahan tersebut untuk dibangun. Perkembangan teknologi dalam bidang konstruksi khususnya yang berkaitan dengan perbaikan tanah mengenalkan metode konsolidasi yang lebih cepat dengan peluang terjadinya kegagalan geser lebih kecil. Metode ini dikenal dengan nama konsolidasi vakum. Untuk memprediksikan besarnya penurunan tanah dan deformasi lateral yang terjadi setelah dilakukan proses konsolidasi vakum maka perlu dilakukan analisis numerik agar hasil penurunan tanah dan waktu pelaksanaannya di lapangan dapat mendekati perencanaan yang telah dimodelkan. Untuk itu diperlukan studi dengan membuat model untuk menganalisis proses konsolidasi menggunakan vakum yang dapat merepresentasikan kondisi sebenarnya. Dalam studi ini, pemodelan numerik menggunakan beberapa program dari GeoStudio2012 yaitu SIGMA/W dan SEEP/W dapat menggambarkan perubahan – perubahan tekanan air pori dan deformasi dengan menggunakan *air pressure boundary condition* yang bernilai negatif pada tanah yang diperbaiki menggunakan konsolidasi vakum.

Kata Kunci: Perbaikan Tanah, Konsolidasi Vakum, GeoStudio2012, Deformasi Lateral dan Settlement, Tekanan Udara Negatif

NUMERICAL ANALYSIS OF CONSOLIDATION SETTLEMENT ON SOIL IMPROVEMENT USING VACUUM CONSOLIDATION METHOD

**Riandika Dwi Prasetyo
NPM: 2013410129**

Advisor: Dr. Ir. Rinda Karlinasari, M.T.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JUNE 2017**

ABSTRACT

Civil engineering works are related to many soil types, one of which is soft soil. Soft soils have disadvantageous properties for construction, due to the low soil bearing capacity and the settlement that can occur as well as the relatively high consistency. Soil improvement is performed in order to increase the shear strength by soil engineering so that the soil particles become dense. One way to stabilize the soft soil is to remove the pore water from the soil. With the development of technology, in the case of soft soil such as swamps, river delta though, we can use the land for building. Technological developments in the field of construction particularly related to soil improvement introduce faster consolidation methods with less chance of shear failure. This method is known by the name of vacuum consolidation. To predict the settlement and lateral deformation occurring after vacuum consolidation process, numerical analysis is required in order that the result of soil settlement and its implementation time in the field can approach the modeled plan. For that we need a study by making a model to analyze the consolidation process using a vacuum that can represent the actual conditions. In this study, numerical modeling using several programs from GeoStudio2012 such as SIGMA / W and SEEP / W can describe changes in pore water pressure and deformation by using negative air pressure boundary condition on improved soil using vacuum consolidation.

Keywords: Soil Consolidation Vacuum Improvement, GeoStudio2012, Lateral Deformation and settlement, Negative Air Pressure

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis mendapat kesempatan untuk menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “STUDI NUMERIK PENURUNAN KONSOLIDASI PADA PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE VAKUM”. Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi penyelesaian studi program tingkat S-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Selama penyusunan skripsi, banyak hambatan dan kendala yang penulis hadapi, tetapi berkat bimbingan, dorongan, dan bantuan berbagai pihak, maka hambatan-hambatan dapat diatasi. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu, Bapak, adik, dan seluruh anggota keluarga atas doa, restu, semangat, didikan dan kesabarannya dari awal perkuliahan hingga skripsi ini selesai.
2. Ibu Dr. Ir. Rinda Karlinasari, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, dan membagikan ilmu pengetahuannya kepada penulis tanpa lelah dan terus memberi semangat selama membimbing penulis,
3. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D., Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Ibu Siska Rustiani, Ir., MT., dan Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., MT., selaku dosen dalam KBI Geoteknik yang telah memberikan saran dan kritik kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lebih baik,
4. Rekan – rekan satu bimbingan, Masyufi Baginda Bangsawan dan Samuel Eli Sitorus yang telah saling membantu dan menyemangati selama proses penyusunan skripsi,
5. Ariani Citra, Stevanus Diaz, Sonatha, William Yapko, Kennard, Nicolas Suci, Darlleen, Bimo Muhammad, Radhian Rachmadan, mas Rifky Fakhurrozy, mbak Siska Wulandari, Vicky, Maria, Christo dan teman – teman KBI Geoteknik lainnya yang bersedia membagi ilmunya dan juga menjadi teman diskusi selama penulisan skripsi ini,

6. Teman – teman Cantilever dan juga Caesar, Wiltom, Raymond, Joshua Tambatjong, Stanley, Ken Yasinta, Dicky Billy, Afina, Jonathan Bongso, Faza yang sudah meramaikan masa perkuliahan penulis,
7. Teman – teman Teknik Sipil Unpar Angkatan 2013 yang telah berjuang bersama selama masa perkuliahan dan juga memberikan dukungannya baik secara langsung ataupun tidak langsung,
8. Serta seluruh pihak lain yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Penulis sangat berterima kasih apabila ada saran dan kritik yang dapat membuat skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi teman-teman dan semua orang yang membacanya.

Bandung, Juni 2017



Riandika Dwi Prasetyo

2013410129

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Lingkup Pembahasan	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-3
1.6 Sistematika Penulisan	1-3
1.7 Diagram Alir	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Tanah Lunak	2-1
2.2 Perbaikan Tanah	2-2
2.2.1 Preloading ‘Prapembebanan’	2-2
2.2.3 Konsolidasi Vakum	2-2
2.3 PVD	2-6
2.4 Konsolidasi	2-7
2.5 Penurunan Konsolidasi	2-9
2.6 Derajat Konsolidasi	2-10
2.7 Koefisien Konsolidasi Arah Vertikal	2-10
2.8 Compression Index	2-11
2.9 Kondisi Tegangan	2-12
2.10 Permeabilitas	2-14
2.11 Tegangan Permukaan dan Suction	2-16

2.12	SWCC	2-17
2.13	Konduktivitas Hidrolik	2-18
2.14	Koefisien Pemampatan (α_v) dan Koefisien Perubahan Volume (α_v)	2-19
2.15	Deformasi Lateral	2-19
2.16	Pemodelan Numerik	2-21
2.16	Program Geostudio	2-21
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	3-1
f3.1	Analisis Numerik menggunakan Metode Elemen Hingga	3-1
3.1.1	Tahap Pra-proses	3-1
3.1.2	Tahap Solusi	3-1
3.1.3	Tahap Pasca-Proses	3-2
3.1	Pemodelan Konsolidasi Vakum	3-2
3.1	Program SEEP/W	3-2
3.3.1	Input SEEP/W	3-3
3.3.2	Output SEEP/W	3-7
3.1	Program SIGMA/W	3-7
3.4.1	Input SIGMA/W	3-8
3.4.2	Output SEEP/W	3-9
BAB 4	STUDI PARAMETRIK	4-1
4.1	Data Tanah	4-1
	Analisis Pemodelan Konsolidasi Vakum	4-3
4.2.1	Kondisi Initial	4-3
4.2.2	Penerapan Vakum	4-7
4.2.2	Analisis Deformasi akibat Vakum	4-9
	Hasil Analisis	4-10
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-1
	DAFTAR PUSTAKA	xix

DAFTAR NOTASI

U_c	: Derajat konsolidasi tanah akibat aliran vertikal dan radial
U_h	: Derajat konsolidasi radial (%)
U_v	: Derajat konsolidasi vertikal (%)
T	: Waktu untuk mencapai U_h (detik)
D	: Diameter ekuivalen lingkaran (cm)
C_h	: Koefisien konsolidasi arah horizontal (cm^2/detik)
S_c	: Penurunan konsolidasi (cm)
C_c	: Indeks pemampatan
H	: Tebal lapis tanah (m)
P_o'	: Tekanan overburden efektif mula – mula (t/m^2)
ΔP	: tambahan tegangan (t/m^2)
e_o	: Angka pori awal
U	: Derajat Konsolidasi
T_v	: Time factor
C_v	: Koefisien konsolidasi (cm^2/detik)
t	: Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai derajat konsolidasi
$U\%$	
U_a	: Tekanan udara pori (kPa)
U_w	: Tekanan air Pori (kPa)
T_s	: Tegangan permukaan
R_s	: Jari – jari kelengkungan meniskus
V_w	: Volume air
V_t	: Volume tanah
V_v	: Volume rongga
M_w	: Massa air
M_s	: Massa tanah
Ψ	: <i>Suction</i>
a_v	: Koefisien kompresibilitas
E	: Modulus elastisitas
ν	: angka poisson

γ_w	: Massa jenis air (kN/m ³)
k	: Konduktivitas hidrolis (m/s)
γ	: Berat jenis tanah (kN/m ³)
σ	: Tegangan normal (kN/m ²)
σ'	: Tegangan normal efektif (kN/m ²)
c	: Kohesi tanah (kN/m ²)
ϕ	: Sudut geser dalam tanah (°)
m_v	: Coefficient of volume compressibility (1/kPa)
θ_w	: Volumetric water content
n	: Porositas tanah
S	: Derajat kejenuhan (%)
NSPT	: Nilai SPT (blows/60 cm)
PVD	: <i>Prefabricated Vertical Drain</i>
SWCC	: Soil Water Characteristic Curve

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir	1-5
Gambar 2.1 Proses Konsolidasi: (a) <i>Preloading</i> ; (b) Konsolidasi Vakum	2-4
Gambar 2.2 Analogi Konsolidasi Satu Dimensi Piston dengan Pegas	2-8
Gambar 2.3 Grafik e-log P	2-12
Gambar 2.4 Pemodelan Rembesan Air Keatas	2-14
Gambar 2.5 Permeabilitas pada <i>Loose Soil</i> dan <i>Dense Soil</i>	2-14
Gambar 2.6 Kenaikan daya kapilaritas pada tabung berisi air.....	2-16
Gambar 2.7 Kurva SWCC	2-18
Gambar 2.8 Deformasi Lateral Akibat (a) Timbunan dan (b) Konsolidasi Vakum	2-20
Gambar 2.9 Konversi dari Analisis <i>Axisymmetric</i> ke <i>Planestrain</i>	2-21
Gambar 3.1 Pengaturan <i>Page</i>	3-4
Gambar 3.2 Pengaturan <i>Unit and Scale</i>	3-4
Gambar 3.3 Pengaturan Tipe Analisis	3-5
Gambar 3.4 Pembuatan <i>Geometric</i> dan <i>Mesh</i>	3-5
Gambar 3.5 Pengaturan <i>KeyIn Materials</i>	3-6
Gambar 3.6 <i>Boundary Conditions</i> pada SEEP/W	3-6
Gambar 3.7 <i>Boundary conditions</i> pada SIGMA/W	3-8
Gambar 4.1 Jenis <i>Analysis Type</i> pada <i>Software SIGMA/W</i> Kondisi Awal.....	4-3
Gambar 4.2 Geometri Model Tanah	4-4
Gambar 4.3 Data Parameter Tanah yang Diinputkan	4-4
Gambar 4.4 Fungsi <i>Volumetric Water Content</i>	4-5
Gambar 4.5 Fungsi <i>Hydraulic Conductivity</i>	4-5
Gambar 4.6 <i>Draw Material</i> Tanah pada Area Gambar	4-6
Gambar 4.7 <i>Meshing</i> area dengan ukuran element 0.5m.....	4-6
Gambar 4.8 <i>Boundary Condition Fixed</i> x/y pada Dasar Tanah.....	4-7
Gambar 4.9 Tipe Analisis Penerapan Vakum.....	4-7
Gambar 4.10 Waktu Pelaksanaan Vakum.....	4-8
Gambar 4.11 Material model <i>saturated/unsaturated</i>	4-8
Gambar 4.12 <i>Initial Water Table</i> pada Elevasi +0.00.....	4-9
Gambar 4.13 <i>Boundary Condition</i> Tekanan Udara Negatif Sebesar -80kPa.....	4-9
Gambar 4.14 Tipe Analisis <i>Volume Change</i> Untuk Menggambarkan Deformasi Akibat Penerapan Vakum	4-10
Gambar 4.15 Kontur <i>Pore Water Pressure</i> Kondisi Initial.....	4-10
Gambar 4.16 Kontur <i>Effective Stress</i> pada Kondisi Initial	4-11
Gambar 4.17 Penurunan Tekanan Air Pori Akibat Vakum	4-11
Gambar 4.18 Penurunan Tekanan Air Pori Akibat Vakum 2	4-11
Gambar 4.19 Kontur <i>Y – Displacement</i> 1	4-12
Gambar 4.20 Kontur <i>Y – Displacement</i> 2	4-12
Gambar 4.21 Kontur <i>X - Displacement</i>	4-13
Gambar 4.22 <i>Settlement Profile</i> di Sepanjang Model.....	4-13

Gambar 4.23 Grafik Penurunan Terhadap Waktu di Titik Tengah	4-14
Gambar 4.24 Grafik Penurunan Tekanan Air Pori Terhadap Waktu	4-14

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Permeabilitas Kondisi Drainase Tanah.....	2-15
Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah dan Koefisien Permeabilitas	2-15
Tabel 4.1 Korelasi Jenis Tanah dengan Rentang Nilai E modulus.....	4-1
Tabel 4.2 Korelasi Jenis Tanah dengan Rentang Nilai Angka Poisson.....	4-2
Tabel 4.3 Parameter Tanah Yang Digunakan pada Model.....	4-2

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data acuan analisis

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pekerjaan teknik sipil berhubungan dengan berbagai jenis tanah, salah satunya tanah lunak. Tanah lunak memiliki sifat yang kurang menguntungkan bagi konstruksi, karena daya dukung tanah yang rendah dan besarnya penurunan yang dapat terjadi demikian pula dengan konsistensi yang relatif tinggi. Sifat – sifat tanah lunak yang kurang menguntungkan tersebut banyak dipengaruhi oleh air yang dapat menyebabkan munculnya jarak yang lebar diantara partikel tanah. Perbaikan tanah kemudian dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan *shear strength* dengan merekayasa tanah agar partikel tanah menjadi lebih rapat. Salah satu cara untuk menstabilisasi tanah lunak adalah dengan mengeluarkan air pori dari tanah tersebut.

Dengan berkembangnya teknologi, pada kasus tanah lunak seperti rawa, delta sungai sekalipun, kita dapat memanfaatkan lahan tersebut untuk dibangun. Perkembangan teknologi dalam bidang konstruksi khususnya yang berkaitan dengan perbaikan tanah mengenalkan metode konsolidasi yang lebih cepat dengan peluang terjadinya kegagalan geser lebih kecil. Metode ini dikenal dengan nama konsolidasi vakum. Metode ini dikembangkan oleh Kjellman (1952).

Konsolidasi vakum adalah metode konstruksi untuk mempercepat konsolidasi pada tanah lunak dengan memberikan tekanan vakum atau menyedot udara melalui pipa horizontal yang terhubung pada pipa vertikal yang telah tertanam di dalam tanah. Prinsip metode konsolidasi vakum adalah memberikan tekanan negatif ke dalam lapisan bawah tanah melalui drainase vertikal untuk mempercepat proses konsolidasi. Proses konsolidasi vakum juga dapat dikombinasikan dengan *preloading* ‘prapembebanan’. Namun muncul permasalahan yaitu bagaimana mengontrol atau mengukur penurunan yang terjadi di lapangan agar sesuai dengan perencanaan yang diinginkan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu analisis yang dapat membantu memprediksikan penurunan tanah

yang terjadi di lapangan dengan penerapan tekanan vakum dalam kurun waktu tertentu.

1.2 Inti Permasalahan

Konstruksi yang dibangun diatas tanah lunak beresiko meyebabkan kerusakan dan kegagalan bangunan, akibat terjadi penurunan yang berlebihan setelah proyek konstruksi selesai dilaksanakan. Untuk mengurangi resiko kerusakan tersebut perlu dilakukan perbaikan tanah terlebih dahulu, dalam hal ini metode perbaikan tanah yang digunakan adalah konsolidasi vakum. Konsolidasi vakum dipilih karena dapat mengurangi waktu konsolidasi dan juga meminimalisir deformasi pada arah lateral agar tidak mengganggu bangunan disekitarnya. Untuk memprediksikan besarnya penurunan tanah dan deformasi lateral yang terjadi setelah dilakukan proses konsolidasi vakum maka perlu dilakukan analisis numerik agar hasil penurunan tanah dan waktu pelaksanaannya di lapangan dapat mendekati perencanaan yang telah dimodelkan.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bentuk pemodelan numerik yang dapat menggambarkan metode konsolidasi vakum.
2. Mengetahui penurunan tekanan air pori akibat penerapan vakum.
3. Mengetahui pengaruh tekanan udara pori pada penerapan konsolidasi vakum.
4. Mengetahui Deformasi lateral yang terjadi setelah dilaksanakan vakum.
5. Mengetahui besarnya penurunan yang terjadi setelah dilaksanakan vakum

1.4 Lingkup Pembahasan

Untuk memecahkan inti permasalahan dan untuk mencapai tujuan penelitian, maka ruang lingkup pembahasan dalam penelitian ini adalah:

1. Tekanan pompa yang digunakan dalam proses vakum sebesar 80 kPa.
2. Dalam penelitian ini hanya ditinjau deformasi akibat penerapan vakum selama 120 hari.
3. Penggunaan PVD sebagai media aliran air dengan jarak 2 meter.

4. Proses vakum tidak dikombinasikan dengan *preloading* ‘prapembebanan’.
5. Analisis menggunakan bantuan program Geostudio 2012.

1.5 Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian, metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan metode untuk mendapatkan pemahaman mengenai teori yang digunakan di dalam analisis, khususnya mengenai metode – metode perbaikan tanah, prinsip dan mekanisme metode vakum, serta prinsip dasar analisis tegangan, aliran fluida, dan deformasi dengan menggunakan metode elemen hingga. Studi literatur dilakukan dengan menggunakan buku teks, jurnal, dan artikel baik media cetak maupun media elektronik.

2. Pengumpulan data

Data tanah diambil dari data laboratorium dan data instrumentasi dilapangan pada data tanah yang berada di *Power Plant Project* Muara Bakti, Bekasi.

3. Analisis dan Permodelan

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis dan interpretasi hasil analisis menggunakan bantuan program SEEP/W dan SIGMA/W. Hasil analisis berupa perubahan tekanan air pori pada saat peneraan vakum, deformasi tanah, dan settlement.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini akan dibagi ke dalam lima bab yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang masalah, inti permasalahan yang dihadapi, tujuan penelitian, ruang lingkup pembahasan, metode penelitian, sistematika penulisan, serta diagram alir.

BAB 2 STUDI PUSTAKA

Menjabarkan mekanisme dan prinsip konsolidasi vakum, tegangan, konsolidasi, serta menjabarkan prinsip dasar metode elemen hingga.

BAB 3 METODE ANALISIS

Menjabarkan prosedur umum untuk analisis dengan metode elemen hingga dan pemodelan proses konsolidasi vakum.

BAB 4 DATA DAN ANALISIS DATA

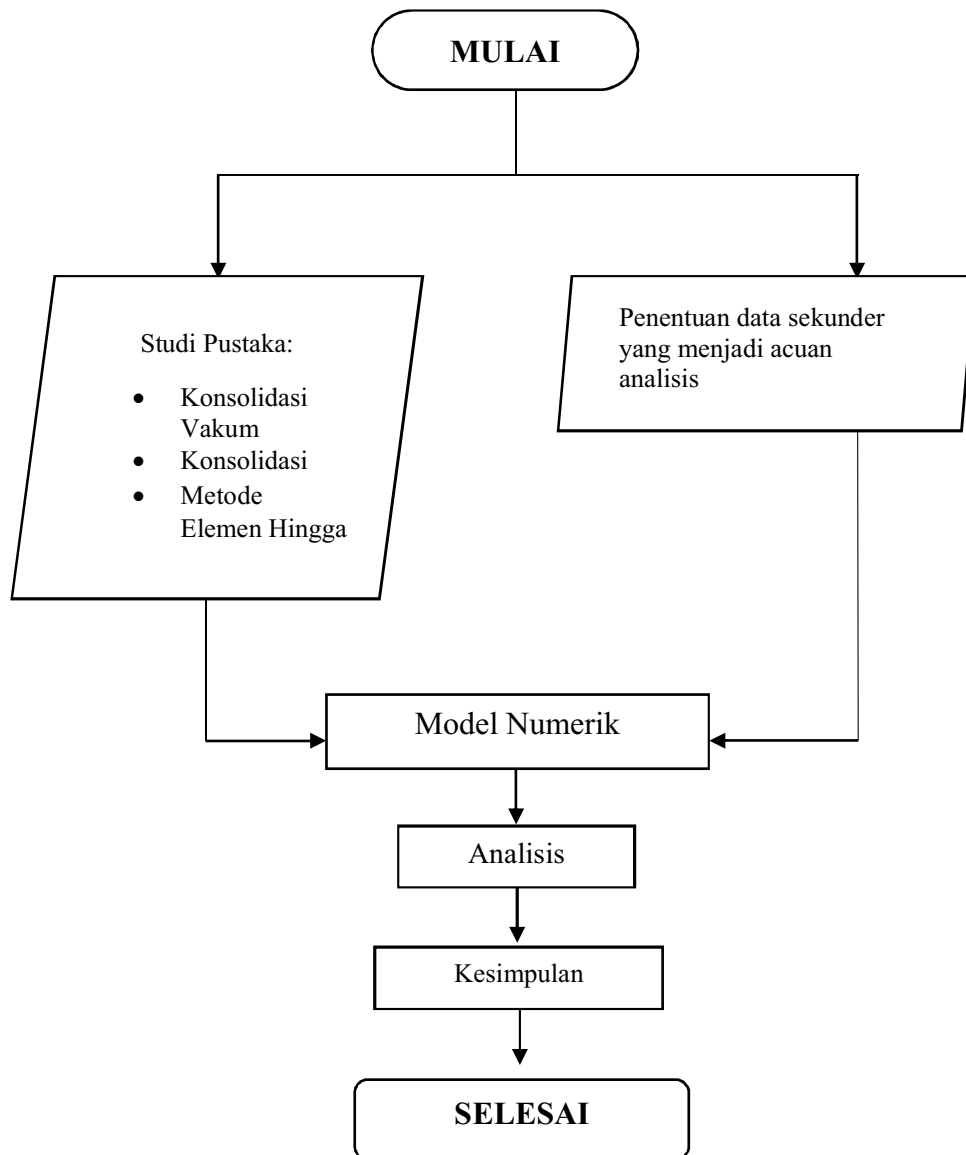
Memaparkan data uji laboratorium dan data pelaksanaan lapangan, serta memaparkan parameter tanah lunak yang akan digunakan pada pemodelan tanah. Menampilkan hasil analisis tegangan, perubahan tekanan air pori dan deformasi pada penerapan vakum yang dilakukan dengan software Geostudio 2012.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Memberikan kesimpulan yang didapat dari hasil analisis pemodelan tanah yang dapat menggambarkan proses konsolidasi vakum. Memberikan saran model tanah beserta parameter - parameter mana yang cocok digunakan pada kasus perbaikan tanah dengan menggunakan konsolidasi vakum.

1.7 Diagram Alir

Penelitian ini dimulai dengan mempelajari prinsip dan mekanisme konsolidasi vakum, serta mempelajari pengoperasian software SEEP/W dan SIGMA/W. Kemudian menentukan parameter tanah lunak dan pemodelan lapisan tanah yang kemudian dilanjutkan dengan pemodelan penerapan vakum. Setelah pemodelan konsolidasi vakum dilakukan, dilanjutkan dengan analisis konsolidasi dan deformasi menggunakan bantuan software SEEP/W dan SIGMA/W. Hasil analisis berupa perubahan tekanan air pori dan bentuk deformasi pada tanah yang di vakum kemudian dibandingkan dengan teori yang ada sehingga dapat ditarik kesimpulan. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram Alir