

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
BERITA ACARA TUGAS AKHIR	ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS.....	xv
DAFTAR SIMBOL.....	xvi
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.2 Tanah Gambut.....	4
2.2.1 Deskripsi Tanah Gambut	4
2.2.2 Karakteristik Tanah Gambut.....	6
2.2.3 Masalah yang timbul pada Tanah Gambut	10
2.2.4 Penyelidikan Tanah Gambut.....	11
2.3 Konsolidasi Tanah	15
2.3.1 Pengertian Konsolidasi	15
2.3.2 Analogi Konsolidasi Satu Dimensi.....	15
2.3.3 Pengujian Konsolidasi	19

2.3.4	Koefisien Pemampatan (<i>coeficient of compression, av</i>) dan Koefisien Perubahan Volume (<i>Coefficient of Volume Change, mv</i>).....	21
2.3.5	<i>Compression Index (Cc)</i>	21
2.3.6	Tekanan Prakonsolidasi (<i>Preconsolidation Pressure, pc'</i>).....	22
2.3.7	Penurunan Konsolidasi	23
2.3.8	Koefisien Konsolidasi Arah Vertikal (<i>Cv</i>)	24
2.3.9	Derajat Konsolidasi.....	25
2.3.10	<i>Preloadng</i>	25
2.3.11	Beban <i>Preloading</i> Bertahap.....	26
2.3.12	<i>Pre Fabrication vertical drain</i>	27
2.4	PVD (Prefabrication Vertical Drain)	28
2.4.1	<i>PVD (Prefabrication Vertical Drain)</i>	28
2.4.2	<i>Vertical Drain</i>	28
2.5	Perilaku Tanah Tidak Jenuh (Unsaturated Soil)	31
2.5.1	Tiga <i>Fase</i> pada Tanah Tidak Jenuh	31
2.5.2	Kondisi Tegangan pada Tanah Tidak Jenuh.....	32
2.5.3	Tegangan Permukaan dan <i>suction</i>	35
2.5.4	Kurva Karakteristik Tanah Air (<i>Soil-Water Characteristic Curve/SWCC</i>).....	37
2.5.5	Tipe SWCC untuk Jenis Tanah yang Berbeda.....	39
2.5.6	Estimasi Kuat Geser untuk Tanah Tak Jenuh.....	40
2.5.7	Estimasi Konduktivitas Hidrolik Tanah Tak Jenuh.....	41
2.5.8	Estimasi Deformasi Tanah Tak Jenuh	42
2.6	Perbaikan Tanah Menggunakan Metode Konsolidasi Vakum	43
2.7	Perpindahan Lateral	49
2.8	Permodelan Numerik	52
2.8.1	Model pengambilsn air tanah oleh akar tanaman	52
2.8.2	Permodelan Konsolidasi Vakum	54

BAB III

METODOLOGI	55
3.1 Pendahuluan.....	55
3.2 Identifikasi Masalah.....	56
3.2.1 Pengumpulan Data.....	56
3.2.2 Sumber Data	56

3.3	Studi Literatur	56
3.4	Permodelan dengan Program	57
3.4.1	Permodelan Tanah	57
3.4.2	Perhitungan Analisa Struktur	57
3.4.3	Teknik Pengolahan Data	57
3.5	Kesimpulan dan Saran	59
3.6	Penyusunan Laporan	59

BAB IV

	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	60
4.1	Parameter Desain	61
3.4.1	Permodelan Tanah	62
4.2	Gambar Umum Permodelan Vakum Konsolidas	62
4.3	Step Konstruksi	63
3.4.1	Step Konstruksi pada Konsolidasi Vakum	63
4.4	Permodelan Konsolidasi Vakum dengan <i>Plaxis 8.2</i>	93
4.4.1	Analisa Data Tanah	93
4.3	Tahap Kalkulasi	95
4.5.1	Tahap Kalkulasi	95
4.6	Hasil Kalkulasi (<i>Output</i>)	95
4.6.1	Keluaran (<i>output</i>) penampang melintang timbunan tinggi	96
4.6.2	Hasil <i>Output</i> Dengan Menggunakan <i>Curve</i>	108
4.7	Perhitungan Manual Antar PVD	109

BAB V

	PENUTUP	118
5.1	Kesimpulan	118
5.2	Saran	121

	DAFTAR PUSTAKA	xviii
--	----------------------	-------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kubah Gambut	6
Gambar 2.2 Subsiden terhadap tanah Gambut	7
Gambar 2.3 Detail desain dan spesifikasi teknik	14
Gambar 2.4 Analagi Piston Dengan Pegas	16
Gambar 2.5 Reaksi tekanan air pori terhadap beban pondasi	18
Gambar 2.6 Skema Alat Pengujian Konsolidasi	19
Gambar 2.7 Sifat khusus Grafik hubungan DH terhadap log t	20
Gambar 2.8 Grafik Hubungan e-t.....	20
Gambar 2.9 Indeks Pemampatan C_c	22
Gambar 2.10 Menentukan p_c' Dengan metode Casagrande.....	22
Gambar 2.11 Elemen Tanah Tak Jenuh	32
Gambar 2.12 Pembagian Zona Pada Tanah Tak Jenuh.....	32
Gambar 2.13 Kenaikan Daya Kapilaritas Pada Tabung Berisi Air.....	36
Gambar 2.14 Kurva Karakteristik Tanah Air	39
Gambar 2.15 SWCC untuk pasir, Lempung dan Lanau	40
Gambar 2.16 Proses konsolidasi	45
Gambar 2.17 Skema sistem konsolidasi Vakum (Masse et al., 2001)	48
Gambar 2.18 Deformasi Lateral Tanah.....	50
Gambar 2.19 Transpirasi, interaksi tanah tanaman atmosfer.....	51
Gambar 2.20 Konversi Dari Analisa Unit Sel Axisymmetric ke Analisa Plane Strain	54
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	55
Gambar 4.1 Potongan melintang kondisi tanah yang akan ditimbun.....	60
Gambar 4.2 Detail potongan tampak Melintang	61
Gambar 4.3 Konsolidasi vakum di lapangan	62
Gambar 4.4 <i>General settings – tab Project</i>	64
Gambar 4.5 <i>General settings – tab Dimension</i>	64
Gambar 4.6 Model Geometri Penampang Melintang pada Plaxis v.8.2	66
Gambar 4.7 Besar Pembebanan pada Program Plaxis v.8.2	67
Gambar 4.8 Material Sets Plaxis v.8.2.....	67
Gambar 4.9 <i>Properties</i> Timbunan Padas	68
Gambar 4.10 <i>Properties</i> Timbunan Pasir	68

Gambar 4.11 <i>Mesh Generation</i> Penampang Melintang Timbunan	69
Gambar 4.12 Tinggi Permukaan Air Tanah (<i>Phreatic Level</i>).....	70
Gambar 4.13 <i>Phreatic Level</i>	70
Gambar 4.14 Active Pore Preassure.....	71
Gambar 4.15 Tekanan Air Pori Awal (<i>Initial Pore Preassure</i>).....	72
Gambar 4.16 <i>K0-procedure</i>	73
Gambar 4.17 Tekanan Efektif Tanah (Generate Initial Stress).....	73
Gambar 4.18 <i>Phase I</i>	75
Gambar 4.19 Point PVD, Beban (Suction), Tanah Timbunan dan Tanah Asli	75
Gambar 4.20 <i>Time Interval</i>	76
Gambar 4.21 Timbunan Pasir 0,5 m	76
Gambar 4.22 Mencari <i>safety factor</i> Timbunan Pasir	77
Gambar 4.23 <i>Time Interval</i>	77
Gambar 4.24 <i>PVD</i> diaktifkan.....	78
Gambar 4.25 Mencari <i>Safety Factor</i> PVD	78
Gambar 4.26 <i>Time Interval</i>	79
Gambar 4.27 <i>Suction</i> 80 kPa diaktifkan.....	79
Gambar 4.28 Mencari <i>safety factor suction</i>	80
Gambar 4.29 <i>Time Interval</i>	81
Gambar 4.30 <i>Aktifkan Timbunan</i>	81
Gambar 4.31 Mencari <i>Safety Factor</i> Timbunan Padas	82
Gambar 4.32 <i>Time Interval</i>	83
Gambar 4.33 <i>Aktifkan Geogrid</i>	83
Gambar 4.34 Mencari <i>Safety Factor</i> Geogrid	84
Gambar 4.35 <i>Calculation Type</i>	84
Gambar 4.36 <i>Time Interval</i>	85
Gambar 4.37 Mencari <i>Safety Factor</i> Konsolidasi 90 hari.....	86
Gambar 4.38 <i>Calculation Type</i>	86
Gambar 4.39 <i>Time Interval</i>	87
Gambar 4.40 Mencari <i>Safety Factor</i> Konsolidasi 1 tahun.....	88
Gambar 4.41 <i>Calculation Type</i>	88
Gambar 4.42 <i>Time Interval</i> Konsolidasi 5 tahun	89
Gambar 4.43 Mencari <i>Safety Factor</i> Konsolidasi 1 tahun.....	90
Gambar 4.44 <i>Calculation Type</i>	90
Gambar 4.45 <i>Time Interval</i>	91
Gambar 4.46 Mencari <i>Safety Factor</i> Konsolidasi 10 tahun.....	91

Gambar 4.47 <i>Calculation Type</i>	92
Gambar 4.48 <i>Time Interval</i> konsolidasi 50 tahun	92
Gambar 4.49 Mencari <i>Safety Factor</i> Konsolidasi 10 tahun.....	93
Gambar 4.50 Displacement Setelah Konstruksi Terakhir.....	96
Gambar 4.51 Nilai <i>excess pore preassure</i> setelah konstruksi.....	96
Gambar 4.52 Nilai angka faktor keamanan setelah konstruksi.....	97
Gambar 4.53 Tegangan Effektif setelah konstruksi terakhir	97
Gambar 4.54 Displacement Setelah Konsolidasi 90 hari.....	98
Gambar 4.55 Nilai <i>excess pore preassure</i> setelah konsolidasi 90 hari	98
Gambar 4.56 Nilai angka faktor keamanan setelah konsolidasi 90 hari	99
Gambar 4.57 Tegangan Effektif setelah konsolidasi 90 hari	99
Gambar 4.58 Displacement Setelah Konsolidasi 1 tahun	100
Gambar 4.59 Nilai <i>excess pore preassure</i> setelah konsolidasi 1 tahun	100
Gambar 4.60 Nilai angka faktor keamanan setelah konsolidasi 1 tahun	101
Gambar 4.61 Tegangan Effektif setelah konsolidasi 1 tahun	101
Gambar 4.62 Displacement Setelah Konsolidasi 5 tahun	102
Gambar 4.63 Nilai <i>excess pore preassure</i> setelah konsolidasi 5 tahun	102
Gambar 4.64 Nilai angka faktor keamanan setelah konsolidasi 5 tahun	103
Gambar 4.65 Tegangan Effektif setelah konsolidasi 5 tahun	103
Gambar 4.66 Displacement Setelah Konsolidasi 10 tahun	104
Gambar 4.67 Nilai <i>excess pore preassure</i> setelah konsolidasi 10 tahun	104
Gambar 4.68 Nilai angka faktor keamanan setelah konsolidasi 10 tahun	105
Gambar 4.69 Tegangan Effektif setelah konsolidasi 10 tahun	105
Gambar 4.70 Displacement Setelah Konsolidasi 50 tahun	106
Gambar 4.71 Nilai <i>excess pore preassure</i> setelah konsolidasi 50 tahun	106
Gambar 4.72 Nilai angka faktor keamanan setelah konsolidasi 50 tahun	107
Gambar 4.73 Tegangan Effektif setelah konsolidasi 50 tahun	107
Gambar 4.74 Curve output time vs displacement dengan menggunakan vacum	108
Gambar 4.75 Nilai <i>excess pore preassure</i> setelah kondisi 90 hari	108
Gambar 4.76 Hubungan T_v dan u^*	117

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Elevasi beberapa tempat di kota Semarang dihitung dari mean sea level (MSL).....	1
Tabel 4.1 Parameter Timbunan	61
Tabel 4.2 Parameter Timbunan	62
Tabel 4.3 <i>Phase calculate</i>	74
Tabel 4.4 Data boring log tanah BH-01	94
Tabel 4.5 Tahap kalkulasi	95
Tabel 4.6 Kesimpulan kalkulasi Penampang melintang	108
Tabel 5.1 Hasil Air Pori dari tahun ke tahun	118
Tabel 5.2 Penurunan tanah akibat konsolidasi	119
Tabel 5.3 Tegangan efektif akibat konsolidasi	120

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.3.4 Koefisien Volume Pemampatan	21
Rumus 2.3.5 <i>Compression Indeks</i>	21
Rumus 2.3.7 Penurunan Konsolidasi	23
Rumus 2.3.8 Koefisien Konsolidasi Arah Vertikal.....	24
Rumus 2.3.9 Derajat Konsolidasi.....	25
Rumus 2.3.10 <i>Preloading</i>	25
Rumus 2.3.11 Beban <i>Preloading</i> Bertahap.....	26
Rumus 2.3.12 <i>Pre-fabrication Vertical Drain</i>	27
Rumus 2.5.2 Tegangan efektif	33
Rumus 2.5.3 <i>Suction</i>	36
Rumus 2.5.3 Tegangan Permukaan.....	37
Rumus 2.5.4 Kadar air volumerik	38
Rumus 2.5.6 Kekuatan Kuat Geser untuk Tanah Tak Jenuh	40
Rumus 2.5.7 Konduktivitas Hidrolik Tanah tak jenuh	41
Rumus 2.5.8 Perubahan volume untuk tanah Jenuh	42
Rumus 2.8.1 Kerapatan akar	52

DAFTAR LAMBANG, NOTASI dan SINGKATAN

ρ_w	(kg/m ³)	Kerapatan Air 1000 kg/m ³
C_c	(-)	Koefisien kompresibilitas tanah.
C_v	(m ² /thn)	Koefisien Konsolidasi Vertikal
C_h	(m ² /thn)	Koefisien Konsolidasi Horizontal
e_o	(-)	angka pori awal awal
c	(kPa)	Kohesi Tanah
γ	(kg/m ³)	berat jenis tanah
K_{sat}	(m/hr)	permeabilitas tanah (kondisi jenuh)
θ	(-)	kadar air volumetrik
m_v	(m ² /kN)	koefisien kompresibilitas volume tanah
E	(kN/m ²)	Modulus Elastisitas tanah
ϕ	(°)	Sudut geser tanah
ϕ^b	(°)	Sudut geser tanah akibat Suction
u_a	(kPa)	Tekanan udara pori
u_w	(kPa)	Tekanan air pori
τ	(kPa)	Kekuatan geser tanah
σ'	(kPa)	Tegangan efektif tanah
σ	(kPa)	Tegangan total tanah
g	(m/s ²)	Gravitasi

W_n	(%)	Presentase Kadar air
U	(%)	Derajat konsolidasi
T_v	(-)	Faktor waktu
S_p	(m)	Penurunan tanah primer
t	(detik)	waktu konsolidasi
H	(m)	Kedalaman drainase