

DAFTAR ISI

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI	i
ABSTRAK.....	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Rumusan Masalah	2
1.5 Tujuan Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Definisi Tanah.....	3
2.2 Tanah Lunak	3
2.3 Penurunan Tanah	4
2.3.2 Penurunan Segera (<i>Immediate Settlement</i>)	6
2.3.3 Penurunan Konsolidasi	7
2.3.3.1 Penurunan Konsolidasi Primer (<i>Consolidation Settlement</i>) ..	8

2.3.3.2 Penurunan Konsolidasi Sekunder (<i>Secondary Settlement</i>)..	11
2.3.4 Waktu Penurunan Konsolidasi.....	12
2.3.4.1 Faktor Waktu (<i>T_v</i>).....	13
2.3.4.2 Panjang Aliran <i>Drainage</i> (<i>H_{dr}</i>)	14
2.3.4.3 Koefisien Konsolidasi Vertikal (<i>C_v</i>).....	14
2.4 <i>Vacuum Preloading</i>	15
2.5 Perencanaan <i>Prefabricated Vertical Drain</i> (PVD).....	25
2.5.1 Parameter Tanah.....	27
2.5.1.1 Berat Jenis Tanah Jenuh Air (γ_{sat}).....	27
2.5.1.2 Koefisien Konsolidasi Vertikal (C_v)	28
2.5.1.3 Koefisien Konsolidasi Horizontal (C_h)	28
2.5.1.4 Indeks Pemampatan (C_c)	28
2.5.1.5 Indeks Pemuaian (C_s).....	29
2.5.1.6 Koefisien Kompresibilitas Volume (<i>mv</i>)	29
2.5.1.7 Sudut Geser (ϕ).....	30
2.5.1.8 Kohesi Tanah pada Kondisi Tegangan Efektif (c').....	31
2.5.1.9 Angka Pori (<i>e₀</i>)	31
2.5.1.10 Koefisien Permeabilitas Tanah (k)	32
2.5.1.11 <i>Specific Gravity</i> (G_s)	32
2.5.1.12 Modulus Elastisitas (E_s) dan <i>Poisson's Ratio</i> (ν).....	33
2.5.1.13 Indeks Perubahan Permeabilitas.....	34
2.5.2 Penentuan Waktu Konsolidasi dengan Menggunakan PVD	34
2.5.3 Faktor Hambatan.....	36
2.5.3.1 Faktor Hambatan Akibat Jarak Antar PVD (<i>F_n</i>).....	36
2.5.3.2 Faktor Hambatan Akibat Efek <i>Smear</i> (<i>F_s</i>).....	37

2.5.3.3 Faktor Hambatan Alir (<i>Fr</i>)	37
2.5.4 Penentuan Derajat Konsolidasi dengan Menggunakan PVD	37
2.6 Instrumen Geoteknik	38
2.6.1 <i>Inclinometer</i>	39
2.6.2 <i>Settlement Plate</i>	39
2.6.3 <i>Pneumatic Piezometer</i>	40
2.7 Pendekatan Metode Elemen Hingga	41
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	44
3.1 Metodologi dan Diagram Alir Penelitian	44
3.2 Pengumpulan Data	45
3.3 Pengolahan Data	46
3.4 Metode Analisis Data	46
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Hasil Pengumpulan Data	47
4.1.1 Data Tanah Lapangan dan Instrumen Geoteknik	47
4.1.2 Data Material dan Pemasangan PVD	51
4.1.3 Data <i>Inclinometer</i>	51
4.2 Hasil Pengolahan Data	60
4.2.1 Penentuan Parameter Tanah	60
4.2.2 Hasil Analisis Program Elemen Hingga	65
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Hubungan antara penurunan dengan waktu (Gouw T. L., 2010)	6
Gambar 2.2 Koefisien μ_1 dan μ_0 (Janbu, Bjerrum, dan Kjaernsli; 1956).....	7
Gambar 2.3 Hubungan waktu dengan pemampatan selama konsolidasi untuk penambahan beban (Das B. M., 1994).....	8
Gambar 2.4 Karakteristik konsolidasi lempung yang terkonsolidasi normal dengan sensitivitas rendah hingga sedang. (Das B. M., 1994).....	9
Gambar 2.5 Karakteristik konsolidasi lempung yang terlalu terkonsolidasi dengan sensitivitas rendah hingga sedang. (Das B. M., 1994).....	10
Gambar 2.6 Jenis-jenis metode perbaikan tanah berdasarkan jenis tanah (Badan Standarisasi Nasional, 2017)	16
Gambar 2.7 Analogi Pegas untuk Konsolidasi akibat dari Vacuum Preloading akibat Beban Timbunan (Gouw T. L., 2010)	17
Gambar 2.8 Analogi Pegas untuk Konsolidasi akibat dari <i>Vacuum Preloading</i> Akibat Beban dari <i>Vacuum</i> (Gouw T. L., 2010)	17
Gambar 2.9 Proses Konsolidasi akibat dari <i>Vacuum Preloading</i> . (Kiri : Akibat Beban Timbunan, Sistem Konvensional) dan (Kanan : Sistem <i>Vacuum Preloading</i>) (Indraratna B. R., 2005)	18
Gambar 2.10 Sistem <i>Vacuum Preloading</i> tanpa <i>Membrane</i> (Seah, 2006)	19
Gambar 2.11 Gambar Ilustrasi Perbedaan dari Sistem <i>Vacuum Preloading</i> Dengan dan Tanpa <i>Membran</i> (Indraratna B. R., 2005)	20
Gambar 2.12 Prinsip <i>Vacuum Preloading</i> (Gouw T. L., 2012)	21
Gambar 2.13 Skema Pekerjaan <i>Vacuum</i> + <i>Surcharge</i> , <i>Vacuum</i> , dan <i>Surcharge</i> (Indraratna B. R., 2005)	22
Gambar 2.14 Skema Pola Distribusi Tekanan <i>Vacuum</i> dengan dan tanpa <i>Membrane</i> (Indraratna B. R., 2005)	22
Gambar 2.15 Pola Distribusi Tekanan <i>Vacuum</i> (Indraratna B. R., 2005)	23

Gambar 2.16 Skematik dari Peralatan Percobaan yang menunjukkan <i>Central Drain</i> dan area <i>Smear</i> pada Distribusi Tekanan <i>Vacuum</i> (Indraratna B. R., 1998)	24
Gambar 2.17 Tahapan pemasangan PVD (Sumber: mitraventuresgroup).....	26
Gambar 2.18 Pola susunan PVD bujur sangkar	35
Gambar 2.19 Pola susunan PVD segitiga	35
Gambar 3.1 Diagram Bagan Alir.....	45
Gambar 4.1 Posisi Titik Sondir	48
Gambar 4.2 Posisi Alat Instrumen <i>Cell 1</i>	49
Gambar 4.3 Posisi Alat Instrumen <i>Cell 2</i>	49
Gambar 4.4 Posisi Alat Instrumen <i>Cell 3</i>	50
Gambar 4.5 Posisi Alat Instrumen <i>Cell 4</i>	50
Gambar 4.6 Stratifikasi Tanah.....	51
Gambar 4.7 Grafik <i>Inclinometer Cell 1</i>	53
Gambar 4.8 Grafik <i>Inclinometer Cell 2</i>	55
Gambar 4.9 Grafik <i>Inclinometer Cell 3</i>	57
Gambar 4.10 Grafik <i>Inclinometer Cell 4</i>	59
Gambar 4.11 Penurunan pada <i>cell 1</i>	65
Gambar 4.12 Penurunan pada <i>cell 2</i>	65
Gambar 4.13 Penurunan pada <i>cell 3</i>	66
Gambar 4.14 Penurunan pada <i>cell 4</i>	66
Gambar 4.15 Kurva perbandingan penurunan terhadap waktu pada <i>cell 1</i>	67
Gambar 4.16 Grafik perbandingan pergerakan lateral inklinometer dan hasil analisis <i>cell 1</i>	67
Gambar 4.17 Kurva perbandingan penurunan terhadap waktu pada <i>cell 2</i>	68
Gambar 4.18 Grafik perbandingan pergerakan lateral inklinometer dan hasil analisis <i>cell 2</i>	68
Gambar 4.19 Kurva perbandingan penurunan terhadap waktu pada <i>cell 3</i>	69
Gambar 4.20 Grafik perbandingan pergerakan lateral inklinometer dan hasil analisis <i>cell 3</i>	69
Gambar 4.21 Kurva perbandingan penurunan terhadap waktu pada <i>cell 4</i>	70

Gambar 4.22 Grafik perbandingan pergerakan lateral inklinometer dan hasil analisis <i>cell</i> 4	70
Gambar 4.23 Analisis jarak pengaruh pergerakan lateral <i>cell</i> 1	71
Gambar 4.24 Analisis jarak pengaruh pergerakan lateral <i>cell</i> 2	71
Gambar 4.25 Analisis jarak pengaruh pergerakan lateral <i>cell</i> 3	72
Gambar 4.26 Analisis jarak pengaruh pergerakan lateral <i>cell</i> 4	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Waktu terhadap U (Das B. M., 1985).....	13
Tabel 2.2 Nilai Korelasi Jenis Tanah γ_{sat} (Look, 2007: 79-82).....	27
Tabel 2.3 Nilai Tipikal Parameter Tanah untuk Mendapatkan ϕ (Look, 2007: 79-82)	30
Tabel 2.4 Nilai Tipikal Parameter Tanah untuk Mendapatkan c' (Look, 2007: 79)	31
Tabel 2.5 Koefisien Permeabilitas (Das B. M., 1994).....	32
Tabel 2.6 Berat Jenis Tanah (<i>Spesific Gravity</i>).....	33
Tabel 2.7 Modulus Elastisitas (E_s) dan <i>Poisson's ratio</i> (ν) (Schmertmann, 1970)	33
Tabel 4.1 Rekap Data Tanah	47
Tabel 4.2 Data Bacaan <i>Inclinometer Cell</i> 1 Tanggal 10/14/2020	52
Tabel 4.3 Data Bacaan <i>Inclinometer Cell</i> 2 Tanggal 10/14/2020	54
Tabel 4.4 Data Bacaan <i>Inclinometer Cell</i> 3 Tanggal 10/14/2020	56
Tabel 4.5 Data Bacaan <i>Inclinometer Cell</i> 4 Tanggal 10/14/2020	58
Tabel 4.6 Parameter Tanah <i>Cell</i> 1	61
Tabel 4.7 Parameter Tanah <i>Cell</i> 2	62
Tabel 4.8 Parameter Tanah <i>Cell</i> 3	63
Tabel 4.9 Parameter Tanah <i>Cell</i> 4	64
Tabel 4.10 Penurunan pada setiap <i>cell</i>	73
Tabel 4.11 Jarak pengaruh setiap <i>cell</i>	73

DAFTAR NOTASI

S_t	: Penurunan Total (cm)
S_i	: Penurunan Seketika (<i>Immediate Settlement</i>) (cm)
S_c	: Penurunan Konsolidasi (<i>Consolidation Settlement</i>) (cm)
S_s	: Penurunan Sekunder (<i>Secondary Settlement</i>) (cm).
C_c	: <i>Compression Index</i>
C_s	: Koefisien pemuaian
e_0	: <i>Void Ratio</i> awal
H	: Tinggi tanah terkonsolidasi (m)
σ_o'	: Tegangan overburden efektif (kg/m ²)
U	: Derajat konsolidasi (%)
T_v	: Faktor waktu
H_{dr}	: panjang aliran air/ <i>drainage</i> terpanjang (cm)
C_v	: koefisien konsolidasi vertikal (cm ² /detik)
γ'	: $\gamma_{sat} - \gamma_{air}$ (bila berada dibawah permukaan air tanah)
h	: setengah dari lapisan lempung yang diperhitungkan
H	: tebal lapisan <i>compressible</i> (m)
T_v	: faktor waktu tergantung dari derajat konsolidasi (U)
t	: waktu untuk mencapai derajat konsolidasi U% (tahun)
c_h	: Koefisien Konsolidasi untuk Aliran Horizontal (m ² /s)
$F_{(n)}$	: Faktor Jarak <i>Drain</i> (m)
d	: Diameter ekuivalen dari PVD = $(a + b)/2$
a	: Lebar PVD (m)
b	: Tebal PVD (m)
U_h	: Derajat Konsolidasi (%)
D	: Diameter jangkauan kerja PVD
S	: <i>Spacing</i> atau jarak antar PVD.

Z	: Kedalaman titik ditinjau pada PVD terhadap permukaan tanah (m)
L	: Panjang <i>vertical drain</i> (m)
K_h	: Koefisien permeabilitas horizontal tanah
C_u	: Kohesi tanah dasar (ton/m ²)
H_{cr}	: tinggi timbunan kritis (m)
Δ_p	: Penambahan tegangan vertikal
ϕ	: Sudut tahanan geser tanah
F_s	: Faktor efek <i>smear</i>
K_h	: Koefisien permeabilitas horizontal zona tak terganggu
K_s	: Koefisien permeabilitas horizontal zona terganggu (<i>smear zone</i>)
d_s	: Diameter tanah terganggu di sekeliling <i>vertical drain</i>
d_w	: Diameter <i>vertical drain</i>
Z	: Kedalaman titik ditinjau pada PVD terhadap permukaan tanah
L	: Panjang <i>vertical drain</i>
K_h	: Koefisien permeabilitas horizontal tanah
q_w	: <i>Discharge capacity</i> dari <i>drain</i>
n	: $\frac{D}{d_w}$
d_w	: Diameter ekuivalen dari <i>vertical drain</i> .
E_s	: Modulus Elastisitas (Mpa)