

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Kata Pengantar	ii
Abstrak	iv
<i>Abstract</i>	v
Pernyataan Keaslian Skripsi	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xvi
Daftar Notasi	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 Parameter Tanah	5
2.1.1 Berat Jenis Tanah (γ) dan Kadar Air (w)	5
2.1.2 Permeabilitas (k)	6
2.1.3 Sudut Geser Dalam (ϕ).....	6
2.1.4 Sudut Dilatasi (ψ).....	7
2.1.5 <i>Undrained Shear Stength</i> (S_u)	8

2.1.6	Kohesi (c).....	8
2.1.7	Modulus Elastisitas Tanah (E) dan Rasio <i>Poisson</i> (μ).....	9
2.1.8	<i>Void Ratio</i> (e_0).....	10
2.1.9	<i>Over-consolidation Ratio</i> (OCR).....	11
2.1.10	Koefisien Tekanan Tanah Lateral Diam (K_0).....	11
2.2	<i>Settlement</i>	12
2.3	Konsolidasi	13
2.3.1	Lempung yang Terkonsolidasi Secara Normal (<i>Normally Consolidated</i>) dan Terlalu Terkonsolidasi (<i>Over Consolidated</i>)	13
2.3.2	Analisis Penurunan yang Disebabkan oleh Konsolidasi Primer Satu Dimensi.....	14
2.3.3	Penurunan yang Diakibatkan oleh Konsolidasi Sekunder	15
2.3.4	Indeks Pemampatan (<i>Compression Index, C_c</i>)	16
2.3.5	Indek Pemuaian (<i>Swell Index, C_s</i>).....	17
2.3.6	Kecepatan Waktu Konsolidasi	18
2.4	Metode Pre-loading	18
2.4.1	Conventional Pre-loading	18
2.4.2	<i>Vacuum Pre-loading</i>	20
2.4.3	Prinsip <i>Pre-loading</i>	23
2.5	<i>Vertical Drain</i>	24
2.6	<i>Prefabricated Vertical Drain (PVD)</i>	25
2.6.1	Konsolidasi dengan PVD	27
2.6.2	Tingkat Konsolidasi	27
2.6.3	Pemilihan Jenis Saluran	27
2.7	Program Elemen Hingga 2D.....	28

BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1	Pengumpulan Data.....	29
3.2	Pengolahan Data	29
3.3	Tahapan Penelitian.....	30
3.4	Diagram Alir.....	31
BAB 4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Kondisi Tanah.....	33
4.2	Parameter Tanah	35
4.2.1	Berat Jenis Tanah <i>Saturated</i> dan <i>Unsaturated</i> (γ_{sat} dan γ_{unsat})	37
4.2.2	Permeabilitas	38
4.2.3	Modulus Elastisitas Tanah	39
4.2.4	<i>Poisson Ratio</i> (μ).....	40
4.2.5	<i>Void Ratio</i> (e)	40
4.2.6	<i>Compression Index</i> (C_c).....	42
4.2.7	<i>Swelling Index</i> (C_s)	42
4.2.8	<i>Undrained Shear Strength</i> (S_u).....	43
4.2.9	Kohesi (c).....	44
4.2.10	Sudut Geser Dalam (ϕ)	45
4.2.11	Sudut Dilatasi (ψ)	46
4.2.12	<i>Over-consolidation Ratio</i> (OCR).....	47
4.2.13	Koefisien Tekanan Tanah Lateral Diam (K_0).....	48
4.3	<i>Resume</i> Hasil Analisis Parameter Tanah	48
4.4	Deskripsi Lokasi Tinjauan	49
4.4.1	<i>Shop Drawing</i>	50
4.4.2	Data Monitoring Perbaikan Tanah	50

4.5	Tahapan Pemodelan Pada Program Elemen Hingga 2D	52
4.5.1	Pembuatan Pengaturan Umum (<i>General Setting</i>)	53
4.5.2	Pembuatan Model Geometri.....	54
4.5.3	<i>Input</i> Material	54
4.5.4	Penyusunan Jaringan Elemen (<i>Meshing</i>)	57
4.5.5	Penentuan Kondisi Awal (<i>Initial Condition</i>)	57
4.5.6	Perhitungan (<i>Calculation</i>).....	59
4.6	Hasil Analisis Program Elemen Hingga 2D	60
4.6.1	Hasil Penurunan dan Pergerakan Lateral Pada Kedalaman 14.5 meter (Sesuai Data Lapangan).....	61
4.6.2	Hasil Penurunan dan Pergerakan Lateral Pada Kedalaman 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m, dan 30m	64
4.7	Hasil Perhitungan Manual Penurunan	69
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		73
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Berat Volume Tanah Jenuh Air	5
Tabel 2.2 Korelasi berat isi tanah (γ) non kohesif dan kohesif.....	6
Tabel 2.3 Koefisien Permeabilitas	6
Tabel 2.4 <i>Harga-harga</i> umum dari sudut geser dalam kondisi <i>drained</i> untuk pasir dan lanau.....	7
Tabel 2.5 Jangkauan nilai modulus tegangan-regangan static E_s untuk beberapa jenis tanah.....	9
Tabel 2.6 Persamaan <i>Empirical</i> Modulus Elastisitas.....	10
Tabel 2.7 Jangkauan nilai banding <i>Poisson Ratio</i> (μ).....	10
Tabel 2.8 Hubungan untuk Indeks Pemampatan (C_c)	16
Tabel 2.9 Hubungan Empiris untuk C_c dan C_r	17
Tabel 2.10 Jenis-jenis <i>Vertical Drains</i>	25
Tabel 2.11 Faktor Keamanan Minimum	26
Tabel 4.1 Hubungan Nilai N-SPT Terhadap Konsistensi Tanah Lempung.....	35
Tabel 4.2 Data Lapisan Tanah Pada Area yang Ditinjau	36
Tabel 4.3 Nilai Berat Isi Tanah <i>Saturated</i> yang Digunakan	38
Tabel 4.4 Nilai Berat Isi Tanah <i>Unsaturated</i> yang Digunakan.....	38
Tabel 4.5 Nilai Permeabilitas yang Digunakan.....	39
Tabel 4.6 Nilai Modulus Elastisitas yang Digunakan.....	40
Tabel 4.7 Nilai <i>Poisson Ratio</i> (μ) yang Digunakan	40
Tabel 4.8 Nilai <i>Void Ratio</i> (e) yang Digunakan.....	41
Tabel 4.9 Nilai <i>Compression Index</i> (C_c) yang digunakan	42
Tabel 4.10 Nilai <i>Swelling Index</i> (C_s) yang digunakan.....	42
Tabel 4.11 Nilai <i>Undrained Shear Strength</i> (S_u) yang Digunakan	44
Tabel 4.12 Nilai Kohesi (c) yang Digunakan.....	45
Tabel 4.13 Nilai Sudut Geser Dalam (ϕ) yang Digunakan	46
Tabel 4.14 Nilai Sudut Dilatasi (ψ) yang Digunakan.....	46
Tabel 4.15 Nilai <i>Over-consolidation Ratio</i> (OCR) yang Digunakan.....	47

Tabel 4.16 Nilai K_0 yang Digunakan	48
Tabel 4.17 <i>Resume</i> Hasil Analisis Parameter Tanah yang Digunakan	49
Tabel 4.18 Fase Pemodelan Proses Kerja <i>Vacuum</i>	60
Tabel 4.19 Hasil Penurunan dan Pergerakan Lateral Tiap Fase.....	63
Tabel 4.20 Parameter yang di ubah pada program elemen hingga 2D.....	64
Tabel 4.21 Resume Parameter Hasil Verifikasi dengan Data Lapangan yang Digunakan pada Analisis Lanjutan	65
Tabel 4.22 Hasil Penurunan dan Pergerakan Lateral Maksimum	66
Tabel 4.23 Hasil Analisis Jarak Pengaruh Penurunan dan Pergerakan Lateral di Luar Daerah Perbaikan.....	69
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Manual Penurunan Konsolidasi.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Korelasi Hubungan Sudut Geser dan N-SPT.....	7
Gambar 2.2 Korelasi Hubungan N-SPT dan S_u	8
Gambar 2.3 <i>Pre-loading</i> pada tanah lunak	19
Gambar 2.4 Hasil pemampatan tanah yang disebabkan oleh <i>pre-loading</i>	20
Gambar 2.5 Deformasi lateral pada tanah dasar	20
Gambar 2.6 Diagram metode vakum.....	21
Gambar 2.7 Profil tegangan vertikal (a) Pada kondisi yang sebenarnya dilapangan, (b) <i>Conventional surcharge</i> , (c) Pembebanan <i>vacuum</i>	24
Gambar 3.1 Diagram Alir	32
Gambar 4.1 Lokasi Titik Penyelidikan Tanah (CPTu dan Bor)	33
Gambar 4.2 Lokasi Titik Penyelidikan Tanah Tambahan (CPTe)	33
Gambar 4.3 Lokasi Tinjauan	34
Gambar 4.4 Hubungan N-SPT dengan Kedalaman	36
Gambar 4.5 Jenis-jenis Metode Perbaikan	37
Gambar 4.6 Hubungan <i>Void Ratio</i> (e) dengan Kedalaman	41
Gambar 4.7 Hubungan <i>Undrained Shear Strength</i> (S_u) dengan Kedalaman	43
Gambar 4.8 Hubungan Kohesi (c) dengan Kedalaman	44
Gambar 4.9 Hubungan Sudut Geser Dalam dengan Kedalaman.....	45
Gambar 4.10 Hubungan <i>Over-consolidation Ratio</i> dengan Kedalaman	47
Gambar 4.11 Panjang Installasi PVD	50
Gambar 4.12 Panjang Installasi <i>Slurry Wall</i>	50
Gambar 4.13 Denah Lokasi Tinjauan dan Monitoring Perbaikan Tanah	51
Gambar 4.14 Hasil Monitoring Inklinometer Pada Daerah yang Ditinjau	51
Gambar 4.15 Hasil Monitoring <i>Settlement Plate</i> dan <i>Vacuum Gauge</i>	52
Gambar 4.16 Hasil Monitoring <i>Settlement Plate</i> untuk Analisis	52
Gambar 4.17 <i>General Setting Project</i>	53
Gambar 4.18 <i>General Setting Dimensions</i>	53
Gambar 4.19 Pemodelan PVD dan <i>Vacuum</i>	54

Gambar 4.20	Kondisi Batas Umum	54
Gambar 4.21	<i>Material Sets</i>	55
Gambar 4.22	<i>Input General</i> Parameter Tanah dengan Model <i>Mohr-Coulomb</i> ..	55
Gambar 4.23	<i>Input</i> Parameter Tanah dengan Model <i>Mohr-Coulomb</i>	56
Gambar 4.24	<i>Input General</i> Parameter Tanah dengan Model <i>Soft Soil Model</i> ...	56
Gambar 4.25	<i>Input</i> Parameter Tanah dengan Model <i>Soft Soil Model</i>	57
Gambar 4.26	Hasil <i>Meshing</i> Program Elemen Hingga 2D	57
Gambar 4.27	<i>Pneumatic Level</i>	58
Gambar 4.28	Hasil <i>Generate Water Pressure</i> Program Elemen Hingga 2D	58
Gambar 4.29	<i>Input</i> Nilai <i>Over-consolidation Ratio</i> (OCR) dan K_0	58
Gambar 4.30	Hasil <i>Generate Initial Stresses</i> Program Elemen Hingga 2D	59
Gambar 4.31	<i>Input Calculation Type</i> Program Elemen Hingga 2D	59
Gambar 4.32	<i>Input</i> Waktu Kerja <i>Vacuum</i> Program Elemen Hingga 2D	60
Gambar 4.33	Kurva Perbandingan <i>Settlement</i> terhadap Waktu dengan <i>Mohr-Coulomb</i>	61
Gambar 4.34	Grafik Perbandingan Pergerakan Lateral Inklinometer dan Hasil Analisis dengan <i>Mohr-Coulomb</i>	62
Gambar 4.35	Kurva Perbandingan <i>Settlement</i> terhadap Waktu dengan <i>Soft Soil Model</i>	62
Gambar 4.36	Grafik Perbandingan Pergerakan Lateral Inklinometer dan Hasil Analisis dengan <i>Soft soil model</i>	63
Gambar 4.37	Potongan Horizontal <i>Settlement</i> Pada Muka Tanah Setiap Kedalaman PVD.....	66
Gambar 4.38	Potongan Vertikal <i>Settlement</i> Setiap Kedalaman PVD.....	67
Gambar 4.39	Potongan Horizontal Pergerakan Lateral Tanah Pada Setiap Kedalaman PVD.....	67
Gambar 4.40	Potongan Vertikal Pergerakan Lateral Tanah Pada Setiap Kedalaman PVD.....	68
Gambar 4.41	Analisis Jarak Pengaruh Akibat Penurunan	68
Gambar 4.42	Analisis Jarak Pengaruh Akibat Pergerakan Lateral	69
Gambar 4.43	Sketsa Jarak Pengaruh Akibat Penurunan	70

Gambar 4.44 Sketsa Jarak Pengaruh Akibat Pergerakan Lateral..... 70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Investigasi

Lampiran 2 Data Monitoring Perbaikan

Lampiran 3 Hasil Analisis Dengan Program Elemen Hingga 2D

DAFTAR NOTASI

γ_{sat}	= berat volume tanah jenuh air, kN/m^3
γ_{unsat}	= berat volume tanah asli, kN/m^3
ϕ	= sudut geser dalam, $^\circ$
ψ	= sudut dilatasi, $^\circ$
μ	= <i>poisson ratio</i>
e	= <i>void ratio</i>
q_c	= tahanan konus
σ'	= tegangan
Δp	= penambahan tekanan
S_u	= <i>undrained shear strength</i> , kN/m^2
c	= kohesi, kN/m^2
k	= permeabilitas, m/day
E	= modulus elastisitas, kN/m^2
P_c	= tekanan prakonsolidasi, kN/m^2
P'_o	= tekanan vertikal efektif pada tanah yang diselidiki, kN/m^2
OCR	= <i>over-consolidation ratio</i>
K_0	= tekanan lateral tanah diam
S_c	= <i>settlement</i> , m
C_c	= <i>compression index</i>
C_s	= <i>swelling index</i>