

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
Abstrak.....	iv
<i>Abstract</i>	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR NOTASI.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	4
2.1 Parameter Tanah.....	4
2.1.1 Modulus Elastisitas Tanah	4
2.1.2 <i>Poisson's Ratio</i>	5
2.1.3 Kohesi	6
2.1.4 Sudut Geser Dalam (ϕ)	7
2.1.5 Permeabilitas	7
2.1.6 Berat Jenis Tanah.....	8

2.1.7	Sudut Dilatasi	9
2.1.8	OCR (<i>Over-Consolidated Ratio</i>).....	10
2.2	Penurunan (<i>Settlement</i>).....	10
2.3	Konsolidasi	11
2.4	Metode <i>Vacuum Pre-loading</i>	15
2.5	<i>Vertical Drain</i>	16
2.5.1	<i>Material Prefabricated Vertical Drains</i>	18
2.5.2	Jenis-jenis Vertikal <i>Drain</i>	18
2.3.1	Perencanaan <i>Prefabricated Vertical Drain</i>	19
2.6	Program Elemen Hingga.....	21
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1	Pengumpulan Data	22
3.2	Pengolahan Data.....	22
3.3	Tahapan Penelitian	24
BAB 4	HASIL PEMBAHASAN	25
4.1	Kondisi Tanah	25
4.2	Parameter Tanah.....	28
4.2.1	Berat Jenis Tanah.....	31
4.2.2	Permeabilitas	33
4.2.3	Modulus Elastisitas Tanah (E)	35
4.2.4	<i>Poisson Ratio</i>	36
4.2.5	Kohesi (C)	37
4.2.6	Sudut Geser Dalam (ϕ)	39
4.2.7	Sudut Dilatasi	41
4.2.8	Indeks Pemampatan (Cc)	42

4.2.9	Indeks Pengembangan (C_s).....	44
4.2.10	Tekanan Prakonsolidasi (P_c)	46
4.2.11	OCR (<i>Over-Consolidated Ratio</i>).....	48
4.2.12	Reduksi Antarmuka	49
4.3	Besar Kekuatan Vakum	51
4.4	Pemodelan Tanah Proyek Jalan Tol di Jakarta Utara.....	52
4.5	Perhitungan Metode <i>Mohr-Coulomb</i> pada Program Elemen Hingga 2D..	53
4.5.1	Pemodelan Tanah dengan Metode <i>Mohr-Coulomb</i>	53
4.5.2	Analisa Perhitungan Program Elemen Hingga dengan Metode <i>Mohr-Coulomb</i>	65
4.6	Perhitungan Metode <i>Soft Soil</i> pada Program Elemen Hingga 2D.....	67
4.6.1	Pemodelan Tanah dengan Metode <i>Soft Soil</i>	67
4.6.2	Analisa Perhitungan Program Elemen Hingga dengan Metode <i>Soft Soil</i>	71
4.7	Perhitungan Manual.....	75
4.7.1	Perhitungan Penurunan Konsolidasi.....	75
4.7.2	Perhitungan Penurunan Elastis	77
4.7.3	Perhitungan Penurunan Total	77
4.7.4	Perhitungan Metode ASAOKA.....	78
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	82
	DAFTAR PUSTAKA.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Es Tiap Jenis Tanah (Sumber: Mekanika Tanah Jilid II, Braja M. Das)	5
Tabel 2.2 Rasio <i>Poisson</i> berdasarkan Jenis Tanah (Sumber: Bowless, 1997)	6
Tabel 2.3 Hubungan Antara Sudut Geser Dalam dan Jenis Tanah (Sumber: Das, 1995)	7
Tabel 2.4 Permeabilitas berdasarkan Jenis Tanah (sumber: Malcolm Puller, <i>Deep Excavation: a practical manual 2nd Edition</i>).....	8
Tabel 2.5 Berat Jenis berdasarkan Jenis Tanah II (Sumber: William T., Whitman, Robert V., <i>Soil Mechanics</i> , 1962).....	9
Tabel 4.1 Hubungan Nilai N-SPT Terhadap Konsistensi Tanah Lempung.....	29
Tabel 4.2 Data Lapisan Tanah Zona 2 Proyek Jalan Tol.....	31
Tabel 4.3 Nilai Berat Isi Tanah <i>Unsaturated</i> dan <i>Saturated</i> yang Digunakan	33
Tabel 4.4 Nilai Permeabilitas yang Digunakan	34
Tabel 4.5 Nilai Modulus Elastisitas yang Digunakan.....	36
Tabel 4.6 Nilai <i>Poisson Ratio</i> yang Digunakan	37
Tabel 4.7 Nilai Kohesi yang Digunakan	39
Tabel 4.8 Nilai Sudut Geser Dalam yang Digunakan.....	41
Tabel 4.9 Nilai Sudut Dilatasi yang Digunakan	42
Tabel 4.10 Nilai Indek Pemampatan yang Digunakan	44
Tabel 4.11 Nilai Indeks Pemampatan yang Digunakan.....	46
Tabel 4.12 Nilai Tekanan Prakonsolidasi yang Digunakan	47
Tabel 4.13 Nilai OCR yang Digunakan	49
Tabel 4.14 Nilai Faktor yang Disarankan, Rinter.....	50
Tabel 4.15 Nilai Reduksi Antarmuka yang Digunakan	50
Tabel 4.16 Gaya Vakum Rata-rata yang Digunakan	52
Tabel 4.17 Pebandingan Nilai E Korelasi dengan Hasil <i>trial and error</i>	65
Tabel 4.18 Pebandingan Nilai Permeabilitas Korelasi dengan Hasil <i>trial and error</i>	66

Tabel 4.19 Pebandingan Korelasi Nilai Indeks Pemampatan dengan Hasil <i>trial and error</i>	71
Tabel 4.20 Pebandingan Korelasi Nilai OCR Setelah <i>trial and error</i>	72
Tabel 4.21 Pebandingan Korelasi Nilai Permeabilitas dengan Hasil <i>trial and error</i>	73
Tabel 4.22 Perhitungan Manual Penurunan Konsolidasi	75
Tabel 4.23 Data Parameter Lapisan Tanah	77
Tabel 4.24 Data Penurunan Metode Asaoka	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik waktu-pemampatan selama konsolidasi untuk suatu penambahan beban yang diberikan (Sumber: Das, 1991)	12
Gambar 2.2	Sistem <i>Preloading</i> dengan <i>Vacuum</i> (Sumber: Massè, 2001)	15
Gambar 2.3	Jaringan Vertikal dan Horizontal <i>Drain</i> (Sumber: Indraratna, 2004)	16
Gambar 2.4	Proses Pengerjaan Vertikal <i>Drain</i> (Sumber: Bergardo, 1996)	17
Gambar 2.5	Material Membran <i>Drain</i>	18
Gambar 2.6	Pola Pemasangan PVD (sumber: Soedarmo, 1995).....	20
Gambar 3.1	Diagram Alir	24
Gambar 4.1	Denah Zona 2 Proyek Jalan Tol di Jakarta Utara	25
Gambar 4.2	Denah Pemetaan Investigasi Tanah Zona 2.....	26
Gambar 4.3	Instrumentation Layout	27
Gambar 4.4	Hubungan N-SPT dengan Kedalaman	30
Gambar 4.5	Hubungan γ_{sat} dengan Kedalaman.....	32
Gambar 4.6	Hubungan Nilai Permeabilitas dengan Kedalaman	34
Gambar 4.7	Hubungan Modulus Elastisitas dengan Kedalaman.....	35
Gambar 4.8	Hubungan Nilai Kohesi dengan Kedalaman	38
Gambar 4.9	Hubungan Nilai Sudut Geser Dalam dengan Kedalaman	40
Gambar 4.10	Hubungan Nilai Indeks Pemampatan dengan Kedalaman	43
Gambar 4.11	Hubungan Nilai Indeks Pengembangan dengan Kedalaman.....	45
Gambar 4.12	Hubungan Nilai Tekanan Prakonsolidasi dengan Kedalaman	47
Gambar 4.13	Hubungan Nilai OCR dengan Kedalaman	48
Gambar 4.14	<i>Monitoring</i> Gaya Vakum dari <i>Vacuum Gauge</i>	51
Gambar 4.15	Pemodelan Material Tanah pada Program Elemen Hingga 2D	54
Gambar 4.16	Pemodelan Material Tanah <i>Mohr-Coulomb</i> pada Program Elemen Hingga 2D.....	55
Gambar 4.17	Pemodelan Parameter Tanah <i>Mohr-Coulomb</i> pada Program Elemen Hingga 2D.....	55

Gambar 4.18	Pemodelan Lapisan Tanah, <i>Pre-fabricated Vertical Drain</i> , dan <i>Vacuum</i> pada Program Elemen Hingga 2D	57
Gambar 4.19	Hasil <i>Generate Mesh</i> Program Elemen Hingga 2D	57
Gambar 4.20	Hasil <i>Generate Water Pressure</i> Program Elemen Hingga 2D	58
Gambar 4.21	Hasil <i>Generate Initial Stresses</i> Program Elemen Hingga 2D.....	59
Gambar 4.22	Fase Perhitungan Program Elemen Hingga 2D	60
Gambar 4.23	<i>Input</i> Parameter Fase pada Program Elemen Hingga 2D	61
Gambar 4.24	Aktivasi PVD pada Program Elemen Hingga 2D.....	61
Gambar 4.25	Aktivasi Gaya Vakum pada Program Elemen Hingga 2D	62
Gambar 4.26	Pemilihan Titik Tinjau Perhitungan pada Program Elemen Hingga 2D.....	63
Gambar 4.27	Hasil Perhitungan <i>Total Settlement</i> pada Program Elemen Hingga 2D.....	63
Gambar 4.28	Analisa <i>Total Displacement</i> pada Program Elemen Hingga 2D....	64
Gambar 4.29	Analisa <i>Excess Pore Pressure</i> pada Program Elemen Hingga 2D	64
Gambar 4.30	Perbandingan Penurunan <i>Monitoring</i> Lapangan dengan Penurunan Program Elemen Hingga 2D dengan Metode <i>Mohr-Coulomb</i>	67
Gambar 4.31	Pemilihan Metode <i>Soft Soil</i> pada <i>Material Sets</i>	68
Gambar 4.32	Memasukkan Paramater dengan Metode <i>Soft Soil</i>	68
Gambar 4.33	Memasukkan Paramater Lanjutan dengan Metode <i>Soft Soil</i>	69
Gambar 4.34	Nilai OCR pada Lapisan Tanah ke-3 hingga ke-7	70
Gambar 4.35	Nilai OCR pada Lapisan Tanah ke-1 hingga ke-5	70
Gambar 4.36	Perbandingan Penurunan <i>Monitoring</i> Lapangan dengan Penurunan Program Elemen Hingga 2D dengan Metode <i>Soft Soil</i>	74
Gambar 4.37	Hasil Perhitungan Penurunan Program Elemen Hingga Metode <i>Soft Soil</i>	74
Gambar 4.38	Analisa <i>Displacement (Grading)</i> pada Program Elemen Hingga 2D	75
Gambar 4.39	Grafik Penurunan Metode Asaoka	79
Gambar 4.40	Grafik Penurunan <i>Monitoring</i> dengan Penurunan t_{90}	80

DAFTAR NOTASI

γ_{sat}	= berat volume tanah jenuh air, kN/m ³
γ_{unsat}	= berat volume tanah asli, kN/m ³
k	= permeabilitas tanah, m/hari
E	= modulus Young, kN/m ²
ν	= <i>poisson ratio</i>
c	= kohesi tanah, kN/m ²
ϕ	= sudut geser dalam, °
Ψ	= sudut dilatasi, °
C_c	= indeks pemampatan
C_s	= indeks pengembangan
Rinter	= reduksi antar muka
OCR	= <i>over consolidated ratio</i>
S_u	= undrained shear strength, kN/m ²
e_0	= <i>void ratio</i>
P_c	= tekanan prakonsolidasi, kN/m ²
P_0	= tekanan awal, kN/m ²
t_{90}	= penurunan pada saat tanah terkonsolidasi 90%
S_c	= <i>settlement</i>
ρ_{n-1}	= penurunan sebelum 1 interval waktu