

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR SIMBOL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Tangki Penyimpanan Minyak.....	5
2.2 Pembebanan	6
2.2.1 Pembebanan Struktur Atas.....	7
2.2.2 Kombinasi Pembebanan.....	17
2.3 Tanah dan Klasifikasi Tanah	18
2.3.1 Klasifikasi Tanah	18

2.3.2	Penyelidikan Tanah.....	22
2.3.3	Parameter Tanah.....	22
2.4	Fondasi.....	31
2.4.1	Fondasi Rakit	32
2.4.2	Fondasi Tangki Penyimpanan Minyak	33
2.5	Distribusi Tegangan di Dalam Tanah	38
2.6	Perbaikan Tanah.....	38
2.6.1	Perbaikan Tanah dengan Kolom Batuan (<i>Stone Column</i>).....	39
2.6.2	Perbaikan Tanah dengan Prapembebanan (<i>Preloading</i>).....	40
2.6.3	Perbaikan Tanah dengan <i>Prefabricated Vertical Drains</i> (PVD) ..	43
2.6.4	Instrumentasi Lapangan Dalam Perbaikan Tanah.....	47
2.7	Daya dukung	49
2.7.1	Metode Terzaghi	50
2.7.2	Metode Meyerhof.....	50
2.7.3	Metode Hansen.....	52
2.7.4	Metode Vesic	55
2.8	Penurunan	57
2.8.1	Penurunan Segera.....	58
2.8.2	Penurunan Konsolidasi	59
2.8.3	Waktu Penurunan Konsolidasi.....	61
2.9	Stabilitas Fondasi.....	61
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	63
3.1	Lokasi Penelitian.....	63
3.2	Pengumpulan Data	63
3.2.1	Data Primer	63
3.2.2	Data Sekunder	64

3.3	Teknik Analisis Data.....	66
3.3.1	Bagan Alir Penelitian	68
BAB 4	PEMBAHASAN	70
4.1	Analisis Data Tanah	70
4.1.1	Data Uji SPT	70
4.1.2	Data laboratorium.....	72
4.1.3	Stratigrafi Tanah.....	72
4.1.4	Parameter Tanah.....	72
4.2	Analisis Pembebanan Tangki.....	75
4.2.1	Spesifikasi Tangki.....	75
4.2.2	Kombinasi Pembebanan.....	88
4.3	Perencanaan Fondasi Rakit	89
4.3.1	Daya dukung Fondasi Rakit.....	89
4.3.2	Penurunan Fondasi Rakit	107
4.3.3	<i>Trial and Error</i> Dimensi Fondasi	115
4.3.4	Stabilitas Fondasi Rakit	117
4.4	Perbaikan Tanah.....	118
4.4.1	Perencanaan PVD.....	119
4.4.2	Perencanaan <i>Preloading</i>	120
4.4.3	Perencanaan PHD.....	142
4.4.4	Perhitungan <i>Rebound</i> Setelah Beban <i>Preloading</i> Dibongkar	144
4.4.5	Penurunan Sekunder.....	145
4.4.6	Penurunan Akibat Beban Operasional	147
4.5	Daya Dukung Tanah Setelah Perbaikan Tanah.	147
4.5.1	Metode Meyerhof.....	147
4.5.2	Metode Hansen.....	152

4.6	Stabilitas Fondasi Setelah Perbaikan Tanah	156
4.6.1	Stabilitas Geser.....	156
4.7	Hasil dan Pembahasan	157
BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN.....	163
5.1	Simpulan	163
5.2	Saran	164
	DAFTAR PUSTAKA	165
	LAMPIRAN.....	166

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori Risiko Gempa	9
Tabel 2.2	Faktor Keutamaan Gempa (I_e)	10
Tabel 2.3	Klasifikasi Situs	11
Tabel 2.4	Koefisien Situs, F_a	14
Tabel 2.5	Koefisien Situs, F_v	15
Tabel 2.6	Sistem Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO (<i>American Association of State Highway and Transportation Officials Classification</i>)	21
Tabel 2.7	Nilai Tipikal Berat Volume Kering dan Berat Volume Jenuh.....	23
Tabel 2.8	Hubungan Nilai SPT dengan Kerapatan Relatif untuk Tanah Pasir	24
Tabel 2.9	Nilai Empiris Kerapatan Relatif, Sudut Geser dan Berat Volume Tanah Berdasarkan Nilai SPT Koreksi	24
Tabel 2.10	Hubungan Nilai SPT dengan Nilai Kohesi <i>Undrained</i> (C_u) pada Tanah Lempung	24
Tabel 2.11	Korelasi Nilai SPT dengan Nilai Sudut Geser Tanah (ϕ) untuk Tanah Kohesif dan Non Kohesif	25
Tabel 2.12	Korelasi q_c dan Kepadatan Relatif dengan Sudut Geser pada Tanah Pasir	25
Tabel 2.13	Nilai c' dan ϕ'	26
Tabel 2.14	Perkiraan Modulus Elastisitas (E).....	27
Tabel 2.15	Nilai Representatif <i>Poisson Ratio</i>	27
Tabel 2.16	Korelasi Nilai Angka Pori dan Berat Isi Kering	28
Tabel 2.17	Korelasi Indeks Kompresi (C_c)	30
Tabel 2.18	Nilai Tipikal Koefisien Konsolidasi	31
Tabel 2.19	Pertimbangan Dalam Pemilihan Metode Perhitungan Daya Dukung	49
Tabel 2.20	Faktor Bentuk Fondasi.....	52
Tabel 2.21	Faktor Kedalaman Fondasi	52
Tabel 2.22	Faktor Kemiringan Beban.....	52
Tabel 2.23	Faktor - faktor Bentuk Fondasi	54
Tabel 2.24	Faktor Kedalaman Fondasi	54

Tabel 2.25	Faktor Kemiringan Beban.....	54
Tabel 2.26	Faktor Kemiringan Dasar Fondasi	55
Tabel 2.27	Faktor Kemiringan Permukaan	55
Tabel 2.28	Nilai Faktor - faktor Daya Dukung Meyerhof (1963), Hansen (1961), Vesic (1973).....	56
Tabel 2.29	Faktor Pengaruh (I_p).....	59
Tabel 3.1	Data yang Dibutuhkan dalam Penelitian	64
Tabel 3.2	Titik Koordinat Lokasi Uji SPT.....	65
Tabel 3.3	Data Kecepatan Angin Kabupaten Ogan Ilir	65
Tabel 4.1	Hasil Rekapitulasi Data Uji SPT CD6.....	70
Tabel 4.2	Hasil Rekapitulasi Data Uji SPT CD9	71
Tabel 4.3	Rekapitulasi Parameter Tanah <i>Borhole</i> CD6.....	74
Tabel 4.4	Rekapitulasi Parameter Tanah <i>Borhole</i> CD9	74
Tabel 4.5	Spesifikasi Umum Tangki	75
Tabel 4.6	Spesifikasi Material Tangki	76
Tabel 4.7	<i>Permissible Plate Materials and Allowable Stresses</i> (SI)	77
Tabel 4.8	Klasifikasi Situs CD 6.....	83
Tabel 4.9	Klasifikasi Situs CD9.....	84
Tabel 4.10	Parameter Percepatan Gempa	85
Tabel 4.11	Hasil Kombinasi Pembebanan	89
Tabel 4.12	Rekapitulasi Perhitungan Penurunan	111
Tabel 4.13	Rekapitulasi Perhitungan Waktu Penurunan	114
Tabel 4.14	<i>Trial and Error</i> Dimensi Fondasi	116
Tabel 4.15	Perhitungan Beban untuk <i>Load Ratio</i>	121
Tabel 4.16	Rekapitulasi Perhitungan Penurunan Akibat Beban p_1	125
Tabel 4.17	Rekapitulasi Penurunan Akibat Beban p_2	134
Tabel 4.18	Debit Aliran Maksimum PVD	143
Tabel 4.19	Rekapitulasi Nilai Daya Dukung Ultimit Tanah Eksisting.....	158
Tabel 4.20	Rekapitulasi Kriteria Desain Fondasi	159
Tabel 4.21	Rekapitulasi Perhitungan Ulang Kriteria Desain Fondasi Setelah Perbaikan Tanah	162

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Parameter gerak tanah S_s , Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCE_R) Wilayah Indonesia untuk Spektrum Respons 0,2-Detik (Redaman Kritis 5%).	13
Gambar 2.2	Parameter Gerak Tanah, S_1 , Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCE_R) Wilayah Indonesia untuk Spektrum Respons 1 Detik (redaman kritis 5%).	13
Gambar 2.3	Peta Transisi Periode Panjang, T_L , Wilayah Indonesia.	14
Gambar 2.4	Spektrum Respon Desain	16
Gambar 2.5	Visualisasi Pembebanan	17
Gambar 2.6	Sistem Klasifikasi Tanah Menurut USCS	20
Gambar 2.7	Karakteristik Konsolidasi dari Tanah Terkonsolidasi Normal dengan Sensitivitas Rendah hingga Tinggi	29
Gambar 2.8	Grafik Hubungan C_v dan LL	31
Gambar 2.9	Jenis - jenis Fondasi Rakit untuk Konstruksi Gedung.....	33
Gambar 2.10	Fondasi Tanah Tanpa <i>Ringwall/Compacted Soil</i>	36
Gambar 2.11	Fondasi dengan <i>Ringwall</i> Beton/ <i>Concrete Ringwall</i>	36
Gambar 2.12	Fondasi dengan <i>Ringwall</i> Batu Pecahan Kerikil/ <i>Crushed Stone Ringwall</i>	37
Gambar 2.13	Fondasi Rakit/ <i>Slab</i>	37
Gambar 2.14	Fondasi Tiang/ <i>Piled Foundation</i>	37
Gambar 2.15	Jenis - jenis Metode Perbaikan Tanah	39
Gambar 2.16	Grafik Beban - Penurunan – Waktu	41
Gambar 2.17	Indeks Pemampatan Sekunder Setelah Beban Ekstra (<i>Surcharge</i>)	43
Gambar 2.18	Skema Perbaikan Tanah dengan PVD dan <i>Preloading</i>	44
Gambar 2.19	Pola Pemasangan PVD	46
Gambar 2.20	Skema Instrumentasi untuk Monitoring Kinerja PVD	47
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian	63
Gambar 3.2	Bagan Alir Penelitian (a)	68
Gambar 3.3	Bagan Alir Penelitian (b).....	69

Gambar 4.1	Stratigrafi Tanah	73
Gambar 4.2	Detail dinding tangki	79
Gambar 4.3	Grafik Respons Spektrum.....	85
Gambar 4.4	Grafik Penurunan Terhadap Waktu.....	115
Gambar 4.5	Gambar Rencana Timbunan <i>Preloading</i> Tahap 1	123
Gambar 4.6	Rencana Timbunan <i>Preloading</i> Tahap 2	131
Gambar 4.7	Mencari Nilai $C' \alpha$	146
Gambar 4.8	Grafik Tinggi Timbunan - Waktu.....	161

DAFTAR SIMBOL

γ	= Berat isi tanah
γ_{sat}	= Berat isi tanah tersaturasi
γ_w	= Berat volume air
μ	= <i>Poisson ratio</i>
c'	= Kohesi efektif
ϕ'	= Sudut geser efektif
C_c	= Indeks kompresi
C_v	= Koefisien konsolidasi arah vertikal
C_s	= Indeks pengembangan
C_r	= Indeks rekompresi
C_u	= kekuatan geser <i>undrained</i>
e_0	= Angka pori awal
σ_c	= Tekanan prakonsolidasi
σ_0	= Tekanan <i>overburden</i> efektif
$\Delta\sigma_z$	= Tegangan vertikal
u	= Tegangan air pori
U	= Derajat konsolidasi
B	= Lebar fondasi
D_f	= Kedalaman fondasi
d_e	= Diameter pengaruh
d_c	= Diameter ekuivalen PVD
F_n	= Faktor pengaruh
P	= Beban
OCR	= <i>Over consolidation ratio</i>
q_{ult}	= Daya dukung <i>ultimate</i>
q_{all}	= Daya dukung ijin
C_α	= Koefisien kompresi sekunder
FS	= <i>Safety Factor</i>
t	= Waktu

T_v	= Faktor waktu arah vertikal
T_h	= Faktor waktu arah horizontal
E	= Modulus elastisitas
S_s	= Penurunan konsolidasi sekunder
S_c	= Penurunan konsolidasi primer
S_{rb}	= <i>rebound</i>
σ_{zf}	= Tegangan vertikal efektif di dalam tanah setelah <i>surcharge</i> diangkat
σ_{zs}	= Tegangan vertikal efektif di dalam tanah sebelum pengangkatan <i>surcharge</i>
p_f	= Tekanan vertikal pada tanah setelah <i>surcharge</i> dibongkar
p_s	= Tekanan vertikal dari <i>surcharge</i> yang dibongkar
R_s	= Rasio efektif <i>surcharge</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Keputusan Dosen Pembimbing	167
Lampiran 2	Lembar Bimbingan	176
Lampiran 3	Lembar Revisi	180
Lampiran 4	Gambar Lokasi <i>Borhole</i> dan Lokasi Rencana Fondasi	181
Lampiran 5	Detail Tangki	182
Lampiran 6	Tampak Samping <i>Fill Preloading</i> Tahap 1 dan PVD	183
Lampiran 7	Tampak Samping <i>Fill Preloading</i> Tahap 2 dan PVD	184
Lampiran 8	<i>Layout</i> PVD dan PHD	185
Lampiran 9	Gambar Tampak Samping Tangki dan Fondasi	186
Lampiran 10	Detail A Fondasi	187
Lampiran 11	Rekapitulasi Perhitungan Penurunan Pada Perbaikan Tanah Dengan PVD dan <i>Preloading</i>	202
Lampiran 12	Spesifikasi Tangki	204
Lampiran 13	Hasil Uji SPT <i>Borhole</i> CD6	206
Lampiran 14	Hasil Uji SPT <i>Borhole</i> CD9	208
Lampiran 15	Rekapitulasi Hasil Uji Laboratorium <i>Borhole</i> CD6	209
Lampiran 16	Rekapitulasi Hasil Uji Laboratorium <i>Borhole</i> CD9	210
Lampiran 17	Brosur PVD	211
Lampiran 18	Brosur PHD	212