

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMBANG	xii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Keaslian Penelitian	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Informasi Umum Jalan Rel Kereta Cepat	5
2.1.1 Komponen Kereta Cepat	5
2.2 Tanah Timbunan	7
2.3 Stabilisasi Tanah	7
2.4 Analisis Dinamis Tanah	9
2.5 Metode Elemen Hingga	9
2.6 Plaxis 2D V.8	12
2.6.1 Pendahuluan	12
2.6.2 Metode Material Mohr-Coulomb Elastis Plastis Sempurna ..	13
2.6.3 Parameter Dasar Model Mohr-Coulomb	14

BAB III LANDASAN TEORI

3.1	Sejarah Kereta Api Indonesia	16
3.2	Metode Internasional Perencanaan Jalan Kereta Cepat	17
3.3	Pembebanan Pada Rel Kereta	20
3.3.1	Beban Vertikal	21
3.3.2	Beban Vertikal Dinamis	22
3.4	Tanah Dasar, Sifat-sifat Fisik, Mekanis dan Klasifikasinya	23
3.4.1	Tanah Dasar	23
3.4.2	Sifat-sifat Fisik dan Mekanis Tanah	24
3.4.3	Klasifikasi Tanah	26
3.4.4	Perkiraan Klasifikasi Tanah	30
3.5	Kapasitas Dukung Tanah dan Stabilisasi Tanah Dangkal	33
3.6	Penurunan Pondasi Akibat Beban Siklik Pada Tanah Granular	35
3.7	Analisis Dinamis Tanah	38
3.7.1	Dasar-dasar Getaran	38
3.7.2	Sistem Dengan Derajat Kebebasan Tunggal	40

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1	Lokasi Penelitian	46
4.2	Data Penelitian	47
4.2.1	Bahan Penelitian	47
4.2.2	Data Primer dan Peralatan	48
4.2.3	Data Sekunder	50
4.2.4	Peralatan yang Digunakan dalam Pengujian	50
4.3	Tahapan Pengujian	51
4.3.1	Pengujian Pendahuluan	51
4.3.2	Pengujian Utama	51
4.4	Tahapan Penelitian dan Bagan Alir Penelitian	52
4.5	Tahapan Analisa Numeris	54
4.5.1	Data Geometri pada Plaxis	54

4.5.2	Langkah-langkah Input Data, Kalkulasi dan Hasil Pada Plaxis	56
4.5.3	Plaxis Calculation	62
4.5.4	Plaxis Output	68
 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		
5.1	Karakteristik Tanah Awal	70
5.1.1	Indeks Properti Tanah	70
5.1.2	Karakteristik Sifat Mekanis Tanah	70
5.2	Pengaruh Penambahan Semen dan Zat Aditif	72
5.2.1	Hasil Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	72
5.2.2	Hasil Pengujian Unconfined Compression Strength (UCS) ..	77
5.3	Parameter Daya Dukung Tanah	80
5.4	Analisis Daya Dukung Tanah Akibat Beban Statis, Dinamis/Siklik Dan Gempa	82
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	85
6.2	Saran	86
 DAFTAR PUSTAKA		88
 LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Klasifikasi Kelas Tanah berdasar UIC 719 R	19
Tabel 3.2	Daya Dukung tergantung pada kualitas tanah pada embankment (California High Speed Rail Authority, 2009)	20
Tabel 3.3	Beban Statis Kereta Seluruh Dunia	22
Tabel 3.4	Salah satu Type Kereta Cepat dan Spesifikasinya	23
Tabel 3.5	Kedalaman Tanah Dasar	24
Tabel 3.6	Berat Jenis Tanah (<i>Spesific Gravity</i>)	25
Tabel 3.7	Perkiraan Angka Poison	25
Tabel 3.8	Perkiraan Modulus Elastisitas (<i>E</i>)	26
Tabel 3.9	Sistem Klasifikasi Tanah Unified	28
Tabel 3.10	Sistem Klasifikasi AASHTO	29
Tabel 3.11	Berat Volume Kering Maksimum, Kadar Air Optimum yang Didasarkan pada Klasifikasi AASHTO, serta Kinerja Tanah Tersebut bila dipakai sebagai bahan Urugan Tanah	31
Tabel 3.12	Nilai-nilai Typical CBR untuk Berbagai Macam Tanah	32
Tabel 3.13	Nilai-nilai Faktor Daya Dukung Tanah	34
Tabel 4.1	Variasi Pengujian	52
Tabel 4.2	Tebal Masing-masing Lapisan Tanah	55
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Indeks Properti Tanah	70
Tabel 5.2	Hasil Uji Pemadatan	70
Tabel 5.3	Hasil Pengujian Nilai CBR	71
Tabel 5.4	Parameter Tanah Timbunan	80
Tabel 5.5	Parameter <i>Subgrade</i>	81
Tabel 5.6	Parameter Ballast	81
Tabel 5.7	Parameter Bantalan Kereta	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Rencana Rute Kereta Cepat Jakarta-Bandung	2
Gambar 2.1	Potongan Melintang Rel Kereta	6
Gambar 2.2	Komponen dari Rel Kereta	6
Gambar 2.3	Elemen Imajiner	12
Gambar 2.4	Ide Dasar dari Suatu Model <i>Elastis Plastis</i> -Sempurna	14
Gambar 3.1	Distribusi Beban Pada Rel Kereta	21
Gambar 3.2	Perkembangan Beban Gandar dari Tahun ke Tahun	22
Gambar 3.3	Faktor Daya Dukung	35
Gambar 3.4	Beban Siklik Pada Pondasi	36
Gambar 3.5	Variasi Nilai S_c setelah beban siklik pertama(dengan σ_d/qu), dan N pada B = 75 mm	37
Gambar 3.6	Variasi Nilai S_c setelah beban siklik pertama(dengan σ_d/qu), dan N pada B = 225 mm	37
Gambar 3.7	Bentuk variasi dari S_c dengnan σ_d dan N untuk B = 75 mm ...	38
Gambar 3.8	Bentuk variasi dari S_c dengnan σ_d dan N untuk B = 225 mm ..	38
Gambar 3.9	6 Model Getaran pada Pondasi	39
Gambar 3.10	Parameter Sistem Getaran	40
Gambar 3.11	Getaran Bebasdari Sistem Massa Pegas	41
Gambar 3.12	Plot Penurunan, Kecepatan dan Percepatan Dari Getaran Akibat System Massa Pegas	44
Gambar 4.1	Lokasi Penelitian	46
Gambar 4.2	Bahan Aditif	47
Gambar 4.3	Proses Perendaman CBR	48
Gambar 4.4	Proses Perendaman CBR	49
Gambar 4.5	Pengujian CBR	49
Gambar 4.6	Pengujian UCS	50

Gambar 4.7	Bagan Alir Penelitian	54
Gambar 4.8	Gambar Rencana Timbunan	55
Gambar 4.9	Detail A	55
Gambar 4.10	Detail B	56
Gambar 4.11	Membuka File	56
Gambar 4.12	General <i>Setting Axiyyometry</i>	57
Gambar 4.13	Tampilan <i>Dimension Setting</i>	57
Gambar 4.14	Pemodelan dan Kondisi Batas	58
Gambar 4.15	Tahapan <i>Input Material Sets</i>	59
Gambar 4.16	Tahapan Lanjutan <i>Input Material</i>	59
Gambar 4.17	Tampilan <i>Mesh Generation</i>	60
Gambar 4.18	Tampilan <i>Menu Initial Condition</i>	60
Gambar 4.19	Tampilan <i>Initial Condition</i> , Muka Air Tanah Berada di Bawah Tanah Dasar	61
Gambar 4.20	Pengaktifan Timbunan, <i>Subgrade</i> dan <i>Ballast</i> Kereta	61
Gambar 4.21	Tampilan <i>Initial Stress</i> dan <i>K₀ Procedure</i>	62
Gambar 4.22	Tampilan Tegangan Pada Tanah	62
Gambar 4.23	Phase Kesatu Tahapan Perhitungan Beban Statis	63
Gambar 4.24	Pengaktifan Lapisan Tanah dan Beban	63
Gambar 4.25	Phase Kedua Perhitungan Beban Dinamis Akibat Beban Siklik yang Bekerja pada Tanah Dengan Beban dan Frekuensi Maksimum	64
Gambar 4.26	Phase Ketiga Perhitungan Beban Dinamis Akibat Beban Siklik yang Bekerja pada Tanah dengan Beban Kembali ke nol dan Frekuensi Kembali ke nol	64
Gambar 4.27	Phase Keempat Perhitungan Beban Dinamis dan Beban Gempa Secara Bersamaan dengan Beban Siklik dan Frekuensi Maksimum	65
Gambar 4.28	Beban Dinamis-Perpindahan	65

Gambar 4.29	Kurva Waktu-Percepatan pada Dasar Timbunan	66
Gambar 4.30	Phase Kelima Perhitungan Beban Dinamis dan Beban Gempa Secara Bersamaan dengan Beban Siklik dan Frekuensi Nol	66
Gambar 4.31	Tahapan Pemilihan Point Pada Pembebanan	67
Gambar 4.32	Tahapan Perhitungan Plaxis	67
Gambar 4.33	Hasil Perhitungan Penurunan Akibat Beban Statis	68
Gambar 4.34	Hasil Perhitungan Akibat Beban Dinamis/Siklik	69
Gambar 4.35	Hasil Perhitungan Akibat Beban Siklik dan Gempa	69
Gambar 5.1	Hubungan Kadar Air dan Berat Kering Tanah	71
Gambar 5.2	Nilai CBR Terendam (<i>soaked</i>) dengan Variasi Semen	75
Gambar 5.3	Nilai CBR Terendam (<i>soaked</i>) dengan Lama Pemeraman	75
Gambar 5.4	Nilai CBR Terendam (<i>soaked</i>) dengan Aditif dan Variasi Semen	76
Gambar 5.5	Nilai CBR Terendam (<i>soaked</i>) dengan Lama Pemeraman (Aditif dan Variasi Semen)	76
Gambar 5.6	Perbandingan Nilai CBR Terendam Antara Tanah Asli, Campuran Variasi Semen dan ZAt Aditif ditambah Variasi Semen	77
Gambar 5.7	Nilai q_u dari Hasil uji UCS dengan Campuran Variasi Semen	78
Gambar 5.8	Nilai q_u dari Hasil uji UCS dengan Campuran Variasi Semen dan Zat Aditif	79
Gambar 5.9	Perbandingan Nilai q_u Antara Tanah Asli, Campuran Variasi Semen dan Zat Aditif ditambah Variasi Semen	79
Gambar 5.12	Hasil Perhitungan Penurunan Akibat Beban Statis	83
Gambar 5.13	Hasil Perhitungan Penurunan Akibat Beban Siklik	83
Gambar 5.14	Hasil Perhitungan Penurunan Akibat Beban Siklik dan Gempa	84

DAFTAR LAMBANG

Lambang	Arti	Satuan
F	Matriks Gaya	-
D	Matriks Displacement	-
K	Matriks Kekakuan Global	-
DOF	Derajat Kebebasan	-
ε	Regangan	-
σ	Tegangan	kN/m ²
d	Deformasi	m
f	Fungsi Leleh	-
g	Fungsi Potensi Plastis	-
G_s	<i>Spesify Gravity</i>	-
μ	<i>Poison Ratio</i>	-
E	<i>Modulus Elastisitas</i>	kN/m ²
q_u	Kapasitas Dukung Ultimit	kN/m ²
Q_u	Daya Dukung Tanah	kN
P_u	Beban Ultimit	kN
A	Luasan	m ²
c	Kohesi	kN/m ²
D	Kedalaman Tanah yang Ditinjau	m
B	Lebar Pondasi atau Timbunan	m
D_f	Kedalaman Tanah	m
S_c	Penurunan	m
σ_d	Amplitudo dari Intensitas Beban Siklik	-
N	Jumlah	-
K	Konstanta Pegas	-
G	Gravitasi	m/dt ²

t	Waktu	dt
ω_n	Frekuensi Natural Tanpa Redaman	-
OMC	Kadar Air Optimum	%
MDD	Kepadatan Maksimum	gr/cm ³
ϕ	Sudut Gesek Tanah	°
ψ	Sudut Delatansi	°
γ_b	Berat Jenuh Tanah	gr/cm ³
γ_d	Berat Kering Tanah	gr/cm ³
EA	Kekakuan Normal	kN/m ²
EI	Kekakuan Lentur	kN/m ²