

## DAFTAR ISI

Bab	Uraian	Halaman
	HALAMAN JUDUL.....	i
	HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
	BERITA ACARA .....	iii
	PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
	PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	v
	MOTO .....	vi
	DEDIKASI .....	vii
	UCAPAN TERIMA KASIH .....	viii
	DAFTAR ISI.....	x
	DAFTAR TABEL .....	xiii
	DAFTAR GAMBAR .....	xv
	DAFTAR SINGKATAN .....	xix
	ABSTRAK .....	xx
	ABSTRACT .....	xxi
<b>I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
	1.1 Latar Belakang .....	1
	1.2 Rumusan dan Batasan Masalah.....	3
	1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	3
	1.4 Sistematika Penulisan Laporan T.A. ....	3
<b>II</b>	<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
	2.1 Pendahuluan .....	4
	2.2 Peraturan – Peraturan Perencanaan Jalan Rel Kereta Api.....	4
	2.2.1 Persyaratan Perencanaan Jalan Rel .....	5
	2.2.2 Persyaratan Komponen .....	6

## DAFTAR ISI

Bab	Uraian	Halaman
2.3	Perencanaan Jalan Rel Kereta Api .....	12
2.4	Tanah Lunak .....	13
2.4.1	Permasalahan Tanah Lunak .....	14
2.4.2	Penanganan Tanah Lunak .....	15
2.4.3	Prefabricated Vertical Drain (PVD) .....	17
2.5	Ringkasan Tinjauan Pustaka .....	17
<b>III METODOLOGI</b>		
3.1	Pendahuluan .....	18
3.2	Perhitungan Perencanaan Jalan .....	18
3.2.1	Kecepatan Rencana dan Beban Kereta Api.....	18
3.2.2	Perhitungan Beban .....	20
3.2.3	Rel .....	21
3.2.4	Bantalan.....	22
3.2.5	Balas .....	23
3.2.6	Tanah Dasar (badan jalan rel kereta api) .....	24
3.3	Penanganan Tanah Lunak .....	25
3.3.1	Analisis Perhitungan Manual .....	26
3.3.2	Analisis Plaxis 8.6 .....	32
<b>IV PERHITUNGAN DESAIN</b>		
4.1.	Pendahuluan .....	34
4.2.	Perhitungan Konstruksi Jalan Rel Kereta Api .....	34
4.2.1	Perhitungan Rel .....	35
4.2.2	Perhitungan Bantalan .....	36
4.2.3	Perhitungan Balas .....	39

## DAFTAR ISI

Bab	Uraian	Halaman
	4.2.4 Perhitungan Tanah Dasar .....	40
	4.3. Analisis Perhitungan Penurunan Tanah secara Manual .....	41
	4.3.1. Data Tanah .....	41
	4.3.2. Perhitungan Penurunan Konsolidasi Primer Metode Terzaghi .....	42
	4.3.3. Perhitungan Derajat Konsolidasi tanpa Menggunakan PVD .	44
	4.3.4. Perhitungan Derajat Konsolidasi Menggunakan PVD .....	46
	4.4. Analisis Penurunan Tanah Menggunakan Program Plaxis 8.6 .....	51
	4.4.1. Data Tanah .....	51
	4.4.2. Data Konstruksi Rel Kereta Api .....	52
	4.4.3. Data Pembebanan Kereta .....	52
	4.4.4. Data PVD .....	52
	4.4.5. Analisa Permodelan Program Plaxis 8.6 .....	54
	4.4.6. Hasil Perhitungan Program Plaxis 8.6 .....	54
<b>V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
	5.1. Hasil Perhitungan Konstruksi Jalan Rel Kereta Api .....	65
	5.2. Pembahasan .....	66
<b>VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
	6.1. Kesimpulan .....	67
	6.2. Saran .....	67
	DAFTAR PUSTAKA .....	xxii
	LAMPIRAN .....	xxv

## DAFTAR TABEL

No. Tabel	Uraian	Halaman
2.1	Material Sub Balas .....	8
2.2	Definisi Kuat Geser Lempung Lunak .....	14
3.1	Kecepatan Rencana dan Beban Kereta Api .....	20
3.2	Tebal Lapisan Balas .....	24
3.3	Korelasi Parameter Tanah .....	29
4.1	Distribusi Beban Aksial pada Bantalan .....	37
4.2	Nilai Fungsi Hiperbolik Trigonometri Bagian Bawah Kaki Rel.....	38
4.3	Nilai Fungsi Hiperbolik Trigonometri Bagian Tengah Bantalan Rel .	39
4.4	Tebal Lapisan Balas .....	39
4.5	Data Tanah yang digunakan untuk Perencanaan .....	41
4.6	Rekapitulasi Nilai Cv dan Cc .....	42
4.7	Rekapitulasi Perhitungan Penurunan Konsolidasi .....	44
4.8	Rekapitulasi Derajat Konsolidasi Arah Vertikal (Cv) Tanpa PVD ....	45
4.9	Rekapitulasi Hasil Analisis Derajat Konsolidasi Menggunakan PVD dengan Pola Segitiga dan Jarak 1 meter .....	48
4.10	Rekapitulasi Hasil Analisis Derajat Konsolidasi Menggunakan PVD dengan Pola Segiempat dan Jarak 1 meter .....	50
4.11	Parameter Tanah .....	53
4.12	Parameter Konstruksi Rel Kereta Api .....	53
4.13	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Plaxis 8.6 .....	67

## DAFTAR TABEL

No. Tabel	Uraian	Halaman
5.1	Hasil Perencanaan Jalan Rel Kereta Api.....	68
5.2	Rekapitulasi Hasil Analisis Perhitungan Manual dan Analisis Permodelan Plaxis 2D Versi 8.6 .....	69



## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Uraian	Halaman
1.1	Ilustrasi Jalan Rel Kereta Api di Atas Tanah Lunak yang didukung dengan PVD .....	2
1.2	Beberapa Konstruksi Badan Jalan di atas Tanah Lunak .....	2
2.1	Lebar Jalan Rel Kereta Api (Lebar Sepur) Konvensional.....	6
2.2	Penampang Melintang Struktur Jalan Rel Kereta Api .....	7
2.3	Penambat Pendrol dan Fastclip .....	10
2.4	Detail Dimensi Penampang Tipe R 54.....	12
2.5	Rencana Timbunan Badan Jalan Rel Kereta Api dengan PVD .....	13
2.6	Pola Pemasangan Prefabricated Vertical Drain (PVD) .....	17
3.1	Bagan Alir Perencanaan Jalan Rel Kereta Api di Atas Tanah Lunak.	19
3.2	Distribusi Beban Roda pada Bantalan.....	22
3.3	Faktor Pengaruh Akibat Beban Timbunan.....	28
4.1	Ilustrasi Distribusi Beban pada Bantalan .....	37
4.2	Grafik Hubungan Waktu dan Derajat Konsolidasi Tanpa PVD .....	45
4.3	Grafik Hubungan Waktu dan Derajat Konsolidasi Menggunakan PVD dengan Pola Segitiga dan Jarak 1 meter .....	48
4.4	Grafik Hubungan Waktu dan Derajat Konsolidasi Menggunakan PVD dengan Pola Segiempat dan Jarak 1 meter .....	51
4.5	Permodelan Lapisan Tanah dengan PVD .....	54
4.6	Penurunan Tanah Akibat Beban Timbunan pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	55

## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Uraian	Halaman
4.7	Angka Faktor Keamanan Akibat Beban Timbunan pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	55
4.8	Penurunan Tanah Akibat Beban Konstruksi Kereta pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	56
4.9	Angka Faktor Keamanan Akibat Beban Konstruksi Kereta pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	56
4.10	Penurunan Tanah Akibat Beban Kereta pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	57
4.11	Angka Faktor Keamanan Akibat Beban Kereta pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	57
4.12	Penurunan Tanah Selama Pembebanan 1 tahun pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	58
4.13	Angka Faktor Keamanan Selama Pembebanan 1 tahun pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	58
4.14	Penurunan Tanah Selama Pembebanan 3 tahun pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	59
4.15	Angka Faktor Keamanan Selama Pembabanan 3 tahun pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	59
4.16	Penurunan Tanah Selama Pembebanan 10 tahun pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	60
4.17	Angka Faktor Keamanan Selama Pembebanan 10 tahun pada Permodelan PVD Pola Segitiga Jarak 1 meter .....	60



## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Uraian	Halaman
4.18	Penurunan Tanah Akibat Beban Timbunan pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	61
4.19	Angka Faktor Keamanan Akibat Beban Timbunan pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	61
4.20	Penurunan Tanah Akibat Konstruksi Kereta pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	62
4.21	Angka Faktor Keamanan Akibat Konstruksi Kereta pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	62
4.22	Penurunan Tanah Akibat Beban Kereta pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	63
4.23	Angka Faktor Keamanan Akibat Beban Kereta pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	63
4.24	Penurunan Tanah Selama Pembebanan 1 tahun pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	64
4.25	Angka Faktor Keamanan Selama Pembebanan 1 tahun pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	64
4.26	Penurunan Tanah Selama Pembebanan 3 tahun pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	65
4.27	Angka Faktor Keamanan Selama Pembebanan 3 tahun pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	65
4.28	Penurunan Tanah Selama Pembebanan 10 tahun pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	66



## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Uraian	Halaman
4.29	Angka Faktor Keamanan Selama Pembebanan 10 tahun pada Permodelan PVD Pola Segiempat Jarak 1 meter .....	66



## DAFTAR SINGKATAN

m	= Meter
cm	= Centimeter
mm	= Millimeter
km	= Kilometer
kg	= Kilogram
PJKA	= Perusahaan Jawatan Kereta Api
SNI	= Standar Nasional Indonesia
SPT	= Standard Penetration Test
PVD	= Prefabricated Vertical Drain
HDPE	= High Density Poly Ethylene
PU	= Poly Urathane
UIC	= Union Internationale des Chemins de Fer
CBR	= California Bearing Ratio
ASTM	= American Standard Testing and Material
CC	= Lokomotif
°C	= Celcius
$\lambda$	= Lamda
$\sigma$ (sigma)	= Satuan Tegangan
kN	= Kilo Newton
N	= Newton
MPa	= Mega Pascal
R	= Radius
RPM	= Rotary Per Minute
SF	= Safety Factor