

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN JALAN LINTAS KERETA API ANTARA STASIUN
MUARA KALABAN-TANJUNG AMPALU KABUPATEN SIJUNJUNG
PROVINSI SUMATRA BARAT**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta*



Oleh:

YOGI ALEXANDER
1110015211079

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2017**

Perencanaan Jalan Lintas Kereta Api Antara Stasiun Muara Kalaban – Tanjung Ampalu Kabupaten Sijunjung Provinsi Sumatera Barat

Yogi Alexander¹, Indra Farni¹, Indra Khaidir¹

**1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta Padang**

E-mail : alexander.yogi1993@gmail.com indrafarni@yahoo.com
khaidirindra@yahoo.com

ABSTRAK

Pembangunan jalan Kereta Api Muara Kalaban – Tanjung Ampalu ini adalah sebagai Akses jalur lintas Sumatera yang nantinya akan menghubungkan antar dua provinsi (Sumbar – Riau). Diharapkan ini kelak dapat mengurangi beban volume lalu lintas jalan raya, dan mengurangi kemacetan. Disamping itu dengan adanya jalur kereta api ini akan memacu pertumbuhan ekonomi dan sosial masyarakat di sekitar Kabupaten Sijunjung dan Sawah lunto khususnya dan masyarakat Sumatera Barat umumnya. Perencanaan ini dimulai dari Km 151 + 400 s/d 164 + 400 (13 Km), Direncanakan kereta api kelas II dengan 1 (satu) sepur, Desain geometri meliputi vertikal dan horizontal, dari hasil perencanaan di peroleh tebal balas 30 cm, bantalan beton, rel digunakan type R54 dengan tegangan 1193,1 kg/cm, kecepatan rencana 110 km/jam, lebar sepur jalur lurus 1067 mm, lebar sepur di tekungan 1072, 1077, 1082, jarak antara bantalan 60 cm, kebutuhan bantalan beton 10.328 batang, beban gandar maksimum 18 ton.

Kata kunci : Perencanaan geometri, perencanaan jalan rel, perencanaan satu sepur

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir.H. Indra Farni, MT

Indra Khaidir, ST. MSc

KATA PENGANTAR



Assalammualaikum Wr. Wb.

Dengan Mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Adapun penulisan tugas akhir ini guna memenuhi syarat ujian sarjana pada jurusan teknik sipil, Fakultas teknik sipil dan perencanaan Universitas Bung Hatta Padang. Dalam Tugas Akhir ini mengangkat judul “PERENCANAAN JALAN LINTAS KERETA API ANTARA STASIUN MUARO KALABAN – TANJUNG AMPALU KABUPATEN SIJUNJUNG PROVINSI SUMATRA BARAT “

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan hati yang tulus penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Bapak Dr. Ir. Nengah Tela, M.sc, selaku dekan teknik sipil dan perencanaan universitas Bung Hatta Padang
2. Bapak Ir. Tomi Eriawan, MT, selaku wakil dekan teknik sipil dan perencanaan universitas Bung Hatta Padang
3. Bapak Ir. H. Indra Farni, MT selaku pembimbing I
4. Bapak Indra khaidir, ST, MSc selaku pembimbing II
5. Bapak dan ibu dosen yang telah memberi ilmu kepada penulis selama penulis kuliah di Universitas Bung Hatta dan juga Karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
6. Ayahanda dan Ibunda yang selalu mendoa'akan dan memberi motivasi yang kuat untuk keberhasilan putranya.

7. Kakek dan nenek tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan materil selama penulis di bangku kuliah hingga penulisan tugas akhir ini
8. Sahabat serta rekan-rekan yang tidak dapat disebut namanya satu persatu turut andil dalam proses penulisan tugas akhir ini yang telah memberikan bantuan dan dukungan.

Pada penulisan tugas akhir ini, tidak terlepas dari kodrat penulis sebagai manusia yang mempunyai sifat kilaf. Oleh karena itu dalam penulisan tugas akhir ini mungkin terjadi kekhilafan-kekhilafan yang tidak tersengaja. Dari itu jika terdapat kekeliruan, penulis mohon saran-saran demi kesempurnaan tugas akhir ini bisa memberikan manfaat bagi kita bersama.

Akhir kata penulis ucapkan terimakasih atas masukan dan saran serta maaf atas kekhilafan yang tidak sengaja.

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Padang, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Maksud dan Tujuan.....	5
1.4 Pembatasan Masalah	5
1.5 Metodologi	5
1.6 Sistematika Penulisan	6

BAB II DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Klasifikasi Jalan	8
2.3 Stuktur Jalan	9
2.4 Komponen Jalan Rel	11
2.4.1 Struktur Atas Jalan Rel	11
2.4.1.1 Rel	11
2.4.1.2 Penambat Rel	28
2.4.1.3 Bantalan	29
2.4.2 Struktur Bawah Jalan Rel	39
2.4.2.1 Perkerasan Tanah Pondasi	39
2.4.2.2 Sub- <i>Ballast</i>	48
2.4.2.3 <i>Ballast</i>	

2.4.2.4	Beban Lintas Jalan Rel	51
2.4.2.5	Gaya Vertikal.....	51
2.4.2.6	Bentuk ukuran Lapisan Balas Bawah	58
2.4.2.7	Kepadatan	60
2.5	Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalur Kereta Api	60
2.6	Lebar Jalan Rel.....	61
2.6.1	Lengkung Horizontal	62
2.7	Gerbong Dalam Tikungan	67
 BAB III METODOLOGI PERHITUNGAN		
3.1	Metodologi Penelitian	91
3.2	Pengumpulan Data	91
3.2.1	Data Kontur.....	91
3.2.2	Data Tanah	91
3.2.3	Data Perencanaan	92
3.2.4	Perhitungan Geometrik	92
3.2.5	Studi Literatur	93
 BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA		
4.1	Tinjauan Umum	94
4.2	Kondisi <i>Existing</i>	94
4.2.1	Perhitungan Dimensi Rel	94
4.2.2	Perhitungan Dimensi Rel	95
4.2.3	Perhitungan Dimensi Bantalan.....	97
4.2.4	Analisa Tegangan.	

4.2.5	Daya Angkut Lintas	102
4.3	Analisa Beban Aksial yang Bekerja Pada Struktur Badan	
	Jalan Rel Kereta Api	104
4.3.1	Analisa Beban Mati Struktur Badan	
	Jalan Rel Kereta Api	105
4.4	Perencanaan Lengkung Vertikal	110

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

iii

Tabel 2.1	Klasifikasi Jalan Rel dan Siklus Perawatan Menyeluruh	8
Tabel 2.2	Kelas Jalan Rel Berdasarkan Lebar Jalan-jalan Rel 1067	9
Tabel 2.3	Kadar C dan Mn %	13
Tabel 2.4	Aus Maksimum yang Diizinkan	14
Tabel 2.5	Kontak Roda pada Tipe Rel 42.....	26
Tabel 2.6	Kelas Jalan dan Tipe Rel	26
Tabel 2.7	Komposisi Kimia Rel.....	26
Tabel 2.8	Panjang Minimum Rel Panjang	27
Tabel 2.9	Momen Kelas Kayu	29
Tabel 2.10	Prinsip Perencanaan Balok Pratekan	33
Tabel 2.11	Bantalan Beton Blok Ganda	36
Tabel 2.12	Modulus Reaksi Balas	41
Tabel 2.13	<i>Ballast</i> Bawah	49
Tabel 2.14	<i>Ballast</i> Atas	50
Tabel 2.15	Persyaratan Perencanaan.....	62
Tabel 2.16	Pelebaran Sepur	67
Tabel 2.17	Pelebaran Sepur (mm) Berdasarkan JNR dan Indonesia	76
Tabel 2.18	<i>Rail Elevation at Curves With The Formula</i>	77
Tabel 2.19	Pengelompokan Lintas Berdasar Pada Kelandaian	78
Tabel 2.20	Landai Penentu Maksimum	79
Tabel 4.1	Perhitungan Dimensi Bantalan	97
Tabel 4.2	Distribusi Beban Aksial Pada Balas	104
Tabel 4.3	Analisa Beban Mati Struktur Badan	iv

	Jalan Rel Kereta Api	106
Tabel 4.4	Analisa Beban Maksimum Penakiaan Rel R 54	109
Tabel 4.5	Perencanaan Lengkung Vertikal	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Jalan Rel.....	v
------------	-------------------------	---

Gambar 2.2	Kompoene Jalan Rel	12
Gambar 2.4	Kedudukan Roda pada Rel R. 54	15
Gambar 2.5	Kontak Roda pada Rel 42	16
Gambar 2.6	Diagram Gaya Normal Rel	19
Gambar 2.7	Diagram Gaya Lawan Bantalan	19
Gambar 2.8	Panjang Minimum Rel	20
Gambar 2.9	Sambungan dan Celah Rel	23
Gambar 2.10	Suhu Pemasangan dan Kedudukan Rel	25
Gambar2.11	Karakteristik Penampang Rel.....	27
Gambar2.12	Sambungan melayang Antara Kedua Bantalan Ujung Berjarak 30 cmJarak sumbu ke Sumbu Bantalan Ujung 52 cm	27
Gambar 2.13	Sambungan Rel Menumpu.....	28
Gambar2.14	Bantalan Baja	31
Gambar2.15	Bantalan Baja Lurus.....	32
Gambar2.16	Penyaluran Gaya dari Kabel ke Beton	32
Gambar2.17	Gambar Panjang Penyaluran Gaya Prategang.....	33
Gambar2.18	Prinsip Perhitungan Tegangan Pada balok Pratekan.....	34
Gambar2.19	Penampang Kritis	36
Gambar2.20	Persepektif Bantalan Beton	38
Gambar2.21	Tubuh Jalan Pada Galian	40
Gambar 2.22	Kondisi Tegangan Pada Suatu Ruang Titik	42
Gambar 2.23	Tekanan Pada Permukaan Tubuh Jalan	vi
Gambar 2.24	Tinggi Timbunan.....	..

Gambar 2.25	Susunan Struktur Bawah <i>Track</i>	48
Gambar 2.26	Gaya yang Bekerja Pada Rel.....	52
Gambar 2.27	Pola Distribusi Beban Kereta Api Pada Struktur Jalan Rel ...	55
Gambar 2.28	Diagram Defleksi	57
Gambar 2.29	Momen Defleksi Tekanan Tanah.....	58
Gambar 2.30	Pengukuran Lebar Sepur dan Kelonggaran Antara Roda dan Rel, Perangkat Roda pada Kedudukan Tengah.....	61
Gambar 2.31	Gaya Sentrifugal Pada Tikungan	63
Gambar 2.32	Kedudukan Roda Pada Saat Menikung.....	68
Gambar 2.33	Kedudukan Roda Pada Saat Menikung.....	68
Gambar 2.34	Kedudukan Roda Pada Saat Menikung.....	69
Gambar 2.35	Kedudukan Roda Pada Saat Menikung.....	69
Gambar 2.36	Gandar Teguh.....	70
Gambar 2.37	Kedudukan II.....	71
Gambar 2.38	Keadaan Pada Waktu Menikung	72
Gambar 2.39	Kondisi Maksimum.....	73
Gambar 2.40	Kondisi Minimum	74
Gambar 2.41	Peninggian Maksimum	80
Gambar 2.42	Peninggian Minimum.....	81
Gambar 2.43	Peninggian Normal.....	82
Gambar 2.44	Landai Curam.....	85
Gambar 2.45	Lengkung Peralihan Busur Lingkaran	89
Gambar 4.1	Perhitungan Dimensi Rel	vii

Gambar 4.2	Perhitungan Dimensi Bantalan.....	97
Gambar 4.3	Analisa Tegangan	100
Gambar 4.4	Kondisi Tegangan	101
Gambar 4.5	Kondisi Tegangan	101
Gambar 4.6	Kondisi Tegangan	102
Gambar 4.7	Bawah Rel	103
Gambar 4.8	Tengah Bantalan	103
Gambar 4.9	Ilustrasi Distribusi Beban Pada Bantalam	104
Gambar 4.10	Potongan Melintang Perencanaan Balas di STA 152 + 200	107
Gambar 4.11	Gambar Skema Lengkung Horizontal	109
Gambar 4.12	Perencanaan Lengkung Vertikal	110