

TUGAS AKHIR
STUDI *DETAILED ENGINEERING DESIGN* (DED)
GEOMETRIK JALUR KERETA API GANDA
(Studi Kasus : Jalur Kereta Api dari Stasiun Sukacinta - Stasiun Lahat,
Sumatera Selatan)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Strata-1 (S1)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Erwin Nur Fajar

20130110257

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

HALAMAN MOTTO

“Aku sebagaimana yang hamba-Ku pikirkan tentang Aku (yaitu Aku mampu melakukan apapun untuknya berdasarkan apa yang dia pikirkan Aku bisa melakukannya untuk dirinya) dan Aku bersamanya jika dia mengingat-Ku.”

(HR. Muslim)

“Ilmu itu lebih baik daripada harta. Ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta. Ilmu itu penghukum (hakim) dan harta terhukum. Harta itu kurang apabila dibelanjakan tapi ilmu bertambah bila dibelanjakan.”

(Ali bin Abi Thalib)

"Ilmu tanpa agama adalah lumpuh , agama tanpa ilmu adalah buta."

(Albert Einstein)

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya,

Nama : Erwin Nur Fajar

Nomor Mahasiswa : 20130110257

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juli 2017

Erwin Nur Fajar

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur senantiasa kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Studi Detailed Engineering Design (DED) Jalur Kereta Api Ganda (Studi kasus : Jalur Kereta Api Dari Stasiun Sukacinta – Stasiun Lahat, Sumatera Selatan)**. Sholawat dan salam senantiasa kami curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari jaman jahiliyah menuju alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidaklah terlepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan banyak terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Allah S.W.T yang telah memberikan karunia yang tiada terhingga.
2. Muhammad S.A.W yang telah menuntun manusia dari zaman biadab menuju zaman beradab.
3. Orang tua saya tercinta Bapak Achmid dan Ibu saya Nandiah, S.E.,MM. yang telah memberikan do'a dan semangat kepada saya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Jaza'ul Ikhsan, ST., MT., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Bapak Ir. Sri Atmaja Putra JNNR, ST., M.Sc.Eng., PhD., PE. selaku Pembimbing I. Terima kasih atas segala bimbingan serta saran yang diberikan pada tugas akhir ini hingga dapat terselesaikan.

7. Bapak Dian Setiawan M, M.Sc.,Sc selaku Pembimbing II. Terima kasih atas bimbingan motivasi saran yang begitu berharga.
8. Teman-teman Jurusan Teknik Sipil angkatan 2013 yang telah memberi semangat dan dukungan.

Harapan kami selaku penyusun, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk pengembangan studi dalam bidang Teknik Sipil dan pembangunan perkeretaapian Indonesia.

Yogyakarta, Juli 2017

Erwin Nur Fajar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Karakteristik Moda Transportasi Kereta Api	6
B. Prasarana Perkeretaapian.....	9
C. Perkembangan Jalan rel di Indonesia	10
D. Struktur Jalan rel	13
E. Geometrik Jalan Rel.....	16
F. Penelitian Terdahulu	21
BAB III LANDASAN TEORI	23
A. Struktur Jalan Rel.....	23
1. Rel.....	29
2. Penambat	33
3. Plat Sambung, Mur dan Baut.....	34

4. Bantalan.....	36
5. Lapisan Fondasi Atas atau Ballas.....	37
6. Lapisan Fondasi Bawah atau Subballas.....	39
7. Lapisan Tanah Dasar.....	41
8. Drainasi Jalan Rel.....	42
B. Perencanaan Geometrik Jalan Rel.....	49
1. Ketentuan Umum Perencanaan Geometrik Jalan Rel.....	49
2. Alinemen Horisontal.....	50
3. Alinemen Vertikal.....	61
4. Potongan Melintang.....	63
BAB IV METODOLOGI.....	65
A. Lokasi Penelitian.....	65
B. Pengumpulan Data.....	66
C. Instrumen Penelitian.....	67
D. Tahapan Penelitian.....	67
E. Referensi Peraturan.....	69
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	70
A. Tinjauan Umum.....	70
B. Kriteria Desain.....	70
C. Perancangan Struktur Jalan Rel.....	71
D. Perancangan Geometrik Jalan Rel.....	79
1. Perencanaan Alinemen Horisontal.....	79
2. Perencanaan Alinemen Vertikal.....	84
E. Estimasi Volume Pekerjaan.....	89
1. Pengadaan Material.....	89
2. Pelaksanaan Pekerjaan.....	89
3. Volume Galian dan Volume Timbunan.....	93
4. Pekerjaan Penyelesaian.....	93
F. Estimasi Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan.....	94

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	98
A. Kesimpulan.....	98
B. Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu Terkait DED Jalur Kereta Api	4
Tabel 2.1 Konsumsi penggunaan Energi BBM/Km Pnp	6
Tabel 2.2 Perbandingan karakteristik antara Transportasi Jalan Rel, Transportasi Jalan Raya dan Transportasi Udara	7
Tabel 2.3 Persebaran Jaringan Jalan Rel di Indonesia	11
Tabel 2.4 Rencana Jaringan Kereta Api Tahun 2030	13
Tabel 3.1 Daya angkut lintas yang diijinkan untuk lebar sepur 1067 mm	27
Tabel 3.2 Daya angkut lintas yang diijinkan untuk lebar sepur 1435 mm	27
Tabel 3.3 Lintas Jalan Rel Menurut Kelandaian	28
Tabel 3.4 Panjang Minimum Rel	32
Tabel 3.5 Kelas Jalan dan Tipenya	32
Tabel 3.6 Penggunaan Alat Penambat Elastik sesuai Kelas Jalan	34
Tabel 3.7 Spesifikasi Tebal Balas Untuk Sepur Sempit	39
Tabel 3.8 Spesifikasi Tebal Balas Untuk Sepur Sempit (1067 mm)	39
Tabel 3.9 Persyaratan Gradasi untuk Material Subbalas menurut PM No.60 Tahun 2012	40
Tabel 3.10 Ukuran-Ukuran Pada Lapisan Balas	41
Tabel 3.11 Klasifikasi Jalan Rel dengan Lebar Sepur 1067 mm	49
Tabel 3.12 Jari-Jari Minimum Yang Diiijinkan	54
Tabel 3.13 Peninggian Jalan Rel dengan Lebar Sepur 1067	59
Tabel 3.14 Pelebaran Sepur 1067 mm	61
Tabel 3.15 Jari-Jari Minimum Lengkung Vertikal	62
Tabel 3.16 Dimensi Penampang Melintang Jalan Rel	64

Tabel 5.1 Dimensi profil R-54	73
Tabel 5.2 Pelebaran sepur untuk 1067 mm	81
Tabel 5.3 Hasil perhitungan lengkung pada alinemen horisontal	83
Tabel 5.4 Data jumlah dan nilai pada setiap lengkung vertikal	86
Tabel 5.5 Rekapitulasi Kebutuhan Pembangunan Jalur KA	92
Tabel 5.6 Rencana anggaran biaya.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Jalan Rel di Pulau Jawa.....	11
Gambar 2.2 Jaringan Jalan Rel di Pulau Sumatera	12
Gambar 2.3 Lengkung Horisontal.....	18
Gambar 2.4 Lengkung Vertikal.....	18
Gambar 2.5 Posisi roda dan gandar teguh pada saat kereta melalui lengkung	19
Gambar 2.6 Penampang Melintang Jalur Rel Tunggal	20
Gambar 2.7 Penampang Melintang Jalur Rel Ganda	21
Gambar 3.1 Struktur Jalan Rel.....	23
Gambar 3.2 Komponen penyusunnya	23
Gambar 3.3 Contoh potongan jalan rel pada struktur galian dan timbunan.....	25
Gambar 3.4 Ukuran lebar sepur pada struktur jalan rel	26
Gambar 3.5 Beberapa ukuran lebar sepur	26
Gambar 3.6 Jalur tunggal trase jalan rel pada jalur lurus	29
Gambar 3.7 Jalur ganda trase jalan rel pada jalur lurus	29
Gambar 3.8 Bagian – bagian rel.....	31
Gambar 3.9 Penambat kaku menggunakan plat landas dan mur- baut	33
Gambar 3.10 Penambat elastik menggunakan plat landas dan pandrol <i>clip</i>	34
Gambar 3.11 Pemasangan pelat penyambung.....	35
Gambar 3.12 Pelat penyambung untuk R.42, R.50 dan R.54	35
Gambar 3.13 Pelat sambung untuk R.60	36
Gambar 3.14 Potongan melintang pada jalan lurus	40
Gambar 3.15 Potongan melintang pada tikungan	41

Gambar 3.16 Komponen penyusun wesel.....	44
Gambar 3.17 Tinggi air dan ambang bebas pada drainasi permukaan.....	45
Gambar 3.18 Drainasi Bawah Permukaan	46
Gambar 3.19 Potongan Melintang Drainasi Lereng.....	47
Gambar 3.19 Tampak Atas Drainasi Lereng.....	47
Gambar 3.20 Drainasi pada Emplasemen dengan Drainasi Terpisah	48
Gambar 3.21 Drainasi pada Emplasemen dengan Drainasi Menyatu.....	48
Gambar 3.22 Proyeksi Lengkung Horisontal.....	51
Gambar 3.23 Skematik Gandar Muka-Belakang Kokoh	60
Gambar 3.24 Skematik Lengkung Vertikal.....	62
Gambar 3.25 Penampang Melintang Jalan Rel pada Bagian Lurus	63
Gambar 3.26 Penampang melintang jalan rel pada bagian tikungan	64
Gambar 4.1 Peta Situasi provinsi sumatera selatan.....	65
Gambar 4.2 Peta Jalur kereta api divisi regional III Palembang.....	66
Gambar 4.3 Bagan alir perencanaan jalur kereta api lintas stasiun Sukacinta-Lahat	68
Gambar 5.1 Profil rel-54	72
Gambar 5.2 Penambat rel	74
Gambar 5.3 Sambungan rel dengan pelat sambung	74
Gambar 5.4 Tampak atas sambungan rel	75
Gambar 5.5 Tampak atas bantalan	76
Gambar 5.6 Potongan bantalan	76
Gambar 5.7 Dinding penahan tanah.....	78
Gambar 5.8 Drainasi bentuk U.....	79
Gambar 5.9 Lengkung Horisontal	82

Gambar 5.10 Lengkung Vertikal	85
Gambar 5.11 Situasi dan potongan memanjang.....	88
Gambar 5.12 Potongan melintang pada galian.....	89
Gambar 5.13 Potongan melintang pada timbunan	89