

TUGAS AKHIR
STUDI DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) GEOMETRIK KERETA API
JALUR GANDA ANTARA STASIUN SULUSUBAN SAMPAI STASIUN
KALIBALANGAN, LAMPUNG



Disusun oleh:
BUDI SETIAWAN
2012 0110 160

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2016

HALAMAN PENGESAHAN
Laporan Tugas Akhir dengan Judul

STUDI *DETAIL ENGINEERING DESIGN* (DED) GEOMETRIK KERETA API
JALUR GANDA ANTARA STASIUN SULUSUBAN SAMPAI STASIUN
KALIBALANGAN



Ir. Sri Atmaja P. Rosyidi, S.T.,M.Sc.Eng.,Ph.D.,PE

Dosen Pembimbing I

Yogyakarta, Januari 2017

Ir. Dian Setiawan M., S.T., Msc.,Sc.

Dosen Pembimbing II

Yogyakarta, Januari 2017

Emil Adly, S.T., M.Eng.

Dosen Penguji

Yogyakarta, Januari 2017

PERNYATAAN

Dengan ini saya,

Nama : Budi Setiawan

Nomor Mahasiswa : 20120110160

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini dengan judul “**Studi *Detail Engineering Design (DED)* Geometrik Kereta Api Jalur Ganda Antara Stasiun Sulusuban Sampai Kalibalangan**” tidak terdapat karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan 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. Apabila ternyata dalam tugas akhir ini diketahui terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain maka saya bersedia karya tersebut dibatalkan.

Yogyakarta, Desember 2016

Penulis

Budi Setiawan

HALAMAN MOTTO

*“Dengan Nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang
Sungguh Telah Kami Berikan Kepadanu Kemenangan Yang Nyata”*

(QS, Al-Fath: 1)

*“Jadilah Orang Yang Berguna Bagi Orang-Orang Disekitarmu, Dan Jadilah
Pribadi Yang Mandiri”*

(My Lovely Parents)

*“ Menolong Lah Pada Agamanya Allah Maka Allah Akan Menolong Segala
Urusanmu Di Dunia”*

(Sayful Fadhel)

“ Kerja Ikhlas, Kerja Cerdas, Kerja Keras, Dan Bersabar”

(Drum Corp UMY)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Tuhan Semesta Alam dan tiada sesembahan yang pantas disembah kecuali hanya Engkau, Allah SWT, banyak sekali nikmat yang telah engkau berikan namun sedikit sekali hambamu ini bersyukur. Serta sholawat dan kebarokahan semoga tetap atas Nabi Muhammad SAW dan para Sahabat-sahabatnya, serta kaum-kaum setelahnya. dengan ini aku persembahkan karya ini untuk semua yang mengharapkannya.

1. Teruntuk kepada kedua orang tuaku yang tidak pernah lelah mendukung baik secara moril maupun materi,. Semoga dengan tersusunnya tugas akhir ini mampu mengobati sedikit luka hati kalian atas kerja keras dan jerih payah selama ini. Terima kasih Bapak, terima kasih Ibu.
2. Untuk adik-adik ku, Pipit Anggraini Devi dan Indiyani Fuji Astuti terima kasih atas dukungan kalian selama ini, dan kesabaran kalian.
3. Terima kasih untuk Bapak Sri Atmaja, Terima kasih atas bimbingannya selama ini bukan hanya sebagai pembimbing Tugas Akhir juga sebagai Bapak dari kami semua.
4. Terimakasih untuk Pak Dian Setiawan yang sudah membantu dan membimbing dalam pembuatan tugas akhir ini.
5. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada, Priaji Herhutomosunu, Teguh Andika, dan Ari Gusrizal tanpa mereka hari ini tidak akan pernah terjadi.
6. Terimakasih untuk sahabat-sahabatku, saudara-saudara angkatku di Drum Corps Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Opal, Prigel, Chandra, Satria, Yuzdi, Astrid, Mas Topan, Mas Decky, Mas Budi, Agnia Azmul Fauzi, Putra, Marsela, dll
7. Terima kasih kepada seluruh Muda-Mudi Pingit, M. Andy Maulana, M. Sidiq, Dody Samudera, Aziz Annaqi, Sayful Fadhel, Rifky Hendrawan, Aziz Eko Saputra, M. Qurrotayun, Andhika, Deby Utari, Novi, Catur Wulandari, Rafika, Devi, dll

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaiķum Wr. Wb.

Alhamdulillah, hanya bagi-MU segala puji wahai Rabb penguasa ruh dan pemilik singgasana 'Arsy yang tinggi. Kiranya Laporan Tugas Akhir ini bisa terselesaikan walau jauh dari kesempurnaan. Laporan ini merupakan Konsep Laporan Akhir dari Studi *Detail Engineering Desain* (DED) Pembangunan Jalur Kereta Api Ganda Antara Stasiun Rejosari Sampai Stasiun Cempaka koridor Sulusuban – Kalibalangan.

Dalam Proses Penyusunan dan Pelaksaaan Tugas Akhir kami mendapatkan bimbingan dari beberapa pihak, untuk itu kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Saudara/i ku tercinta, serta rumah keduku Unit Kegiatan Mahasiswa Drum Corps Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir.Sri Atmaja P. Rosyidi, ST., M.Sc.Eng.,Ph.D.,PE. selaku dosen pembimbing 1 studi ini.
4. Bapak Ir. Dian Setiawan M., S.T., M.Sc., Sc. selaku dosen pembimbing 2 studi ini.
5. Saudara Ari Gusrizal, Teguh Andika, dan Priaji Herhutomosunu selaku anggota dari tim studi ini.
6. Teman – Teman Sipil_D 2012 yang terus memberikan dorongan kepada kami untuk terus semangat dalam mengerjakan Studi ini.
7. Teman – Teman Muda Mudi Pingit yang juga terus memotivasi saya untuk menyelesaikan studi ini.
8. Serta Semua pihak yang telah membantu kami dalam menyelesaikan studi ini.

Laporan ini disusun guna memenuhi persyaratan yang merupakan suatu syarat yang harus kami penuhi dalam penyelesaian Tugas Akhir di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wasalamu'alaikum Wr Wb.

Yogyakarta, Desember 2016

Penulis

Budi Setiawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Studi.....	3
D. Manfaat Studi.....	3
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Prasarana Perkeretaapian.....	5
B. Kondisi Jalan Rel Indonesia.....	5
C. Rencana Perkeretaapian Nasional.....	7
D. Rencana Jaringan Jalan Rel Kereta Api Pada Daerah Sumatera.....	9
E. Komponen Struktur Jalan Rel.....	9

BAB III LANDASAN TEORI

A. Struktur Jalan Rel.....	11
1. Rel.....	11
2. Penyambung Rel (<i>Fish Plate</i>).....	12
3. Penambat Rel.....	13
4. Plat Landas.....	14
5. Bantalan.....	14
6. Balas (<i>Ballast</i>).....	15
7. Sub – Balas (<i>Sub – Ballast</i>).....	16
8. Wesel.....	17
9. Dinding Penahan Tanah (<i>Retaining Wall</i>).....	18
B. Perancangan Geometri.....	19
1. Alinemen Horizontal.....	19
2. Alinemen Vertikal.....	24
C. Perancangan Emplasemen.....	24
D. Lay Out Jalur Kereta Api Ganda Stasiun Sulusuban Ke Stasiun Kalibalangan.....	24
E. Perancangan Potongan.....	25
1. Potongan Memanjang.....	25
2. Potongan Melintang.....	25
F. Estimasi Volume Kerja dan Rencana Anggaran Biaya.....	26

BAB IV METODOLOGI

A. Lokasi Studi.....	27
B. Referensi Perancangan.....	27
C. Tahapan Studi.....	28

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Tinjauan Umum.....	30
B. Kriteria Desain.....	30
C. Perancangan Struktur Jalan Rel.....	31

1. Rel (<i>Rail</i>).....	31
2. Penyambung (<i>Fish Plate</i>).....	32
3. Penambat Rel.....	32
4. Plat Landas (<i>Rubber Pad</i>).....	33
5. Bantalan.....	33
6. <i>Ballast</i>	34
7. <i>Sub – Ballast</i>	34
8. Dinding Penahan Tanah (<i>Retaining Wall</i>).....	35
D. Perancangan Geometri.....	35
1. Alinemen Horizontal.....	35
2. Alinemen Vertikal.....	38
E. Perancangan Emplasemen.....	42
F. Lay Out Jalur Kereta Api Ganda Stasiun Sulusuban Ke Stasiun Kalibalangan.....	46
G. Perancangan Potongan.....	47
H. Estimasi Volume Pekerjaan.....	51
I. Rencana Anggaran Biaya.....	55
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	56
B. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tabel 2.1 Kebutuhan jaringan kereta api tahun 2030.....	7
---	---

BAB III LANDASAN TEORI

Tabel 3.1. Kelas jalan rel lebar jalan rel 1067 mm.....	11
Tabel 3.2. Dimensi penampang rel.....	12
Tabel 3.3 Jari-jari minimum yang lengkung horizontal.....	19
Tabel 3.4 Pelebaran sepur untuk 1067 mm.....	24
Tabel 3.5 Jari – jari minimum lengkung vertikal.....	24

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tabel 5.1 Hitungan Alinemen Horizontal.....	37
Tabel 5.2 Hasil Hitungan Alinemen Vertikal.....	41
Tabel 5.3 Total Volume Galian Dan Timbunan.....	51
Tabel 5.4 Rencana Anggaran Biaya.....	55

DAFTAR GAMBAR

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Gambar 2.1	Peta jaringan jalur Rel KA Di Pulau Jawa.....	6
Gambar 2.2	Peta jaringan ka di Pulau Sumatera.....	8
Gambar 2.3	Rencana jaringan kereta api di Pulau Jawa Tahun 2030.....	8
Gambar 2.4	Rencana jaringan kereta api di Sumatera Tahun 2030.....	8
Gambar 2.5	Struktur jalan rel beserta sistem komponen penyusunnya.....	10

BAB III LANDASAN TEORI

Gambar 3.1	Komponen – komponen pada wesel.....	17
Gambar 3.2	Penampang <i>Retaining Wall</i>	19

BAB IV METODOLOGI

Gambar 4.1	Peta lokasi studi jalan rel Stasiun Sulusuban – Stasiun Kalibalangan.....	27
Gambar 4.2	Bagan alir tahapan desain perancangan geometrik jalan rel.....	29

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Gambar 5.1	Penampang R54 (Sumber: PM. No. 60 Tahun 2012).....	32
Gambar 5.2	Penampang <i>Fish Plate</i>	32
Gambar 5.3	Pandrol Clips Tipe E.....	33
Gambar 5.4	Rubber Pad.....	33
Gambar 5.5	<i>Ballast, Sub- Ballast</i> (Sumber: Rosyidi, 2015).....	34
Gambar 5.6	Penampang <i>Retaining Wall</i>	35
Gambar 5.7	Proyeksi Tikungan 1 Pada Alinemen Horizontal.....	37
Gambar 5.8	Proyeksi Alinemen Vertikal Pada Daerah Datar ke Turunan.....	38
Gambar 5.9	Proyeksi Alinemen Vertikal Pada Daerah Datar ke Landai.....	39

Gambar 5.10	Emplasemen Stasiun Sulusuban.....	43
Gambar 5.11	Emplasemen Stasiun Blambangan Pagar.....	43
Gambar 5.12	Emplasemen Stasiun Kalibalangan.....	44
Gambar 5.13	Lay Out Antara Stasiun Sulusuban Sampai Stasiun Kalibalangan.....	45
Gambar 5.14	Lay Out Stasiun Antara Stasiun Sulusuban Sampai Blambangan Pagar.....	46
Gambar 5.15	Lay Out Stasiun Antara Stasiun Blambangan Pagar Sampai Kalibalangan.....	47
Gambar 5.16	Potongan Memanjang Pada Jalur Lurus.....	48
Gambar 5.17	Potongan Memanjang Pada Jalur Tikungan.....	49
Gambar 5.18	Potongan Pada Daerah Timbunan.....	50
Gambar 5.19	Potongan Pada Daerah Galian Tinggi Tanpa <i>Retaining Wall</i>	50
Gambar 5.20	Potongan Pada Daerah Galian Tinggi Dengan <i>Retaining Wall</i>	50
Gambar 5.21	Potongan Pada Daerah Galian Sedang.....	51
Gambar 5.22	Potongan Pada Daerah Galian Rendah.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Volume Galian dan Timbunan, RAB Perancangan

LAMPIRAN 2

Gambar Layout Memanjang Kondisi Trase

Gambar Layout Studi Perancangan

LAMPIRAN 3

Gambar Skematik Alinemen Horizontal

Gambar Skematik Alinemen Vertikal

Gambar Potongan Melintang Per 100 m Perancangan Rel Ganda

Gambar Potongan Memanjang Per 1 Km Perancangan Rel Ganda

Gambar Layout Emplasemen

LAMPIRAN 4

Gambar Tampak Atas Jalan Rel

Gambar Potongan Melintang Menggunakan *Retaining Wall*