

**TUGAS AKHIR**

**STUDI DED GEOMETRIK JALUR KERETA API GANDA**

**ANTARA STASIUN KALIBALANGAN - STASIUN CEMPAKA,**

**LAMPUNG**



**Disusun oleh :**  
**ARI GURIZAL**  
**20120110010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2016**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir Dengan Judul

**Studi DED Geometrik**

**Jalur Kereta Api Ganda Antara Stasiun Kalibalangan - Stasiun  
Cempaka, Lampung**



**Ir. Sri Atmaja P. Rosyidi ST.,M.Sc.Eng.,Ph.D.,PE**

*Dosen Pembimbing I*

*Yogyakarta, Desember 2016*

**Ir. Dian Setiawan M. M.Sc.,Sc.**

*Dosen Pembimbing II*

*Yogyakarta, Desember 2016*

**Dr. Noor Mahmudah, ST., M.Eng**

*Dosen Penguji*

*Yogyakarta, Desember 2016*

## ***PERNYATAAN***

Dengan ini saya,

Nama : Ari Gusrizal

Nomor Mahasiswa : 20120110010

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul: **“Studi DED Geometrik Jalur Kereta Api Ganda Antara Stasiun Kalibalangan - Stasiun Cempaka, Lampung”** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelas ke sarjanaan 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 skripsi ini diketahui terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain maka saya bersedia karya tersebut dibatalkan.

Yogyakarta, Desember 2016

Ari Gusrizal

## **HALAMAN MOTTO**

*“tak pernah lelah dan jangan menyerah serta terus berjuang”*

*(Bapak & Ibuk)*

"Many of life's failures are people who did not realize how close they were to success when they gave up."

*(Thomas Alfa Edison)*

*“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah”*

*(Lessing)*

*Pengalaman adalah guru terbaik*

*(Anonymus)*

"You may have to fight a battle more than once to win it."

*(Margareth Thatcher)*

*Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum melainkan kaum itu sendiri yang mengubahnya*

*(Q.S. Ar Ra'du 11)*

*‘Man Jadda Wajada Wa Man Shabra Zhafira’*

*(Barang Siapa Yang Bersung-sungguh Pasti Dapat Dan Barang Siapa Yang bersabar Pasti Beruntung)*

*“Innamaal ‘usri yusra. Bersama dengan kesulitan itu ada kemudahan”*

*(Al – Insyirah: 7)*

## ***HALAMAN PERSEMBAHAN***

**Untuk.....**

**Bapak dan ibuk ku yang kusayangi terima kasih untuk semuanya yang telah kalian berikan. Terima kasih buat semua do'a dan juga semangat yang kalian berikan. Mungkin anakmu ini terlalu banyak bikin kalian susah tapi anakmu ini janji akan slalu membahagiakan kalian Pak..Buk...**

**Adikku luthfia hijriani dan hafidz fahrizal rizki terima kasih buat semangat yang selalu kau berikan...**

**Om Enggar, mak jo linda, pak de triyana, terima kasih buat kasih sayang kalian selama ini. Terima kasih sudah mau membimbing selama aku di JOGJA.. Terima Kasih...**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA ku TERIMA KASIH...**

**Temen-temenku... Mulai dari sahabatku di jogja Dede Rahayu Pratiwi, Teguh Andika, Dany Dwi Jaka Sudrajat, dan Nisrina Firdaus yang selalu setia dan selalu memberikan semangat yang luar biasa. Teman – teman pramuka UMY yang selalu support dari angkatan 2012 – 2016, terima kasih karena selalu mengingatkan dan member semangat. Temenku seperjuangan Budi , Priaji, dan Teguh terima kasih buat kerja samanya. Teman – teman komunitas jendela jogja yang selalu ada watunya untuk menghibur diriku dan memberi semangat terutama divisi kerjasama mas zaky, ila, lian, wira, dan offa. Temen-temen kelas A terima kasih karena sudah bersedia menemani, menyemati. Temen-temen seangkatan 2012. Kalian semua LUAR BIASA. SUKSEEEEEES.....**

**SEMUANYA TERIMA KASIH.....**

## KATA PENGANTAR



Segala Puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, karunia dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Studi Design Engineering Detail (DED) Jalur Kereta Api Ganda Antara Stasiun Kalibalangan Sampai Stasiun Cempaka Lampung”. Dalam penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini, tidaklah terlepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, ST, MT, Ph.D.selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, MT.,selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Sri Atmaja P. Rosyidi. ST., Msc.Eng., Ph.D., PE selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta koreksi dalam penyusunan laporan ini.
4. Bapak Ir. Dian setiawan M. M. Sc.,Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meneliti hasil laporan serta koreksi dalam penyusunan laporan ini.
5. Bapak, Ibu Dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah dibagikan kepada penyusun dan semoga dapat bermanfaat.
6. Bapak dan Ibu Staf pengajaran / TU Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Keluargaku Ayah dan Ibu serta saudara-saudara yang telah memberi dukungan, cinta, kasih sayang perhatian dan do'a tulus ikhlas yang tiada henti-hentinya yang dapat menjadi semangat dan kekuatan terbesar untuk penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

8. Teman-temanku keluarga Teknik Sipil angkatan 2012 dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan dukungan, bantuan, kemudahan, dan semangat dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Sebagai kata akhir, tiada gading yang tak retak, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik, saran, dan pengembangan penelitian selanjutnya sangat diperlukan untuk kedalam karya tulis dengan topik ini. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Desember 2016

**Penulis**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
MOTTO .....	iv
PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
INTISARI .....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Batasan Penelitian .....	3
F. Keaslian Studi .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Prasarana Transportasi .....	4
B. Kondisi Jalan Rel di Indonesia.....	4
C. Struktur Rel.....	11
BAB III. LANDASAN TEORI .....	13
A. Struktur Jalan Rel.....	13
B. Topografi .....	22
C. Persamaan dasar perencanaan geometri .....	24
D. Emplasemen .....	32
E. Penampang memanjang dan Penampang melintang.....	32



F.	RAB.....	33
BAB IV.	METODOLOGI STUDI .....	34
A.	Tahapan Studi.....	34
B.	Lokasi Studi .....	35
C.	Peraturan - Peraturan.....	35
D.	Tahap Analisis Data .....	35
E.	Disain.....	36
BAB V.	ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	38
A.	Tinjauan Umum .....	38
B.	Kriteria Disain... ..	38
C.	Perancangan Struktur Jalan Rel .....	41
D.	Perancangan Geometri .....	46
E.	Perancangan Layout Emplasemen .....	54
F.	Layout Kereta api stasiun kalibalangan ke stasiun cempaka .....	61
G.	Perancangan Potongan .....	63
H.	Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan .....	70
BAB VI.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	71
A.	Kesimpulan .....	71
B.	Saran .....	71
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Matriks asal tujuan penumpang di Pulau Jawa .....	5
Tabel 2.2	Matriks asal tujuan perjalanan di Pulau Jawa .....	5
Tabel 2.3	Matriks asal tujuan penumpang di Pulau Sumatra .....	7
Tabel 2.4	Matriks asal tujuan perjalanan di Pulau Sumatra .....	8
Tabel 2.5	Infrastruktur Transportasi Indonesia tahun 2010 -2011 .....	10
Tabel 2.6	Sarana Kereta Api Siap Operasi .....	10
Tabel 2.7	Kebutuhan jaringan Kereta Api tahun 2030 .....	11
Tabel 3.1	Dimensi Penampang Rel .....	14
Tabel 3.2	Syarat Sub-Balas .....	17
Tabel 3.3	Jari – Jari Minimum Lengkung Vertikal .....	31
Tabel 5.1	Nama – nama stasiun kereta api .....	41
Tabel 5.2	Data stasiun kalibalangan ke stasiun cempaka.....	41
Tabel 5.3	layout 1 aliyemen horizontal .....	48
Tabel 5.4	Layout 2 Aliyement Horizontal .....	48
Tabel 5.5	Layout 3 Aliyement Horizontal.....	49
Tabel 5.6	Layout 3 Lanjutan Aliyement Horizontal .....	49
Tabel 5.7	Layout 3 Lanjutan Aliyement Horizontal .....	50
Tabel 5.8	Hasil Hitungan Lengkung Vertikal .....	51
Tabel 5.9	Lanjutan Hasil Hitungan Lengkung Vertikal .....	52
Tabel 5.10	Estimasi Anggran Biaya.....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pola Perjalanan Penumpang Pulau Jawa Tahun 2030.....	6
Gambar 2.2	Pola Perjalanan Penumpang Pulau Sumatra tahun 2030.....	9
Gambar 2.3	Struktur Jalan Rel .....	12
Gambar 2.4	Sistem Komponen Penyusunnya .....	12
Gambar 3.1	Ukuran Penampang Rel Tipe R 54.....	13
Gambar 3.2	Komponen Wesel .....	15
Gambar 3.3	Penggambaran orthogonal bentuk tiga dimensi ke dua dimensi .....	22
Gambar 3.4	Perubahan Dari Landai ke Datar Pada sudut tumpul .....	26
Gambar 3.5	Perubahan Dari Landai ke Datar Pada sudut Lancip.....	27
Gambar 3.6	Lengkung Peralihan Vertikal .....	28
Gambar 3.7	Peralihan dari datar ke landai .....	28
Gambar 3.8	Peralihan dari landai ke landai .....	30
Gambar 3.9	Peralihan dari landai ke landai yang berbalik arah .....	30
Gambar 4.1	Bagan Alir tahapan studi .....	34
Gambar 4.2	Bagan Alir Tahapan Disain .....	37
Gambar 5.1	Trase jalan kereta api stasiun kalibalangan ke stasiun cempaka.....	40
Gambar 5.2	Jalan Rel Kereta Api .....	42
Gambar 5.3	Fish Plate 6 baut .....	42
Gambar 5.4	Penambat Rel.....	43
Gambar 5.5	Rubber Pad Dan Tie Plate .....	43
Gambar 5.6	Wesel Tipe 1 : 12 .....	45
Gambar 5.7	Disain Tipikal Retaining Wall.....	45
Gambar 5.8	Emplasemen stasiun kalibalangan.....	55
Gambar 5.9	Emplasemen stasiun candimas .....	56
Gambar 5.10	Emplasemen stasiun kotabumi .....	57
Gambar 5.11	Emplasemen stasiun cempaka.....	58
Gambar 5.12	Layout stasiun dari kalibalang - cempaka.....	60

Gambar 5.13	Layout kereta api kalibalangan .....	62
Gambar 5.14	Potongan Mamanjang.....	64
Gambar 5.15	Potongan Melintang Pada Kondisi Galian .....	66
Gambar 5.16	Potongan Melintang Pada Kondisi Galian Dengan Penahan Dinding Tanah .....	67
Gambar 5.17	Potongan melintang pada kondisi timbunan .....	69

## INTISARI

Kereta api di Indonesia merupakan salah satu angkutan darat yang banyak dipilih sebagai alat angkut yang mampu mengangkut hasil bumi dan penumpang dalam jumlah banyak, bebas hambatan serta memiliki tingkat keamanan yang tinggi. Perencanaan DED sebagai salah satu solusi pengembangan dan pembangunan jalur kereta di Propinsi Lampung untuk meningkatkan perluasan jalan kereta api di nusantara .

Hasil dari studi ini yaitu sebuah desain jalur kereta api ( KA ) ganda antara stasiun Kalibalangan sampai stasiun Cempaka dengan menghasilkan desain lebar jalur 1067 mm dengan jarak as 4,00 m dan jarak as pada jalur lengkung 4,40 m. Pada empasemen menggunakan jarak 5,20 m dan wesel tipe 1:12. Kecepatan dan beban gandar pada studi ini adalah kecepatan maksimum 120 km / jam, kecepatan di emplasemen 45 km / jam dan beban gandar 18 ton. Hasil geometrik mendapatkan nilai perencanaan Rr adalah 800 m dengan kelandaian jalan KA 10‰. Jenis rel yang digunakan R54 pada karakteristik dan spesifikasi kereta api yang di desain. Biaya untuk implementasi desain jalur KA antara stasiun Kalibalangan sampai stasiun Cempaka adalah Rp. 512.858.609.609,44 dengan jarak 19.8 km sehingga untuk pekerjaan 1 km memerlukan biaya sebesar Rp. 25.901.964.424,72.

***Kata kunci : Kereta Api, Detail Engineering Disain, PM 60 th 2012.***