

TUGAS AKHIR

**STUDI GEOMETRIK JALAN DAN ANALISA STABILITAS
LERENG**

(Studi Kasus : Ruas Jalan Kayu Enak – Argosari, Senduro, Lumajang)



Disusun Oleh:

MUHAMMAD AFIAN DARMAWAN

1710611091

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2023

TUGAS AKHIR

STUDI GEOMETRIK JALAN DAN ANALISA STABILITAS LERENG

(Studi Kasus : Ruas Jalan Kayu Enak – Argosari, Senduro, Lumajang)

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh:

MUHAMMAD AFIAN DARMAWAN

1710611091

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2023

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
STUDI GEOMETRIK JALAN DAN ANALISA STABILITAS LERENG

(Studi Kasus : Ruas Jalan Kayu Enak – Argosari, Senduro, Lumajang)

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh

Muhammad Afian Darmawan

1710611091

Telah diperiksa dan setuju oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Adhitya Surya Manggal, ST., MT.
NIDN. 0727088701


Arief Aliehudien, ST., MT.
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Ir. Pujo Priyono, MT.
NIDN. 0022126402


Taufan Abadi, M.T.
NIDN. 0710096603

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
STUDI GEOMETRIK JALAN DAN ANALISA STABILITAS LERENG

(Studi Kasus : Ruas Jalan Kayu Enak – Argosari, Senduro, Lumajang)

Telah mempertanggung jawabkan laporan Tugas Akhir-nya pada sidang Tugas Akhir Tanggal Tujuhbelas Bulan Desember Tahun Duaribu Dua Puluh Dua (17-12-2022), sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Disusun Oleh :

Muhammad Afian Darmawan
1710611091

Telah diperiksa dan setujui oleh :

Dosen Pembimbing I


Adhitva Surya Manggal, ST., MT.
NIDN. 0727088701


Dosen Pembimbing II


Arief Aliehdien, ST., MT.
NIDN/0725097101

Dosen Penguji I


Ir. Pujo Priyono. MT.
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji II


Taufan Abadi, ST., M.T.
NIDN. 0710096603

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT, IPM.
NIDN. 0705047806

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Taufan Abadi, ST., MT.
NIDN. 0710096603

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Afian Darmawan

Nim : 1710611091

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 08 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Muhammad Afian Darmawan
NIM 1710611091

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan Kesehatan, rahmat, dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah mencapai pada titik ini yang akhirnya Tugas Akhir ini bisa terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua, Dewi Anggraeni dan Makhding Ambara terimakasih do'a, semangat, motivasi, pengorbanan, nasihat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai detik ini.
2. Nenek Sumanik yang telah memberikan semangat dan doa.
3. Keluarga besar Trah Alm H. Bukari, terimakasih atas doa dan motivasinya.
4. Semua teman – teman dilumajang yang telah memberi semangat dan motivasinya
5. Teman sekaligus keluarga, Esme Civil Land (Mas Kus, Mas Heri, Mas Robbi, Mas Lutfi, Tedi Pujo, Fahmi, Ary, Duwek, Yopan, Fatah, Alfian Kacong, Bob) yang menemani perjuangan penulis dari awal kuliah sampai detik ini.
6. Dosen Pembimbing Bapak Adhitya Surya Manggal, ST., MT beserta Arief Aliehudien, ST., MT. atas bimbingan dan ilmunya yang sudah diajarkan.
7. Semua teman-teman angkatan 2016,2017,2018.

8. Kepada semua teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua.



MOTTO

‘‘Sebaik – baik manusia adalah orang yang bermanfaat bagi manusia lain’’



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh.

Dengan segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT, sehingga dalam proses penyusunan Tugas Akhir dengan judul “STUDI GEOMETRIK JALAN DAN ANALISA STABILITAS LERENG” (*Studi Kasus : Ruas Jalan Kayu Enak – Argosari, Senduro, Lumajang*)” dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini tersusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan sekaligus pertanggungjawaban akhir penulis sebagai mahasiswa jurusan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih ada kekurangan dan kesalahan, maka dari itu, penulis dengan penuh kerendahan hati mengharapkan dan menerima saran dan kritikan dari berbagai pihak untuk dijadikan bahan masukan dan evaluasi untuk perbaikan dan kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini.

Tugas ini dapat terselesaikan karena adanya kerja keras, tanggung jawab untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dan tidak terlepas dari do'a, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, serta kritik dan saran yang membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang mendalam dan tak terkira kepada :

1. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Taufan Abadi, S.T., M.T. selaku Kapala Program Studi Teknik Sipil dan dosen penguji kedua Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Adhitya Surya Manggal, ST., MT selaku dosen pembimbing utama, terima kasih banyak atas bimbingan yang telah diberikan dan kebijaksanaanya berkenan dalam membimbing penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Arief Alihudien, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing terima kasih banyak atas bimbingan yang telah diberikan dan kebijaksanaanya berkenan

dalam membimbing penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

6. Bapak Ir. Pujo Priyono. MT selaku dosen penguji utama, terima kasih banyak atas bimbingan, kritik dan sarannya untuk perbaikan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember
8. Seluruh Staff Pengajaran Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Bagi Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan rasa terima kasih banyak atas doa dan dukungannya serta mohon maaf yang sebesar-besarnya. Semoga segala kebaikan, bantuan dan amal baik dari berbagai pihak tersebut diatas mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT dan penulis senantiasa berharap semoga Tugas Akhir yang dibuat ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

Jember, 08 Februari 2023

Penulis,

Muhammad Afian Darmawan

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	I
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	III
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	IV
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	V
HALAMAN PERSEMBAHAN	VI
MOTTO	VIII
ABSTRAK	IX
KATA PENGANTAR	XI
DAFTAR ISI	XIII
DAFTAR TABEL	XVI
DAFTAR GAMBAR	XIX
BAB I PENDAHULUAN	21
1.1. Latar Belakang	21
1.2. Rumusan Masalah	21
1.3. Batasan Masalah	22
1.4. Tujuan Penelitian	22
1.5. Manfaat Penelitian	22
BAB II TINJUAN PUSTAKA	24
2.1. Geometrik Jalan	24
2.1.1. Alinyemen Horizontal	24
2.1.2. Alinemen Vertikal	28
2.1.3. Koordinasi Alinemen	30
2.2. Jarak Pandang	31
2.2.1. Jarak pandangan pada lengkung horizontal	31
2.2.2. Jarak pandangan pada lengkung vertikal	34
2.3. Volume Lalu Lintas	40
2.3.1. Kecepatan	41
2.3.2. Kapasitas Jalan	41
2.3.3. Tingkat Pelayanan Jalan	44
2.4. Perlengkapan Jalan	45
2.5. Klasifikasi Tanah	47
2.5.1. Sifat-Sifat Penting Tanah	48
2.5.2. Berat Isi	48

2.5.3.	Kadar Air	50
2.5.4.	Kekuatan Geser	50
2.5.5.	Hukum Coulomb.....	51
2.6.	Kesetabilan Lereng.....	52
2.6.1.	Kestabilan Lereng Tak Terbatas	53
2.6.2.	Kesetabilan Lereng Terbatas	53
2.6.3.	Teori Kelongsoran dan Stabilitas Lereng	55
2.7.	Tanah Longsor	64
2.8.	Peneliti Terdahulu.....	68
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		71
3.1.	Bagan Alur (<i>Flow Chart</i>).....	71
3.2.	Lokasi Penelitian	72
3.3.	Langkah – Langkah Penelitian Tugas Akhir	72
3.3.1.	Survey Pendahuluan/Awal	72
3.3.2.	Permasalahan – Permasalahan	72
3.4.	Data-data di Jalan Raya.....	72
3.4.1.	Data Geometrik Jalan Raya.....	72
3.4.2.	Pengamatan Volume/Jumlah Kendaraan Harian	73
3.5.	Data Tanah	73
3.5.1.	Perhitungan Tanah	73
3.6.	Penggunaan Refrensi / Literatur	73
3.7.	Pembahasan / Analisa Data	73
3.8.	Hasil Akhir / Finishing	74
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		75
4.1	Data Hasil Survey Lalu Lintas	75
4.1.1	Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS).....	77
4.2	Geometrik Jalan	81
4.2.1	Data Jarak dan Hitungan	81
4.2.2	Data Beda Tinggi	82
4.2.3	Perhitungan Geometrik (Kurve Horisontal).....	87
4.2.4	Perhitungan Geometrik (Kurve Vertikal).....	92
4.3	Perhitungan Tanah	94
4.3.1	Mencari Kadar Air	94
4.3.2	Pengujian Tegangan Geser.....	96
4.3.3	Tes Volumetri/Gravimetri.....	104
4.3.4	Analisa Stabilitas Lereng dengan Software Plaxis 2D V20.....	108

BAB V PENUTUP.....	111
5.1. Kesimpulan.....	111
5.2. Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN- LAMPIRAN	114

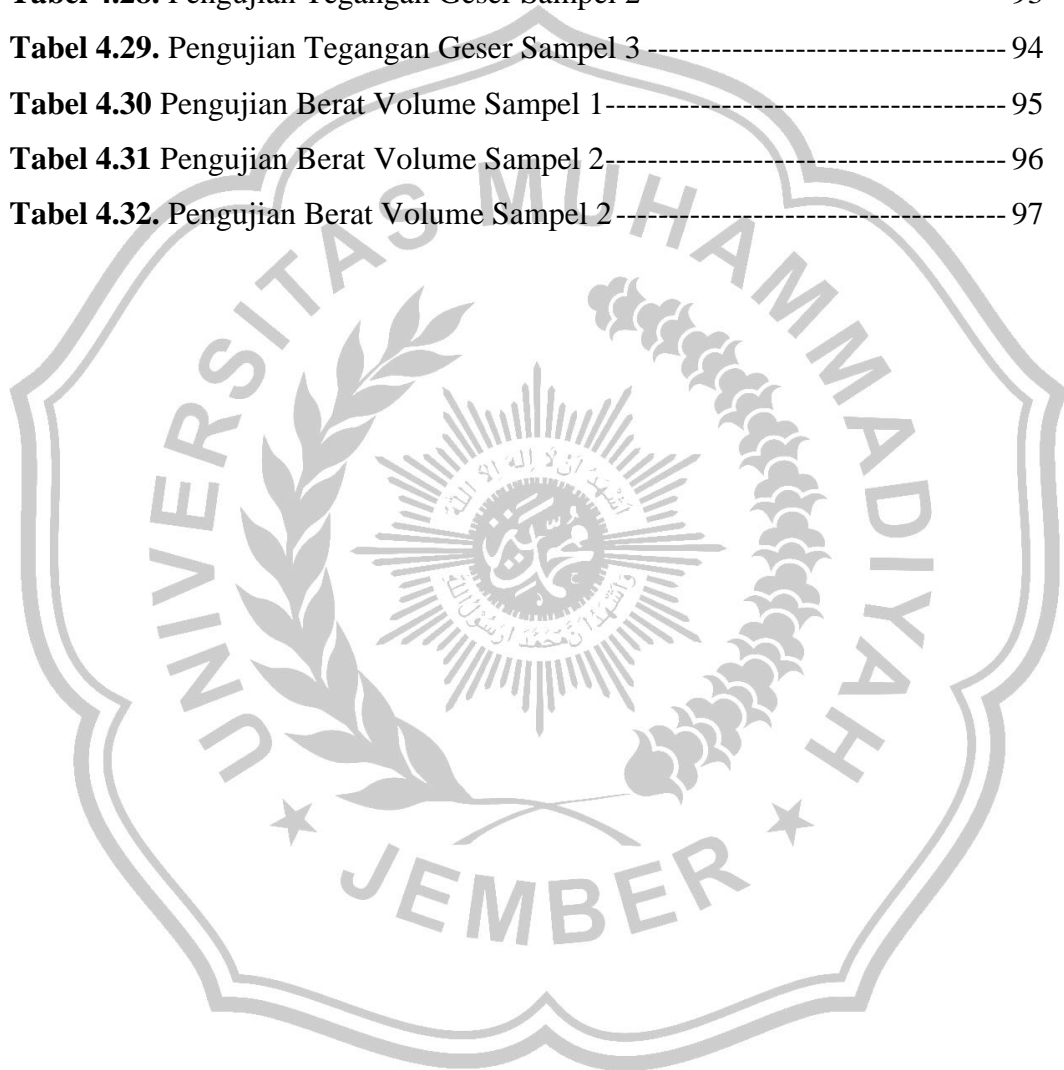


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Panjang Bagian Lurus Maksimum-----	5
Tabel 2.2 Hubungan Superelevasi (e), Gaya Gesek (f), Jari-jari Tikungan (R), Derajat Lengkung (D) Pada suatu Kecepatan Rencana (Vr).-----	7
Tabel 2.3 Panjang Jari- Jari Minimum Tikungan -----	7
Tabel 2.4 Panjang Lengkung Peralihan (Ls) dan Pencapaian Superelevasi (Lc) -----	8
Tabel 2.5 Kelandaian Maksimum Yang Diiijinkan -----	9
Tabel 2.6 Panjang Kritis (meter) -----	10
Tabel 2.7 Penentuan Faktor Penampilan Kenyamanan (Y) -----	11
Tabel 2.8 Panjang Minimum Lengkung Vertikal-----	11
Tabel 2.9 Berisi nilai E dalam satuan meter yang dihitung dengan persamaan diatas dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h < L_t$.-----	16
Tabel 2.10 Berisi nilai E dalam satuan meter yang dihitung dengan persamaan diatas dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h - L_t = 50$ m -----	17
Tabel 2.11 Tabel Jarak Pandang Henti Minimum -----	23
Tabel 2.12 Panjang Jarak Mendahului (Jd) Minimum -----	24
Tabel 2.13 Kecepatan Rencana (Vr), Sesuai Klasifikasi Fungsi dan Medan Jalan -----	25
Tabel 2.14 Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota -----	27
Tabel 2.15 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar jalur Lalu Lintas (F _{cw}) -----	27
Tabel 2.16 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (F _{Csp}) ----	28
Tabel 2.17 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (F _{Csf}) -	28
Tabel 2.18 Klasifikasi longsor oleh Stewart Sharpe (1938, dalam Hansen, 1984) -----	47
Tabel 2.19 <i>Klasifikasi longsoran (landslide) oleh Coates (dalam Hansen, 1984)</i> -----	48
Tabel 2.20 Klasifikasi longsoran (landslide) oleh Varnes (1978, dalam M.J. Hansen, 1984) yang digunakan oleh Higway Reseach Board Landslide Comitte (1978, dalam Sudarsono & Pangular, 1986) -----	49

Tabel 2.21 Laju kecepatan gerakan tanah (Hansen, 1984) -----	50
Tabel 4.1. Volume Kendaraan (LHR) Tahun 2022 Arah Kayu Enak – Argosari -----	66
Tabel 4.2. Volume Kendaraan (LHR) Tahun 2022 Arah Argosari – Kayu Enak -----	67
Tabel. 4.3 Data Jarak dilapangan (Lokasi Penelitian I)-----	68
Gambar 4.4 Jarak Lokasi Penelitian II-----	69
Tabel 4.5 Data Pengukuran Memanjang (<i>long section</i>) -----	70
Tabel 4.6 Data Pengukuran Melintang (<i>Cross section</i>) DT1a – DT1c -----	70
Tabel 4.7 Data Pengukuran Melintang (<i>Cross section</i>) 5a – 5c -----	71
Tabel 4.8 Data Pengukuran Melintang (<i>Cross section</i>) DT2a – DT2c -----	71
Tabel 4.9 Data Pengukuran Memanjang (<i>long section</i>) -----	72
Tabel 4.10 Data Pengukuran Melintang (<i>Cross section</i>) DT1a – DT1c-----	72
Tabel 4.11 Data Pengukuran Melintang (<i>Cross section</i>) 175a – 175c-----	73
Tabel 4.12 Data Pengukuran Melintang (<i>Cross section</i>) 200a – 200c-----	74
Tabel 4.13 Kecepatan Rencana V_R , Sesuai Klasifikasi Fungsi dan Medan Jalan -----	74
Tabel 4.14 Data Jarak dilapangan (Lokasi Penelitian I) -----	80
Tabel 4.15 Data Pengukuran Beda Tinggi : Lokasi Penelitian I-----	80
Tabel 4.16 Perhitungan Kadar Air Kedalaman 1M Kadar Air Tanah Terganggu -----	84
Tabel 4.17 Perhitungan Kadar Air Kedalaman 2M Kadar Air Tanah Terganggu -----	84
Tabel 4.18 Perhitungan Kadar Air Kedalaman 3M Kadar Air Tanah Terganggu -----	85
Tabel 4.19 Perhitungan Kadar Air Kedalaman 1M Kadar Air Tanah Tak Terganggu -----	85
Tabel 4.20. Perhitungan Kadar Air Kedalaman 2M Kadar Air Tanah Tak Terganggu-----	85
Tabel 4.21. Perhitungan Kadar Air Kedalaman 3M Kadar Air Tanah Tak Terganggu-----	86
Tabel 4.22. Pengujian Tegangan Geser Sampel 1 -----	88

Tabel 4.23. Pengujian Tegangan Geser Sampel 2 -----	88
Tabel 4.24. Pengujian Tegangan Geser Sampel 3 -----	89
Tabel 4.24. Pengujian Tegangan Geser Sampel 1 -----	90
Tabel 4.25. Pengujian Tegangan Geser Sampel 2 -----	91
Tabel 4.26. Pengujian Tegangan Geser Sampel 3 -----	92
Tabel 4.27. Pengujian Tegangan Geser Sampel 1 -----	93
Tabel 4.28. Pengujian Tegangan Geser Sampel 2 -----	93
Tabel 4.29. Pengujian Tegangan Geser Sampel 3 -----	94
Tabel 4.30 Pengujian Berat Volume Sampel 1-----	95
Tabel 4.31 Pengujian Berat Volume Sampel 2-----	96
Tabel 4.32. Pengujian Berat Volume Sampel 2-----	97



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jarak Pandang pada Lengkung Horizontal-----	14
Gambar 2.2 Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung ($S < L_{cm}$) -----	18
Gambar 2.3 Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung ($S > L_{cm}$) -----	19
Gambar 2.4 Jarak pandang pada lengkung vertikal cekung ($S < L_{ck}$)-----	20
Gambar 2.5 Jarak pandang pada lengkung vertikal cekung ($S > L_{ck}$)-----	21
Gambar 2.6 Kekuatan geser tanah/batuan-----	38
Gambar 2.7 Grafik Persamaan Hukum Coulomb-----	38
Gambar 2.8. Lereng tak terbatas-----	41
Gambar 2.9. Lereng Terbatas -----	41
Gambar 2.10 Keruntuhan Muka-----	41
Gambar 2.11 Keruntuhan Dasar-----	42
Gambar 2.12 Keruntuhan Ujung Kaki-----	42
Gambar 2.13 Kelongsoran lereng -----	43
Gambar 2.14 Bentuk-bentuk keruntuhan lereng (a) Kelongsoran lereng, (b) Kelongsoran lereng dangkal, (c) Longsor dasar-----	44
Gambar 2.15 <i>Tubuh longsor (HWRBLC, Highway Research Board Landslide Committee 1978; dalam Pangular, 1985)</i> -----	52
Gambar 2.16 Ilustrasi macam-macam bidang gelincir (a) Bentuk bidang gelincir rotation slide dan (b) Bentuk bidang gelincir translational slide-----	57
Gambar 3.1. Detail Lokasi Penelitian Sumber google earth-----	63
Gambar 4.1. Grafik Arah Kendaraan Kayu Enak – Agrosari -----	67
Gambar 4.2. Grafik Arah Kendaraan Kayu Enak – Agrosari -----	68
Gambar. 4.3. Jarak Lokasi Penelitian I-----	68
Gambar. 4.4 Jarak Lokasi Penelitian II-----	69
Gambar 4.5 Detail Lokasi Penelitian I-----	69
Gambar 4.6 Long Section DT 1- 5 - DT2-----	70
Gambar 4.7 Cross Section DT1a – DT1c -----	70
Gambar 4.8 Cross Section 5a – 5c -----	71
Gambar 4.9 Cross Section DT2a – DT2c -----	71

Gambar 4.10 Detail Lokasi Penelitian II -----	72
Gambar 4.11 Long Section DT1 – 9 -----	72
Gambar 4.12 Cross Section DT1a – DT1c -----	73
Gambar 4.13 Cross Section 175a – 175c -----	73
Gambar 4.14 Cross Section 175a – 175c -----	74
Gambar 4.15 Sudut Horizontal Lokasi Penelitian I -----	75
Gambar 4.16 Desain Lengkungan Lokasi Penelitian I -----	77
Gambar 4.17 Sudut Horizontal Lokasi Penelitian II -----	78
Gambar 4.18 Hasil Perhitungan Lengkungan Horizontal Lokasi Penelitian II.	79
Gambar 4.19 Beda tinggi Lokasi Penelitian -----	80
Gambar 4.20 Penentuan EV Lokasi Penelitian I -----	81
Gambar 4.21 Kombinasi Alinyemen Vertikal Analisa dan Alinyemen Horizontal Analisa -----	82
Gambar 4.22 Kombinasi Alinyemen Vertikal Analisa dan Alinyemen Horizontal Lapangan -----	83
Gambar 4.23 Grafik Uji Tegangan Geser Sample A -----	90
Gambar 4.24. Grafik Uji Tegangan Geser Sample B -----	92
Gambar 4.25 Grafik Uji Tegangan Geser Sample C -----	94
Gambar 4.26 Total Displacement -----	99
Gambar 4.27 Grafik Safety Factor -----	100