

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR:1161/WMF/FT.S/SKR/2019**

**EVALUASI GEOMETRIK JALAN ALINYEMENT  
VERTIKAL DAN HORIZONTAL RUAS JALAN FLEIXA  
AINARO-TIMOR LESTE**



**DISUSUN OLEH :**

**YOVIANUS CONSTANTINO ETELVINA LETA**

**NOMOR REGISTRASI :**

**211 14 002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

**KUPANG**

**2019**

# LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NOMOR:1161/WMF/FT.S/SKR/2019

EVALUASI GEOMETRIK JALAN ALINYEMENT VERTIKAL  
DAN HORIZONTAL PADA RUAS JALAN FLEIXA AINARO-TIMOR

LESTE

DI SUSUN OLEH :

YOVIANUS CONSTANTINO ETELVINA LETA

NOMOR REGISTRASI :

211 14 002

DIPERIKSA OLEH

PEMBIMBING I

Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 08 0109 6303

PEMBIMBING II

CHRISTIANI C. MANUBULU, ST., M.Eng

NIDN : 08 1906 9102

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

Dr. DON GASPAR N. DA COSTA, ST. MT

NIDN : 08 2003 6801

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

PATRISIUS BATARIUS, ST. MT

NIDN : 08 1503 7801

# LEMBARAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

NOMOR:1161/WMF/FT.S/SKR/2019

EVALUASI GEOMETRIK JALAN ALINYEMENT VERTIKAL  
DAN HORIZONTAL PADA RUAS JALAN FLEIXA AINARO-TIMOR

LESTE

DI SUSUN OLEH :

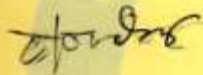
YOVIANUS CONSTANTINO ETELVINA LETA

NOMOR REGISTRASI :

211 14 002

DIPERIKSA OLEH

PENGUJI I



Dr. DON G. N. DA COSTA, ST.MT

NIDN : 08 2003 6801

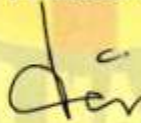
PENGUJI II



SEBASTIANUS B. HENONG, ST.MT

NIDN: 08 0207 8101

PENGUJI III



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 08 0109 6303

# MOTTO

SAYA DATANG, SAYA  
BIMBINGAN, SAYA UJIAN, SAYA  
REVISI DAN SAYA MENANG...

~2019~

## PERSEMBAHAN

DENGAN PENUH RASA SYUKUR KEPADA TUHAN  
KUPERSEMBAHKAN TUGAS AKHIR INI SECARA

KHUSUS UNTUK;

KAKAK KU YANG KU SAYANGI, ETTA,

KEDUA ORANG TUA YANG TERCINTA

BPK.LAURENS & ALM.MAMA ETELVINA

NENEK JULIETA, NENEK LISI & KAKEK ANTONIO,

KAKEK EDO

MAMA HENRIQUETA, MAMA LY, MAMA BERTA

DAN SEKALIGUS SAUDARA-SAUDARI KU

KELUARGA BESAR PINHEIRO DAN LETA

TEMAN-TEMAN SEPERJUANGAN

DAN SEMUA PIHAK YANG TELAH MEMBANTU DALAM

MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR INI....

**Evaluasi Geometrik Jalan Alinyement Vertikal dan Horizontal  
Ruas Jalan Fleixa Ainaro – Timor Leste.  
NOMOR:1161/WMF/FT.S/SKR/2019**

**Yovianus Constantino Etelvina Leta**

1. Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira  
E-mail :[ainupinheiro@gmail.com](mailto:ainupinheiro@gmail.com)
2. Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira  
E-mail : [info@unwira.ac.id](mailto:info@unwira.ac.id)

**ABSTRAKSI**

Timor-Leste sebagai negara yang baru berkembang dalam berbagai bidang dan pembangunan dan adalah satunya. Peningkatan jumlah penduduk yang menetap secara permanen maupun yang bersifat sementara juga membawa dampak perubahan pada transportasi. Jalan raya merupakan prasarana transportasi yang dapat mendorong pertumbuhan ekonomi suatu masyarakat. Kebutuhan akan prasarana jalan yang baik merupakan factor penunjang lancarnya perekonomian. Perencanaan prasarana transportasi dalam hal ini jalan raya, harus benar-benar memahami geometric jalan. Ruas jalan Fleixa-Ainaro di Distrik Ainaro Timor Leste, mempunyai panjang pendakian mencapai 450 m. Pendakian yang panjang ini di tengah pendakian terdapat dua tikungan yang sempit dengan luas jalan 3 m, sehingga menyulitkan pengendara untuk mengambil haluan, terlebih ketika berpapasan akibatnya kecepatan menjadi berkurang hingga kurang dari 40 km/jam dan membuat kendaraan kehilangan tenaga saat menaiki tanjakan sehingga kecelakaan lalu lintas pun seringkali terjadi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi eksisting geometrik jalan pada ruas jalan Fleixa-Ainaro, untuk mengetahui factor penyebab terjadinya kecelakaan di ruas jalan Fleixa-Ainaro dan mengetahui solusi perbaikan geometrik ruas jalan Fleixa-Ainaro berdasarkan perencanaan metoda AASHTO. Penelitian ini diselesaikan dengan metode geometric jalan standar AASHTO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kondisi geometric ruas jalan Fleixa Ainaro (STA 2+000 – STA 2+450) pada alinyement horizontal terdapat dua tikungan dimana berdasarkan perhitungan tikungan tersebut termasuk dalam tikungan spiral-spiral (SS), serta pada alinyement vertical dititik STA 2+000 sampai STA 2+025 ditemukan permasalahan panjang kritis alinyemen vertikal yang disebabkan oleh kelandaian melebihi ketentuan kelandaian maksimum jalan yaitu sebesar 10,68% dengan panjang pendakian 25 meter. Faktor penyebab terjadinya kecelakaan di ruas jalan Fleixa Ainaro adalah Kelandaian, Kecepatan dan Panjang kritis. Ruas jalan Fleixa Ainaro memiliki panjang pendakian 25 meter, Dengan panjang pendakian 25 meter dan besar kelandaian 10,68% kendaraan bergerak dengan kecepatan rata-rata

35,18 Km/Jam. Kondisi seperti ini memaksa kendaraan berat dengan kelebihan muatan atau bobot, harus menggunakan gigi rendah di tengah tanjakan sehingga menyebabkan kendaraan mengalami kehilangan tenaga. Hal ini akan mempersulit keseimbangan kendaraan dan dapat menyebabkan kecelakaan. Solusi perbaikan geometric pada alinyemen vertikal adalah dengan melakukan system *cutting* dan *fill* pada beberapa titik untuk mengurangi kelandaian pada ruas jalan Fleixa Ainaro, dengan begitu kelandaian maksimum awal yang besarnya 10,68% mengalami penurunan menjadi 6,07%.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas cinta, kasih dan penyertaannya, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi dengan judul **Evaluasi Geometrik Jalan Alinyement Vertikal dan Horizontal Ruas Jalan Fleixa Ainaro Timor-Leste**, dibuat untuk memenuhi persyaratan kurikulum program studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, setelah menyelesaikan Mata Kuliah dan Kerja Praktek.

Skripsi ini dapat terselesaikan atas bantuan dari berbagi pihak dan oleh karena itu terima kasih diucapkan kepada :

1. Bapak Patrisius Batarius,ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr.Don G.N. da Costa,ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir.Egidius Kalogo,MT selaku pembimbing I yang telah menyediakan waktu untuk membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Christiani Chandra Manubulu,ST.,M.Eng selaku pembimbing II yang telah menyediakan waktu untuk membimbing penulisan skripsi ini.
5. Br.Henong,ST.,MT yang telah meluangkan waktu untuk membantu menyelesaikan skripsi ini.
6. Orang tua tercinta, saudara/i dan semua keluarga yang memeberikan dukungan serta doanya.
7. Kaka tersayang Etta Pinheiro yang selalu kerja keras untuk bisa memberikan dukungan sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
8. Atry Peru yang selalu memberikan dukungan serta doanya.
9. Semua pihak yang telah membantu membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Untuk itu disadari akan keterbatasan, kekurangan dan ketidak-sempurnaan dalam penyusunan serta penulisan skripsi ini, maka segala usul maupun sarang serta kritik yang membangun sangat diharapkan bagi penyempurnaan skripsi ini.

Harapan dan doa kiranya skripsi ini, dapat memberikan manfaat bagi pembaca yang membutuhkannya.

Kupang, Desember 2019



# DAFTAR ISI

<b>LEMBARAN JUDUL</b>	
<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBARAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAKSI</b> ..	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Rumusan Masalah .....	I-4
1.3. Tujuan Penelitian .....	I-4
1.4. Pembatasan Masalah .....	I-5
1.5. Manfaat Penelitian .....	I-5
1.6. Keterkaitan Dengan Penulisan Terdahulu .....	I-5
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b> .....	<b>II-1</b>
2.1. Umum .....	II-1
2.2. Alinyement Vertikal .....	II-1
2.2.1 Kelandaian Pada Alinyement Vertikal Jalan .....	II-2
2.2.1.1 Landai Minimum .....	II-2
2.2.1.2 Landai Maksimum .....	II-3
2.2.1.3 Panjang Kritis .....	II-3
2.2.1.4 Landai Relatif .....	II-5
2.2.1.5 Lajur Pendakian .....	II-6
2.2.1.6 Lengkung Vertikal .....	II-8
2.2.1.7 Lengkung Vertikal Parabola .....	II-8
2.2.1.8 Lengkung Vertikal Cekung .....	II-9
2.2.1.9 Lengkung Vertikal Cembung .....	II-11
2.3. Analisis Tingkat Kecelakaan .....	II-14
2.3.1. Definisi Kecelakaan Lalu Lintas .....	II-14

2.3.2. Faktor Penyebab Kecelakaan .....	II-15
2.4. Kordinasi Alinyement.....	II-17
2.5. Tingkat Pelayanan.....	II-17
2.6. Kecepatan Rata-rata Dan Waktu Tempuh.....	II-18
2.6.1. Kecepatan Aktual .....	II-18
2.6.2. Waktu Tempuh .....	II-19
2.7. Klasifikasi Jalan .....	II-20
2.7.1. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan .....	II-20
2.7.2. Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan.....	II-21
2.7.3. Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan.....	II-21
2.8. Kecepatan Rencana .....	II-22
2.8.1. Analisa Data Kecepatan.....	II-22
2.9. Kecepatan Rencana Sesuai Klasifikasi Fungsi Jalan .....	II-26
2.10. Alinyement Horizontal.....	II-26
2.10.1. Gaya Sentrifugal.....	II-26
2.10.2. Landai Relatif.....	II-29
2.10.3. Lengkung Horizontal.....	II-30
2.10.3.1. Lengkung Busur Lengkung Sederhana ( <i>Circle</i> ).....	II-30
2.10.3.2. Lengkung Peralihan Apa Saja ( <i>Spiral-spiral</i> ) .....	II-37
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1. Lokasi Penelitian .....	III-1
3.2. Teknik Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1 Pengumpulan Data Primer .....	III-1
3.3 Survei Ruas Jalan .....	III-2
3.3.1 Survei LHR .....	III-2
3.3.1.1 Waktu Survey LHR.....	III-2
3.3.1.2 Titik Survey LHR.....	III-2
3.3.1.3 Survey Lokasi LHR.....	III-3
3.3.1.4 Peralatan Penelitian LHR .....	III-3
3.3.1.5 Cara Pengumpulan Data LHR .....	III-3
3.3.2 Survey Pengukuran Detail Trase Jalan .....	III-3
3.3.2.1 Waktu Survei Pengukuran Detail Terasse Jalan .....	III-4
3.3.2.2 Titik Survey Pengukuran Detail Trase Jalan.....	III-4
3.3.2.3 Peralatan Pengukuran Detail Trase Jalan.....	III-4

3.3.2.4	Cara Pengumpulan Data Pengukuran Detail Trase Jalan .....	III-4
3.4	Diagram Alir .....	III-6
3.5	Penjelasan Diagram Alir .....	III-7
3.5.1	Identifikasi Masalah .....	III-7
3.5.2	Pengumpulan Data Primer .....	III-7
3.5.3	Pengolahan Data .....	III-7
3.5.4	Geometrik Ruas Jalan .....	III-7
3.5.4.1	Tahapan Perhitungan Geometrik .....	III-8
3.5.5	Survey LHR .....	III-10
3.5.5.1	Tahapan Melakukan Survey LHR .....	III-10
3.5.6	Evaluasi Geometrik kelandaian Jalan Dan Panjang Kritis .....	III-11
3.5.7	Perencanaan Geometrik Jalan .....	III-11
3.5.8	Kesimpulan Dan Saran .....	III-11
<b>BAB IV.</b>	<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>IV-1</b>
4.1	Umum .....	IV-1
4.2	Analisa Data .....	IV-2
4.3	Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR).....	IV-2
4.3.1	Data Kecepatan .....	IV-9
4.3.2	Kecepatan Rencana .....	IV-11
4.4	Data Trase Dan Elevasi .....	IV-15
4.5	Evaluasi Alinyement Vertikal Jalan .....	IV-18
4.5.1	Kelandaian Maksimum.....	IV-18
4.5.2	Panjang Kritis .....	IV-20
4.5.3	Faktor Penyebab Kecelakaan Di Ruas Jalan Fleixa .....	IV-22
4.6	Alinyement Horizontal Jalan .....	IV-23
4.6.1	Penentuan Tikungan .....	IV-23
4.6.2	Landai Relatif.....	IV-35
4.7	Perencanaan Geometrik .....	IV-36
4.7.1	Alinyement Vertikal .....	IV-36
4.7.1.1	Perencanaan Kelandaian .....	IV-36
4.8	Volume Galian Dan Timbunan .....	IV-40
4.9	Gambar <i>Rencana</i> Cutting dan <i>Fill</i> .....	IV-41
4.10	Pembahasan.....	IV-43

<b>BAB V.KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran .....	V-2

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	I-5
Tabel 2.1	Kelandaian Maksimum Jalan .....	II-2
Tabel 2.2	Panjang Kritis Jalan .....	II-3
Tabel 2.3	Panjang Kritis Untuk Kelandaian Yang Melebihi Kelandaian Maksimum Standar .....	II-4
Tabel 2.4	Kelandaian Relatif Maksimum .....	II-6
Tabel 2.5	Panjang Minimum Lengkung Vertikal .....	II-8
Tabel 2.6	Nilai C untuk beberapa $h_1$ & $h_2$ berdasarkan AASTHO .....	II-13
Tabel 2.7	Penentuan Tingkat Pelayanan .....	II-20
Tabel 2.8	Klasifikasi Menurut Kelas Jalan .....	II-21
Tabel 2.9	Klasifikasi Menurut Medan Jalan .....	II-21
Tabel 2.10	Luas Standar Dibawah Lengkung Normal .....	II-24
Tabel 2.11	Nilai $X^2$ Kritis .....	II-25
Tabel 2.12	Kecepatan Rencana sesuai Klasifikasi Fungsi Jalan .....	II-26
Tabel 2.13	Panjang jari-jari Tikungan Minimum untuk $e_{maks}=10\%$ .....	II-28
Tabel 2.14	Kelandaian Relatif Maksimum .....	II-30
Tabel 2.15	Tabel Panjang lengkung peralihan minimum dan super elevasi yang dibutuhkan ( $e_{maksimum} = 10\%$ metoda AASTHO) .....	II-32
Table 2.16	Tabel Panjang lengkung peralihan minimum dan superelevasi yang dibutuhkan ( $e_{maksimum} = 8\%$ metoda AASTHO) .....	II-33
Tabel 2.17	Besaran $p^*$ dan $k^*$ .....	II-36
Tabel 2.18	Jari-jari yang diizinkan tanpa lengkung peralihan .....	II-39
Tabel 3.1	Segmen Ruas Jalan .....	III-3
Tabel 4.1	Data Hasil Survei LHR Senin 25 Mei 2019 .....	IV-3
Tabel 4.2	Volume Lalu Lintas Pada Lokasi Penelitian Jalan Fleixa-Ainaro .....	IV-6
Tabel 4.3	Volume Lalu Lintas Pada Lokasi Penelitian Jalan Fleixa-Ainaro .....	IV-7
Tabel 4.4	Volume Lalu Lintas Pada Lokasi Penelitian Jalan Fleixa-Ainaro .....	IV-8
Tabel 4.5	Hasil Survei Kecepatan Senin 25 Mei 2019 .....	IV-10
Tabel 4.6	Kecepatan Rata-rata Kendaraan Tiap 15 menit Waktu Survei .....	IV-11
Tabel 4.7	Hasil Survei Kecepatan Kendaraan Pada Jalan Fleixa-Ainaro .....	IV-13

Tabel 4.8	Hasil Uji Validasi Data Survei Kecepatan .....	IV-14
Tabel 4.9	Data Pengukuran Theodolith Pada STA 2+000-2+450 .....	IV-15
Tabel 4.10	Nilai X,Y Dan Z STA 2+000-2+450 .....	IV-16
Tabel 4.11	Kelandaian Maksimum Jalan .....	IV-20
Tabel 4.12	Kelandaian dan Panjang Kritis Jalan Fleixa Maubise Ainaro Timor-Leste STA 2+000-2+450.....	IV-20
Tabel 4.13	Panjang Kritis Jalan.....	IV-21
Tabel 4.14	Cek Untuk Tikungan Full Circle (FC) .....	IV-24
Tabel 4.15	Cek Untuk Tikungan Spiral-Circle-Spiral (SCS) .....	IV-26
Tabel 4.16	Cek Untuk Tikungan Spiral-Spiral (SS).....	IV-28
Tabel 4.17	Cek Untuk Tikungan Full Circle (FC) .....	IV-30
Tabel 4.18	Cek Untuk Tikungan Spiral-Circle-Spiral (SCS) .....	IV-32
Tabel 4.19	Cek Untuk Tikungan Spiral-Spiral (SS).....	IV-34
Tabel 4.20	Data Lengkung Horizontal Dari Tikungan Spiral-Spiral .....	IV-34
Tabel 4.21	Data Perhitungan Landai Relatif .....	IV-35
Tabel 4.22	Perencanaan Persentase Kelandaian.....	IV-39
Tabel 4.23	Perhitungan Volume Galian Ruas Jalan Fleixa .....	IV-40
Tabel 4.24	Perhitungan Volume Timbunan Ruas Jalan Fleixa .....	IV-41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kecelakaan di ruas jalan Fleixa-Ainaro .....	I-2
Gambar 1.2	Kecelakaan di ruas jalan Fleixa-Ainaro .....	I-2
Gambar 1.3	Kecelakaan di ruas jalan Fleixa-Ainaro .....	I-3
Gambar 1.4	Kecelakaan di ruas jalan Fleixa-Ainaro .....	I-3
Gambar 2.1	Lajur Pendakian Tipikal .....	II-7
Gambar 2.2	Jarak Antara Dua Lajur Pendakian .....	II-7
Gambar 2.3	Lengkung Vertikal Parabola.....	II-8
Gambar 2.4	Jarak pandang bebas di bawah bangunan pada lengkung vertikal cekung dengan $S < L$ .....	II-10
Gambar 2.5	jarak pandangan bebas dibawah bangunan pada lengkung vertikal cekung dengan $S > L$ .....	II-10
Gambar 2.6	Jarak Pada Lengkung Vertikal Cembung ( $S < L$ ).....	II-12
Gambar 2.7	Jarak Pada Leengkung Vertikal Cembung ( $S > L$ ) .....	II-13
Gambar 2.8	Grafik Tingkat Pelayanan .....	II-18
Gambar 2.9	Hubungan antara Volume dan Kecepatan rata-rata .....	II-19
Gambar 2.10	Grafik Lengkung Normal .....	II-23
Gambar 2.11	Lengkung Busur Lingkaran Sederhana .....	II-31
Gambar 2.12	Lengkung spiral-lingkaran-spiral simetris .....	II-34
Gambar 2.13	Lengkung peralihan apa saja (spiral-spiral) .....	II-37
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian .....	III-1
Gambar 3.2.	Diagram Alir Penelitian .....	III-6
Gambar 3.3	Perhitungan Alinyement Vertikal .....	III-8
Gambar 3.4	Diagram Alir Perhitungan Alinyement Horizontal.....	III-9
Gambar 3.5	Diagram Alir Survey LHR.....	III-10
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Volume Lalu Lintas Tiap 15 Menit .....	IV-9
Gambar 4.2	Kontur Dan Trase Jalan Fleixa STA 2+000-STA 2+450 .....	IV-17
Gambar 4.3	Potongan Melintang STA 2+025 .....	IV-18
Gambar 4.4	Cutting and Fill STA 2+000-STA 2+450 .....	IV-42