

TUGAS AKHIR

NOMOR : 996/WM/F-TS/SKR/2017

EVALUASI GEOMETRIK PADA RUAS JALAN INA BO'I KOTA KUPANG PROVINSI NTT



**DISUSUN OLEH :
KRISTOFORUS G. EDY REMA**

**NOMOR REGISTRASI :
211 11 010**

**FAKULTAS TEKNIK – PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2017**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR


**“EVALUASI GEOMETRIK PADA RUAS JALAN INA
BO’I KOTA KUPANG PROVINSI NTT”**

**DISUSUN OLEH :
KRISTOFORUS G. EDY REMA**

**NOMOR REGISTRASI :
211 11 010**

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING I



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

PEMBIMBING II



SEBASTIANUS B. HENONG, ST., MT
NIDN : 08 0207 8101

DISETUJUI OLEH :

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH :

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**



PATRISIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN : 08 1503 7801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**“ EVALUASI GEOMETRIK PADA RUAS JALAN INA
BO'I KOTA KUPANG PROVINSI NTT”**

DISUSUN OLEH :

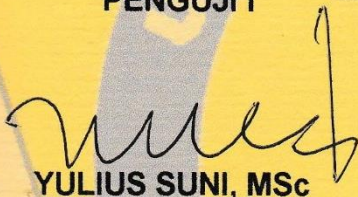
KRISTOFORUS G. EDY REMA

NOMOR REGISTRASI :

211 11 010

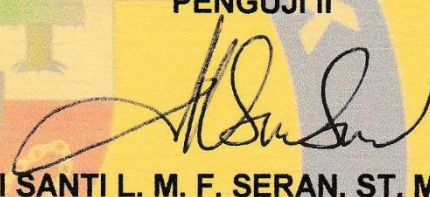
DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI I



YULIUS SUNI, MSc

PENGUJI II



**SRI SANTI L. M. F. SERAN, ST, M.Ši
NIDN : 08 1511 8303**

PENGUJI III



**Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303**

MOTTO

***“Orang – orang yang sukses
telah belajar membuat diri
mereka melakukan hal yang
harus dikerjakan ketika hal itu
memang harus dikerjakan,
entah mereka menyukainya
atau tidak “***

(Aldus Huxley)

ABSTRAKSI

NOMOR : 996/WM/F-TS/SKR/2017

EVALUASI GEOMETRIK JALAN PADA RUAS JALAN INA BO'I KOTA KUPANG PROVINSI NTT

Ruas Jalan Ina Bo'i Kota kupang menghubungkan jalan Timor Raya dan Jalan R.A. Kartini Beberapa segmen pada jalan tersebut memiliki kelandaian lebih dari 8% dan panjang landai kritis yang tidak sesuai dengan peraturan yang ada di Rencana Standar Nasional Indonesia Geometrik Jalan Perkotaan 2004. Kondisi Jalan Ina Bo'i yang memiliki kelandaian >8% menyebabkan kendaraan hanya mampu melaju dengan kecepatan rendah. Kondisi tersebut beresiko menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Berdasarkan permasalahan diatas dilakukan penelitian untuk menghasilkan hubungan kelandaian jalan dan panjang landai kritis terhadap keselamatan lalu lintas.

Metode pengambilan data yang digunakan adalah survai *spot speed* dan pencacahan volume lalu lintas. Data sekunder berupa data penampang melintang jalan, penampang memanjang jalan, kecelakaan dan data lalu lintas harian rata-rata tahunan. Metode analisis untuk mengetahui hubungan antara kelandaian jalan dan panjang kritis terhadap keselamatan digunakan analisis matematis dengan metode regresi dan analisis deskriptif.

Hasil penelitian hubungan antara kelandaian dan keselamatan menunjukkan bahwa nilai korelasi pada persamaan regresi polinomial $Y = 174.222 - 3.827E-013X - 13166.052X^2 + 3.995E-011X^3$ memiliki nilai R sebesar 0,998. Nilai korelasi tersebut menunjukkan bahwa ada hubungan yang erat antara kelandaian dan keselamatan. Segmen jalan dengan kelandaian dan panjang landai kritis yang tinggi belum tentu memiliki jumlah kecelakaan yang tinggi. Dari hasil simulasi juga dapat disimpulkan bahwa dengan menurunkan nilai derajat kejenuhan, maka resiko terjadinya kecelakaan akan berkurang.

Kata Kunci : Kelandaian, Panjang landai kritis, Keselamatan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan penyertaan-Nya maka Draft II ini dapat diselesaikan dengan baik. Penghargaan dan terima kasih yang setinggi-tingginya diucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan dan dukungan baik moril maupun materil, secara langsung maupun tidak langsung. Dengan tidak mengurangi rasa hormat kepada mereka yang tidak dapat disebutkan satu-persatu dalam kesempatan ini, maka perkenankan dihaturkan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Patrisius Batarius, ST, MT sebagai Dekan pada Fakultas Teknik Universitas Katholik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang sekaligus sebagai Pembimbing 1 yang mengorbankan waktu dan tenaga dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Br. Sebastianus Baki Henong, ST, MT selaku Pembimbing 2 yang mengorbankan waktu dan tenaga dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak dan ibu dosen di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Katholik Widya Mandira Kupang yang telah mendidik dan membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan selama berada di bangku kuliah.
5. Bapak dan mama beserta keluarga. Terima kasih atas dukungan doa, cinta, perhatian dalam menuntun, dan menyemangati selama melakukan perkuliahan sampai saat ini.
6. Teman seperjuangan CVL'11, semua sahabat, kerabat yang terlibat dalam perjalanan dan perjuangan ini.

Akhir kata disadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu diharapkan segala kritik dan saran dengan tujuan dalam penyempurnaan tulisan ini, agar dapat bermanfaat bagi kita semua.

Kupang, 2017

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAKSI	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-2
1.3. Tujuan Penelitian	I-2
1.4. Batasan Masalah	I-2
1.5. Manfaat Penelitian	I-2
1.6. Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Umum	II-1
2.2. Alinyemen Vertikal	II-1
2.2.1. Kelandaian Pada Alinyemen Vertikal Jalan	II-1
2.2.1.1. Landai Minimum	II-1
2.2.1.2. Landai Maksimum	II-1
2.2.1.3. Panjang Kritis	II-2
2.2.1.4. Landai Relatif	II-3
2.2.1.5. Lajur Pendakian	II-4
2.2.1.6. Lengkung Vertikal	II-6
2.2.1.7. Lengkung Vertikal Parabola	II-6
2.2.1.8. Lengkung Vertikal Cekung	II-7
2.2.1.9. Lengkung Vertikal Cembung	II-9
2.3. Analisis Tingkat Kecelakaanl	I-11
2.3.1. Definisi Kecelakaan Lalulintas	I-11
2.3.2. Faktor Penyebab Kecelakaan	I-12
2.4. Koordinasi Alinyemen	II-12
2.5. Tingkat Pelayanan	II-13
2.6. Kecepatan Rata-rata dan Waktu Tempur	II-14
2.6.1. Kecepatan Aktual	II-14
2.6.2. Waktu Tempuh	II-14

2.7.	Klasifikasi Jalan.....	II-15
2.7.1.	Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan	II-15
2.7.2.	Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan.....	II-15
2.7.3.	Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan.....	II-16
2.8.	Kecepatan Rencana	II-16
2.8.1.	Kecepatan Perjalanan	II-16
2.8.2.	Kecepatan Bergerak	II-17
2.8.3.	Kecepatan Setempat	II-17
2.8.4.	Analisa Data Kecepatan	II-17
2.9.	Kecepatan Rencana Sesuai Klasifikasi Fungsi Jalan.....	II-21
2.10.	Alinyemen Horizontal	II-21
2.10.1.	Gaya Sentrifugal	II-21
2.10.2.	Landai Relatif.....	II-23
2.10.3.	Lengkung Horizontal.....	II-24
2.11.	Kecepatan Aktual	II-30
2.11.1.	Nilai base Free Flow Speed (FV ₀).....	II-30
2.11.2.	Free Flow Speed Adjusment (FV _w) For Carriageway Widht.....	II-31
2.11.3.	Free Flow Speed Adjusment (FFV _{sf}) For Carriageway Widht	II-31
2.11.4.	Free Flow Speed Adjusment (FFV _{cs}) For City Size.....	II-32
2.12.	Kapasitas	II-32
2.12.1.	Kapasitas dasar	II-32
2.12.2.	Faktor Penyesuaian Lebar Jalan	II-32
2.12.3.	Faktor Penyesuaian Pemisah Arah.....	II-33
2.12.4.	Faktor Penyesuaian Bahu Jalan/Kerb.....	II-33
2.12.5.	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	II-34
2.12.6.	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	II-35

BAB III LANDASAN TEORI

3.1.	Lokasi Penelitian	III-1
3.2.	Teknik Pengumpulan Data	III-1
3.2.1.	Pengumpulan Data Primer	III-1
3.2.2.	Pengumpulan Data Skunder	III-1
3.3.	Survei Ruas Jalan	III-2
3.3.1.	Survei LHR	III-2
3.3.1.1.	Waktu Survei LHR	III-2
3.3.1.2.	Titik Survei LHR	III-2
3.3.1.3.	Lokasi Survei LHR	III-3
3.3.1.4.	Peralatan Penelitian LHR	III-4
3.3.1.5.	Cara Pengumpulan Data LHR	III-4
3.3.2.	Survei Pengukuran Detail Terasse Jalan	III-4
3.3.2.1.	Waktu Survei Pengukuran Detail Terasse Jalan	III-4
3.3.2.2.	Titik Survei Pengukuran Detail Terasse Jalan	III-5
3.3.2.3.	Peralatan Pengukuran Detail Terasse Jalan	III-5
3.3.2.4.	Cara Pengumpulan Data Pengukuran Detail Terasse Jalan	III-5
3.4.	Diagram Alir Penelitian.....	III-6

3.5.	Penjelasan Diagram Alir	III-7
3.5.1.	Identifikasi Masalah	III-7
3.5.2.	Menentukan Tujuan Dan Batasan Masalah	III-7
3.5.3.	Survei Dan Studi Lapangan	III-7
3.5.4.	Pengumpulan Data Primer	III-7
3.5.5.	Pengumpulan Data Skunder	III-7
3.5.6.	Pengelolaan Data	III-7
3.5.7.	Geometri Ruas Jalan	III-7
3.5.8.	Survei LHR	III-7
3.5.9.	Evaluasi Geometrik Kelandaian Jalan dan Panjang Kritis	III-8
3.5.10.	Perencanaan Geometrik Jalan	III-8
3.5.11.	Kesimpulan dan Saran	III-8

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1.	Umum	IV-1
4.2.	Analisi Data LHR	IV-1
4.2.1.	Data Lalulintas Harian Rata-rata (LHR)	IV-1
4.2.2.	Data Kecepatan	IV-7
4.2.3.	Kecepatan Rencana	IV-9
4.2.4.	Data Jumlah Penduduk	IV-13
4.2.5.	Data Kecelakaan di Ruas Jalan Ina Bo'i	IV-13
4.2.6.	Data Trase Dan Elevasi	IV-14
4.3.	Pembahasan	IV-18
4.3.1.	Evaluasi Alinyemen Vertikal Jalan	IV-18
4.3.1.1.	Kelandaian Maksimum	IV-18
4.3.1.2.	Panjang Kritis	IV-19
4.3.1.3.	Faktor Penyebab Kecelakaan di Ruas Jalan Ina Bo'i	IV-20
4.3.2.	Alinyemen Horisontal Jalan	IV-20
4.3.2.1.	Penentuan Tiap Tikungan	IV-21
4.3.2.2.	Landai Relatif	IV-25
4.4.	Evaluasi Tingkat Pelayanan Jalan.....	IV-26
4.4.1.	Perhitungan Total Volume (Q)	IV-26
4.4.2.	Perhitungan Kecepatan Kendaraan	IV-26
4.4.3.	Perhitungan Kapasitas Jalan	IV-27
4.4.4.	Perhitungan Kecepatan Aktual Kendaraan	IV-27
4.4.5.	Perhitungan Waktu Tempuh (Trip Time) Kendaraan	IV-29
4.4.6.	Penentuan Tingkat Pelayanan	IV-29
4.5.	Perencanaan Geometrik	IV-30
4.5.1.	Alinyemen Vertikal	IV-30
4.5.1.1.	Perencanaan Kelandaian	IV-30
4.6.	Volume Galian dan Timbunan.....	IV-39
4.7.	Gambar Rencana Cutting dan Fill	IV-40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA.....	xi
----------------------------	-----------

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C

LAMPIRAN D

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kecelakaan di ruas Jalan Ina Bo'i	I-4
Gambar 1.2 Kecelakaan di ruas Jalan Ina Bo'i.....	I-4
Gambar 2.1. Lajur Pendakian Tipikal	II-5
Gambar 2.2 Jarak Antara Dua Lajur Pendakian	II-5
Gambar 2.3. Lengkung Vertikal Parabola	II-6
Gambar 2.4. Jarak pandang bebas di bawah bangunan pada lengkung vertikal cekung dengan $S < L$	II-7
Gambar 2.5. jarak pandangan bebas dibawah bangunan pada lengkung vertikal cekung dengan $S > L$	II-8
Gambar 2.6. Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung ($S < L$).	II-9
Gambar 2.7. Jarak pada lengkung vertikal cembung ($S > L$).	II-10
Gambar 2.8. Grafik Tingkat Pelayanan.	II-13
Gambar 2.9. Hubungan antara Volume dan Kecepatan rata-rata.	II-14
Gambar 2.10. Grafik Lengkung Normal	II-18
Gambar 2.11. Lengkung Busur Lingkaran Sederhana	II-24
Gambar 2.12. Lengkung Spiral-Lingkaran Spiral Simetris	II-26
Gambar 2.13. Lengkung Peralihan Apasaja (Spiral-Spiral)	II-29
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian	III-1
Gambar 3.2. sketsa lokasi survei	III-3
Gambar 3.3. Diagram Alir Penelitian	III-6
Gambar 4.1. Grafik Hubungan Volume Lalu Lintas Tiap 15 Menit	IV-7
Gambar 4.2. Grafik Lengkung Normal	IV-12
Gambar 4.3. Grafik Distribusi Normal Kecepatan	IV-12
Gambar 4.4. Gambar Trase Ruas jalan Ina Bo'i Kota kupang.....	IV-16
Gambar 4.5. Gambar Potongan Memanjang Ruas Jalan Ina Bo'i	IV-17

Gambar 4.6. Grafik Penentuan Kecepatan Aktual Rata-rata.....	IV-28
Gambar 4.7. Tingkat Pelayanan	IV-29
Gambar 4.8. Gambar Rencana Potongan Memanjang Ruas Jalan	IV-33
Gambar 4.9. Gambar Potongan Melintang STA 0+050	IV-34
Gambar 4.10. Gambar Potongan Melintang STA 0+150	IV-34
Gambar 4.11. Gambar Potongan Melintang STA 0+250	IV-34
Gambar 4.12. Gambar Potongan Melintang STA 0+300	IV-35
Gambar 4.13. Gambar Potongan Melintang STA 0+350	IV-35
Gambar 4.14. Gambar Potongan Melintang STA 0+385	IV-35
Gambar 4.15. Gambar Potongan Melintang STA 0+435	IV-36
Gambar 4.16. Gambar Potongan Melintang STA 0+485	IV-36
Gambar 4.17. Gambar Potongan Melintang STA 0+510	IV-36
Gambar 4.18. Gambar Potongan Melintang STA 0+550	IV-37
Gambar 4.19. Gambar Potongan Melintang STA 0+600	IV-37
Gambar 4.20. Gambar Potongan Melintang STA 0+650	IV-37
Gambar 4.21. Gambar Potongan Melintang STA 0+700	IV-38
Gambar 4.22. Gambar Potongan Melintang STA 0+750	IV-38
Gambar 4.23. Gambar Potongan Melintang STA 0+780	IV-38
Gambar 4.24. gambar Perencanaan <i>Cutting</i> dan <i>Fill</i> Untuk Kelanaian Rencana	IV-41

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-3
Tabel 2.1 Kelandaian Maksimum Jalan	II-2
Tabel 2.2 Panjang Kritis Jalan	II-2
Tabel 2.3. Panjang Kritis untuk kelandaian yang melebihi kelandaian maksimum standar	II-3
Tabel 2.4. Kelandaian Relatif Maksimum	II-4
Tabel 2.5. Panjang minimum lengkung vertikal	II-6
Tabel 2.6. Nilai C untuk beberapa h_1 & h_2 berdasarkan Bina Marga	II-10
Tabel 2.7. Penentuan Tingkat Pelayanan	II-15
Tabel 2.8. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan	II-16
Tabel 2.9. Klasifikasi Menurut Medan Jalan	II-16
Tabel 2.10. Luas Standar Dibawah Lengkung Normal	II-19
Tabel 2.11. Nilai X^2 Kritis	II-20
Tabel 2.12. Kecepatan Rencana sesuai Klasifikasi Fungsi Jalan	II-21
Tabel 2.13. Panjang Jari-jari Tikungan Minimum Untuk $e_{maks} = 10\%$	II-23
Tabel 2.14. Kelandaian Relatif Maksimum	II-23
Tabel 2.15. Tabel Panjang Lengkung Peralihan Minimum dan superelevasi Yang Dibutuhkan	II-25
Tabel 2.16. Tabel Panjang lengkung Peralihan Minimum dan Superelevasi Yang Dibutuhkan	II-26
Tabel 2.17. Besaran p^* dan k^*	II-28
Tabel 2.18. Jari-jari Yang Diijinkan Tanpa Lengkung Peralihan	II-30
Tabel 2.19. <i>Base Free Flow Speed</i> (FV_0) Untuk Jalan Perkotaan.....	II-30

Tabel 2.20. FVw <i>For Carriageway Widht</i>	II-31
Tabel 2.21. FFVsf <i>For Carriageway Widht</i>	II-31
Tabel 2.22.Faktor FFVcs <i>For City Size</i>	II-32
Tabel 2.23.Kapasitas Dasar Jalan.....	II-32
Tabel 2.24.Faktor Penyesuaian Lebar Jalan	II-33
Tabel 2.25.Faktor Penyesuaian Arus Lalu Lintas	II-33
Tabel 2.26.Faktor Penyesuaian Bahu Jalan.....	II-33
Tabel 2.27.Faktor Penyesuaian Kerb	II-34
Tabel 2.28.Penilaian Besarnya Gesekan Samping	II-34
Tabel 2.29.Kegiatan Disekitar Jalan	II-35
Tabel 2.30. Nilai Total VK Kelas Gesekan Samping	II-35
Tabel 2.31.Faktor Ukuran kota	II-35
Tabel 3.1. Segmen ruas jalan	III-3
Tabel 4.1. Data Hasil Survei LHR Senin, 3 April 2017di Segmen 1	V-2
Tabel 4.2. .Volume Lalu Lintas Pada lokasi Penelitian Jln. Ina Bo'i	V-4
Tabel 4.3. .Volume Lalu Lintas Pada lokasi Penelitian Jln. Ina Bo'i	V-5
Tabel 4.4. .Volume Lalu Lintas Pada lokasi Penelitian Jln. Ina Bo'i	V-6
Tabel 4.5. .Hasil Survei Keepatan Senin 3 april 2017	V-8
Tabel 4.6. .Kecepatan Rata-rata Kendaraan Tiap 15 menit Waktu Survei	V-9
Tabel 4.7. Hasil Survei Kecepatan Kendaraan Pada Jalan Ina Bo'i.....	V-10
Tabel 4.8. Hasil Uji Validasi data Survei Kecepatan.....	V-11
Tabel 4.9. Jumlah Penduduk Kota Kupang	V-13

Tabel 4.10 Data Kecelakaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Ina Bo'i Tahun 2017	V-14
Tabel 4.11 Data Pengukuran Theodolith Pada STA 0+000.....	V-14
Tabel 4.12 Nilai x, y, dan z Pada STA 0+000.....	V-15
Tabel 4.13 Kelandaian Maksimum Jalan.....	V-18
Tabel 4.14 Kelandaian dan Panjang Kritis ruas Jalan Ina Bo'i STA 0+200 sampai STA 0+0385	V-19
Tabel 4.15 Panjang kritis Jalan	V-19
Tabel 4.16 Cek Untuk tikungan Full Circle (FC)	V-24
Tabel 4.17 Cek Untuk Tikungan Spiral-Circle-Spiral (SCS).....	V-24
Tabel 4.18 Cek Untuk Tikungan Spiral – Spiral (SS).....	V-24
Tabel 4.19 Data Lengkung Horizontal Dari Keempat Tikungan Spiral–Spiral (SS).....	V-25
Tabel 4.20 Data Lengkung Horizontal Dari Keempat Tikungan Spiral–Spiral (SS).....	V-25
Tabel 4.21 Data Perhitungan Landai Relatif.....	V-25
Tabel 4.22 Total Volume Q.....	V-26
Tabel 4.23 Data Hasil Survei Hambatan Samping	V-26
Tabel 4.24 Kecepatan Arus Bebas (FV).....	V-27
Tabel 4.25 Perhitungan kapasitas (C)	V-27
Tabel 4.26 Perencanaan Persentasi Kelandaian	V-32