

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR: 1139/W.M/F.TS/SKR/2019**

**EVALUASI KINERJA PERSIMPANGAN BERSINYAL DI  
KOTA KUPANG  
(STUDI LOKASI PADA SIMPANG 3 STRAT A)**



**DISUSUN OLEH:**

**LUDWID I.N. LEDOH**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 14 101**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2019**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KINERJA PERSIMPANGAN BERSINYAL  
DI KOTA KUPANG  
(STUDI LOKASI PADA SIMPANG 3 STRAT A)**

DISUSUN OLEH:

**LUDWID I.N. LEDOH**

NOMOR REGISTRASI

211 14 101

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 08 0109 6303

PEMBIMBING 2



OKTOVIANUS EDVICT SEMIUN, ST, MT

NIDN: 08 0110 8606

DISETUJUI OLEH:

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



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNWIRA KUPANG



PATRISIUS BATARIUS, ST, MT

NIDN: 08 1503 7801

LEMBARAN PENGESAHAN

# TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA PERSIMPANGAN BERSINYAL  
DI KOTA KUPANG  
(STUDI LOKASI PADA SIMPANG 3 STRAT A)

DISUSUN OLEH:

LUDWID I.N. LEDOH

NOMOR REGISTRASI

211 14 101

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1

PENGUJI 2

  
Ir. RANI HENDRIKUS, MS

NIDN: 08 0805 5801

  
SRI SANTI L.M.F. SERAN, ST., M.SI

NIDN: 08 1511 8303

PENGUJI 3

  
Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 08 0109 6303

## *MOTTO*

*Bergembiralah akan hal itu, sekalipun sekarang ini  
kamu seketika berdukacita oleh berbagai-bagai pencobaan*

*1 petrus 1 : 6*

## **ABSTRAK**

**NOMOR: 1139/W.M/F.TS/SKR/2019**

### **EVALUASI KINERJA PERSIMPANGAN BERSINYAL DI KOTA KUPANG (STUDI LOKASI PADA SIMPANG 3 STRAT A)**

Pertumbuhan volume lalu lintas jalan terus meningkat dengan pesat dari tahun ketahun di Kota Kupang, dimana hal ini sangat berbanding terbalik dengan pembangunan infrastruktur dan fasilitas jalanan yang sangat minim, sehingga membuat pembebanan jalan semakin bertambah mendekati kapasitas maksimal yang mampu di tampung oleh jalan, hal ini mengakibatkan level of service ruas jalan menurun. Menurunnya level of servis akan berpengaruh terhadap kecepatan, waktu tempuh transportasi dan mengakibatkan kemacetan. Sebagaimana hal tersebut diatas, dicoba untuk mengadakan studi pada persimpangan bersinyal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja simpang bersinyal eksisting dan menganalisis solusi pemecahan masalah yang tepat. Studi ini menggunakan metode pendekatan dari MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997) dengan meninjau simpang 3 bersinyal strat A. Setelah dilakukan analisis dari data yang diperoleh di lapangan, didapat nilai derajat kejenuhan untuk tiap pendekat adalah antara 0,75-0,85, panjang antrian untuk tiap pendekat 64m-96m dan tundaan simpang yang terjadi adalah 39,72 det/smp dengan tingkat pelayanan D. Indikator dalam menilai kinerja simpang dilihat dari nilai tundaan simpang, nilai tersebut menunjukkan bahwa kinerja persimpangan tidak layak dioperasikan. Terdapat 4 solusi perbaikan yang digunakan dalam penelitian yaitu solusi 1 - pengaturan ulang lampu lalu lintas, 2 – pemasangan blok beton terbagi 55%:45% dan pengaturan lampu lalu lintas, 3 - pemasangan blok beton terbagi 60%:40% dan pengaturan lampu lalu lintas dan 4 - pemasangan blok beton terbagi 65%:35% dan pengaturan lampu lalu lintas. Dari 4 solusi yang dicobakan, maka solusi ke -4 merupakan solusi terbaik.

**Kata kunci : derajat kejenuhan, kinerja simpang, panjang antrian, simpang bersinyal, tundaan.**

# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan tuntunan-Nya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini dikerjakan sebagai kewajiban mahasiswa/i Program Studi Teknik Sipil untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Menyadari akan hal tersebut maka dihaturkan terima kasih kepada:

1. Bapak Patrisius Batarius, ST, MT selaku Dekan pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang,
2. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang,
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT dan Oktovianus E. Semiun, ST,MT selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing dan mengarahkan,
4. Bapak, Ibu Dosen Universitas Katolik Widya Mandira Kupang khususnya Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan bimbingan
5. Kedua orang tuaku: Bapak Orianus Ledoh (seorang bapak terbaik dan terhebat yang menjadi idola dan penyemangat dalam hidupku) dan Mama Roberta Imelda Oliance Ledoh-Oeina (seorang ibu bisa menggantikan semua orang tapi tidak bisa digantikan oleh siapapun). Terima kasih untuk semua jerih lelah serta perjuangan dan pengorbanan kalian dalam pendidikanku, kebanggaan ini untuk kalian. Terima kasih juga untuk teladan yang telah kalian ajarkan kepada saya, "kejujuran itu adalah emas.
6. My Family : Mama Emylia Solo Benu, Opa Jakobis Ledoh, Opa Lius, Oma Magdial Ledoh, Alm. Pana Maklom Ledoh, To'o Polce Oeina, Mama To'o Yoga, Bapa Teo Marten, Teo Rita, Pana Jecky, Pana Derpi, Pana Bleng, Pana Kasar, Pana Hengki, Pana Rifken, Pana Leri, Teo Nire, K'yanto, K'dian, Wimbi, Wigri, Wido, Wiken, Kibri, Kifron, Kevin, Fanly, Simbri, Elsi, Polos, Iman, Yano (percayalah, aku mencintai dan menyayangi kalian meski dengan caraku sendiri)
7. Teman-teman yang membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini: Ghandi Dida, Doro Saleh, Nimo Cvl, Chandra Hasan , Riko Bebengu, Alan Banggut, Ma Nani, Yogi Dayugi, Rian Suka, Yohan Sera, Ety Kaba, Raves, Philips Batmaro, Troy Elim, Mea Willahuki, Aldi Kueain, Defri Lahur, Stanly Lenggu. Terima kasih untuk bantuan kalian semua teman-tamanku.

8. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 14 Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selalu memberikan semangat dan telah membantu selama proses penyusunan skripsi.
9. Sahabat-sahabat baikku ARADOSAB : Nara Rihi, Iksan Baitanu, Timoty Hendrik, Riksan Tungga, Wiryra Raga, Nanda Do Lalu, Yanto Radja, Thalia Malelak, Sonia Manafe, Sherly Sinlae, Natalia Toelle.
10. Semua pihak yang telah membantu dengan caranya masing-masing, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih ada kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaan laporan ini.

Kupang, Juli 2019

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>MOTTO</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> . .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Rumusan Masalah .....	I-3
1.3. Tujuan.....	I-3
1.4. Manfaat.....	I-3
1.5. Batasan Masalah.....	I-3
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	I-4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>II-1</b>
2.1 Klasifikasi Jalan Perkotaan .....	II-1
2.1.1 Pengertian Jalan Perkotaan .....	II-1
2.1.2 Kelas Jalan.....	II-1
2.1.3 Geometrik Jalan .....	II-3
2.1.4 Kondisi Lingkungan.....	II-3
2.1.5 Komposisi Arus Lalu Lintas Dan Pemisah Arah.....	II-4
2.1.6 Pengaturan Lalu Lintas .....	II-5
2.1.7 Hambatan Samping .....	II-5
2.2 Simpang.....	II-6
2.2.1 Pengertian Persimpangan .....	II-6
2.2.2 Jenis Simpang.....	II-7
2.2.3 Macam-Macam Simpang .....	II-8
2.2.4 Karakteristik Simpang Bersinyal .....	II-8
2.2.5 Arus Lalu Lintas (Q) .....	II-9
2.2.6 Kecepatan Lalu Lintas .....	II-11
2.2.7 Kepadatan Lalu Lintas .....	II-11
2.3 Penentuan Waktu Sinyal.....	II-11



2.3.1	Tipe Pendekat Efektif .....	II-11
2.3.2	Lebar Pendekat Efektif.....	II-12
2.4	Arus Jenuh .....	II-12
2.4.1	Faktor-Faktor Penyesuaian .....	II-13
2.4.2	Rasio Arus.....	II-15
2.5	Waktu Siklus Dan Waktu Hijau .....	II-16
2.6	Kapasitas .....	II-17
2.7	Perilaku Lalu Lintas .....	II-18
2.8	Studi Pendukung .....	II-20
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1.	Umum .....	III-1
3.2.	Lokasi Penelitian .....	III-1
3.3.	Data Penelitian .....	III-2
3.4.	Cara Pengambilan Data .....	III-2
3.5.	Rencana Pelaksanaan .....	III-5
3.6.	Penjelasan Diagram Alir.....	III-6
3.6.1.	Persiapan Survey.....	III-6
3.6.2.	Pengumpulan Data .....	III-6
3.6.3.	Pengolahan Data dan Analisis.....	III-7
3.6.4.	Pembahasan .....	III-8
3.6.5.	Kesimpulan dan Saran .....	III-9
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>IV-1</b>
4.1.	Pengumpulan Data.....	IV-1
4.1.1.	Data Primer .....	IV-1
4.1.2.	Data Sekunder .....	IV-6
4.2.	Analisa Kinerja Persimpangan Bersinyal.....	IV-6
4.2.1.	Kapasitas Simpang 3 Bersinyal Strat A.....	IV-6
4.2.2.	Derajat Kejenuhan (DS).....	IV-12
4.2.3.	Panjang Antrian.....	IV-12
4.2.4.	Kendaraan Terhenti .....	IV-13
4.2.5.	Tundaan .....	IV-14
4.3.	Pembahasan .....	IV-18
4.4.	Simulasi .....	IV-19
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>V-1</b>
5.1.	Kesimpulan .....	V-1
5.2.	Saran.....	V-2

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN A**

**LAMPIRAN B**

**LAMPIRAN C**

**LAMPIRAN D**

**LAMPIRAN E**

**LAMPIRAN F**

**LAMPIRAN G**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	I-1
Tabel 2.1 Jalan Tipe 1 .....	II-2
Tabel 2.2 Jalan Tipe 2 .....	II-2
Tabel 2.3 Kelas Ukuran Kota.....	II-3
Tabel 2.4 Nilai Normal Komposisi Lalu Lintas.....	II-4
Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FCsp).....	II-4
Tabel 2.6 Faktor Bobot Kejadian Hambatan Samping.....	II-5
Tabel 2.7 Kelas Hambatan Samping Untuk Jalan Perkotaan .....	II-6
Tabel 2.8 Ekuivalen Mobil Penumpang .....	II-10
Tabel 2.9 Waktu Antar Hijau Yang Dianggap Sebagai Nilai Normal.....	II-14
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota .....	II-17
Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping .....	II-18
Tabel 2.12 Waktu Siklus Yang Disarankan .....	II-21
Tabel 2.13 ITP Pada Persimpangan Berlampu Lalu Lintas .....	II-25
Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Survei .....	III-3
Tabel 4.1 Data Geometrik Di Persimpangan Strat A.....	IV-1
Tabel 4.2 Rekapitan Volume Lalu Lintas (Q).....	IV-3
Tabel 4.3 Data Arus Lalulintas Minimal (Qmin).....	IV-4
Tabel 4.4 Data Arus Lalulintas maksimal (Qmax).....	IV-5
Tabel 4.5. Data Arus Lalulintas Rata-Rata (Qrat).....	IV-5
Tabel 4.6. Kelas Hambatan Samping.....	IV-6
Tabel 4.7. Nilai Waktu Siklus Eksisting.....	IV-6
Tabel 4.8. Nilai Arus Jenuh Dasar.....	IV-7
Tabel 4.9 Rasio Kendaraan Belok Kanan ( $P_{RT}$ ) Dan Belok Kiri ( $P_{LT}$ ).....	IV-8
Tabel 4.10. Faktor Penyesuaian Kendaraan Belok Kanan ( $F_{RT}$ ) Dan Belok Kiri ( $F_{LT}$ )..	IV-8
Tabel 4.11. Nila Arus Jenuh .....	IV-9
Tabel 4.12. Nilai Waktu Siklus Eksisting .....	IV-9
Tabel 4.13. Nilai Kapasitas.....	IV-10
Tabel 4.14. Perhitungan Kapasitas Arus Minimal Untuk Setiap Jamnya.....	IV-10
Tabel 4.15. Perhitungan Kapasitas Arus Maksimun Untuk Setiap Jamnya.....	IV-11
Tabel 4.16. Perhitungan Kapasitas Arus Rata-Rata Untuk Setiap Jamnya.....	IV-11
Tabal 4.17. Nilai Derajat Kejenuhan.....	IV-12
Tabel 4.18. Nilai NQ1.....	IV-12

Tabel 4.19. Nilai NQ2.....	IV-13
Tabel 4.20. Nilai NQ.....	IV-13
Tabel 4.21. Nilai Panjang Antrian (QL) .....	IV-13
Tabel 4.22. Nilai Angka Henti Masing-Masing Pendekat.....	IV-13
Tabel 4.23. Nilai Jumlah Kendaraan Henti ( $N_{VS}$ ) .....	IV-14
Tabel 4.24. Nilai Tundaan Lalulintas Rata-Rata Setiap Pendekat (DT) .....	IV-14
Tabel 4.25. Nilai Tundaan Geometrik Rata-Rata Untuk Pendekat j (DGj) .....	IV-14
Tabel 4.26. Nilai Tundaan Rata-Rata (D) .....	IV-15
Tabel 4.27. Nilai Tundaan Total.....	IV-15
Tabel 4.28. Perhitungan Kinerja Persimpangan Arus Minimal.....	IV-16
Tabel 4.29. Perhitungan Kinerja Persimpangan Arus Maksimal .....	IV-17
Tabel 4.30. Perhitungan Kinerja Persimpangan Arus Rata-Rata .....	IV-17
Tabel 4.31. Rekap Kinerja Persimpangan Untuk Kondisi Eksisting.....	IV-18
Tabel 4.32. Waktu Siklus Untuk Simulasi 1.....	IV-19
Tabel 4.33. Rekap Kinerja Persimpangan Untuk Simulasi 1.....	IV-20
Tabel 4.34. Waktu Siklus Untuk Simulasi 2.....	IV-21
Tabel 4.35. Rekap Kinerja Persimpangan Untuk Simulasi 2.....	IV-21
Tabel 4.36. Waktu Siklus Untuk Simulasi 3.....	IV-22
Tabel 4.37. Rekap Kinerja Persimpangan Untuk Simulasi 3.....	IV-22
Tabel 4.38. Waktu Siklus Untuk Simulasi 4.....	IV-23
Tabel 4.39. Rekap Kinerja Persimpangan Untuk Simulasi 4.....	IV-23
Tabel 4.40. Tingkat Pelayanan Eksisting Dan Hasil Simulasi Arus Minimal.....	IV-24
Tabel 4.41. Tingkat Pelayanan Eksisting Dan Hasil Simulasi Arus Maksimal.....	IV-25
Tabel 4.42. Tingkat Pelayanan Eksisting Dan Hasil Simulasi Arus Rata-Rata.....	IV-26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alih Gerak Kendaraan .....	II-7
Gambar 2.2 Alur Analisa Simpang Bersinyal .....	II-12
Gambar 2.3 Titik Konflik Kristis Dan Jarak Untuk Keberangkatan Dan Kedatangan.	II-14
Gambar 2.4 Pendekat Dengan Atau Tanpa Pulau Lalu Lintas .....	II-16
Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian.....	II-18
Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Parkir.....	II-19
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Simpang 3 Strat A.....	III-2
Gambar 3.2 Titik Survei .....	III-4
Gambar 3.3 Diagram Alir Pelaksanaan Studi.....	III-5
Gambar 3.4 Bagan Alir Analisa Simpang Bersinyal.....	III-8
Gambar 4.1 Penampang Melintang Jalan Jenderal A.Yani .....	IV-1
Gambar 4.2 Penampang Melintang Jalan Sumba .....	IV-2
Gambar 4.3 Penampang Melintang Jalan Timor Raya.....	IV-2
Gambar 4.4 Pergerakan Arus Lalu Lintas Maksimal Hari Senin .....	IV-4
Gambar 4.5 Diagram Waktu Siklus Eksisting.....	IV-9
Gambar 4.6 Diagram Waktu Siklus Simulsai 1 .....	IV-20
Gambar 4.7 Diagram Waktu Siklus Simulasi 3 .....	IV-22

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 data arus lalu lintas .....	IV-3
Grafik 4.2 Kapasitas Arus Minimal,Maksimal Dan Rata-Rata .....	IV-12
Grafik 4.3 Nilai Tundaan Arus Minimal,Maksimal Dan Rata-Rata.....	IV-18
Grafik 4.4 Nilai Tundaan $Q_{min}$ Kondisi Eksisting, Simulasi 1-4 ( $Q_{min}$ ) .....	IV-24
Grafik 4.5 Nilai Tundaan $Q_{max}$ Kondisi Eksisting, Simulasi 1-4 ( $Q_{max}$ ) .....	IV-25
Grafik 4.6 Nilai Tundaan $Q_{rata-rata}$ Kondisi Eksisting, Simulasi 1-4 ( $Q_{rata}$ ).....	IV-26