

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR: 1115/W.M/F.TS/SKR/2019**

**OPTIMALISASI PENGATURAN ARUS LALU LINTAS  
PADA PERSIMPANGAN (LOKASI STUDI SIMPANG TIGA  
TAK BERSINYAL JALAN TIMOR RAYA KM 28 OESAO –  
JALAN JURUSAN OEKABITI KECAMATAN KUPANG  
TIMUR, KABUPATEN KUPANG)**



**DISUSUN OLEH:**

**MARIANUS YOHANES SUKA**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 14 122**

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

LEMBARAN PENGESAHAN

**TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI PENGATURAN ARUS LALU  
LINTAS PADA PERSIMPANGAN (LOKASI STUDI  
SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL JALAN TIMOR  
RAYA KM 28 OESAO – JALAN JURUSAN  
OEKABITI KECAMATAN KUPANG TIMUR,  
KABUPATEN KUPANG)**

DISUSUN OLEH:

**MARIANUS YOHANES SUKA**

NOMOR REGISTRASI

**211 14 122**

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1

  
**OKTOVIANUS EDVICT SEMIUN, ST.,MT**

NIDN: 08 0110 8606

PEMBIMBING 2

  
**STEPHANUS OLA DEMON, ST.,MT**

NIDN: 08 0909 7401

DISETUJUI OLEH:

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATELIK 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**

**OPTIMALISASI PENGATURAN ARUS LALU  
LINTAS PADA PERSIMPANGAN (LOKASI STUDI  
SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL JALAN TIMOR  
RAYA KM 28 OESAO – JALAN JURUSAN  
OEKABITI KECAMATAN KUPANG TIMUR,  
KABUPATEN KUPANG)**

DISUSUN OLEH:

**MARIANUS YOHANES SUKA**

NOMOR REGISTRASI

**211 14 122**

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 08 0109 6303

PENGUJI 2



PRISEILA PENTEWATI, ST., M.si

NIDN: 08 2605 7601

PENGUJI 3



OKTOVIANUS EDVICT SEMIUN, ST., MT

NIDN: 08 0110 8606

## *MOTTO*

*SETIAP USAHA KECIL YANG  
DILAKUKAN HARUS DENGAN  
SEPENUH HATI, DAN JANGAN  
PERNAH BERHENTI UNTUK  
MELAKUKAN USAHA TERSEBUT  
SEBELUM KAMU MENCAPAI  
TUJUANMU*

## ABSTRAK

Persimpangan adalah salah satu bagian jalan yang merupakan daerah terjadinya konflik lalu lintas. Adanya konflik ini akan mengakibatkan gangguan pada pergerakan kendaraan, yang akhirnya menimbulkan tundaan dan antrian kendaraan yang panjang. Keadaan ini umumnya dikenal dengan kemacetan arus lalu lintas. Melihat adanya konflik yang terjadi di simpang tiga jalan Timor Raya km 28 Oesao – jalan jurusan Oekabiti Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang, maka dilakukan analisis kinerja simpang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja simpang tiga tak bersinyal pada saat ini dan mencari solusi pengaturan arus lalu lintas untuk menaikkan kinerja pelayanan persimpangan tersebut. Metode yang digunakan dalam menganalisis kinerja pelayanan persimpangan pada simpang ini mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Dalam menganalisa kapasitas dan perilaku lalu lintas dibutuhkan data lapangan berupa: kondisi geometrik, kondisi hambatan samping, kondisi arus lalu lintas selama 6 hari dari hari senin 12 November sampai sabtu 17 November 2018 dengan waktu pengamatan 9 jam per hari yaitu pagi jam 07.00-10.00, siang jam 11.00-14.00, dan sore jam 16.00-19.00.

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa simpang tiga jalan Timor Raya km 28 Oesao dan jalan jurusan Oekabiti Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang pada saat ini memiliki nilai tundaan simpang minimum pada jam 17.00-18.00 yaitu 15,03 det/smp, nilai tundaan simpang maksimum pada jam 07.00-08.00 yaitu 22,77det/smp, nilai tundaan simpang rata-rata pada jam 17.00-18.00 yaitu 17,53 det/smp, dan setelah dilakukan optimalisasi pengaturan arus lalu lintas yakni menghilangkan hambatan samping untuk kendaraan parkir, kendaraan keluar masuk, melakukan pelebaran jalan jurusan Oekabiti, dan memberlakukan rambu larangan belok kanan untuk kendaraan bermotor dari jalan jurusan Oekabiti menuju jalan Timor Raya km 28 Oesao sisi timur, nilai tundaan simpang minimum pada jam 17.00-18.00 berubah menjadi 11,84 det/smp, nilai tundaan simpang maksimum pada jam 07.00-08.00 berubah menjadi 15,42 det/smp, nilai tundaan simpang rata-rata pada jam 17.00-18.00 berubah menjadi 13,07 det/smp.

Kata kunci: Kemacetan, Kinerja Simpang, MKJI 1997, Simpang Tiga, Tundaan Simpang

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan anugerahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ **Optimalisasi Pengaturan Arus Lalu Lintas Pada Persimpangan** “ (Lokasi studi simpang tiga Tak Bersinyal jalan Timor Raya km 28 Oesao – jalan jurusan Oekabiti, Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang) dengan baik. Dalam penulisan tugas akhir ini, diselesaikan dengan melewati beberapa tahap yang melibatkan berbagai pihak pendukung, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Patrisius Batarius, ST.,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
2. Ir. Egidius Kalogo MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
3. Oktovianus Edvict Semiun, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing 1
4. Stephanus Ola Demon, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing 2
5. Ir. Egidius Kalogo, MT, selaku Dosen Penguji 1
6. Priseila Pentewati, ST.,M.si, selaku Dosen Penguji 2
7. Kedua orang tua yang selalu mendukung dalam menyelesaikan tugas akhir
8. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2014 Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Pada kesempatan ini penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Kupang, 2019

# DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	
LEMBARAN PENGESAHAN	
LEMBARAN PERSETUJUAN	
MOTO	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR GRAFIK.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan .....	I-2
1.4 Manfaat .....	I-3
1.5 Pembatasan Masalah .....	I-3
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Persimpangan.....	II-1
2.2 Satuan Mobil Penumpang.....	II-2
2.3 Konflik Di Persimpangan .....	II-2
2.4 Kapasitas Persimpangan.....	II-3
2.5 Kapasitas Persimpangan Tanpa Lampu Lalu Lintas .....	II-5
2.5.1 Lebar Pendekat Dan Tipe Simpang.....	II-5
2.5.2 Kapasitas Dasar.....	II-6

2.5.3	Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (Fw).....	II-7
2.5.4	Faktor Penyesuaian Median Pada Jalan Utama (Fm).....	II-8
2.5.5	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs).....	II-8
2.5.6	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor (Frsu).....	II-8
2.5.7	Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Flt).....	II-9
2.5.8	Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Frt).....	II-10
2.5.9	Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (Fmi).....	II-11
2.5.10	Kapasitas.....	II-13
2.6	Perilaku Lalu Lintas .....	II-13
2.6.1	Derajat Kejenuhan (Ds).....	II-13
2.6.2	Tundaan .....	II-13
2.6.3	Peluang Antrian.....	II-17
2.7	Tingkat Pelayanan Jalan Pada Persimpangan .....	II--18
2.8	Fasilitas - Fasilitas Pengendalian Persimpangan .....	II-20
2.8.1	Rambu Lalu Lintas.....	II-20
2.8.2	Jalur Pedestrian (Trotoar).....	II-20
2.8.3	Jembatan Penyebrangan Orang.....	II-21
2.8.4	Marka Jalan.....	II-21

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2	Titik Survey.....	III-1
3.3	Jenis Data.....	III-2
3.4	Sumber Data.....	III-2
3.5	Cara Pengambilan Data.....	III-2
3.6	Waktu Pengambilan Data.....	III-3
3.7	Proses Pengambilan Data.....	III-3
3.8	Diagram Alir.....	III-5
3.9	Penjelasan Diagram Alir.....	III-6

### BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Data.....	IV-1
4.1.1	Data Geometrik Persimpangan.....	IV-1



4.1.2	Data Volume Lalu Lintas.....	IV-1
4.1.3	Data Volume Hambatan Samping.....	IV-3
4.2	Analisis Kapasitas Persimpangan Tanpa Lampu Lalu Lintas Kondisi Eksisting.....	IV-6
4.2.1	Lebar Pendekat Rata-Rata ( $W_1$ ).....	IV-6
4.2.2	Tipe Persimpangan.....	IV-6
4.2.3	Kapasitas Dasar ( $C_0$ ).....	IV-6
4.2.4	Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat ( $F_w$ ).....	IV-7
4.2.5	Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama ( $F_m$ ).....	IV-8
4.2.6	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{cs}$ ) .....	IV-8
4.2.7	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor ( $F_{rsu}$ ).....	IV-9
4.2.8	Faktor Penyesuaian Belok Kiri ( $F_{lt}$ ).....	IV-11
4.2.9	Faktor Penyesuaian Belok Kanan ( $F_{rt}$ ).....	IV-14
4.2.10	Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor ( $F_{mi}$ ).....	IV-16
4.2.11	Kapasitas ( $C$ ).....	IV-19
4.3	Perilaku Lalu Lintas.....	IV-19
4.3.1	Derajat Kejenuhan ( $D_s$ ).....	IV-19
4.3.2	Tundaan ( $D$ ) .....	IV-20
4.3.3	Peluang Antrian ( $Q_p$ ).....	IV-25
4.3.4	Tingkat Pelayanan Persimpangan.....	IV-28
4.4	Solusi Pengaturan Arus Lalu Lintas.....	IV-29
4.5	Data.....	IV-29
4.5.1	Data Solusi Geometrik Persimpangan.....	IV-29
4.5.2	Data Volume Lalu Lintas.....	IV-29
4.5.3	Data Volume Hambatan Samping.....	IV-31
4.6	Analisis Kapasitas Persimpangan Tanpa Lampu Lalu Lintas Kondisi Solusi.....	IV-34
4.6.1	Lebar Pendekat Rata-Rata ( $W_i$ ).....	IV-34
4.6.2	Tipe Persimpangan.....	IV-34
4.6.3	Kapasitas Dasar ( $C_0$ ).....	IV-34
4.6.4	Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat ( $F_w$ ).....	IV-35
4.6.5	Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama ( $F_m$ ).....	IV-36
4.6.6	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{cs}$ ) .....	IV-36
4.6.7	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor ( $F_{rsu}$ ).....	IV-36
4.6.8	Faktor Penyesuaian Belok Kiri ( $F_{lt}$ ).....	IV-39

4.6.9	Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Frt).....	IV-42
4.6.10	Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (Fmi).....	IV-44
4.6.11	Kapasitas (C).....	IV-47
4.7	Perilaku Lalu Lintas.....	IV-47
4.7.1	Derajat Kejenuhan (Ds).....	IV-47
4.7.2	Tundaan (D) .....	IV-48
4.7.3	Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (Dtma) .....	IV-50
4.7.4	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (Dtmi) .....	IV-51
4.7.5	Tundaan Geometrik Simpang (DG).....	IV-52
4.7.6	Tundaan Simpang (D).....	IV-52
4.7.7	Peluang Antrian (QP).....	IV-53
4.7.8	Tingkat Pelayanan Persimpangan Kondisi Solusi.....	IV-55
4.8	Pembahasan .....	IV-56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		xii
LAMPIRAN 1 KONDISI EKSISTING		
LAMPIRAN 2 KONDISI SOLUSI		
LAMPIRAN 3 DOKUMENTASI		
LAMPIRAN 4 LAIN-LAIN		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Satuan Mobil Penumpang.....	II-2
Tabel 2.2 .Kelas Ukuran Kota.....	II-4
Tabel 2.3. Tipe Lingkungan Jalan.....	II-4
Tabel 2.4 Faktor Bobot Hambatan Samping Untuk Jalan Luar Kota.....	II-5
Tabel 2.5 Penentuan Kelas Hambatan Samping Untuk Jalan Luar Kota.....	II-5
Tabel 2.6 Tipe Simpang Tak Bersinyal.....	II-6
Tabel 2.7 Nilai Kapasitas Dasar Persimpangan (Co).....	II-6
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Median Pada Jalan Utama.....	II-8
Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota .....	II-8
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping (Frsu)....	II-9
Tabel 2.11 Kategori Kinerja Pelayanan Persimpangan.....	II-18
Tabel 3.1 Peralatan Survey Yang Digunakan di Lokasi Penelitian.....	III-2
Tabel 3.2 Rencana Waktu dan Kegiatan Pengambilan Data.....	III-3
Tabel 3.3 Daftar Nama Petugas Survey Arus Lalu Lintas Kendaraan.....	III-4
Tabel 3.4 Petugas Survey Kondisi Geometrik .....	III-4
Tabel 4.1 Data Geometrik Persimpangan Jalan Timor Raya Km 28 Oesao – Jalan Jurusan Oekabiti .....	IV-1
Tabel 4.2 Volume Lalu Lintas Minimum dalam Satuan Smp/Jam.....	IV-2
Tabel 4.3 Volume Lalu Lintas Maksimum dalam Satuan Smp/Jam.....	IV-2
Tabel 4.4 Volume Lalu Lintas Rata-Rata dalam Satuan Smp/Jam.....	IV-3
Tabel 4.5 Bobot Volume Hambatan Samping Minimum.....	IV-4
Tabel 4.6 Bobot Volume Hambatan Samping Maksimum.....	IV-4

Tabel 4.7 Bobot Volume Hambatan Samping Rata-Rata.....	IV-5
Tabel 2.6 Tipe Simpang Tak Bersinyal.....	IV-6
Tabel 2.7 Nilai Kapasitas Dasar Persimpangan (Co).....	IV-7
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Median Pada Jalan Utama.....	IV-8
Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	IV-8
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor (Frsu).....	IV-10
Tabel 4.8 Data Solusi Geometrik Persimpangan.....	IV-29
Tabel 4.9 Volume Lalu Lintas Minimum dalam Satuan Smp/Jam.....	IV-30
Tabel 4.10 Volume Lalu Lintas Maksimum dalam Satuan Smp/Jam.....	IV-30
Tabel 4.11 Volume Lalu Lintas Rata-Rata dalam Satuan Smp/Jam.....	IV31
Tabel 4.12 Bobot Volume Hambatan Samping Minimum.....	IV-32
Tabel 4.13 Bobot Volume Hambatan Samping Maksimum.....	IV32
Tabel 4.14 Bobot Volume Hambatan Samping Rata-Rata.....	IV-33
Tabel 2.6 Tipe Simpang Tak Bersinyal.....	IV-34
Tabel 2.7 Nilai Kapasitas Dasar Persimpangan (Co).....	IV-35
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Median Pada Jalan Utama.....	IV-36
Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	IV-36
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (Frsu).....	IV-38
Tabel 4.15 Perbandingan Pengaturan Arus Lalu Lintas Solusi dan Pengaturan Arus Lalu Lintas Saat ini dalam Kondisi Minimum.....	IV-57
Tabel 4.16 Perbandingan Pengaturan Arus Lalu Lintas Solusi dan Pengaturan Arus Lalu Lintas Saat ini dalam Kondisi Maksimum.....	IV-57
Tabel 4.17 Perbandingan Pengaturan Arus Lalu Lintas Solusi dan Pengaturan Arus Lalu Lintas Saat ini dalam Kondisi Rata-Rata .....	IV-58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konflik Primer dan Sekunder Pada Simpang Tiga Lengan .....	II-3
Gambar 2.2 Lebar Tiap Kaki Persimpangan .....	II-5
Gambar 2.3 Marka Garis Membujur Putus–Putus .....	II-22
Gambar 2.4 Marka Garis Membujur Utuh (Tidak Terputus-Putus).....	II-23
Gambar 2.5 Marka Putus-Putus Menjelang Utuh. ....	II-23
Gambar 2.6 Marka Garis Ganda (Putus-Putus Dan Utuh).....	II-24
Gambar 2.7 Marka Garis Ganda (Dua Garis Utuh).....	II-24
Gambar 2.8 Marka Garis Melintang Utuh (Tidak Terputus) .....	II-25
Gambar 2.9 Marka Garis Melintang Putus-Putus .....	II-26
Gambar 2.10 Marka Serong .....	II-26
Gambar 2.11 Marka Lambang .....	II-27
Gambar 2.12 Zebra Cross .....	II-27
Gambar 2.13 Marka Garis Kuning Lurus Utuh Disisi Jalan .....	II-28
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	III-1
Gambar 3.2 Titik Survey.....	III-1
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	III-5

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat,.....	II-7
Grafik 2.2 Faktor Penyesuaian Belok Kiri .....	II-10
Grafik 2.3 Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	II-11
Grafik 2.4 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor .....	II-12
Grafik 2.5 Hubungan Antara Tundaan Lalu Lintas Simpang dan Derajat Kejenuhan....	II-14
Grafik 2.6 Hubungan Antara Tundaan Jalan Utama dan Derajat Kejenuhan.....	II-15
Grafik 2.7 Rentang Peluang Antrian Terhadap Derajat Kejenuhan.....	II-18
Grafik 4.1 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting Dalam Satuan Smp/Jam .....	IV-3
Grafik 4.2 Bobot Volume Hambatan Samping Minimum, Maksimum, dan Rata-Rata....	IV-5
Grafik 2.1 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat,.....	IV-7
Grafik 2.2 Faktor Penyesuaian Belok Kiri .....	IV-13
Grafik 2.3 Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	IV-16
Grafik 2.4 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor .....	IV-18
Grafik 2.5 Hubungan Antara Tundaan Lalu Lintas Simpang dan Derajat Kejenuhan.	IV-21
Grafik 2.6 Hubungan Antara Tundaan Jalan Utama dan Derajat Kejenuhan.....	IV-23
Grafik 2.7 Rentang Peluang Antrian Terhadap Derajat Kejenuhan.....	IV-27
Grafik 4.3 Volume Lalu Lintas Kondisi Solusi dalam Satuan Smp/Jam.....	IV-31
Grafik 4.4 Bobot Volume Hambatan Samping Solusi Minimum, Maksimum, dan Rata-rata.....	IV-33
Grafik 2.1 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat,.....	IV-35
Grafik 2.2 Faktor Penyesuaian Belok Kiri .....	IV-41
Grafik 2.3 Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	IV-44

Garafik 2.4 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor .....	IV-46
Garafik 2.5 Hubungan Antara Tundaan Lalu Lintas Simpang dan Derajat Kejenuhan.	IV-49
Garafik 2.6 Hubungan Antara Tundaan Jalan Utama dan Derajat Kejenuhan.....	IV-51
Garafik 2.7 Rentang Peluang Antrian Terhadap Derajat Kejenuhan.....	IV-55