

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1195/W.M/F.T5/5KR/2019

**ANALISIS KEBUTUHAN PEMASANGAN APILL PADA
DAERAH SIMPANG TIGA
(STUDI KASUS : SIMPANG TIGA JL. CAK DOKO – JL.
NANGKA, KEC. OEBOBO, KUPANG)**



**DISUSUN OLEH:
PETRUS P. EDY SUCIPTO**

**NOMOR REGISTRASI
211 14 182**

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

MOTTO

***“Terasa Sulit Ketika Aku Merasa
Harus Melakukan Sesuatu,
Tetapi Menjadi Mudah Ketika Aku
Menginginkannya”***

Petrus P. Edy Sucipto

211 14 182

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEBUTUHAN PEMASANGAN APILL PADA
DAERAH SIMPANG TIGA**

(Studi Kasus Pada Daerah Simpang Tiga Jl. Cak Doko - Jl.
Nangka, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang)

DISUSUN OLEH:

PETRUS P. EDY SUCIPTO

21114182

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

Dr. DON G. N. DA COSTA, ST., MT
NIDN : 08 2003 6801

PEMBIMBING II

SRI SANTI SERAN, ST., M.Si
NIDN : 08 1511 8303

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



Dr. DON G. 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

**ANALISIS KEBUTUHAN PEMASANGAN APILL PADA
DAERAH SIMPANG TIGA
(Studi Kasus Pada Daerah Simpang Tiga Jl. Cak Doko - Jl.
Nangka, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang)**

DISUSUN OLEH:

**PETRUS P. EDY SUCIPTO
21114182**

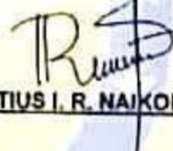
DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I



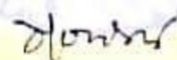
Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

PENGUJI II



MAURITIUS I. R. NAIKOFI, ST., MT

PENGUJI III



Dr. DON G.N. DA COSTA, ST., MT
NIDN : 08 2003 6801

**ANALISA KEBUTUHAN PEMASANGAN APILL PADA DAERAH SIMPANG TIGA
(STUDI KASUS PADA DAERAH SIMPANG TIGA JL. CAK DOKO – JL. NANGKA,
KECAMATAN OEBOBO, KUPANG)**

¹Petrus P. Edy Sucipto, ²Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT, ³Sri Santi Seran, ST, MSi
*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang, NTT,
Indonesia*

Jl. San Juan I, Penfui, Kupang, 85361, Indonesia

Email :

ABSTRAK

Salah satu tempat terjadinya masalah lalu lintas adalah titik pertemuan antara jalan atau biasa disebut simpang pada jaringan jalan dimana lintasan kendaraan saling berpotongan sehingga merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan dan kemacetan karena terjadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan yang lain, ataupun antara kendaraan dengan pejalan kaki. Oleh karena itu penempatan APILL pada persimpangan merupakan aspek yang penting dalam pengendalian arus lalu lintas. Begitupun yang terjadi pada daerah Simpang Tiga Jl. Cak Doko dan Jl. Nangka, sering terjadi kemacetan atau tundaan yang mengakibatkan antrian panjang di simpang tersebut. Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah ¹Mengevaluasi kebutuhan APILL, ²Menganalisis pengaturan simpang dengan APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas), ³Mengetahui faktor apa yang mempengaruhi kinerja simpang saat ini., ⁴Mengetahui kelayakan pemasangan APILL pada daerah Simpang Tiga Jl. Cak Doko - Jl. Nangka. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa pada daerah simpang tiga Jl. Cak Doko – Jl. Nangka sangat layak untuk di pasang APILL karena sudah memenuhi persyaratan yang ada, yakni : ¹Arus lalu lintas minimum yang melewati ruas jalan rata-rata 750 kendaraan/jam selama 8 jam pengamatan sehari. ²Waktu tundaan rata-rata kendaraan di persimpangan selama 30 detik. ³Persimpangan digunakan oleh lebih dari 175 pejalan kaki/jam selama 8 jam pengamatan sehari.

Kata Kunci : APILL, simpang, tundaan, hambatan, volume.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi karunia kesehatan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang. Adapun judul skripsi yang diambil adalah “Analisis Kebutuhan Pemasangan APILL pada Daerah Simpang Tiga (Studi kasus pada daerah Simpang Tiga Jl. Cak Doko - Jl. Nangka Kecamatan Oebobo)”

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak yang berperan penting yaitu :

1. Ayahanda Yosep Ola Tokan dan Ibunda Tresia Tuto Boro tercinta, kakak saya Donatus Ara Kian, Evanali Dera Sanga, Maria Katarina dan adik-adik saya yang telah banyak berkorban, memberikan motivasi hidup, semangat dan nasehat
2. Bapak Patrisius Batarius, ST. MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
4. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST. MT dan Ibu Sri Santi Seran, ST. Msi selaku Dosen Pembimbing, yang telah banyak memberikan bimbingan yang sangat bernilai, masukan, dukungan serta meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak/Ibu seluruh staff pengajar Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
6. Seluruh pegawai administrasi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah memberikan bantuan selama ini kepada penulis.
7. Sahabat dan teman-teman seperjuangan angkatan 2014, khususnya ASTAKEKO yang sudah membantu survey, memberikan semangat dan doa, terima kasih atas semangat dan bantuannya selama ini.
8. Dan segenap pihak yang belum penulis sebut di sini atas jasa-jasanya dalam mendukung dan membantu penulis dari segi apapun, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Mengingat adanya keterbatasan-keterbatasan yang penulis miliki, maka penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca diharapkan untuk penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi para pembaca.

Kupang, Desember 2019

Penulis,

Petrus P. Edy Sucipto

21114182

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian	ii
Motto	iii
Lembaran Pengesahan	iv
Lembaran Persetujuan	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Grafik	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-2
1.4 Manfaat Penelitian	I-2
1.5 Batasan Masalah	I-2
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Umum	II-1
2.2 Prinsip Dasar APILL	II-1
2.3 Kondisi Geometrik	II-2
2.4 Arus Lalu Lintas	II-2
2.4.1 Pergerakan pada Persimpangan	II-3
2.4.2 Titik konflik pada Persimpangan	II-4
2.4.3 Komposisi Lalu Lintas	II-4
2.5 Perhitungan Kapasitas Tundaan dan Panjang Antrian pada Simpang Tak	

Bersinyal	II-5
2.5.1 Lebar Pendekat dan Tipe Simpang	II-5
2.5.1.1 Lebar Rata-Rata Pendekat Jalan Minor dan Utama dan Lebar Rata-Rata Pendekat	II-5
2.5.1.2 Jumlah Lajur	II-7
2.5.1.3 Tipe Simpang	II-7
2.5.2 Perhitungan Kapasitas	II-8
2.5.2.1 Kapasitas Dasar (C_0)	II-9
2.5.2.2 Faktor Penyesuaian	II-9
2.5.3 Derajat Kejenuhan (DS)	II-13
2.5.4 Tundaan (D)	II-13
2.5.4.1 Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_I)	II-13
2.5.4.2 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})	II-14
2.5.4.3 Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DT_{MI})	II-15
2.5.4.4 Tundaan Geometri Simpang (DG)	II-15
2.5.4.5 Tundaan Simpang (D)	II-16
2.5.5 Peluang Antrian (QP)	II-16
2.6 Pengaturan Fase, Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang	II-16
2.6.1 Pengaturan Fase	II-16
2.6.2 Waktu Antara Hijau dan Waktu Hilang	II-18
2.7 Penentuan Waktu Sinyal	II-19
2.7.1 Tipe Pendekat	II-20
2.7.2 Lebar Pendekat Efektif (W_e)	II-21
2.7.2.1 Untuk Semua Tipe Pendekat (P dan O)	II-21
2.7.2.2 Pengaturan Pendekat Untuk Tipe P	II-22
2.7.3 Arus Jenuh Dasar (S_0)	II-22
2.7.4 Faktor Penyesuaian	II-25
2.7.4.1 Faktor Penyesuaian Nilai Arus Jenuh Dasar pada Pendekat Jenis P dan O	II-25
2.7.4.2 Faktor Penyesuaian untuk Nilai Arus Jenuh Dasar Khusus untuk Pendekat Tipe P	II-27

2.7.5	Arus Jenuh yang telah Disesuaikan	II-28
2.7.6	Rasio Arus/Rasio Arus Jenuh	II-29
2.7.6.1	Rasio Arus (FR)	II-29
2.7.6.2	Rasio Arus Simpang (IFR)	II-29
2.7.6.3	Rasio Fase (PR)	II-30
2.7.7	Waktu Siklus dan Waktu Hijau	II-30
2.7.7.1	Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian (c_{ua})	II-30
2.7.7.2	Waktu Hijau (g)	II-31
2.7.7.3	Waktu Siklus yang di-Sesuaikan (c)	II-32
2.8	Kapasitas dan Peningkatannya.....	II-32
2.8.1	Kapasitas (C)	II-32
2.8.2	Derajat Kejenuhan (DS)	II-32
2.8.3	Peningkatannya	II-33
2.8.3.1	Peningkatan Lebar Pendekat	II-33
2.8.3.2	Perubahan Fase Sinyal	II-33
2.8.3.3	Larangan Belok Kanan	II-33
2.9	Perilaku Lalu Lintas	II-33
2.9.1	Panjang Antrian (QL)	II-33
2.9.2	Kendaraan Terhenti (NS)	II-36
2.9.3	Tundaan (D)	II-37
2.9.3.1	Tundaan Lalu Lintas (DT)	II-37
2.9.3.2	Tundaan Geometrik (DG)	II-38
2.9.3.3	Tundaan Rata-Rata (D)	II-38
2.9.3.4	Tudaan Total (D_{TOT})	II-39
2.9.3.5	Tundaan Rata-Rata untuk Seluruh Simpang (DI)	II-39
2.10	Tata Letak APILL	II-39

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	III-1
3.2	Waktu Penelitian	III-2
3.3	Prosedur Pelatihan Surveyor	III-2
3.4	Pengumpulan Data	III-3
3.4.1	Data Primer	III-3

3.4.2	Data Sekunder	III-4
3.5	Jenis Data	III-4
3.5.1	Data Primer	III-4
3.5.2	Data Sekunder	III-4
3.6	Diagram Alir	III-5
3.7	<i>Penjelasan Diagram Alir</i>	III-5
3.7.1	Identifikasi Masalah	III-5
3.7.2	Evaluasi Kebutuhan APILL	III-6
3.7.3	Analisa Pengaturan Sinyal	III-6

BAB IV ANALISIS dan PEMBAHASAN

4.1	Pengambilan Data	IV-1
4.1.1	Data Volume Lalu Lintas	IV-1
4.1.2	Data Hambatan Samping	IV-2
4.1.3	Data Geometrik	IV-2
4.2	Evaluasi Kebutuhan APILL	IV-3
4.2.1	Kriteria Arus Lalulintas	IV-3
4.2.2	Kriteria Tundaan	IV-5
4.2.3	Perhitungan Kapasitas (C)	IV-6
4.2.4	Tundaan	IV-8
4.2.5	Kriteria Pejalan Kaki	IV-9
4.2.6	Kriteria Tingkat Kecelakaan	IV-9
4.2.7	Kombinasi Antar Kriteria	IV-10
4.3	Analisa Pengaturan Sinyal	IV-10
4.3.1	Pengaturan Fase, Pengaturan Waktu Hijau dan Waktu	IV-10
4.4	Analisa Kelayakan Pemasangan APILL	IV-11
4.4.1	Tipe Pendekat	IV-11
4.4.2	Kapasitas (C)	IV-16
4.4.3	Derajat Kejenuhan (DS)	IV-17
4.4.4	Perilaku Lalulintas	IV-17
4.5	Pembahasan	IV-24

4.5.1 Kapasitas (C), Tundaan (D), dan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Simpang Tanpa APILL dan Simpang dengan APILL	IV-24
4.5.2 Panjang Antrian (QL)	IV-24

BAB IV ANALISIS dan PEMBAHASAN

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Rekomendasi	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ekvivalen Mobil Penumpang (emp)	II-3
Tabel 2.2 Komposisi Lalu Lintas	II-5
Tabel 2.3 Jumlah Lajur dan Lebar Rata-rata Pendekat Jalan Minor dan Utama.....	II-7
Tabel 2.4 Kode Tipe Persimpangan	II-8
Tabel 2.5 Kapasitas Dasar menurut Tipe Persimpangan	II-9
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Median pada Jalan Utama (F_m)	II-10
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	II-10
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan, Hambatan Sampingan Kendaraan Tidak Bermotor (F_{RSU})	II-11
Tabel 2.9 Waktu Hijau Antara	II-18
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})	II-25
Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	II-25
Tabel 2.12 Penentuan Waktu Siklus yang disarankan	II-31
Tabel 3.1 Waktu dan Kegiatan Survei	III-2
Tabel 4.1 Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak Pagi	IV-1
Tabel 4.2 Hasil Survei Hambatan Samping	IV-2
Tabel 4.3 Data Geometrik Simpang Tiga.....	IV-3
Tabel 4.4 Arus Lalu Lintas pada Jam Puncak Pagi	IV-4
Tabel 4.5 Arus Lalu lintas pada Jam Puncak Siang	IV-4
Tabel 4.6 Arus Lalu lintas pada Jam Puncak Sore - Malam	IV-5
Tabel 4.7 Jumlah lajur dan Lebar rata – rata Pendekat Jalan Minor dan Utama	IV-6
Tabel 4.8 Nilai Arus Jenuh Dasar (S_o)	IV-12
Tabel 4.9 Nilai Rasio Belok Kanan (F_{RT}) dan Belok Kiri (F_{LT})	IV-13
Tabel 4.10 Nilai Arus Jenuh (S)	IV-14
Tabel 4.11 Nilai Rasio Arus / Rasio Arus Jenuh	IV-15
Tabel 4.12 Waktu Hijau (g).....	IV-16
Tabel 4.13 Nilai Kapasitas (C)	IV-16
Tabel 4.14 Nilai Derajat Kejenuhan (DS)	IV-17
Tabel 4.15 Antrian SMP yang Tersisa pada Fase Hijau Sebelumnya (NQ_1)	IV-18
Tabel 4.16 Antrian SMP yang Antri pada Fase Merah (NQ_2)	IV-18
Tabel 4.17 Jumlah Kendaraan Antri (NQ)	IV-19
Tabel 4.18 Nilai Panjang Antrian (QL)	IV-19

Tabel 4.19 Nilai Angka Henti (NS)	IV-20
Tabel 4.20 Jumlah Kendaraan Terhenti (N_{sv})	IV-20
Tabel 4.21 Nilai Tundaan Lalu Lintas Rata-rata (DT_J).....	IV-21
Tabel 4.22 Nilai Tundaan Geometrik Rata – rata (DG_J)	IV-22
Tabel 4.23 Nilai Tundaan Rata - rata (D)	IV-22
Tabel 4.24 Nilai Tundaan Total (D_{TOT})	IV-23
Tabel 4.25 Perbandingan Nilai Kapasitas dan Tundaan Berdasarkan Tipe Pengaturan .	IV-24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Permasalahan Tundaan di Lokasi	I - 1
Gambar 2.1 Jenis-jenis dasar pergerakan	II - 4
Gambar 2.2 Titik Konflik pada Persimpangan 3 kaki	II - 4
Gambar 2.3 Lebar rata-rata pendekat	II - 6
Gambar 2.4 Tipe persimpangan prioritas (tanpa APILL)	II - 7
Gambar 2.5 Pengaturan fase sinyal	II - 17
Gambar 2.6 Titik Konflik Kritis dan Jarak untuk Keberangkatan dan Kedatangan	II - 18
Gambar 2.7 Penentuan Tipe Pendekat	II - 20
Gambar 2.8 Pendekat tanpa Pulau Lalu Lintas	II - 21
Gambar 2.9 Jarak garis Henti dengan Kendaraan Parkir Pertama	II - 26
Gambar 2.10 Tata letak APILL	II - 39
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	III - 1
Gambar 3.2 Sketsa Lokasi Penelitian	III - 1
Gambar 3.3 Diagram Alir	III - 5
Gambar 4.1 Pengaturan Fase pada Simpang Tiga Jl. Cak Doko – Jl. Nangka	IV-10
Gambar 4.2 Jarak Kendaraan yang Datang dan Berangkat terhadap Titik Konflik	IV-11

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w)	II-9
Grafik 2.2 Faktor Penyesuaian Kendaraan Belok Kiri (F_{LT})	II-11
Grafik 2.3 Faktor Penyesuaian Kendaraan Belok Kanan (F_{RT})	II-12
Grafik 2.4 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI})	II-13
Grafik 2.5 Tundaan Lalu Lintas Simpang Vs Derajat Kejenuhan	II-14
Grafik 2.6 Tundaan Lalu Lintas Utama Vs Derajat Kejenuhan	II-14
Grafik 2.7 Rentang Peluang Antrian (QP%) Terhadap Derajat Kejenuhan	II-16
Grafik 2.8 Arus Jenuh Dasar untuk Pendekat Tipe P	II-22
Grafik 2.9 Arus Jenuh yang di Lepas Bersama dengan Arus yang Berlawanan Tanpa Lajur Khusus Belok Kanan	II-23
Grafik 2.10 Arus Jenuh yang di Lepas Bersama dengan Arus yang Berlawanan Tanpa Lajur Khusus Belok Kanan	II-24
Grafik 2.11 Faktor Penyesuaian Kelandaian Jalan	II-26
Grafik 2.12 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir dan Jalur Belok Kiri Pendek (F_P)	II-27
Grafik 2.13 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Belok Kanan (F_{RT})	II-27
Grafik 2.14 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Belok Kiri (F_{LT})	II-28
Grafik 2.15 Penentuan Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian	II-30
Grafik 2.16 Jumlah Kendaraan Antri (smp) yang Tinggal Pada Fase Hijau Sebelumnya II – 34	
Grafik 2.17 Perhitungan Jumlah Antrian (NQ_{MAX}) dalam smp.....	II-35
Grafik 2.18 Penetapan Tundaan Lalu Lintas Rata-rata (DT)	II-37