

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1358/2021/WM/F.TS/SKR

**PENETAPAN WAKTU SIKLUS APILL
PADA DAERAH SIMPANG TIGA JL. CAK
DOKO - JL. NANGKA KECAMATAN OEBOBO**



**DISUSUN OLEH :
MARIANUS NARA KOTEN
211 14 105**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS
TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA
MANDIRA KUPANG
2021**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

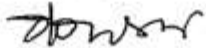
NOMOR : 1358/2021/WM/F.TS/SKR

PENETAPAN WAKTU SIKLUS APILL PADA DAERAH SIMPANG TIGA JL. CAK DOKO - JL. NANGKA KECAMATAN OBOBO

DISUSUN OLEH :
MARIANUS NARA KOTEN
211 14 105

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING I



DR. DON GASPAR N. DA COSTA, ST. MT
NIDN : 08 2003 6801

PEMBIMBING II



SRI SANTI SERAN, ST. MSI
NIDN : 08 1511 8303

DISETUJUI OLEH :
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNWIRA KUPANG



DR. DON GASPAR N. DA COSTA, ST. MT
NIDN : 08 2003 6801

DISAPAKAN OLEH :
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



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

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

“ Berusahalah untuk tidak menjadi orang yang sukses, tapi berusahalah untuk menjadi orang yang bernilai ” (Einstein)

PERSEMBAHAN

Saya mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas penyertaan dan karuniaNya saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Karya ini, saya persembahkan untuk keluargaku tercinta, teristimewa kepada Bapa dan Mama atas doa dan dukungan yang senantiasa diberikan selama ini. Tiada kata yang dapat saya ucapkan selain terima kasih.

Dan untuk Almamater tercinta Universitas katolik Widya Mandira.

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut :

Nama : Marianus Nara Koten

No. Registrasi : 211 14 105

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik, Universitas katolik Widya Mandira

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul ***"Penetapan Waktu Siklus APILL Pada Daerah Simpang Tiga Jl. Cak Doko - Jl. Nangka Kecamatan Oebobo"***.

Adalah benar-benar karya saya sendiri dibawah bimbingan pembimbing dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung resiko akibat dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas katolik Widya Mandira.

Kupang, Mei 2021

Marianus Nara Koten

KATA PENGANTAR

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

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 :

1. Ayah Alm. Hendriikus P. Koten dan Ibu Aloysia Belu Kromen tercinta, 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 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 I dan Dosen Pembimbing II
5. Bapak/Ibu seluruh staff pengajar Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
6. Sahabat dan teman-teman seperjuangan angkatan 2014, teman-teman Nagi Larantuka dan teman-teman Timore Art Graffiti.
7. Dan segenap pihak yang belum penulis sebut di sini, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Mengingat adanya keterbatasan-keterbatasan yang penulis miliki, segala saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi para pembaca.

Kupang, Mei 2021

Penulis

ABSTRAK

Penentuan sinyal waktu siklus pada APILL adalah salah satu aspek yang penting dalam pengendalian arus lalu lintas. Dengan menggunakan sinyal, perancang/insinyur dapat mendistribusikan kapasitas kepada berbagai pendekat melalui pengalokasian waktu hijau pada masing-masing pendekat guna mengurangi konflik/masalah berupa kemacetan atau tundaan, konflik antar kendaraan dari arah yang bertentangan dapat menyebabkan kecelakaan.

Lokasi yang menjadi titik konflik arus lalu-lintas ini salah satunya ada di Simpang Tiga Jalan Cak Doko dan Jalan Nangka. Di daerah ini sering terjadi kemacetan/tundaan dan antrian panjang. Oleh karena itu penempatan APILL pada daerah ini sangat mempengaruhi untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu-lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu-lintas jam puncak dengan pembagian waktu siklus yang tepat berdasarkan kondisi simpang tersebut.

Adapun metode yang digunakan untuk menghitung dan menentukan waktu siklus APILL adalah dengan menggunakan metode MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia). Berdasarkan data geometrik, arus lalu lintas yang diperoleh dari hasil survei, hasil analisis/perhitungan perilaku lalu lintas, kita dapat melihat perbandingan kapasitas antara simpang tanpa APILL, dan simpang ber-APILL. Kita juga dapat mengetahui formula fase sinyal yang tepat untuk APILL pada daerah seperti lokasi pada penelitian ini, mengetahui nilai derajat kejenuhan, tundaan dan panjang antriannya.

Penentuan waktu siklus atau waktu sinyal untuk keadaan dengan kendali dilakukan berdasarkan metode (MKJI 1997). Dari hasil analisis ini, Pengaturan simpang simpang ber-APILL dengan 2 fase memberikan dampak positif yaitu mengurangi konflik pada persimpangan dan memperkecil penundaan. Dari analisa diterapkan 2 fase sinyal pada simpang tiga Jl. Cak Doko – Jl. Nangka, sehingga kita dapat mengetahui dengan pasti waktu siklus dan waktu hijau yang digunakan pada simpang tersebut.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
MOTO DAN PERSEMBAHAN	
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GRAFIK	ix
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-2
1.4 Manfaat Penelitian	I-3
1.5 Batasan Masalah	I-3
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 UMUM	II-1
2.2 Simpang Jalan	II-1
2.3 Kondisi Geometrik	II-1
2.4 Arus Lalu Lintas	II-2
2.4.1 Pergerakan pada Persimpangan	II-3
2.4.2 Titik Konflik pada Persimpangan	II-3
2.4.3 Komposisi Lalu Lintas	II-4
2.5 Perhitungan Kapasitas, Tundaan, Dan Panjang Antrian pada Simpang Tali-k Bersinyal	II-5
2.5.1 Lebar Pendekatan Tipe Simpang	II-5
2.5.2 Jumlah Lajur	II-6
2.5.3 Tipe Simpang	II-6
2.5.4 Perhitungan Kapasitas (C)	II-7
2.5.5 Kapasitas Dasar Co	II-8
2.5.6 Faktor Penyesuaian	II-8
2.6 Derajat Kejenuhan (DS)	II-12

2.7	Tundaan (D)	II-12
2.7.1	Tundaan Lalu Lintas Simpang (DTI)	II-13
2.7.2	Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DTMA)	II-13
2.7.3	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI)	II-14
2.7.4	Tundaan Geometrik Simpang (DG)	II-14
2.7.5	Tundaan Simpang (D)	II-14
2.8	Peluang Antrian (QP).....	II-15
2.9	Pengaturan Fase, Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang	II-15
2.9.1	Pengaturan Fase	II-15
2.9.2	Waktu Antara Hijau dan Waktu Hilang	II-17
2.9.3	Penentuan Waktu Sinyal	II-19
2.9.4	Tipe Pendekat	II-19
2.9.5	Lebar Pendekat Efektif (W_e).....	II-20
2.9.6	Untuk Semua Tipe Pendekat (P dan O).....	II-20
2.9.7	Pengaturan Pendekat untuk Tipe P	II-21
2.9.8	Arus Jenuh Dasar (S_o)	II-21
2.9.9	Faktor Penyesuaian.....	II-23
2.9.10	Arus Jenuh yang telah Disesuaikan.....	II-27
2.9.11	Rasio Arus/Rasio Arus Jenuh	II-27
2.9.12	Waktu Siklus dan Waktu Hijau	II-28
2.10	Kapasitas dan Peningkatannya.....	II-30
2.10.1	Kapasitas (C).....	II-30
2.10.2	Derajat Kejenuhan (DS).....	II-30
2.10.3	Peningkatannya.....	II-30
2.11	Perilaku Lalu Lintas	II-31
2.11.1	Panjang Antrian (QL)	II-31
2.11.2	Kendaraan Terhenti (NS).....	II-33
2.11.3	Tundaan (D)	II-34
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	III-1
3.2	Waktu Penelitian.....	III-2
3.3	Prosedur Pelatihan Surveyor	III-3
3.4	Pengumpulan Data	III-3
3.4.1	Data Primer	III-3
3.4.2	Data Sekunder.....	III-4
3.5	Diagram Alir	III-5

3.6	Penjelasan Diagram Alir	III-6
3.6.1	Mulai.....	III-6
3.6.2	Observasi Awal.....	III-6
3.6.3	Data Primer	III-6
3.6.4	Data Sekunder.....	III-9
3.6.5	Analisis Pengaturan Fase	III-9
3.6.6	Kapasitas.....	III-10
3.6.7	Derajat Kejenuhan	III-10
3.6.8	Keperluan Untuk Perubahan.....	III-10
3.6.9	Perilaku Lalu-Lintas	III-11
3.6.10	Selesai.....	III-12
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1	Observasi Awal.....	IV-1
4.2	Pengambilan Data	IV-1
4.2.1	Data Geometri	IV-1
4.2.2	Kondisi Arus Lalu Lintas	IV-2
4.3	Perhitungan Kapasitas, Tundaan Dan Panjang Antrian	IV-3
4.3.1	Lebar Pendekat dan Tipe Simpang.....	IV-3
4.3.2	Jumlah Lajur	IV-3
4.3.3	Tipe Simpang	IV-3
4.3.4	Perhitungan Kapasitas (C).....	IV-3
4.4	Derajat Kejenuhan (DS).....	IV-5
4.5	Tundaan	IV-5
4.5.1	Tundaan Lalu Lintas Simpang (DTI)	IV-5
4.5.2	Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DTMA)	IV-5
4.5.3	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI)	IV-6
4.5.4	Tundaan Geometrik Simpang (DG)	IV-6
4.5.5	Tundaan Simpang (D)	IV-6
4.6	Peluang Antrian (QP).....	IV-6
4.7	Analisis Pengaturan Fese, Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang.....	IV-7
4.7.1	Pengaturan Fase	IV-7
4.7.2	Waktu Antar Hijau dan Watu Hilang.....	IV-7
4.7.3	Penentuan Waktu Sinyal	IV-8
4.7.4	Tipe Pendekat	IV-8
4.7.5	Lebar Pendekat Efektif (We).....	IV-8
4.7.6	Arus Jenuh Dasar (So)	IV-8

4.7.7	Faktor Penyesuaian.....	IV-9
4.7.8	Arus Jenuh yang telah di-Sesuaikan (S)	IV-10
4.7.9	Rasio Arus /Rasio Arus Jenuh	IV-10
4.7.10	Waktu Siklus dan Waktu Hijau	IV-11
4.8	Kapasitas (C).....	IV-12
4.9	Derajat Kejenuhan (DS).....	IV-12
4.10	Keperluan Untuk Perubahan.....	IV-13
4.10.1	Pengaturan Fase	IV-13
4.10.2	Waktu Antar Hijau Dan Waktu Hilang	IV-14
4.10.3	Penentuan Waktu Sinyal	IV-14
4.10.4	Tipe Pendekat	IV-14
4.10.5	Lebar Pendekat Efektif (We).....	IV-15
4.10.6	Arus Jenuh Dasar (So)	IV-15
4.10.7	Faktor Penyesuaian.....	IV-15
4.10.8	Arus Jenuh yang telah di-Sesuaikan (S)	IV-16
4.10.9	Rasio Arus /Rasio Arus Jenuh	IV-16
4.10.10	Waktu Siklus dan Waktu Hijau	IV-17
4.11	Kapasitas (C).....	IV-18
4.12	Derajat Kejenuhan (DS).....	IV-18
4.13	Perilaku Lalu Lintas	IV-19
4.13.1	Panjang Antrian (QL)	IV-19
4.13.2	Jumlah Kendaraan Antri (NQ).....	IV-20
4.13.3	Panjang Antrian (QL)	IV-20
4.13.4	Kendaraan Terhenti	IV-21
4.13.5	Tundaan (D)	IV-21
4.14	Pembahasan	IV-23
4.14.1	Perbandingan Kapasitas (C), Tundaan (D) dan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Simpang Tanpa APILL, Simpang Tiga Fase Dan Simpang Dua Face	23
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		x
LAMPIRAN.....		xi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Permasalahan Tundaan di Lokasi.....	I - 5
Gambar 2.1 Jenis-jenis dasar pergerakan.....	II - 3
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 - 16
Gambar 2.6 Titik Konflik Kritis dan Jarak untuk Keberangkatan dan Kedatangan.....	II - 17
Gambar 2.7 Penentuan Tipe Pendekat.....	II - 20
Gambar 2.8 Pendekat tanpa Pulau Lalu Lintas.....	II - 20
Gambar 2.9 Jarak garis Henti dengan Kendaraan Parkir Pertama.....	II - 25
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	III - 1
Gambar 3.2 Sketsa Lokasi Penelitian.....	III - 1
Gambar 3.3 Diagram Alir.....	III - 4

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ekvivalen Mobil Penumpang (e_{mp}).....	II - 2
Tabel 2.2 Komposisi Lalu Lintas.....	II - 4
Tabel 2.3 Jumlah Lajur dan Lebar Rata-rata Pendekat Jalan Minor dan Utama.....	II - 6
Tabel 2.4 Kode Tipe Persimpangan.....	II - 7
Tabel 2.5 Kapasitas Dasar menurut Tipe Persimpangan.....	II - 8
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Median pada Jalan Utama (F_m).....	II - 9
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	II - 9
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan, Hambatan Sampingdan Kendaraan Tidak Bermotor (F_{RSU}).....	II - 9
Tabel 2.9 Waktu Hijau Antara.....	II - 17
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS}).....	II - 23
Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Hambatan.....	II - 24
Tabel 2.12 Penentuan Waktu Siklus yang disarankan.....	II - 29
Tabel 3.1 Waktu dan Kegiatan Survei.....	III - 2
Tabel 3.2 Formolir Survei Geometrik.....	III - 5
Tabel 3.3 Tipe Ekvivalen Mobil Penumpang.....	III - 7
Tabel 3.4 Formulir Survei Volume Lalu-lintas.....	III - 7
Tabel 3.5 Formulir Survei Hambatan Samping.....	III - 8

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_W).....	II - 8
Grafik 2.2 Faktor Penyesuaian Kendaraan Belok Kiri (F_{LT}).....	II - 10
Grafik 2.3 Faktor Penyesuaian Kendaraan Belok Kanan (F_{RT}).....	II - 11
Grafik 2.4 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI}).....	II - 11
Grafik 2.5 Tundaan Lalu Lintas Simpang Vs Derajat Kejenuhan.....	II - 13
Grafik 2.6 Tundaan Lalu Lintas Utama Vs Derajat Kejenuhan.....	II - 13
Grafik 2.7 Rentang Peluang Antrian ($QP\%$) Terhadap Derajat Kejenuhan.....	II - 15
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 - 23
Grafik 2.11 Faktor Penyesuaian Kelandaian Jalan.....	II - 25
Grafik 2.12 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir dan Jalur Belok Kiri Pendek (F_P).....	II - 26
Grafik 2.13 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Belok Kanan (F_{RT}).....	II - 26
Grafik 2.14 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Belok Kiri (F_{LT}).....	II - 27
Grafik 2.15 Penentuan Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian.....	II - 29
Grafik 2.16 Jumlah Kendaraan Antri (smp) yang Tinggal Pada Fase Hijau Sebelumnya.....	II - 32
Grafik 2.17 Perhitungan Jumlah Antrian (NQ_{MAX}) dalam smp.....	II - 33
Grafik 2.18 Penetapan Tundaan Lalu Lintas Rata-rata (DT).....	II - 35