

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1218/W.M/F.TS/SKR/2019

EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL EMPAT LENGAN (STUDI KASUS SIMPANG BERSINYAL PATUNG KIRAB KUPANG)



DISUSUN OLEH:

EDWARDUS JUVEN BEREK

NOMOR REGISTRASI:

211 13 065

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini diajukan sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan studi program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini berhasil berkat campur tangan dari Tuhan Yang Maha Esa serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini dengan tulus hati dihaturkan ucapan terima kasih kepada :

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang,
2. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang,
3. Bapak Dr. Don G. N. Da Costa, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang,
4. Bapak Oktovianus E. Semiun, ST., MT dan bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan,
5. Bapak Ir. Rani Hendrikus, MS dan Ibu Christiani C. Manubulu, ST., M.Eng selaku penguji yang telah banyak memberikan saran dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak, Ibu Dosen serta pegawai Universitas Katolik Widya Mandira Kupang khususnya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil yang telah memberi bimbingan,
7. Kedua Orang Tua saya, Bapak Andreas Berek dan Mama Rosalia Meak. Terima kasih untuk jerih lelah dan pengorbanan demi pendidikan saya, kebanggaan ini untuk kalian.
8. Keluarga besar saya, Uma Bot – Uma Fatara dan Uma Labo'i
K' Eka, K' Gunde, K' Tommy, K' Lius, Fr. Obet, K' Remmy, K' Becker, Ade Yuni, Ade Delfi, Ade Shanty, Ade Listo, Ade Ary, Ade Alna, Ade Charli
9. Teman-teman Orang Enak yang membantu dalam penulisan Tugas Akhir: Ikun, Pa'a, Gego, Putus, Asber, Natalino, Ojo, Itho, Albyn, Hendrik, Andro, Monez, Sony, Phentom, Malak.

10. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2013 yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Semua pihak yang selalu mendukung dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih ada kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian sangat diharapkan untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Kupang, Desember 2019

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1218/W.M/F.TS/SKR/2019

EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL EMPAT LENGAN
(STUDI KASUS SIMPANG BERSINYAL PATUNG KIRAB KOTA
KUPANG)

DISUSUN OLEH:

EDWARDUS YUVEN BEREK

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 13 065

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1

OKTOVIANUS EDVICT SEMIUN, ST., MT

NIDN: 08 0110 8606

PEMBIMBING 2

Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 08 0109 6303

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK

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

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1218/W.M/F.TS/SKR/2019

EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL EMPAT LENGAN
(STUDI KASUS SIMPANG BERSINYAL PATUNG KIRAB KOTA
KUPANG)

DISUSUN OLEH:

EDWARDUS YUVEN BEREK

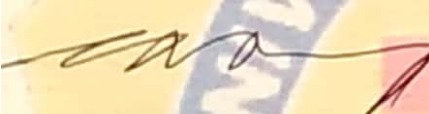
NOMOR INDUK MAHASISWA:

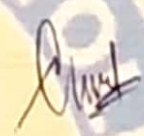
211 13 065

DIPERIKSA OLEH:

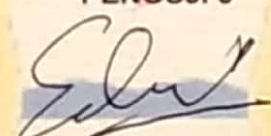
PENGUJI 1

PENGUJI 2


Ir. RANI HENDRIKUS, MS
NIDN: 08 0805 5801


CHRISTIANI C. MANUBULU, ST., M.Eng
NIDN: 08 1906 9102

PENGUJI 3


OKTOVIANUS EDVICT SEMIUN, ST., MT
NIDN : 08 0110 8606

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN

MOTTO	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR GRAFIK	xi

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-2
1.5 Batasan Masalah	I-3
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu	I-3

BAB II LANDASAN TEORI II-1

2.1 Pengertian Persimpang	II-1
2.2 Pengaturan persimpangan	II-1
2.3 Karakteristik Simpang Bersinyal	II-4
2.4 Arus Lalulintas	II-6
2.5 pengaturan Lalu Lintas dan Alat Pengatur Lalu Lintas	II-6
2.6 Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang	II-8
2.6.1 Waktu Antar Hijau	II-8
2.6.2 Waktu Hilang	II-8
2.7 Phase Sinyal	II-10
2.8 Tipe Pendekat dan Lebar Pendekat Efektif	II-12
2.8.1 Tipe Pendekat	II-12
2.8.2 Lebar Pendekat Efektif	II-12
2.9 Arus Jenuh	II-13
2.9.1 Arus Jenuh (S)	II-13
2.9.2 Arus Jenuh Dasar (S0)	II-13
2.9.3 Faktor-faktor penyesuaian (F)	II-14
2.10 Rasio Arus (FR)	II-15
2.11 Waktu Siklus dan Waktu Hijau	II-16
2.11.1 Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian	II-16
2.11.2 Waktu Hijau	II-17
2.11.3 Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)	II-17

2.12	Kinerja Pesimpangan	II-17
2.12.1	Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Persimpangan	II-17
2.12.2	Panjang Antrian dan Kendaraan Henti	II-18
2.12.3	Tundaan (Delay)	II-19
2.13	Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal	II-21
2.14	Studi Terdahulu	II-21
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1	Umum	III-1
3.2	Lokasi Penelitian	III-1
3.3	Cara Pengambilan Data	III-2
3.4	Jenis dan Sumber Data	III-3
3.4.1	Data Primer	III-3
3.4.2	Data Sekunder	III-4
3.5	Diagram Alir Penelitian	III-5
3.6	Penjelasan Diagram Alir	III-6
3.6.1	Studi pada Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian dan Survei Pendahuluan	III-6
3.6.2	Tahapan Persiapan	III-6
3.6.3	Pengumpulan Data	III-6
3.6.4	Pengolahan Data dan Analisis	III-7
3.6.5	Pembahasan	III-8
3.6.6	Solusi dan Rekomendasi Untuk Meningkatkan Kinerja Ruas Jalan pada Simpang Bersinyal Patung Kirab	III-8
3.6.7	Kesimpulan dan Saran	III-9
3.6.8	Selesai	III-9
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1	Pengambilan Data	IV-1
4.1.1	Data Primer	IV-1
4.1.2	Data Sekunder	IV-9
4.2	Analisa Kinerja Persimpangan Bersinyal.....	IV-9
4.2.1	Kapasitas Simpang 4 Bersinyal Patung Kirab	IV-9
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-19
4.4	Solusi Dan Rekomendasi	IV-20
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1

5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keterkaitan Dengan Penelitian	I-3
Tabel 2.1	Nilai EMP	II-6
Tabel 2.2	Nilai Normal Waktu Antar Hijau	II-8
Tabel 2.3	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota (FCs)	II-14
Tabel 2.4	Faktor Hambatan Samping	II-14
Tabel 2.5	Pengaturan Waktu Siklus	II-16
Tabel 2.6	Kriteria Tingkat Pelayanan Sempang Bersinyal	II-21
Tabel 2.7	Kelas Hambatan Samping	II-21
Tabel 3.1	Formulir Survey Kondisi Geometrik Persimpangan	III-4
Tabel 3.2	Formulir Survey Kondisi Volume Lalu Lintas Sempang	III-4
Tabel 3.3	Formulir Survey Waktu Siklus	III-5
Tabel 3.4	Formulir Survey Hambatan Samping	III-5
Tabel 4.1	Tabel Data Geometrik.....	IV-1
Tabel 4.2	Rekap Total Jumlah Arus Lalu Lintas Untuk Enam Hari Pengamatan	IV-3
Tabel 4.3	Data Arus Lalu lintas Jln. Frans Seda L1	IV-5
Tabel 4.4	Data Arus Lalu lintas Jln. Veteran L2	IV-5
Tabel 4.5	Data Arus Lalu lintas Jln. Frans Seda L3	IV-6
Tabel 4.6	Data Arus Lalu lintas Jln. Thamrin L4	IV-6
Tabel 4.7	Rekap Total Jumlah Hambatan Samping Untuk Enam Hari Pengamatan ...	IV-7
Tabel 4.8	Nilai Waktu Siklus Eksisting	IV-7
Tabel 4.9	Nilai Arus Jenuh Dasar	IV-8
Tabel 4.10	Rasio Kendaraan Belok Kanan (P_{RT}) Dan Belok Kiri (P_{LT})	IV-10
Tabel 4.11	Faktor Penyesuaian Kendaraan Belok Kanan (F_{RT}) Dan Belok Kiri (F_{LT})	IV-10
Tabel 4.12	Nilai Arus Jenuh	IV-11
Tabel 4.13	Nilai Waktu Siklus Eksisting	IV-11
Tabel 4.14	Nilai Kapasitas	IV-12
Tabel 4.15	Nilai Derajat Kejenuhan	IV-12
Tabel 4.16	Nilai NQ1	IV-12
Tabel 4.17	Nilai NQ2	IV-13

Tabel 4.18 Nilai NQ	IV-13
Tabel 4.19 Nilai Panjang Antrian (QL)	IV-13
Tabel 4.20 Nilai Angka Henti Masing-Masing Pendekat	IV-14
Tabel 4.21 Nilai jumlah kendaraan Henti (N_{VS})	IV-14
Tabel 4.22 Nilai Tundaan Lalulintas Rata-Rata Setiap Pendekat (DT)	IV-14
Tabel 4.23 Nilai Tundaan Geometrik Rata-Rata Untuk Pendekat j (DGj)	IV-15
Tabel 4.24 Nilai Tundaan Rata-Rata (D)	IV-15
Tabel 4.25 Nilai Tundaan Total	IV-15
Tabel 4.26 Perhitungan Kinerja Persimpangan Arus Minimal Untuk Setiap Jamnya	IV-16
Tabel 4.27 Perhitungan Kinerja Persimpangan Arus Maksimal Untuk Setiap Jamnya .	IV-17
Tabel 4.28 Perhitungan Kinerja Persimpangan Arus Rata-Rata Untuk Setiap Jamnya	IV-17
Tabel 4.29 Rekap Kinerja Persimpangan Untuk Kondisi Eksisting	IV-18
Tabel 4.30 Rekap Minimal Tundaan, DS dan QL 20 Oktober 2019 jam 11.00 – 12.00 .	IV-19
Tabel 4.31 Rekap Maksimal Tundaan, DS dan QL 16 Oktober 2019 jam 07.00 – 08.00	IV-19
Tabel 4.32 Rasio Arus dan Rasio Fase	IV-20
Tabel 4.33 Waktu Hijau Untuk Simulasi 1	IV-20
Tabel 4.34 Siklus Untuk Simulasi 1	IV-21
Tabel 4.35 Rekap Kinerja Persimpangan Untuk Simulasi 1	IV-22
Tabel 4.36 Rekap Kinerja Persimpangan Untuk Simulasi 2	IV-23
Tabel 4.37 Rekap Kinerja Persimpangan Untuk Simulasi 3	IV-24
Tabel 4.38 Perbandingan Tingkat Pelayanan Eksisting dan Hasil Simulasi Arus Minimal	IV-25
Tabel 4.39 Perbandingan Tingkat Pelayanan Eksisting dan Hasil Simulasi Arus Maksimal	IV-26
Tabel 4.40 Perbandingan Tingkat Pelayanan Eksisting dan Hasil Simulasi Arus Rata-Rata	IV-27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-jenis pergerakan	II-4
Gambar 2.2	Konflik utama dan kedua pada simpang bersinyal dengan empat lengan	II-5
Gambar 2.3	Konflik utama dan kedua pada simpang dengan tiga	II-5
Gambar 2.4	konflik dan jarak untuk kedatangan dan keberangkatan	II-9
Gambar 2.5	Pengaturan dua phase	II-10
Gambar 2.6	Pengaturan tiga phase	II-10
Gambar 2.7	Pengaturan tiga phase dengan <i>early start</i>	II-11
Gambar 2.8	Pengaturan tiga phase dengan <i>early cut off</i>	II-11
Gambar 2.9	Pengaturan dengan empat phase	II-11
Gambar 2.10	Penentuan tipe pendekat	II-12
Gambar 2.11	Lebar Efektif	II-13
Gambar 2.12	Angka henti (NS)	II-19
Gambar 3.1	Lokasi Simpang Lengan Empat Patung Kirab	III-1
Gambar 3.2	Sketsa Penempatan Surveyor	III-3
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian	III-6
Gambar 4.1	Penampang melintang jalan Frans Seda titik L1	II-2
Gambar 4.2	Penampang melintang jalan Veteran titik L2	II-2
Gambar 4.3	Penampang melintang jalan Frans Seda titik L3	II-2
Gambar 4.4	Penampang melintang jalan Thamrin titik L4	II-2
Gambar 4.5	Pergerakan Arus Lalu Lintas Maksimal Hari Selasa, 16 Oktober 2018	II-4
Gambar 4.6	Diagram Waktu Siklus	II-11
Gambar 4.7	Diagram Waktu Siklus Simulasi 1	II-21
Gambar 4.8	Simulasi Pengaturan Ulang Lampu Lalu Lintas	II-21

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Data Arus Lalu Lintas	II-4
Grafik 4.2	Nilai Tundaan Arus Minimal,Maksimal Dan Rata-Rata	II-18
Grafik 4.3	Kapasitas Kondisi Eksisting, Simulasi 1, Simulasi 2 dan Simulasi 3	II-25
Grafik 4.4	Kapasitas Kondisi Eksisting, Simulasi 1, Simulasi 2 dan Simulasi 3	II-25
Grafik 4.5	Kapasitas Kondisi Eksisting, Simulasi 1, Simulasi 2 dan Simulasi 3	II-26

ABSTRAK
NOMOR: 1218/W.M/FTS/SKR/2019
EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL EMPAT LENGAN
(STUDI KASUS SIMPANG BERSINYAL PATUNG KIRAB KOTA KUPANG)

Kemacetan lalu lintas pada daerah simpang diakibatkan oleh adanya tundaan atau antrian yang panjang dikarenakan volume lalu lintas yang tinggi, tentu hal ini dapat menimbulkan ketidaknyamanan pengendara karena lamanya antrian atau tundaan yang terjadi. Oleh karena itu keberadaan simpang harus dikelola dengan baik agar kinerja simpang tersebut dapat menghasilkan kelancaran transportasi sesuai dengan yang diharapkan. Simpang yang sudah difasilitasi lampu merah di kota Kupang adalah simpang patung Kirab, Simpang bersinyal patung Kirab sering terjadi kemacetan lalu lintas, terutama saat jam – jam sibuk karena lingkungan jalan sekitar simpang Patung Kirab merupakan daerah komersial. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja simpang bersinyal eksisting dan menganalisis solusi pemecah permasalahan yang tepat. Studi ini menggunakan metode pendekatan dari MKJI 1997 dengan meninjau simpang bersinyal empat lengan Patung Kirab. Dari hasil analisis dari data yang diperoleh di lapangan, didapat hasil pada kondisi eksisting, jam puncak volume lalu lintas pada jam 07:00 – 08:00 WITA dengan nilai derajat kejenuhan untuk tiap pendekat antara 0.66 – 1.31, panjang antrian untuk tiap pendekat 32.56m – 170.21m dan nilai tundaan simpang yang terjadi adalah 121.71 det/smp dengan tingkat pelayanan F. Indikator dalam menilai kinerja simpang bersinyal dilihat dari nilai tundaan simpang, nilai tersebut menunjukkan bahwa kinerja persimpangan buruk. Terdapat 3 solusi perbaikan yang digunakan dalam penelitian yaitu solusi 1 – pengaturan ulang lampu lalu lintas, 2 – pengaturan belok kiri langsung, 3 – pengaturan ulang lampu lalu lintas dan belok kiri langsung. Dari 3 solusi yang dicobakan, solusi yang terbaik untuk memperbaiki simpang bersinyal patung kirab adalah solusi ke -3.

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