

SKRIPSI
MIKROSIMULASI *JUNCTION METERING*
DALAM MENINGKATKAN KINERJA SIMPANG MENGGUNAKAN *SOFTWARE VISSIM*
(Studi Kasus: Simpang Tiga Tak Bersinyal Pasar Oro-Oro Dowo Kota Malang)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana
Sains Terapan pada Program Studi Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan



Disusun Oleh:

KEKE INGGRIANI
Notar : 15.I.0275

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV MANAJEMEN KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL, JULI 2019

SKRIPSI
MIKROSIMULASI *JUNCTION METERING*
DALAM MENINGKATKAN KINERJA SIMPANG MENGGUNAKAN *SOFTWARE VISSIM*
(Studi Kasus: Simpang Tiga Tak Bersinyal Pasar Oro-Oro Dowo Kota Malang)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana
Sains Terapan pada Program Studi Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan



Disusun Oleh:

KEKE INGGRIANI
Notar : 15.I.0275

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV MANAJEMEN KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL, JULI 2019

SKRIPSI
MIKROSIMULASI *JUNCTION METERING*
DALAM MENINGKATKAN KINERJA SIMPANG MENGGUNAKAN *SOFTWARE VISSIM*
(Studi Kasus: Simpang Tiga Tak Bersinyal Pasar Oro-Oro Dowo Kota Malang)

Dipersiapkan dan disusun oleh:

KEKE INGGRANI

Notar : 15.I.0275

Telah disetujui untuk dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pembimbing I



ANTON BUDI HARJO, S.Si.T., MT
NIP. 19830504 200812 1 001

Tanggal : 21 Juli 2019

Pembimbing II



PIPIT RUSMANDANI, MT
NIP. 19850605 200812 2 002

Tanggal : 22 Juli 2019

SKRIPSI
MIKROSIMULASI *JUNCTION METERING*
DALAM MENINGKATKAN KINERJA SIMPANG MENGGUNAKAN *SOFTWARE VISSIM*
(Studi Kasus: Simpang Tiga Tak Bersinyal Pasar Oro-Oro Dowo Kota Malang)

Dipersiapkan dan disusun oleh:

KEKE INGGRANI
Notar : 15.I.0275

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 30 Juli 2019

Susunan Dewan Penguji

Ketua



ANTON BUDI HARJO, S.SiT., MT
NIP. 19830504 200812 1 001

Penguji I



ISMAN DJULFI, S.T., M.Ap
NIP. 19710726 199703 1 002

Penguji II



HANENDYO PUTRO, ATD., MT
NIP. 19571130 198001 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Diploma IV
Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan



HANENDYO PUTRO, ATD., MT
NIP. 19700519 199301 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penulisan skripsi yang berjudul “Mikrosimulasi *Junction Metering* Dalam Meningkatkan Kinerja Simpang Menggunakan *Software Vissim* (Studi Kasus: Simpang Tiga Tak Bersinyal Pasar Oro-Oro Dowo Kota Malang)” merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Jika di kemudian hari terbukti bahwa skripsi saya merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia untuk menanggalkan gelar sarjana yang saya peroleh.

Tegal, 20 Juli 2019

Keke Inggriani

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Keke Inggriani

Notar : 15.I.0275

Program Studi : Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**MIKROSIMULASI *JUNCTION METERING* DALAM MENINGKATKAN
KINERJA SIMPANG MENGGUNAKAN *SOFTWARE VISSIM*
(Studi Kasus: Simpang Tiga Tak Bersinyal Pasar Oro-Oro Dowo Kota Malang)**

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 20 Juli 2019

Tegal, 20 Juli 2019

Keke Inggriani

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sujud syukurku kusembahkan kepadaMu yaAllah, atas takdirmu saya bisa menjadi pribadi yang berpikir, berilmu, beriman dan bersabar. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depan saya dalam meraih cita-cita.

Dengan ini saya mempersembahkan karya ini kepada manusia berjiwa malaikat bagi saya yaitu Bapak Junaidi dan Ibu Sundari. Terimakasih atas kasih sayang berlimpah yang selalu diberikan kepada saya sejak lahir hingga saya merasa menjadi anak paling beruntung karena telah diitipkan oleh Allah kepada papa dan mama. Doa yang tak berkesudahan yang selalu dilangitkan, ma pa sejauh apapun saya pergi, keberhasilan yang saya capai merupakan hasil doa mama papa yang dikabulkan oleh Allah SWT. Serta terimakasih atas seluruh tetesan keringat dalam berjuang demi membesarkan saya. Semoga saya selalu menjadi anak yang berbakti kepada orangtua.

Terimakasih selanjutnya untuk adik-adik saya yang luar biasa dalam memberi dukungan, doa dan selalu menghibur saya Alfaruq Zaidan dan Syaira Adiza Riandi, semoga kakak bisa menjadi contoh dan panutan yang baik untuk kalian. Terimakasih juga untuk seluruh keluarga yang telah mensupport saya.

Terimakasih tak terhingga untuk para dosen pembimbing yang telah membimbing saya dengan penuh kesabaran dan keluarga besar Dishub Kota Malang yang telah memberikan banyak pengetahuan dan pengalaman ketika melaksanakan praktek.

Terimakasih untuk Angkatan XXVI yang telah membuat rajutan memori indah setiap harinya. Saudara/i saya Prodi MKTJ terimakasih atas tawa dan duka yang pernah kita alami bersama selama 4 tahun. Untuk sahabatku pertama kali menginjakan kaki di kota ini febrina, rara dan ajeng, terimakasih kalian telah menjadi penerang ketika aku kelam. Untuk partnerku disegala kondisi Pamungkas Andre Putra, terimakasih tetap menjadi jernih ketika aku keruh, menjadi orang dibarisan pertama ketika aku kesulitan serta menjadi penenang ketika aku gelisah. Untuk Eta terimakasih telah menjadi rekan rantau terbaik saya. Semoga Allah senantiasa membalas setiap kebaikan dan menjadikan kita orang yang sukses dunia dan akhirat.

Untuk seluruh pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu dalam hal ini, terimakasih atas segala motivasi, doa serta bantuan yang telah diberikan untuk saya. Terimakasih telah meyakinkan saya dalam setiap langkah bahwa saya pasti bisa.

ABSTRAK

Jarak pandang yang tidak sesuai standar, waktu antrian, rendahnya kesadaran pengguna kendaraan bermotor untuk memberikan prioritas kepada pengguna jalan lain merupakan suatu penyebab terhambatnya pergerakan lalu lintas dan mengurangi kinerja simpangan. Mayoritas kendaraan ketika menuju ataupun pada jalan minor menggunakan lajur lawan karena tidak terdapat marka pembagi, hal tersebut menyebabkan terjadinya konflik berupa *crossing* dan *merging*. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti melakukan penelitian mengenai *Junction Metering* yang terdiri dari pengaturan kontrol dan sensor untuk meningkatkan keselamatan bagi pengguna jalan.

Metode yang digunakan dalam analisis kinerja simpang adalah *software* PTV *Vissim Full Version* dan perhitungan *Gap Raff and Hunt*. Penanganan dari permasalahan berupa *Junction Metering Adaptive Control* dan *Junction Metering Fixed Time* yang kemudian dilakukan perbandingan dengan kondisi eksisting. Variabel pembandingan berupa tingkat pelayanan, panjang antrian dan waktu tundaan.

Alternatif penanganan simpang terbaik yaitu *Junction Metering Adaptive Control* karena dapat mengurangi panjang antrian menjadi 75% dan waktu tundaan 17% dengan klasifikasi tingkat pelayanan rata-rata simpang adalah A.

Kata Kunci: Konflik, *Junction Metering*, *Vissim*, LOS A

ABSTRACT

Sight distance that's not suitable with the standard, the queue time and the low awareness of vehicle users to give priority to other road users is the reasons for the hampered of traffic movements and reducing the use of intersections. The Majority of vehicles when heading for or on a minor road use the opponent's lane because there are no dividing markers, this causes conflict namely crossing and merging. Based on this, the researchers conducted a study of Junction Metering which consisted of control and sensor settings to improve safety for road users.

The method that used for analysis of intersection performance using a calculation by PTV software Vissim FullVersion and Gap Raff and Hunt. Alternative handling are Junction Metering Adaptive Control and Junction Metering Fixed Time and then carried out with existing condition. Variable of comparison are level of service, queue length and vehicle delay.

Alternative treatment selected is Junction Metering Adaptive Control because it can reduce the queue length by 75% and vehicle delay by 17% with the average level of service the intersection is A.

Keyword: Conflict, Junction Metering, Vissim, LOS A

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya yang merupakan sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Sains Terapan pada Program Studi Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan yang berjudul "**Mikrosimulasi *Junction Metering* Dalam Meningkatkan Kinerja Simpang Menggunakan Software Vissim (Studi Kasus: Simpang Tiga Tak Bersinyal Pasar Oro-Oro Dowo Kota Malang)**".

Skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan motivasi, bimbingan serta saran dalam penyelesaian skripsi ini kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis kepada:

1. Syafek Jamhari, M.Pd., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal,
2. Hanendyo Putro, ATD, MT selaku ketua jurusan D.IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan (MKTJ),
3. Anton Budiharjo, S.SiT., MT selaku dosen pembimbing I,
4. Pipit Rusmandani, MT selaku dosen pembimbing II,
5. Sigit Prasetya, S.T., M.T selaku dosen pembimbing *Software Vissim*,
6. Kedua orang tua yang sebagai pendukung dan penyemangat,
7. Senior, rekan dan junior yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk tercapainya kesempurnaan dalam penulisan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Tegal, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR RUMUS	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan dan Manfaat.....	4
E. Ruang Lingkup	5
F. Keaslian Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	8
A. Persimpangan Jalan.....	8
1. Jenis Persimpangan.....	8
2. Geometrik Persimpangan	9
B. Karakteristik Lalu Lintas	10
C. <i>Gap</i>	13
D. <i>Ramp Metering</i>	16
1. Pengertian <i>Ramp Metering</i>	16
2. Tujuan, sasaran dan Manfaat <i>Ramp Metering</i>	18
3. Komponen <i>Ramp Metering</i>	19

E. Mikrosimulasi Vissim	27
1. Mikrosimulasi	27
2. Pengenalan Vissim	28
3. Fungsi Vissim.....	28
4. Konsep Mikrosimulasi Berbasis Vissim.....	29
5. <i>Vissim Vehicle Actuated Programming (VisVap)</i>	30
6. Permodelan Alur Kerja Vissim Secara Umum	31
7. Data Analisis Vissim.....	34
8. Konsep Kalibrasi dan Validasi Model Simulasi	35
9. Evaluasi	37
BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Lokasi Penelitian.....	38
B. Bagan Alir.....	39
C. Metode Pengumpulan Data.....	41
D. Metode Analisis Data	46
E. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
A. Karakteristik Persimpangan	49
1. Kondisi Umum Persimpangan	49
2. Kondisi Geometrik Jalan.....	52
3. Kondisi Lalu Lintas.....	53
B. Permodelan Simulasi Persimpangan Eksisting	67
1. Kalibrasi Parameter Perilaku Pengemudi Kondisi Eksisting..	67
2. Validasi Hasil Parameter Perilaku Pengemudi.....	69
3. Kinerja Simpang Tiga Tidak Bersinyal Pasar Oro-Oro Dowo	70
4. Analisis <i>Output</i> Kondisi Eksisting	72
C. Rekomendasi Desain dan Mikrosimulasi <i>Junction Metering</i>	73
1. Desain Penanganan Secara Umum.....	73
2. Desain dan Simulasi Alternatif Penanganan <i>Junction Metering Adaptive Control</i>	79
3. Desain dan Simulasi Alternatif Penanganan <i>Junction Metering Fixed Time</i>	91

BAB V	PENUTUP	103
--------------	----------------------	------------

A.	Kesimpulan.....	103
----	-----------------	-----

B.	Saran.....	104
----	------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ekivalen Mobil Penumpang	11
Tabel 2. 2 Contoh Tabel Untuk Membuat Kurva Komulatif Gap/ Lag Diterima dan Ditolak	16
Tabel 2. 3 Perambuan Ramp Metering	24
Tabel 2. 4 <i>Pavement Marking Ramp Metering</i>	25
Tabel 2. 5 Jarak Pandang Henti (Jh) minimum	27
Tabel 2. 6 Masukan data lalu lintas Vissim	32
Tabel 2. 7 Jenis dan Dimensi Kendaraan	33
Tabel 2. 8 Kesimpulan dari Hasil Perhitungan Rumus Statistik <i>Geoffrey E. Havers</i>	37
Tabel 3. 1 Nama Peralatan Survei dan Fungsinya	45
Tabel 4. 1 Inventarisasi Pendekat Simpang Tiga Pasar Oro-Oro Dowo.....	49
Tabel 4. 2 Volume Lalu Lintas Tertinggi Per 15 Menit.....	55
Tabel 4. 3 Proporsi Kendaraan Pendekat Utara	57
Tabel 4. 4 Proporsi Kendaraan Pendekat Barat.....	57
Tabel 4. 5 Jumlah Gap diterima dan ditolak	64
Tabel 4. 6 Kalibrasi <i>Trial and Error Driving Behaviour</i>	68
Tabel 4. 7 Hasil Uji GEH Vissim	69
Tabel 4. 8 Hasil Uji MAPE Vissim.....	70
Tabel 4. 9 Tingkat Pelayanan Berdasarkan HCM dan PM 96 Tahun 2016.....	71
Tabel 4. 10 <i>Output</i> Kinerja Simpang Kondisi Eksisting menggunakan Vissim ..	71
Tabel 4. 19 <i>Output</i> Simulasi <i>Junction Metering Adaptive Control</i>	86
Tabel 4. 20 Perbandingan Panjang Antrian Eksisting dan Alternatif Penanganan 1	87
Tabel 4. 21 Perbandingan Waktu Tundaan Eksisting dan Alternatif Penanganan 1	89
Tabel 4. 22 Perbandingan <i>Level Of Service</i> Eksisting dan Alternatif penanganan 1	90
Tabel 4. 11 Volume Lalu Lintas Simpang 2 Fase.....	91
Tabel 4. 12 Perhitungan Nilai Arus Jenuh	92

Tabel 4. 13 Rasio Arus Jenuh Belok Kanan	93
Tabel 4. 14 Hasil Waktu Antara Tiap Fase	93
Tabel 4. 15 <i>Output</i> Simulasi <i>Junction Metering Fixed Time</i>	99
Tabel 4. 16 Perbandingan Panjang Antrian Eksisting dan Alternatif Penanganan 2	99
Tabel 4. 17 Perbandingan Waktu Tundaan Eksisting dan Alternatif Penanganan 2	100
Tabel 4. 18 Perbandingan <i>Level Of Service</i> Eksisting dan Alternatif Penanganan 2	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Penentuan Jumlah Lajur.....	10
Gambar 2. 2	Celah Antara Dua Kendaraan di Simpang Tak Bersinyal Tiga Lengan.....	13
Gambar 2. 3	<i>Gap</i> dan <i>Headway</i> Kendaraan	13
Gambar 2. 4	Lag Antara Dua Kendaraan di Simpang Tak Bersinyal Tiga Lengan.....	14
Gambar 2. 5	Kurva Distribusi Kumulatif Untuk <i>Gap/ Lag</i> yang Diterima Dan yang Ditolak.....	15
Gambar 2. 6	Susunan <i>Ramp Metering</i>	17
Gambar 2. 7	Bentuk dan Ukuran Marka Melintang	25
Gambar 2. 8	Ilustrasi <i>Car Following Model</i>	30
Gambar 2. 9	Komponen dari VisVap	31
Gambar 2. 10	Model Alur Kerja Vissim.....	31
Gambar 3. 1	Peta Lokasi Penelitian	38
Gambar 3. 2	Bagan Alir	40
Gambar 4. 1	Layout Kondisi Eksisting Simpang Tiga Pasar Oro-Oro Dowo.....	51
Gambar 4. 2	Penampang Melintang Pendekat Utara.....	52
Gambar 4. 3	Penampang Melintang Pendekat Selatan	52
Gambar 4. 4	Penampang Melintang Pendekat Barat.....	53
Gambar 4. 5	Sirkulasi Lalu Lintas Persimpangan	54
Gambar 4. 6	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas	54
Gambar 4. 7	Matrik Asal Tujuan dengan Volume <i>Peak Hour</i>	56
Gambar 4. 8	Distribusi Kecepatan Sepeda Motor Kaki Simpang Utara	59
Gambar 4. 9	Distribusi Kecepatan Kendaraan Ringan Kaki Simpang Utara	60
Gambar 4. 10	Distribusi Kecepatan Kendaraan Berat Kaki Simpang Utara	61
Gambar 4. 11	Distribusi Kecepatan Kendaraan Sepeda Motor Kaki Simpang Barat.....	62
Gambar 4. 12	Distribusi Kecepatan Kendaraan Ringan Kaki Simpang Barat	63
Gambar 4. 13	Distribusi Kecepatan Kendaraan Berat Kaki Simpang Barat.....	64
Gambar 4. 14	<i>Gap</i> Diterima dan Ditolak	65

Gambar 4. 15	Sebelum dan sesudah kalibrasi perilaku pengemudi	69
Gambar 4. 16	Pemasangan Marka Melintang dan Garis Pengarah.....	74
Gambar 4. 17	Pemasangan Median	76
Gambar 4. 18	Rambu Peringatan Simpang Tiga.....	76
Gambar 4. 19	Rambu Perintah dengan Papan Tambahan	77
Gambar 4. 20	Alternatif Penanganan <i>Junction Metering</i> Secara Umum	78
Gambar 4. 27	Pemasangan <i>Detector</i>	79
Gambar 4. 28	Pemasangan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.....	80
Gambar 4. 29	Pemasangan Rambu Peringatan <i>Junction Metering Adaptive Control</i>	81
Gambar 4. 30	Pemasangan Rambu Papan Tambahan	81
Gambar 4. 31	Alternatif Penanganan <i>Junction Metering Adaptive Control</i>	82
Gambar 4. 32	<i>Algoritma Vehicle Actuated Programming</i>	84
Gambar 4. 33	Cara Kerja <i>Junction Metering Adaptive Control</i>	85
Gambar 4. 21	Digram Siklus Pengaturan 2 fase.....	95
Gambar 4. 22	Pergerakan Kendaraan 2 Fase.....	96
Gambar 4. 23	Pemasangan Rambu Peringatan APILL.....	96
Gambar 4. 24	Alternatif Penanganan <i>Junction Metering Fixed Time</i>	97
Gambar 4. 26	<i>Signal Program</i> Pembuatan Waktu Siklus	98

DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 Kecepatan	12
Rumus 2. 2 <i>Gap</i> Metode Raff and Hant	15
Rumus 2. 3 Waktu Hilang	21
Rumus 2. 4 Waktu Siklus.....	21
Rumus 2. 5 Waktu Hijau	21
Rumus 2. 6 Jarak Pandang Henti.....	27
Rumus 2. 7 <i>Geoffrey E. Havers</i> (GEH).....	36
Rumus 2. 8 <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	37

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Data Volume Lalu Lintas Simpang Tiga Pasar Oro-Oro Dowo
- Lampiran 2** Data Kecepatan Sesaat Kaki Simpang Utara
- Lampiran 3** Data Kecepatan Sesaat Kaki Simpang Barat
- Lampiran 4** Data *Gap*
- Lampiran 5** Tutorial Simulasi Permodelan Dengan PTV *Vissim Full Version*
- Lampiran 6** Lembar Asistensi Penyusunan Skripsi
- Lampiran 7** Daftar Riwayat Hidup