



**ANALISIS KEBERANGKATAN ARUS
PADA SIMPANG BERSINYAL DILENGKAPI TTCD DAN
SIMPANG BERSINYAL TIDAK DILENGKAPI TTCD
(TRAFFIC TIME COUNTER DISPLAY)**

SKRIPSI

Oleh

**Puput Anggoro Lukas
NIM 041910301138**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**ANALISIS KEBERANGKATAN ARUS
PADA SIMPANG BERSINYAL DILENGKAPI TTCD DAN
SIMPANG BERSINYAL TIDAK DILENGKAPI TTCD
(TRAFFIC TIME COUNTER DISPLAY)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata 1 (S1) Teknik Sipil dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Puput Anggoro Lukas
NIM 041910301138**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

SKRIPSI

**ANALISIS KEBERANGKATAN ARUS
PADA SIMPANG BERSINYAL DILENGKAPI TTCD DAN
SIMPANG BERSINYAL TIDAK DILENGKAPI TTCD
(TRAFFIC TIME COUNTER DISPLAY)**

Oleh

**Puput Anggoro Lukas
NIM 041910301138**

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Sonya Sulistyono, ST.,MT.

Dosen Pembimbing II : Ir. Hernu Suyoso, MT.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Analisis Keberangkatan Arus Pada Simpang Bersinyal Dilengkapi TTCD dan Simpang Bersinyal Tidak Dilengkapi TTCD (Traffic Time Counter Display)* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 12 Januari 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Nunung Nuring H., ST., MT.
NIP 19760217 200112 2 002

Sonya Sulistyono, ST. MT
NIP 19740111 199903 1 001

Penguji

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Hernu Suyoso, MT.
NIP 19551112 198702 1 001

Ahmad Hasanuddin, ST. MT
NIP 19710327 199803 1 003

Mengesahkan
Dekan,

Ir. Widyono Hadi. MT.
NIP 19610414 198902 1 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Puput Anggoro Lukas

NIM : 041910301138

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul : *Analisis Keberangkatan Arus Pada Simpang Bersinyal Dilengkapi TTCD dan Simpang Bersinyal Tidak Dilengkapi TTCD (Traffic Time Counter Display)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi .

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 9 Januari 2012

Yang Menyatakan,

Puput Anggoro Lukas
NIM 041910301138

MOTTO

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya
(*Al-Baqarah; 286*)

Mudahkan urusan orang lain, niscaya Allah akan memudahkan pula urusanmu.
(*Al-Hadist*)

Jangan pernah bilang “Ya Allah aku punya masalah besar”, tetapi selalu bilang “Hai masalah, aku punya Allah Yang Maha Besar”
(*Anonim*)

Even if you are on the right track, you'll get ran over if you just sit there.
(*Will Rogers*)

If you win, you need not explain. But if you lose you should not be there to explain.
(*Adolf Hitler*)

You may loose your faith in other, but never your self.
(*Transformer Movie*)

You need war, I will give you war.
(*Friend's*)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya dedikasikan kepada kedua orang tua saya

Bapakku **Sutaji SPd.** dan

Ibuku tercinta **Suratemi SPd.**

Skripsi ini juga saya persembahkan untuk:

1. Bapak Harno sekeluarga dan Ibu Hartik, terima kasih atas nasehat dan motivasinya.
2. Adik saya Tutus Dwi Anggoro dan Yahya Aji Wijaya yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama ini;
3. Guru-guru saya sejak SD sampai Perguruan Tinggi terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Kekasih saya Margareta Indira S. S.Farm., Apt., yang selalu memberikan waktu dan motivasinya;
5. Dodik Heru Setyawan beserta istri, terima kasih atas dukungan dan semangatnya.
6. Sahabat-sahabat saya Wisnu Hariadi, ST.; Prima Artha P., ST.; Puguh Cahyo N., ST.; Bayu P.K. Sakti; Hendro Supriono ST.; Ganesya Pradana P.; Tatang Maulana M., ST; dan teman – teman di PKM UNEJ.
7. Komunitas Marka Lintas, atas perjuangan bersama untuk selamatkan pengguna jalan;
8. Teman-teman Teknik Sipil khususnya angkatan 2004, 2005, 2006, dan 2007 atas kerjasama dan kekompakannya selama ini;
9. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

RINGKASAN

ANALISIS KEBERANGKATAN ARUS PADA SIMPANG BERSINYAL DILENGKAPI DENGAN TTCD DAN SIMPANG BERSINYAL TIDAK DILENGKAPI TTCD (*TRAFFIC TIME COUNTER DISPLAY*); Puput Anggoro Lukas, 0419103011138; 2011; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kinerja persimpangan adalah dengan penambahan TTCD. Sebuah studi awal yang dilakukan Sulistyono (2006) dan Sulistyono, dkk (2006) dimana efektifitas penggunaan TTCD berdasar hasil analisis uji beda dan analisa keberangkatan arus hanya tampak pada waktu hilang akhir. Pada analisa keberangkatan arus, terjadi pergerakan pada ± 3 detik awal, dan puncak keberangkatan arus terjadi pada interval 7-12. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui bagaimana keberangkatan arus pada simpang bersinyal dengan TTCD dan simpang bersinyal tanpa TTCD. Pengumpulan data primer dilakukan di 10 lokasi simpang. Pengumpulan data primer dilakukan dengan pengukuran lapangan dan rekaman arus lalu lintas menggunakan (digital video recording) DVR. Analisis arus jenuh dan waktu hilang adalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan teori Webster. Hasil analisis dari keberangkatan arus menunjukkan pergerakan kendaraan cenderung telah melakukan pergerakan lebih awal ± 3 detik sebelum lampu lalu lintas warna hijau dengan puncak keberangkatan arus jenuh sebagian besar terjadi pada interval ke-3 (9-15) detik untuk simpang dengan TTCD dan interval ke-2 (3-9) detik untuk simpang tanpa TTCD. Penempatan alat TTCD pada simpang bersinyal dapat memberikan nilai yang cukup positif dalam meningkatkan kinerja simpang bersinyal dengan bertambahnya nilai arus jenuh dan mengurangi waktu hilang awal.

SUMMARY

FLOW DEPARTURE ANALYSIS ON SIGNALIZED INTERSECTION EQUIPPED WITH TTCD AND SIGNALIZED INTERSECTION WITHOUT TTCD (TRAFFIC TIME COUNTER DISPLAY); Puput Anggoro Lukas, 0419103011138; 2011; Civil Engineering Department, Engineering Faculty, University of Jember.

One effort to improve performance is by the addition TTCD intersection. A preliminary study conducted Sulistyono (2006) and Sulistyono, et al (2006) where the effective use of TTCD based on the results of analysis of different test and analysis of current departure time just looking at the end lost. On the departure of the current analysis, there is movement in the ± 3 seconds early, and departure peak flows occur at intervals of 7-12. The purpose of this study was conducted to determine the flow at the signalized intersection with TTCD and signalized intersections without TTCD. Primary data collection was conducted in 10 locations intersection. Primary data collection is done by field measurements and recording of traffic flow using (digital video recording) DVR. Saturated flow analysis and the time lost is done by using a theoretical approach Webster. Results of analysis of the departure flow indicates the movement of vehicles tend to have done earlier movement ± 3 seconds before the traffic show light green with the departure of the current peak occurs largely saturated in the 3rd interval to the intersection with TTCD and 2nd interval to the intersection without TTCD. Placement at the signalized intersection TTCD tool can provide some positive value in improving the performance of the signalized intersection with increasing saturation current value and reduce loss time at beginning.

PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Analisis Keberangkatan Arus Pada Simpang Bersinyal yang Dilengkapi TTCD Dan Simpang Bersinyal yang Tidak Dilengkapi TTCD (Traffic Time Counter Display)*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Jajok Widodo, ST. MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Bapak M. Farid Ma'aruf, ST., MT., Ph.D., selaku Ketua Program Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Bapak Sonya Sulistyono, ST. MT., selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Ir. Hernu Suyoso, MT., selaku Dosen Pembimbing II;
5. Ibu Nunung Nuring H., ST., MT, selaku Dosen Penguji I;
6. Bapak Ahmad Hasanuddin, ST. MT., selaku Dosen Penguji II;
7. Seluruh Perwira, Anggota dan Staf Direktorat Lalu Lintas Kepolisian Daerah Jawa Timur beserta Jajaran;
8. Seluruh Perwira, Anggota dan Staf Satuan Lalu Lintas Kepolisian Resort Jember;
9. Seluruh Dosen pengajar di lingkungan Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik – Universitas Jember.
10. Ibu Rohanna selaku staf administrasi pada Jurusan Teknik Sipil Unej, bapak-bapak teknisi dan laboran seluruh Laboratorium Teknik Sipil Unej.
11. Tim Survai lapangan, Rizky Tri Marga, Lalitawistara G. Dharma, Dodik Heru Setiawan, S.Farm., Puguh Cahyo N., ST., dan Tatang Maulana M., ST.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Saran-saran dari pembaca tetap kami harapkan untuk pengembangan ilmu pengetahuan. Akhirnya, semoga tulisan ini bermanfaat bagi kita semua dan menambah pengembangan keilmuan khususnya bidang ketekniksipilan.

Jember, 9 Januari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tipe Tipe Simpang	5
2.2. Simpang Bersinyal	7
2.3. Pendekatan Dalam Arus Lalu Lintas	8
2.4. Arus Jenuh (<i>Saturated Flow</i>)	9
2.5. Waktu Hilang (<i>Lost Time</i>)	11
2.6. Pendekatan Perhitungan Waktu Hilang	12

2.7. Instrumen Traffic Time Counter Display (TTCD)	14
2.8. Uji t Berpasangan	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1. Lokasi Simpang Untuk Pengambilan Data Arus Lalu Lintas	16
3.2. Tahapan Pelaksanaan Penelitian	16
3.3. Pelaksanaan Survei Pengambilan Data Lapangan	18
3.3.1. Survei pendahuluan.....	18
3.3.2. Survei Simpang.....	18
3.3.3. Metoda survei.....	19
3.4. Analisis dan Evaluasi Data	21
3.4.1. Mean (Rata-rata).....	21
3.4.2. Deviasi Standar (s).....	22
3.4.3. Kesalahan Standar Mean.....	22
3.4.4. Distribusi Normal.....	23
3.4.5. Uji t Berpasangan.....	23
BAB 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Kompilasi Data Hasil Survei	25
4.1.1. Survei Pendahuluan.....	25
4.1.2. Lebar Efektif Kaki Simpang (We).....	25
4.1.3. Pengaturan Fase.....	26
4.1.4. Identifikasi Awal Data Arus Jenuh.....	27
4.1.5. Perhitungan Volume Pada Survei Arus Jenuh.....	28
4.2. Analisis Arus Jenuh dan Analisis Keberangkatan Arus Jenuh	28
4.2.1. Perhitungan Volume Kendaraan dalam Satuan SMP.....	28
4.2.2. Perhitungan Arus Jenuh Keberangkatan Arus.....	30
4.2.3. Analisis Keberangkatan Arus.....	30
4.2.4. Analisis Rasio Arus Jenuh Lapangan dan Teoritis.....	36
4.2.5. Analisis Karakteristik Keberangkatan Arus Lalu Lintas pada periode Waktu Hijau.....	41

4.3. Analisis Keberangkatan Arus	44
4.3.1. Kalibrasi Hasil Analisis Keberangkatan Arus Lalu Lintas	44
4.3.2. Analisis Waktu Hilang.....	44
4.3.3. Uji T-Test (<i>Paired Sample Test</i>).....	49
BAB 5. PENUTUP	53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Simpang Lokasi Pengambilan Data	16
Tabel 4.1. Lebar Efektif Kaki Simpang	25
Tabel 4.2. Fase Pengaturan Kaki Simpang	27
Tabel 4.3. Jumlah Data Arus Jenuh	27
Tabel 4.4. Keberangkatan Arus Jenuh Kaki Simpang Bentoel dari arah Pasuruan, Kabupaten Malang setelah Uji Tahap 1.	33
Tabel 4.5. Jumlah Sisa Data Setelah Uji Outlier dan Uji Normalitas simpang dengan TTCD dan tidak dengan TTCD	36
Tabel 4.6. Perhitungan Arus Jenuh Teoritis	40
Tabel 4.7. Jumlah Data Terseleksi Awal dan Nilai Arus Jenuh	41
Tabel 4.8. Rata-rata Keberangkatan Arus Lalu Lintas Tiap Simpang	42
Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Waktu Hilang pada Simpang	46
Tabel 4.10. Rata-rata Waktu Hilang (Data Terseleksi)	48
Tabel 4.11. Tabel Hasil Pengujian Paired Sample T-Test Waktu Hilang Simpang ber-TTCD dengan Simpang non-TTCD	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tipe-tipe Simpang Tiga Kaki	5
Gambar 2.2. Tipe-tipe Simpang Empat Kaki	6
Gambar 2.3. Aliran Kendaraan dan Laju Penggabungan, Penyebaran dan Persimpangan	7
Gambar 2.4. Diagram Kurva Arus Jenuh	9
Gambar 2.5. Histogram Keberangkatan Kendaraan.....	13
Gambar 3.1. Diagram Alur Pelaksanaan Penelitian	17
Gambar 3.2. Formulir Survai Arus Jenuh Simpang Bersinyal	21
Gambar 4.1. Variasi Fase Pengaturan Lampu Lalu Lintas	26
Gambar 4.2. Contoh Perhitungan Volume Kendaraan dalam satuan SMP	29
Gambar 4.3. Contoh Perhitungan Arus Jenuh Keberangkatan Arus	30
Gambar 4.4. Contoh Analisa Keberangkatan Arus	31
Gambar 4.5. Boxplot SPSS Hasil Uji Outlier dan Uji Normalitas Tahap 1 pada Kaki Simpang Bentoel dari Arah Pasuruan Kabupaten Malang	32
Gambar 4.6. Boxplot SPSS Hasil Uji Outlier dan Uji Normalitas Tahap 2 pada Kaki Simpang Bentoel dari Arah Pasuruan Kabupaten Malang	33
Gambar 4.7. Boxplot SPSS Hasil Uji Outlier dan Uji Normalitas Tahap 3 pada Kaki Simpang Bentoel dari arah Pasuruan Kabupaten Malang	34
Gambar 4.8. Boxplot SPSS Hasil Uji Outlier dan Uji Normalitas Tahap 4 pada Kaki Simpang Bentoel dari arah Pasuruan Kabupaten Malang	35
Gambar 4.9. Contoh untuk menentukan F_{cs}	37
Gambar 4.10. Contoh untuk menentukan F_{SF}	37
Gambar 4.11. Contoh untuk menentukan Penyesuaian Kelandaian (F_G)	38
Gambar 4.12. Contoh untuk menentukan F_P	38
Gambar 4.13. Contoh untuk menentukan F_{RT}	39

Gambar 4.14. Contoh untuk menentukan F_{LT}	39
Gambar 4.15. Contoh untuk menentukan Arus Jenuh Teoritis (S)	40
Gambar 4.16. Histogram Keberangkatan Kendaraan	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sketsa dan Karakteristik Lokasi Simpang	56
Lampiran 2. Survai Arus Jenuh (Saturated Flow) Simpang Bersinyal dalam SMP	63
Lampiran 3. Analisis Keberangkatan Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal dalam SMP	73
Lampiran 4. Hasil Uji Outlier dan Uji Normalitas dengan menggunakan Program SPSS v.17	83
Lampiran 5. Simpang ber-TTCD dan non-TTCD setelah diuji Outlier, Normalitas, dan memiliki rasio $S/S_o \geq 0,85$	100
Lampiran 6. Kurva Keberangkatan Arus Jenuh Simpang ber-TTCD dan Simpang non-TTCD	110
Lampiran 7. Hasil Uji T-Test (<i>paired sample test</i>) Waktu Hilang.....	111