



**ANALISIS NILAI WAKTU HILANG AWAL
DAN TAMBAHAN AKHIR PADA SIMPANG BERSINYAL
YANG DILENGKAPI TTCD
(TRAFFIC TIME COUNTER DISPLAY)**

SKRIPSI

Oleh

**Puguh Cahyo Nugroho
NIM 041910301145**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**ANALISIS NILAI WAKTU HILANG AWAL
DAN TAMBAHAN AKHIR PADA SIMPANG BERSINYAL
YANG DILENGKAPI TTCD
(TRAFFIC TIME COUNTER DISPAY)**

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

Puguh Cahyo Nugroho
NIM 041910301145

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

SKRIPSI

**ANALISIS NILAI WAKTU HILANG AWAL
DAN TAMBAHAN AKHIR PADA SIMPANG BERSINYAL
YANG DILENGKAPI TTCD
(*TRAFFIC TIME COUNTER DISPAY*)**

Oleh

Puguh Cahyo Nugroho
NIM 041910301145

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Sonya Sulistyono, ST. MT

Dosen Pembimbing II : Nunung Nuring H., ST., MT.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Analisis Nilai Waktu Hilang Awal dan Tambahan Akhir pada Simpang Bersinyal yang Dilengkapi TTCD (Traffic Time Counter Display)* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari :

Tanggal : Oktober 2011

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

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

Sonya Sulistyono, ST. MT
NIP 19740111 199903 1 001

Penguji

Anggota I,

Anggota II,

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

Ahmad Hasanuddin, ST. MT
NIP 19710327 199803 1 003

Mengesahkan
an. Dekan
Pembantu Dekan I

Mahros Darsin, ST., M.Sc.
NIP 19700322 199501 1 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Puguh Cahyo Nugroho

NIM : 041910301145

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul : *Analisis Nilai Waktu Hilang Awal dan Tambahan Akhir pada Simpang Bersinyal yang 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, 28 Oktober 2011

Yang Menyatakan,

Puguh Cahyo Nugroho
NIM 041910301145

MOTTO

Setiap orang itu cerdas. Namun, jika anda mengukur kecerdasan seekor ikan dari kemampuannya memanjat pohon, maka sepanjang hidupnya ikan itu akan berpikir bahwa ia bodoh.
(Albert Einstein)

Anda tidak bisa disebut gagal kecuali kalau anda berhenti mencoba.
(Albert Einstein)

Life isn't about finding yourself. Life is about creating yourself.
(George Bernard Shaw)

Mengingat-ingat bahwa aku akan mati adalah alat yang paling baik yang pernah aku jumpai untuk membantuku membuat keputusan besar dalam hidup.
(Steve Jobs)

Betapa banyak hal-hal tragis/menyedihkan terjadi karena kita tidak dapat membedakan antara mengetahui dan mengerti akan perjalanan hidup.
(KH. Abdurrahman Wahid)

Menurut berbagai agama, kepercayaan dan keyakinan, suatu jalan keselamatan tidak mungkin bisa dicapai atau dilewati kecuali dengan bergerak dan berusaha secara aktif menuju kebahagiaan yang dijanjikan Tuhan.
(KH. Abdurrahman Wahid)

Seni adalah sebuah karya, karya yang berasal dari hati.
(Puguh C Nugroho)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya dedikasikan kepada kedua orang tua saya

Ayahanda **Drs. Akhmad Yasin**, dan

Ibunda tercinta **Dra. Siti Umajjah**.

Skripsi ini juga saya persembahkan untuk:

1. Keluarga besar alm. Anggrimo dan keluarga besar alm. Marto Saido;
2. Adik kandung saya Puloeng Raharjo dan Bima Rahardiansah 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. Sahabat-sahabat saya Wisnu Hariadi, ST; Prima Artha P., ST; Puput A. Lukas; Putra Wisnu A.S., ST; Bayu P.K. Sakti dan Tatang Maulana M., ST;
5. Komunitas Marka Lintas, atas perjuangan bersama untuk selamatkan pengguna jalan;
6. Teman-teman Teknik Sipil khususnya angkatan 2004 dan 2007 atas kerjasama dan kekompakannya selama ini;
7. Pihak-pihak yang harus saya sebutkan satu persatu, Jayeng, Muha, Syamsi, Intan, Nia, Ratih, Dienni serta pihak-pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu;
8. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

RINGKASAN

ANALISIS NILAI WAKTU HILANG AWAL DAN TAMBAHAN AKHIR PADA SIMPANG BERSINYAL YANG DILENGKAPI TTCD (*TRAFFIC TIME COUNTER DISPLAY*); Puguh Cahyo Nugroho, 0419103011145; 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 hanya tampak pada waktu hilang akhir. Sedangkan untuk waktu hilang awal, penggunaan TTCD belum memberikan pengaruh terhadap arus lalu lintas secara signifikan. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mendapatkan nilai waktu hilang awal dan akhir serta tambahan akhir pada simpang bersinyal yang dilengkapi dengan TTCD. Pengumpulan data primer dilakukan di 10 lokasi simpang jalur utama Provinsi Jawa Timur, yakni sepanjang jalur Kota Ngawi – Surabaya – Jember. 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-2 dan sesudahnya (setelah detik ke-3). Nilai rata-rata yang diperoleh untuk waktu hilang 2,77 detik dan waktu tambahan akhir (A') = 1,27 detik lebih kecil dibandingkan nilai waktu hilang menurut MKJI. Penempatan alat TTCD pada simpang bersinyal dapat memberikan nilai yang cukup positif dalam meningkatkan kinerja simpang bersinyal dengan bertambahnya nilai arus jenuh yang terjadi maupun mengurangi keragu-raguan pengemudi saat memasuki zona dilema (*dilema zone*).

Kata kunci : arus jenuh, waktu hilang, dan tambahan akhir.

SUMMARY

ANALYSIS START OF LOST TIME AND END ADDITIONAL TIME AT INTERSECTION WITH TTCD (TRAFFIC TIME COUNTER DISPLAY);

Puguh Cahyo Nugroho, 0419103011145; 2011; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

One effort to improve the intersection performance is by the addition TTCD. A preliminary study conducted Sulistyono (2006) and Sulistyono, et al. (2006) where based TTCD effectiveness analysis has a significant influence on the end of lost time. Whereas for start of lost time, the use of TTCD not give significant effect on traffic flow. The research objective was conducted with the aim of knowing the start of lost time and end additional time of TTCD of some intersections in East Java. Primary data collection was done at 10 locations in the intersection of East Java by conducting field measurement and recording of traffic flows using a DVR (digital video recording). Analysis of saturation flow and lost time is done using the approach of Webster's theory. The result of the departure of the saturation flow analysis, showing the movement of vehicles tend to perform early before the green time (± 3 seconds) with a peak saturation current departure occurs at the second interval (3-9 seconds) or the third (9-15 seconds) . The average value obtained for the lost time (ℓ) 2.77 seconds and end extra time (A') = 1.27 seconds lower than the theoretical reduction (MKJI). Additions TTCD at traffic lights can give a positive value in improving the performance of the intersection that is increasing the amount of traffic flow during the period of green (green + yellow) is shown decreasing lost time early and late addition to increasing time.

Keywords: saturated flow, lost time, end additional time.

PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Analisis Nilai Waktu Hilang Awal dan Tambahan Akhir pada Simpang Bersinyal yang 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. Ibu Nunung Nuring H., ST., MT, selaku Dosen Pembimbing II;
5. Bapak Ahmad Hasanuddin, ST. MT., selaku Dosen Penguji I;
6. Bapak Ir. Hernu Suyoso, MT., selaku Dosen Penguji II;
7. Bapak Kopol I Made Agus Prasetya, SH., SIK, M.Hum;
8. Seluruh Perwira, Anggota dan Staf Direktorat Lalu Lintas Kepolisian Daerah Jawa Timur beserta Jajaran;
9. Seluruh Perwira, Anggota dan Staf Satuan Lalu Lintas Kepolisian Resort Jember;
10. Seluruh Dosen pengajar di lingkungan Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik – Universitas Jember.
11. Ibu Rohanna selaku staf administrasi pada Jurusan Teknik Sipil Unej, bapak-bapak teknisi dan laboran seluruh Laboratorium Teknik Sipil Unej.
12. Tim Survai lapangan, Rizky Tri Marga, Lalitawistara G. Dharma, Puput A Lukas, Dodik Heru Setiawan, S.Farm dan Tatang Maulana M., ST.

13. 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, 28 Oktober 2011

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	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Simpang Bersinyal	5
2.2. Tipe Tipe Simpang	6
2.3. Traffic Time Counter Display (TTCD)	8
2.4. Arus Lalu Lintas Jenuh Pada Simpang Bersinyal	8
2.4.1. Kelambatan dan Waktu Henti	8

2.4.2. Arus Jenuh (Saturated Flow) Simpang Bersinyal	9
2.4.3. Waktu Hilang (Lose Time)	11
BAB 3. METODE PENELITIAN	13
3.1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian	13
3.2. Lokasi Simpang Untuk Pengambilan Data Arus Lalu Lintas	15
3.3. Pelaksanaan Survai Pengambilan Data Lapangan	15
3.3.1. Survai pendahuluan	15
3.3.2. Survai Simpang	16
3.3.3. Metoda survai	16
3.4. Analisis dan Evaluasi Data	19
3.4.1. Mean (Rata-rata, \bar{x})	19
3.4.2. Deviasi Standar (s)	19
3.4.3. Kesalahan Standar Mean	20
BAB 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Kompilasi Data Hasil Survai	21
4.1.1. Survai Pendahuluan	21
4.1.2. Lebar Efektif Kaki Simpang (W_e)	21
4.1.3. Pengaturan Fase	22
4.1.4. Identifikasi Awal Data Arus Jenuh	23
4.1.5. Perhitungan Volume Pada Survai Arus Jenuh	24
4.2. Analisis Arus jenuh dan Analisis Keberangkatan Arus Jenuh	25
4.2.1. Perhitungan Volume Kendaraan dalam Satuan SMP	25
4.2.2. Perhitungan Arus Jenuh Keberangkatan Arus	26
4.2.3. Analisis Keberangkatan Arus	27
4.2.4. Analisis Rasio Arus Jenuh Lapangan dan Teoritis	33
4.2.5. Analisis Karakteristik Keberangkatan Arus Lalu Lintas pada Periode Waktu Hijau	39
4.3. Analisis Waktu Hilang	43
4.3.1. Kalibrasi Hasil Analisis Keberangkatan Arus Lalu Lintas	43

4.3.2. Analisis Waktu Hilang.....	43
4.3.3. Analisis Waktu Tambahan Akhir.....	49
4.4. Ringkasan Hasil Pembahasan.....	52
BAB 5. PENUTUP.....	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Simpang Lokasi Pengambilan Data	15
Tabel 4.1. Lebar Efektif Kaki Simpang	22
Tabel 4.2. Fase Pengaturan Kaki Simpang	23
Tabel 4.3. Jumlah Data Arus Jenuh	24
Tabel 4.4. Keberangkatan Arus Jenuh Kaki Simpang Jl. Gatot Subroto (lurus), Simpang Terminal, Kabupaten Nganjuk	29
Tabel 4.5. Keberangkatan Arus Jenuh Kaki Simpang Jl. Gatot Subroto (lurus), Simpang Terminal, Kabupaten Nganjuk setelah Uji Tahap 1	30
Tabel 4.6. Keberangkatan Arus Jenuh Kaki Simpang Jl. Gatot Subroto (lurus), Simpang Terminal, Kabupaten Nganjuk setelah Uji Tahap 2	31
Tabel 4.7. Jumlah Sisa Data Setelah Uji Outlier dan Uji Normalitas	33
Tabel 4.8. Besaran Nilai Faktor-faktor Arus Jenuh Teoritis	37
Tabel 4.9. Jumlah Data Terseleksi Awal dan Nilai Arus Jenuh	38
Tabel 4.10. Rata-rata Keberangkatan Arus Jenuh pada Setiap Pengaturan Fase	40
Tabel 4.11. Rata-rata Keberangkatan Arus Lalu Lintas Tiap Simpang	41
Tabel 4.12. Hasil Perhitungan Waktu Hilang pada Simpang Tugu Kode data 3 ...	45
Tabel 4.13. Rata-rata Nilai Arus Jenuh Simpang Bersinyal (Data Terseleksi Dengan Kriteria Rasio $S'/S \geq 0,85$)	46
Tabel 4.14. Rata-rata Waktu Hilang (Data Terseleksi)	47
Tabel 4.15. Rata-rata Parameter Model Diagram Arus Jenuh Simpang dengan TTCD	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Aliran Kendaraan dan Laju Penggabungan, Penyebaran dan Persimpangan (Salter, 1974)	5
Gambar 2.2. Tipe-tipe Simpang Tiga Kaki	7
Gambar 2.3. Tipe-tipe Simpang Empat Kaki	7
Gambar 2.4. Model Dasar Untuk Arus Jenuh	10
Gambar 3.1. Diagram Alur Pelaksanaan Penelitian	14
Gambar 3.2. Formulir Survei Arus Jenuh Simpang Bersinyal	18
Gambar 4.1. Variasi Fase Pengaturan Lampu Lalu Lintas	22
Gambar 4.2. Contoh Perhitungan Volume Kendaraan dalam satuan SMP	26
Gambar 4.3. Contoh Perhitungan Arus Jenuh Keberangkatan Arus	27
Gambar 4.4. Contoh Analisa Keberangkatan Arus	28
Gambar 4.5. Boxplot SPSS Hasil Uji Outlier dan Uji Normalitas Tahap 1 pada Kaki Simpang Jl. Gatot Subroto (lurus), Simpang Terminal, Kabupaten Nganjuk	30
Gambar 4.6. Boxplot SPSS Hasil Uji Outlier dan Uji Normalitas Tahap 2 pada Kaki Simpang Jl. Gatot Subroto (lurus), Simpang Terminal, Kabupaten Nganjuk	31
Gambar 4.7. Boxplot SPSS Hasil Uji Outlier dan Uji Normalitas Tahap 3 pada Kaki Simpang Jl. Gatot Subroto (lurus), Simpang Terminal, Kabupaten Nganjuk	32
Gambar 4.8. Contoh untuk menentukan F_{CS}	34
Gambar 4.9. Contoh untuk menentukan F_{SF}	34
Gambar 4.10. Contoh untuk menentukan Penyesuaian Kelandaian (F_G)	35
Gambar 4.11. Contoh untuk menentukan F_P	35
Gambar 4.12. Contoh untuk menentukan F_{RT}	36

Gambar 4.13. Contoh untuk menentukan F_{LT}	36
Gambar 4.14. Contoh untuk menentukan Arus Jenuh Teoritis (S)	37
Gambar 4.15. Histogram Keberangkatan Kendaraan	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sketsa dan Karakteristik Lokasi Simpang	57
Lampiran 2. Survei Arus Jenuh (Saturated Flow) Simpang Bersinyal dalam SMP	66
Lampiran 3. Analisis Keberangkatan Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal dalam SMP	80
Lampiran 4. Hasil Uji Outlier dan Uji Normalitas dengan menggunakan Program SPSS v.17	95
Lampiran 5. Analisis Nilai Waktu Hilang Simpang Bersinyal dalam SMP	107