

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PANJANG ANTRIAN DAN TUNDAAN KENDARAAN
PADA SIMPANG EMPAT BERSINYAL BERDASARKAN
MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA
(MKJI) 1997**

(Studi Kasus Pada Simpang Empat Mirota Kampus Yogyakarta)

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh
Derajat Strata 1 Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

ARIS YULIANTO

20020110076

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK**

TUGAS AKHIR
ANALISIS PANJANG ANTRIAN DAN TUNDAAN
KENDARAAN PADA SIMPANG EMPAT BERSINYAL
BERDASARKAN MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA
(MKJI) 1997

(Studi Kasus Pada Simpang Empat Mirota Kampus Yogyakarta)

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh
Derajat Strata 1 Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

ARIS YULIANTO

20020110076

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS PANJANG ANTRIAN DAN TUNDAAN KENDARAAN
PADA SIMPANG EMPAT BERSINYAL
BERDASARKAN MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA
(MKJI) 1997

(Studi Kasus Pada Simpang Empat Mirota Kampus Yogyakarta)



Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan Untuk Memperoleh
Derajat Strata-1 Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Telah diujikan, diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. WAHYU WIDODO, MT

Ketua Tim Penguji

Tanggal, 08/08/07

Ir. GENDUT HANTORO, MT

Anggota Tim Penguji

Tanggal, 10/8/07

Ir. AS'AT PIJANTO, MT



Tanggal, 10/8/07

Halaman Motto

*"Sesungguhnya ilmu itu diperoleh dengan belajar dan sifat pandai,
menahan diri diperoleh dengan berusaha menahan diri, dan siapa yang mencari
kebaikan iapun diberi kebaikan itu.*

Dan barang siapa menghindari keburukan iapun dijauhi dari keburukan."

(Nabi Muhammad SAW)

*...sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah
selesai dengan satu urusan, kerjakanlah dengan sungguh – sungguh urusan yang
lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.*

(QS 94 : 6-8)

.....

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir Ini Ku Persembahkan Kepada :

1. Kedua Orang Tua (Mami dan Papi (Alm)). *Mi, anakmu sekarang udah jadi sarjana. Makasih atas kasih sayang, dukungan moriil maupun materiil, ketulusan, do'a serta kesabaran yang tak henti – hentinya Mami berikan untuk Ananda. Buat Papi : Pi, walaupun Papi udah nggak ada tapi Ananda yakin pasti Papi bangga dan Bahagia di sana melihat Ananda sudah selesai sekarang.*
2. Kakak – kakakku dan Adikku, *mbak dan mas makasih ya atas semuanya (kasih sayang, dukungan, do'a dan biaya) hingga aku dah jadi sarjana sekarang.*
3. Saudara – saudara di kampung (*Mbah, Bu de, Pak de, Bu lek, Pak lek pokoknya semuanya maaf klo nggak disebut*) yang telah membantu dan mendukung selama ini.
4. My Honey (Irma Syafriyanti/Gogom) yang selalu bersamaku. *Makasih ya atas kasih sayang, dukungan dan do'anya yang selalu menyertaiku. I love You Honey.*
5. Teman – Teman semua yang aku kenal.(*Temen angkatan 2002: Ryand, Bonsay, Maya thank's Printernya, Elvi, Diar, Idink, Dede, Almi, Ayang, Yudo, Yudi, Yandi, purwo, Badrun, Deden, Herman, Edi, Memet, yang blom disebut*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Shalawat dan salam ditujukan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, karena yang telah banyak mengajarkan kita ilmu agama yang diridhoi Allah SWT.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan menyelesaikan tugas akhir ini diharapkan mahasiswa mampu menganalisa dan memberi alternatif pemecahan masalah khususnya untuk bidang transportasi.

Adapun judul dari Tugas Akhir ini adalah Analisis Panjang Antrian Dan Tundaan Pada Simpang Empat Bersinyal Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 (Studi Kasus Pada Simpang Empat Mirota Kampus Yogyakarta). Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini cukup besar tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan. Hanya ucapan terima kasih yang sebesar- besarnya yang dapat penyusun sampaikan.

Atas segala bantuan dari berbagai pihak tidak lupa pada kesempatan berbahagia ini diucapkan terimakasih yang sedalam – dalamnya kepada :

1. Bapak Ir. Wahyu Widodo, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik dan dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
2. bapak Ir. Gendut Hantoro, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Pembimbing II Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. As'at Pujiyanto, MT, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR ISTILAH	xiv
INTISARI	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Manfaat Penelitian	3
D. Batasan Masalah	3
E. Keaslian Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Penelitian Wohl M dan Martin, Brian (1967) dalam Andryanto (1998).....	5
B. Penelitian Prasetyo Tri H (1989) dalam Pasaribu MD. Mukrim	5
C. Penelitian Z. Thamrin dan S. Hendarto (1990) dalam Pasaribu MD. Mukrim	6
D. Penelitian Susanto Asep (1997)	6
E. Penelitian Marendra Ivan (1997)	7
F. Penelitian Dharma (1999)	8

G. Penelitian Istanto Bambang	8
BAB III. LANDASAN TEORI	10
A. Pertemuan Jalan	10
B. Sistem Lampu Lalu Lintas	11
C. Penentuan Fase dan Waktu Sinyal	12
D. Volume Lalu Lintas	15
E. Karakteristik dan Kondisi Geometrik	15
F. Tinjauan Lingkungan	19
G. Karakteristik Sinyal Lalu Lintas	19
H. Model Dasar	22
I. Perilaku Lalu Lintas	25
J. Kapasitas dan Tingkat Pelayanan	28
K. Satuan Mobil Penumpang	31
L. Prosedur Perhitungan Penelitian	32
BAB IV. METODE PENELITIAN	54
A. Data Yang Diperlukan	54
B. Alat Yang Digunakan	54
C. Pelaksanaan Penelitian	55
D. Lokasi Penelitian	57
E. Tahapan Penelitian	58
BAB V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	61
A. Hasil Penelitian	61
B. Arus Jenuh	67
C. Kapasitas	69
D. Panjang Antrian	70
E. Uji Statistik	72
- - -	75

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	77
A. Kesimpulan	77
B. Saran	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN.....	80
Lampiran 1 : Volume Arus Lalu Lintas.....	80
Lampiran 2 : Panjang Antrian.....	93
Lampiran 3 : Analisis Data.....	120

DAFTAR TABEL

No Tabel	Nama Tabel	Halaman
3.1	Penentuan fase dan waktu hijau	13
3.2	Nilai smp unuk jenis kendaraan	32
3.3	Ekivalensi mobil penumpang	32
3.4	Ekivalensi mobil penumpang	37
3.5	Faktor penyesuaian ukuran kota Fcs	42
3.6	Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraaan tak bermotor	43
5.1	Data Kondisi Geometri dan Lingkungan Simpang Empat Mirota Kampus Yogyakarta	62
5.2	Data waktu siklus	63
5.3	Volume Lalu Lintas Lengan Timur ke Selatan	64
5.4	Volume Lalu Lintas Lengan Timur ke Barat	65
5.5	Volume Lalu Lintas Lengan Timur ke Utara	66
5.6	Nilai Arus Jenuh Lengan Timur Simpang Empat Mirota Kampus Yogyakarta	68
5.7	Nilai kapasitas lengan Timur simpang empat Mirota Kampus Yogyakarta	70
5.8	Volume panjang antrian kendaraan pada lengan Timur simpang empat Mirota Kampus Yogyakarta	71
5.9	Hasil konversi panjang antrian pada lengan Timur simpang empat Mirota Kampus Yogyakarta	72
5.10	Panjang antrian kendaraan lengan Timur menurut perhitungan di lapangan dan program KAJI	73
5.11	Hasil analsis panjang antrian kendaraan lengan Timur simpang empat Mirota Kampus Yogyakarta dengan metode	74

5.12	Chi Kuadrat Tundaan lengan Timur simpang empat Mirota Kampus Yogyakarta.	75
------	--	----

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
3.1	Geometri Simpang	18
3.2	Model Dasar Arus Jenuh (Akcelik 1989)	24
3.3	Bagan alir Analisis Simpang Bersinyal	33
3.4	Penentuan tipe pendekat	39
3.5	Pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas	40
3.6	<i>Arus jenuh dasar untuk tipe P</i>	42
3.7	Faktor penyesuaian untuk kelandaian	43
3.8	Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek	44
3.9	Faktor penyesuaian untuk belok kanan P_{RT} (hanya berlaku untuk pendekat tipe P, dua arah)	45
3.10	Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri F_{RT} (hanya berlaku untuk pendekat tipe P tanpa belok kiri langsung)	46
3.11	Jumlah kendaraan antri (smp) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ_1)	50
3.12	Perhitungan jumlah antrian smp (NQ_{max})	51
3.13	Penentuan tundaan lalu lintas rata – rata (DT)	53
4.1	Lokasi Penelitian	58
4.2	Bagan Alir Tahap penelitian	59
4.3	Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	60
5.1	Grafik Volume Lalu Lintas Lengan Timur ke Selatan	64
5.2	Grafik Volume Lalu Lintas Lengan Timur ke Barat	65
5.3	Grafik Volume Lalu Lintas Lengan Timur ke Utara	66
5.4	Skema Analisis dan Pembahasan	76

6.1	Skema Kesimpulan dan Saran	79
-----	----------------------------	----

DAFTAR ISTILAH

Istilah dan Singkatan	Keterangan
All red	Waktu sinyal merah menyala bersamaan dalam pendekat yang dilayani oleh dua fase.
Amber	Waktu lampu kuning menyala setelah hijau dalam sebuah pendekat.
COM (komersial)	Lahan niaga (toko, restoran, kantor) dengan jalan masuk langsung bagi pendekat.
CS (ukuran kota)	Jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan.
Cycle Time	Panjang total Sequence.
DB (derajat iringan)	Rasio kendaraan dalam peleton terhadap arus total.
DS (derajat kejenuhan)	Rasio arus lalu lintas
emp	Ekivalensi mobil penumpang, faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampak pada perilaku lalu lintas.
Fase	Bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas.
Intergreen	Periode kuning + merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan.
LT	Left Turn, indeks untuk lalu lintas belok kiri.
Lengan	Bagian persimpangan jalan dengan pendekat masuk atau keluar.
Lost time	Jumlah semua periode antar hijau dalam waktu yang lengkap.
Median	Daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada suatu

	segmen jalan.
MKJI	Manual Kapasitas Jalan Indonesia.
MC	Motor cycle, sepeda motor.
Opposed traffic flow	Keberangkatan dengan konflik antara gerak belok kanan dan gerak lurus belok kiri dari bagian pendekat dengan lampu hijau dengan faase yang sama.
Pendekat	Daerah dari lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti.
PPGJR	Pedoman Perencanaan Geometri Jalan Raya.
Protected traffic flow	Keberangkatan tanpa konflik antar gerak lalu lintas belok kanan dan lurus.
Q (arus lalu lintas)	Jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam.
P_{LT}	Rasio untuk lalu lintas belok kiri.
P_{RT}	Rasio untuk lalu lintas belok kanan.
RT	Right turn, indeks untuk lalu lintas belok kanan.
RES (pemukiman)	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baggi pejalan kaki dan kendaraan.
RA (akses erbatas)	Jalan masuk langsung terbatas atau tidak ada sama sekali.
SF (hambatan samping)	Dampak terhadap perilaku lalu lintas.
So	Arus jenuh dasar.
Sequence	Urutan – urutan hak berjalan suatu arus (stages) dalam 1 siklus.
ST	Indeks lalu lintas lurus.
Smp	Satuan Mobil Penumpang, satuan arus lalu lintas dari

	berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang dengan menggunakan faktor ekivalen mobil penumpang).
UM	Un Motorized, Kendaraan tak bermotor.
W_A (Lebar pendekat)	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti (m).
W_{MASUK} (lebar masuk)	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur dari bagian tersempit di sebelah hulu (m).
W_{KELUAR} (lebar keluar)	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yaitu digunakan arus lalu lintas buangan setelah melewati persimpangan jalan (m).
W_e	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan dalam perhitungan kapasitas (yaitu dengan pertimbangan terhadap W_A , W_{MASUK} , W_{KELUAR} dan gerakan lalu lintas membelok (m).