

UNIVERSITAS MERCU BUANA Perpustakaan Pusat	
Sumber :	5
Tanggal :	2-2-08
No. Reg. :	1. 5080901173 2. STSP/09/066

TUGAS AKHIR

**EVALUASI KINERJA PERSIMPANGAN BERSINYAL DAN
TINGKAT PELAYANAN JALAN PADA KAWASAN SUKUN
KOTA SEMARANG**

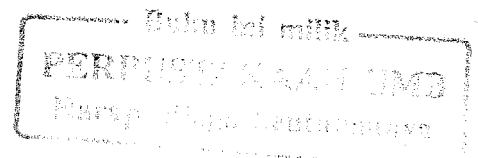
Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun oleh :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
NAMA : BENI YUDHANTA
NIM : 41105120015

**UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2007**



LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI/ TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Pengambilan Gelar Sarjana (Program S-1)

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

JUDUL : EVALUASI KINERJA PERSIMPANGAN BERSINYAL DAN
TINGKAT PELAYANAN JALAN KAWASAN SUKUN
KOTA SEMARANG
PERIODE : JULI 2007-DESEMBER 2007
NAMA : BENI YUDHANTA
NIM : 41105120015

UNIVERSITAS
Jakarta, Nopember 2007
MERCU BUANA

Disetujui oleh :

Pembimbing Skripsi/ Tugas Akhir



Ir. Nunung Widyaningsih, Dipl. Ing

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI/ TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Pengambilan Gelar Sarjana (Program S-1)

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

JUDUL : EVALUASI KINERJA PERSIMPANGAN BERSINYAL DAN
TINGKAT PELAYANAN JALAN KAWASAN SUKUN KOTA
SEMARANG
PERIODE : JULI 2007 - DESEMBER 2007
NAMA : BENI YUDHANTA
NIM : 41105120015

Jakarta, Desember 2007


UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Ir. Nunung Widyaningsih, Dipl. Ing
Pembimbing Skripsi/ TA

Mengetahui


Ir. Edifrizal Dharma, MT
Koordinator Skripsi/ TA


Ir. Mawardi Amin, MT
Ketua Jurusan Teknik Sipil

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR ISTILAH	viii
 BAB I PENDAHULUAN	 I-1
1.1 Tinjauan Umum	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah	I-2
1.3 Maksud dan Tujuan	I-3
1.4 Ruang Lingkup Studi	I-4
1.5 Pembatasan Masalah	I-4
1.6 Sistematika Penulisan	I-5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 II- 1
2.1 Umum	II- 1
2.2 Manajemen Lalu Lintas	II- 2
2.2.1 Tujuan Manajemen Lalu Lintas	II- 2
2.2.2 Sasaran Manajemen Lalu Lintas	II- 3
2.3 Analisa Kinerja Lalu Lintas Jalan Perkotaan	II- 3
2.3.1 Kecepatan Arus Bebas	II- 5
2.3.2 Perhitungan Kapasitas Ruas	II- 8
2.3.3 Derajat Kejenuhan	II-11
2.3.3 Derajat Kejenuhan	II-11
2.3.4 Kecepatan dan Waktu Tempuh	II-11

2.4	Pesimpangan	II- 12
2.4.1	Persimpangan Prioritas	II- 14
2.4.2	Persimpangan Bundaran	II- 14
2.4.3	Persimpangan Sebidang	II- 15
2.4.4	Persimpangan Tidak Sebidang	II- 16
2.4.5	Simpang Bersinyal	II- 18
BAB III	METODOLOGI	III- 1
3.1	Pendekatan Masalah	III- 1
3.2	Persiapan dan Pengamatan Pendahuluan	III- 3
3.3	Metode Pengumpulan Data	III- 3
3.3.1	Pengumpulan Data	III- 4
3.3.2	Survey Lalu Lintas	III- 5
3.4	Analisa Data	III- 6
3.5	Pemecahan Masalah	III- 7
BAB IV	PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA	IV- 1
4.1	Umum	IV- 1
4.2	Analisa Kinerja Ruas Jalan	IV- 1
4.2.1	Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan	IV- 2
4.2.2	Ruas Jalan Setiabudi	IV- 5
4.3	Analisa Simpang Bersinyal	IV- 9
4.3.1	Volume Arus Lalu Lintas	IV-10
4.3.2	Fase Sinyal	IV-11
4.3.3	Tipe Pendekat	IV-12
4.3.4	Perhitungan Lebar Efektif Pendekat	IV-12
4.3.5	Perhitungan Arus Jenuh Dasar	IV-13
4.3.6	Perhitungan Faktor Penyesuaian	IV-15
4.3.7	Perhitungan Arus Jenuh Disesuaikan	IV-17
4.3.8	Perhitungan Kapasitas	IV-17
4.3.9	Perhitungan Derajat Kejenuhan	IV-18
4.3.10	Perhitungan Panjang Antrian	IV-18

4.3.11 Perhitungan Kendaraan Terhenti	IV-19
4.3.12 Perhitungan Tundaan	IV-20
BAB V PEMBAHASAN DAN PEMECAHAN MASALAH	V- 1
5.1 Umum	V- 1
5.2 Alternatif Pemecahan Masalah	V- 3
5.2.1 Alternatif 1	V- 3
5.2.2 Alternatif 2	V- 12
BAB VI PENUTUP	VI- 1
6.1 Kesimpulan	VI- 1
6.2 Saran	VI- 2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

No	Keterangan	Halaman
Tabel 2.1	Kecepatan Arus Bebas Fvo	II- 5
Tabel 2.2	Penyesuaian Pengaruh Lebar Jalur	II- 6
Tabel 2.3	Faktor Penyesuaian Pengaturan Ukuran Kota	II- 6
Tabel 2.4	Faktor Penyesuaian Pengaruh Hambatan Samping	II- 7
Tabel 2.5	Faktor Penyesuaian Pengaruh Kerb	II- 7
Tabel 2.6	Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan	II- 7
Tabel 2.7	Penyesuaian Kapasitas Pengaruh Lebar Jalur	II- 8
Tabel 2.8	Faktor Kapasitas untuk Pemisah Arah	II- 9
Tabel 2.9	Faktor Penyesuaian Kapasitas dan Lebar Bahu	II- 10
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Kapasitas dengan Kerb	II- 10
Tabel 2.11	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	II- 11
Tabel 2.12	Keuntungan dan Kerugian Jenis Persimpangan	II- 13
Tabel 2.13	Definisi Jenis Simpang Bersinyal Empat Lengan	II- 18
Tabel 2.14	Definisi Jenis Simpang Bersinyal Tiga Lengan	II- 19
Tabel 2.15	Ekivalensi Mobil Penumpang	II- 21
Tabel 2.16	Nilai Harga Kecepatan dan Panjang Kendaraan	II- 23
Tabel 2.17	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	II- 28
Tabel 2.18	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan, Hambatan Samping	II- 28
Tabel 2.19	Daftar Batasan Waktu Siklus yang disarankan	II- 33
Tabel 4.1	Volume Lalu Lintas Ruas Perintis Kemerdekaan	IV- 3
Tabel 4.2	Kinerja Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan	IV- 5
Tabel 4.3	Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Setiabudi	IV- 6
Tabel 4.4	Kinerja Ruas Jalan Setiabudi	IV- 8
Tabel 4.5	Data Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor	IV-10
Tabel 4.7	Perhitungan Arus Jenuh Dasar	IV-14
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	IV-15

Gambar 4.5	Gambar Geometrik Persimpangan Sukun.....	IV- 9
Gambar 4.6	Fase Sinyal Kondisi Eksisting Persimpangan	IV-11
Gambar 5.1	Fase Sinyal Alternatif 1.....	V- 4
Gambar 5.2	Geometrik Persimpangan Alternatif 1	V- 4
Gambar 5.3	Fase Sinyal Alternatif 2.....	V-13
Gambar 5.4	Geometrik Persimpangan Alternatif 2	V-13



DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Halaman
Gambar 1.1	Peta Lokasi Studi	I- 4
Gambar 2.1	Bagan Alir Analisa Jalan Perkotaan	II- 4
Gambar 2.2	Kriteria Penentuan Pengaturan Persimpangan	II-13
Gambar 2.3	Berbagai Jenis Persimpangan Jalan Sebidang	II-15
Gambar 2.4	Beberapa Contoh Pulau untuk Lalu Lintas Jalan.....	II-16
Gambar 2.5	Contoh Simpang susun jalan bebas hambatan.....	II-13
Gambar 2.6	Jenis Simpang Bersinyal Empat Lengan.....	II-18
Gambar 2.7	Jenis Simpang Bersinyal Tiga Lengan.....	II-18
Gambar 2.13	Bagan Alir Analisa Simpang Bersinyal	II-18
Gambar 2.14	Pendekat dengan dan tanpa Pulau Lalu Lintas	II-25
Gambar 2.15	Grafik Arus Jenuh Dasar untuk Pendekat Tipe P	II-25
Gambar 2.16	Grafik So untuk Pendekat Tipe O tanpa lajur belok kanan.....	II-26
Gambar 2.17	Grafik So untuk Pendekat Tipe O dengan lajur belok kanan	II-27
Gambar 2.18	Grafik Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian.....	II-29
Gambar 2.19	Grafik Faktor Penyesuaian pengaruh Parkir.....	II-27
Gambar 2.20	Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kiri.....	II-30
Gambar 2.21	Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	II-30
Gambar 2.22	Grafik Penetapan Waktu Sebelum Penyesuaian.....	II-30
Gambar 2.23	Grafik Jumlah Kendaraan Antri yang Tersisa.....	II-35
Gambar 2.24	Grafik Perhitungan jumlah Antrian dalam smp.....	II-36
Gambar 3.1	Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir.....	III- 2
Gambar 4.1	Situasi Jalan Perintis Kemerdekaan.....	IV- 2
Gambar 4.2	Penampang Melintang Jalan Perintis Kemerdekaan.....	IV- 2
Gambar 4.3	Situasi Jalan Setiabudi	IV- 5
Gambar 4.4	Penampang Melintang Jalan Setiabudi	IV- 6

Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Arus Jenuh Disesuaikan	IV-17
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Kapasitas	IV-17
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan	IV-18
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Panjang Antrian	IV-18
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Kendaraan Terhenti	IV-19
Tabel 4.14	Hasil Perhitungan Tundaan	IV-20
Tabel 5.1	Nilai Arus Q	V- 6
Tabel 5.2	Perhitungan Arus Jenuh Dasar	V- 6
Tabel 5.3	Perhitungan Arus Jenuh Disesuaikan.....	V- 7
Tabel 5.4	Perhitungan Arus Kapasitas	V- 7
Tabel 5.5	Perhitungan Derajat Kejenuhan.....	V- 8
Tabel 5.6	Hasil Perhitungan Panjang Antrian.....	V- 8
Tabel 5.7	Hasil Perhitungan Kendaraan Terhenti	V- 9
Tabel 5.8	Hasil Perhitungan Tundaan	V-10
Tabel 5.9	Nilai Arus Q	V-14
Tabel 5.10	Perhitungan Arus Jenuh Dasar	V-14
Tabel 5.11	Perhitungan Arus Jenuh Disesuaikan.....	V-15
Tabel 5.12	Perhitungan Arus Kapasitas	V-16
Tabel 5.13	Perhitungan Derajat Kejenuhan.....	V-16
Tabel 5.14	Hasil Perhitungan Panjang Antrian.....	V-17
Tabel 5.15	Hasil Perhitungan Kendaraan Terhenti.....	V-18
Tabel 5.16	Hasil Perhitungan Tundaan	V-18

DAFTAR ISTILAH

- ALL RED : Waktu merah semua. Waktu dimana lampu merah menyala bersamaan dalam pendekat-pendekat yang dilayani oleh dua fase sinyal yang berurutan.
- AMBER : Waktu kuning. Waktu dimana lampu kuning dinyalakan setelah hijau dalam sebuah pendekat.
- c : Waktu siklus. Waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal.
- C : Kapasitas. Arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu.
- CS : Ukuran kota. Jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan.
- D : Tundaan. Waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang.
- DG : Tundaan geometri. Tundaan yang disebabkan perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok dipersimpangan dan/atau yang terhenti oleh lampu merah.
- DS : Derajat kejenuhan. Rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat.
- DT : Tundaan lalu lintas. Waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan.
- emp : Ekuivalensi mobil penumpang. Faktor konversi berbagai jenis kendaraan sehubungan dengan keperluan waktu hijau untuk keluar dari antrian apabila dibandingkan dengan sebuah kendaraan ringan.
- F : Faktor penyesuaian. Faktor koreksi untuk penyesuaian nilai ideal ke nilai sebenarnya dari suatu variabel.
- FR : Rasio arus. Rasio arus terhadap arus jenuh dari suatu pendekat.
- g : Waktu hijau. Waktu nyala hijau dalam suatu pendekat.
- GR : Rasio hijau. Perbandingan antara waktu hijau dan waktu siklus dalam suatu pendekat.
- GRAD : Landai jalan. Kemiringan dari suatu segmen jalan dalam arah perjalanan (+/- %).

HV	: Kendaraan berat. Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi : bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
i	: Fase. Bagian dari sinyal-sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas.
IG	: Antar hijau. Periode kuning + merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan.
IFR	: Rasio arus simpang. Jumlah dari arus kritis (tertinggi) untuk semua fase sinyal yang berurutan dalam suatu siklus.
LT	: Belok kiri. Indeks untuk lalu lintas yang belok kiri.
LTI	: Waktu hilang. Jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap.
LTOR	: Belok kiri langsung. Indeks untuk lalu lintas belok kiri yang diijinkan lewat pada saat sinyal merah.
LV	: Kendaraan ringan. Kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda dan dengan jarak 2,0 as-3,0 m (meliputi : mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick-up dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
MC	: Sepeda motor. Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
NQ	: Antrian. Jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat.
NS	: Angka henti. Jumlah rata-rata berhenti per kendaraan (termasuk berhenti berulang-ulang dalam antrian).
P _{RT}	: Rasio belok kanan. Rasio untuk lalu lintas yang belok kekanan.
PR	: Rasio fase. Rasio arus kritis dibagi dengan rasio arus simpang.
P _{SV}	: Rasio kendaraan terhenti. Rasio dari arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal.
Q	: Arus lalu lintas. Jumlah unsur lalu lintas yang melalui titik tak terganggu di hulu pendekat per satuan waktu..
QL	: Panjang antrian. Panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat.
Q _o	: Arus melawan. Arus lalu lintas dalam pendekat yang berlawanan, yang berangkat dalam fase hijau yang sama.

Q _{RT0}	: Arus melawan, belok kanan. Arus dari lalu lintas belok kanan dari pendekat yang berlawanan.
RA	: Akses terbatas. Jalan masuk langsung terbatas atau tidak ada sama sekali.
RES	: Permukiman. Lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
RT	: Belok kanan. Indeks untuk lalu lintas yang belok ke kanan.
S	: Arus jenuh. Besarnya keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan.
SF	: Hambatan samping. Interaksi antara arus lalu lintas terhadap kegiatan di samping jalan yang mengakibatkan pengurangan terhadap arus jenuh di dalam pendekat.
smp	: Satuan mobil penumpang. Satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp.
So	: Arus jenuh dasar. Besarnya keberangkatan antrian di dalam pendekat selama kondisi ideal.
ST	: Lurus. Indeks untuk lalu lintas yang lurus.
T	: Pembelokan. Indeks untuk lalu lintas yang berbelok.
Type O	: Arus berangkat terlawan. Keberangkatan dengan konflik antara gerakan lalu lintas yang lurus dan belok kanan.
Type P	: Arus berangkat terlindung. Keberangkatan tanpa konflik antara gerakan lalu lintas yang lurus dan belok kanan.
UM	: Kendaraan tak bermotor. Kendaraan yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi: sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
W _A	: Lebar pendekat. Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras.
We	: Lebar efektif. 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).
W _{MASUK}	: Lebar masuk. Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti.
W _{KELUAR}	: Lebar keluar. Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan oleh lalu lintas buangan setelah melewati persimpangan jalan.

ABSTRAK

Ruas jalan dan persimpangan merupakan bagian terpenting dalam suatu sistem jaringan di daerah perkotaan karena hampir sebagian besar dari efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, waktu perjalanan, biaya operasi serta keamanan dan kenyamanan sangat tergantung pada perencanaan persimpangan. Ruas jalan yang terhubung pada persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan - Jl. Setiabudi Karangrejo Banyumanik merupakan koridor antara pusat kota dan luar kota, sedangkan bentuk persimpangan yang ada adalah simpang berlampu lalu lintas dimana sering bermasalah karena pada jam-jam puncaknya rawan terjadi kemacetan lalu lintas. Hal ini disebabkan adanya volume arus kendaraan yang relatif besar pada ruas jalan Perintis Kemerdekaan, disamping adanya hambatan samping berupa faktor parkir yang kurang tertata, seringnya angkutan umum menaik-turunkan penumpang tidak pada tempat yang disediakan dan masih kurang sadarnya pengguna jalan dalam berlalu lintas.

Metode penelitian yang dipergunakan adalah deskriptif kuantitatif kualitatif, dengan mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Diambil beberapa sampel kendaraan jenis tertentu yang lewat dan faktor lain selama jam puncak, sedangkan sebagai tolak ukur kelayakan adalah nilai derajat kejenuhan (DS) yang didapat.

Hasil analisis yang dicapai, nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan masih dibawah batas yang disyaratkan (kurang dari 0,75) sedangkan selama jam-jam puncak tertentu pada pendekatan di persimpangan terdapat kelebihan batas yang disyaratkan (0,85) yaitu pendekatan Perintis Kemerdekaan dan adanya jumlah antrian dan tundaan yang relatif besar. Dalam kondisi eksisting, dapat diartikan bahwa persimpangan ini tidak mampu lagi menampung kapasitas yang ada dan secara umum tingkat pelayanan yang ada termasuk dalam tingkat pelayanan E..

Untuk meningkatkan kapasitas dan tingkat pelayanan jalan diperlukan beberapa alternatif pemecahan pada persimpangan ini. Solusi yang ditempuh mengenai permasalahan pada persimpangan berupa penghapusan gerakan belok kiri langsung pada Perintis Kemerdekaan, penertiban jarak parkir dan pengaturan ulang waktu sinyal. Sehingga dari hasil yang dicapai, didapatkan nilai derajat kejenuhan yang telah sesuai disyaratkan MKJI.