

---

## DAFTAR ISI

---

<b>LEMBAR JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>HALAMAN MOTTO</b>	
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b>	i
<b>DAFTAR ISI</b>	iii
<b>DAFTAR TABEL</b>	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	viii
<b>DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL</b>	ix
<b>ABSTRAKSI</b>	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	3
2.1 Simpang Tak Bersinyal	3
2.2 Kinerja Dan Perilaku Lalu Lintas	4
2.3 Hasil Penelitian Sebelumnya	5
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	6
3.1 Komposisi Lalu Lintas	6
3.2 Simpang Tak Bersinyal	6
3.2.1 Data Masukan	7
3.2.2 Kapasitas	11
3.2.3 Derajat Kejenuhan	15
3.2.4 Tundaan	16
3.2.5 Peluang Antrian	17

	3.2.6	Prosedur Analisis	18
3.3		Simpang Bersinyal	19
	3.3.1	Data Masukan	19
	3.3.2	Waktu Antar Hijau Dan Waktu Hilang	20
	3.3.3	Penentuan Waktu Sinyal	23
	3.3.4	Kapasitas	33
	3.3.5	Perilaku Lalu Lintas	33
	3.3.6	Prosedur Analisis	37
<b>BAB IV</b>		<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	38
4.1		Tahapan Penelitian	38
4.2		Studi Literatur	39
4.3		Lokasi penelitian	39
4.4		Alat Penelitian	40
4.5		Data Penelitian	40
4.6		Pelaksanaan Penelitian	41
4.7		Analisis Data	41
<b>BAB V</b>		<b>HASIL PENELITIAN</b>	42
5.1		Kondisi Geometrik	42
5.2		Kondisi Lingkungan	43
	5.2.1	Tipe Lingkungan Jalan	43
	5.2.2	Ukuran Kota	43
	5.2.3	Hambatan Sampung	44
5.3		Kondisi Lalu Lintas	45
	5.3.1	Komposisi Kendaraan	45
	5.3.2	Volume Lalu Lintas	46
<b>BAB VI</b>		<b>PEMBAHASAN</b>	47
6.1		Analisis Simpang	47
	6.1.1	Kapasitas	47
	6.1.2	Derajat Kejenuhan	52
	6.1.3	Tundaan	53
	6.1.4	Peluang Antrian	57

6.2	Pengaturan Simpang	58
6.2.1	Perubahan Geometrik pada Jalan <i>Minor</i> dan Larangan Belok Kanan pada Jalan <i>Minor</i>	59
6.2.2	Perubahan Geometrik pada Jalan <i>Minor</i> dan Pemasangan Lampu Lalu Lintas	63
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b>		72
7.1	Kesimpulan	72
7.2	Saran	73
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>		



الجامعة الإسلامية في إندونيسيا

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Batas nilai variasi dalam data empiris untuk variabel-variabel Masukan (berdasarkan perhitungan dalam kendaraan)	7
Tabel 3.2	Jumlah lajur dan lebar rata-rata pendekat <i>minor</i> dan utama	9
Tabel 3.3	Kode tipe simpang	9
Tabel 3.4	Ekivalensi mobil penumpang	10
Tabel 3.5	Kelas ukuran kota	10
Tabel 3.6	Tipe lingkungan jalan	11
Tabel 3.7	Kapasitas dasar menurut tipe simpang	12
Tabel 3.8	Faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_w$ )	13
Tabel 3.9	Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_M$ )	13
Tabel 3.10	Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{cs}$ )	13
Tabel 3.11	Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ( $F_{RSU}$ )	14
Tabel 3.12	Faktor penyesuaian arus jalan <i>minor</i>	15
Tabel 3.13	Nilai konversi smp simpang bersinyal	20
Tabel 3.14	Nilai normal waktu hijau	21
Tabel 3.15	Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{cs}$ )	29
Tabel 3.16	Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ( $F_{SF}$ )	29
Tabel 3.17	Waktu siklus yang disarankan	32
Tabel 5.1	Kelas hambatan samping	44
Tabel 5.2	Volume lalu lintas pada jam puncak Senin, 31 Mei 2004	46
Tabel 5.3	Volume lalu lintas pada jam puncak Selasa, 01 Juni 2004	46
Tabel 5.4	Volume lalu lintas pada jam puncak Sabtu, 05 Juni 2004	46
Tabel 6.1	Kapasitas teoritis simpang tahun 2004	58
Tabel 6.2	Derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian tahun 2004	58
Tabel 7.1	Parameter kondisi operasional simpang saat ini	72
Tabel 7.2	Parameter kondisi operasional simpang setelah pengaturan	73

---

## DAFTAR GAMBAR

---

Gambar 2.1	Titik konflik pada simpang tiga tak bersinyal	4
Gambar 3.1	Penentuan lebar pendekat	8
Gambar 3.2	Prosedur analisis simpang tak bersinyal	18
Gambar 3.3	Penentuan titik konflik dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan	22
Gambar 3.4	Penentuan tipe pendekat simpang bersinyal	24
Gambar 3.5	Penentuan lebar efektif simpang bersinyal	25
Gambar 3.6	Grafik $S_0$ untuk pendekat-pendekat tipe O dengan lajur belok kanan terpisah	27
Gambar 3.7	Grafik $S_0$ untuk pendekat-pendekat tipe O tanpa lajur belok kanan terpisah	28
Gambar 3.8	Grafik faktor penyesuaian untuk kelandaian ( $F_G$ ) simpang bersinyal	30
Gambar 3.9	Grafik perhitungan jumlah antrian ( $N_{Q_{MAX}}$ ) dalam smp	35
Gambar 3.10	Prosedur analisis simpang bersinyal	37
Gambar 4.1	Bagan alir penelitian	38
Gambar 4.2	Denah lokasi penelitian	39
Gambar 5.1	Geometrik simpang	42
Gambar 6.1	Geometrik simpang setelah pengaturan	59

---

---

## DAFTAR LAMPIRAN

---

- Lampiran I Gambar geometrik simpang.
- Lampiran II Data hasil survai arus lalu lintas.
- Lampiran III Data volume lalu lintas tiap jam.
- Lampiran IV Formulir USIG-I simpang tak bersinyal.
- Lampiran V Formulir USIG-II simpang tak bersinyal.
- Lampiran VI Formulir SIG simpang bersinyal.
- Lampiran VII Data kecelakaan lalu lintas.



## DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

### Notasi-notasi Umum

- C** = *Capacity*, kapasitas, yakni arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu, dalam kend/jam atau smp/jam
- D** = *Delay*, tundaan, yakni waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang. Tundaan terdiri dari :
- Tundaan Lalu Lintas (DT), yakni waktu menunggu akibat interaksi lalu lintas dengan lalu lintas yang berkonflik.
- Tundaan Geometri (DG), yakni akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tak terganggu.
- DS** = *Degree of saturation*, derajat kejenuhan, rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas, biasanya dihitung per jam.
- Emp** = Ekuivalensi mobil penumpang, faktor konversi berbagai jenis kendaraan yang dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya.
- LV** = *Light vehicles*, kendaraan ringan, kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda dengan jarak as 2,0 – 3,0 meter (meliputi mobil penumpang, oplet, bus mikro, *pick-up*, *station wagon*, *colt*, jeep, mikrolet dan truk kecil (Bina Marga).
- HV** = *Heavy Vehicles*, kendaraan berat, yakni kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda meliputi bus, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi (Bina Marga).
- MC** = *Motorcycles*, sepeda motor, yakni kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 (Bina Marga).

- UM = *Unmotorized*, kendaraan tak bermotor, yakni kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan meliputi sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong (Bina Marga).
- Smp = Satuan mobil penumpang, yakni satuan arus lalu lintas, yakni perubahan arus dari berbagai jenis kendaraan menjadi mobil penumpang dengan menggunakan emp.
- COM = *Commercial*, tata guna lahan untuk komersial dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- RES = *Residential*, tata guna lahan untuk perumahan dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- RA = *Restricted Access*, akses terbatas, jalan masuk langsung terbatas atau tidak ada sama sekali.
- SF = Side Friction, hambatan samping, yakni interaksi antara arus lalu lintas dan kegiatan di samping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jatuh di dalam pendekatan.
- Q = Arus lalu lintas, yakni jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam ( $Q_{kend}$ ), smp/jam ( $Q_{smp}$ ).

### **Simpang Tak Bersinyal**

- $C_0$  = Kapasitas dasar, atau bila pada simpang : kapasitas simpang jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya (kondisi dasar).
- $F_w$  = Faktor penyesuaian lebar masuk, yakni faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan.
- $F_M$  = Faktor penyesuaian tipe median jalan utama, yakni faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan tipe median jalan utama.

FCS	=	Faktor penyesuaian ukuran kota, yakni faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan ukuran kota.
FRSU	=	Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor.
FLT	=	Faktor penyesuaian belok kiri, yakni faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat belok kiri.
FRT	=	Faktor penyesuaian belok kanan, yakni faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat belok kanan.
FMI	=	Faktor penyesuaian arus jalan <i>minor</i> , yakni faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar rasio arus jalan <i>minor</i> .
IT	=	<i>Intersection Type</i> , tipe simpang, yakni kode untuk jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan <i>minor</i> dan jalan utama simpang tersebut.
LT	=	<i>Left turn</i> , belok kiri.
Q <sub>TOT</sub>	=	Arus total, yakni arus kendaraan bermotor total pada simpang, dinyatakan dalam kend/jam, smp/jam.
Q <sub>MI</sub>	=	Total lalu lintas yang masuk dari jalan <i>minor</i> , dalam kend/jam atau smp/jam.
Q <sub>MA</sub>	=	Total lalu lintas yang masuk dari jalan <i>mayor</i> , dalam kend/jam atau smp/jam.
QP%	=	Probabilitas antrian.
RT	=	<i>Right turn</i> , belok kanan.
p <sub>LT</sub>	=	Rasio kendaraan belok kiri.
p <sub>RT</sub>	=	Rasio kendaraan belok kanan.
ST	=	<i>Straight</i> , lurus.
QP%	=	Prosentase arus jalan <i>minor</i> yang datang pada persimpangan, dalam %.

## Simpang Bersinyal

- c** = *Cycle time*, waktu siklus, yakni waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal lalu lintas.
- c<sub>m</sub>** = Waktu siklus sebelum ada penyesuaian, dalam satuan detik.
- CS** = *City size*, ukuran kota, jumlah penduduk dalam satuan daerah perkotaan.
- g** = Waktu hijau, yakni waktu nyala hijau pada suatu pendekat (detik).
- G** = *Gradien*, landai jalan, yakni kemiringan dari suatu dari suatu segmen jalan dalam arah perjalanan (+/-%).
- GR** = *Green ratio*, yakni perbandingan antara waktu hijau dan waktu siklus pada suatu pendekat.
- i** = Fase, yakni angka indeks untuk nomor fase, bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas.
- IFR** = *Intersection Flow Ratio*, rasio arus pada simpang, perbandingan antara arus lalu lintas pada suatu fase dengan arus lalu lintas jenuh.
- IG** = *Intergreen*, waktu antar hijau, yakni waktu kuning + merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan, dalam satuan detik.
- LTI** = waktu hilang total pada satu waktu siklus, dalam satuan detik.
- LTOR** = *Left Turn On Red*, belok kiri langsung, yakni indeks untuk lalu lintas belok kiri yang diijinkan lewat pada saat sinyal merah.
- LEV,LAV** = Jarak dari garis henti ke titik konflik untuk masing-masing kendaraan yang bergerak maju atau meninggalkan (m).
- NQ** = *Number of Queue*, antrian, yakni jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat, dalam satuan kendaraan atau smp.
- NS** = *Number of Stop*, angka henti, yakni jumlah rata-rata berhenti per kendaraan (termasuk berhenti berulang dalam antrian).
- Nsv** = Jumlah kendaraan yang terhenti untuk tiap pendekat.

O	= Tipe pendekat <i>opposed</i> , atau terlawan, yakni keberangkatan dengan konflik antara gerakan lalu lintas belok kanan dan lurus/belok kiri dari bagian pendekat dengan lampu hijau pada fase yan sama.
P	= Tipe pendekat <i>protected</i> atau terlindung, yakni keberangkatan tanpa konflik antara gerakan lalu lintas belok kanan dan lurus.
PR	= <i>Phase Ratio</i> , yakni rasio arus kritis dibagi dengan rasio arus simpang.
Pol	= Probabilitas untuk pembebanan berlebih, sebagai faktor untuk mencari jumlah antrian maksimum.
QL	= <i>Queue Lenght</i> , panjang antrian, yakni panjang antrian kendaraan pada suatu pendekat, dalam meter.
$\rho_{sv}$	= Rasio kendaraan terhenti, yakni rasio arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal.
S	= Arus jenuh, yakni besarnya keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan, dalam smp/jam.
$S_0$	= Arus lalu lintas jenuh dasar, yakni besarnya keberangkatan antrian di dalam pendekat selama kondisi ideal, daam smp/jam.
T	= <i>Turn</i> , indeks untuk lalu lintas yang berbelok.
$V_{EV}, V_{AV}$	= Kecepatan masing-masing kendaraan yang bergerak meninggalkan atau maju (m/detik).
$W_A$	= Lebar <i>approach</i> /pendekat, yakni lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur di bagian tersempit disebelah hulu.
$W_e$	= Lebar efektif jalan, yakni lebar bagian pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti (m).
$W_{ENTRY}$	= Lebar masuk, yakni lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti (m).
$W_{EXIT}$	= Lebar keluar, yakni lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan oleh lalu lntas buangan/keluar setelah melewati simpang.