

NASKAH SEMINAR TUGAS AKHIR

Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Persimpangan Ringroad Utara UPN Sleman Yogyakarta

Ismiani Nurmilasari, Dr Noor Mahmudah ST. M.Eng, Muchlisin ST. M.Sc

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

INTISARI

Permasalahan transportasi berupa tingginya arus lalu lintas merupakan permasalahan yang sering terjadi di beberapa kota di Indonesia termasuk di Yogyakarta. Tingkat pertumbuhan jumlah kendaraan yang tinggi dan perubahan tata guna lahan, secara tidak langsung juga memberikan dampak negatif terhadap sistem transportasi dikarenakan ketidakseimbangan antara kapasitas jalan yang ada dengan volume lalu lintas. Hal ini menimbulkan konflik lalu lintas terutama pada simpang. Simpang yang dianalisis pada penelitian ini adalah simpang bersinyal Ringroad Utara UPN Sleman Yogyakarta yang memiliki arus lalu lintas tinggi dikarenakan termasuk jalan nasional yang menghubungkan jalan antar kota/ kabupaten sehingga perlu adanya evaluasi terhadap kinerja simpang dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, hasil analisis dan evaluasi menunjukkan nilai arus lalu lintas jam puncak pada 16.00 – 17.00 diperoleh lengan Utara sebesar 350 smp/jam, lengan Selatan sebesar 980 smp/jam, lengan Timur sebesar 1244 smp/jam dan lengan Barat sebesar 1942 smp/jam dengan nilai derajat kejenuhan pada lengan Utara sebesar 1,34, lengan Selatan 1,27, lengan Timur 0,83, dan lengan Barat 0,98 dan tundaan rata - rata sebesar 222 det/smp. Hal ini menunjukkan nilai derajat kejenuhan yang melebihi standart yang telah ditetapkan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) yaitu $DS \leq 0,85$ dan termasuk kategori F karena tundaan > 60 det/smp. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan terhadap kinerja simpang dengan perancangan ulang waktu siklus, perancangan ulang pelebaran dan perancangan ulang jalan satu arah. Berdasarkan analisis perancangan ulang yang telah dilakukan, solusi yang paling baik diterapkan pada simpang Ringroad Utara UPN Sleman Yogyakarta yaitu dengan perancangan ulang jalan satu arah dikarenakan menghasilkan nilai ds yang lebih rendah dari perancangan yang lain. Nilai ds yang awalnya tertinggi 1,34 dengan tundaan 222 det/smp setelah dilakukan perancangan ulang jalan satu arah pada VJP nilai ds turun menjadi 0,85 dengan tundaan 28 dan perancangan ulang jalan satu arah pada LHR nilai ds turun menjadi 0,75 dengan tundaan 20 det/smp.

Kata Kunci : Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, Simpang Bersinyal, Tundaan, Yogyakarta

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Permasalahan Transportasi berupa tingginya arus lalu lintas merupakan permasalahan yang sering terjadi di beberapa kota di Indonesia termasuk di Yogyakarta. Tingkat pertumbuhan jumlah kendaraan yang tinggi dan perubahan tata guna lahan, secara tidak langsung juga memberikan dampak negatif terhadap sistem transportasi dikarenakan ketidak - seimbangan antara kapasitas jalan yang ada dengan volume lalu lintas. Hal ini menimbulkan konflik lalu lintas terutama pada simpang. Simpang yang dianalisis pada penelitian ini adalah simpang bersinyal Ringroad Utara UPN Sleman Yogyakarta yang memiliki arus lalu lintas tinggi dikarenakan termasuk jalan Nasional yang menghubungkan jalan antar kabupaten sehingga perlu adanya evaluasi terhadap kinerja simpang dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

- a. Apakah faktor – faktor yang mempengaruhi kinerja simpang bersinyal?
- b. Bagaimana mengevaluasi kinerja simpang bersinyal *Ringroad* Utara UPN Sleman Yogyakarta?

- c. Apakah solusi yang dapat diberikan untuk meningkatkan kinerja simpang bersinyal *Ringroad* Utara UPN Sleman Yogyakarta?

3. Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja simpang.
- b. Menganalisa kinerja simpang bersinyal.
- c. Memberikan solusi untuk meningkatkan kinerja simpang bersinyal *Ringroad* Utara UPN Sleman Yogyakarta.

B. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Transportasi

Transportasi adalah kegiatan memindahkan sesuatu (manusia atau barang) dari suatu tempat ketempat lain menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin (Morlok, 1995).

Menurut Malkhamah (1996), lampu lalu lintas merupakan alat pengatur lalu lintas yang mempunyai fungsi utama sebagai pengatur hak berjalan pergerakan lalu lintas (termasuk pejalan kaki) secara bergantian di pertemuan jalan.

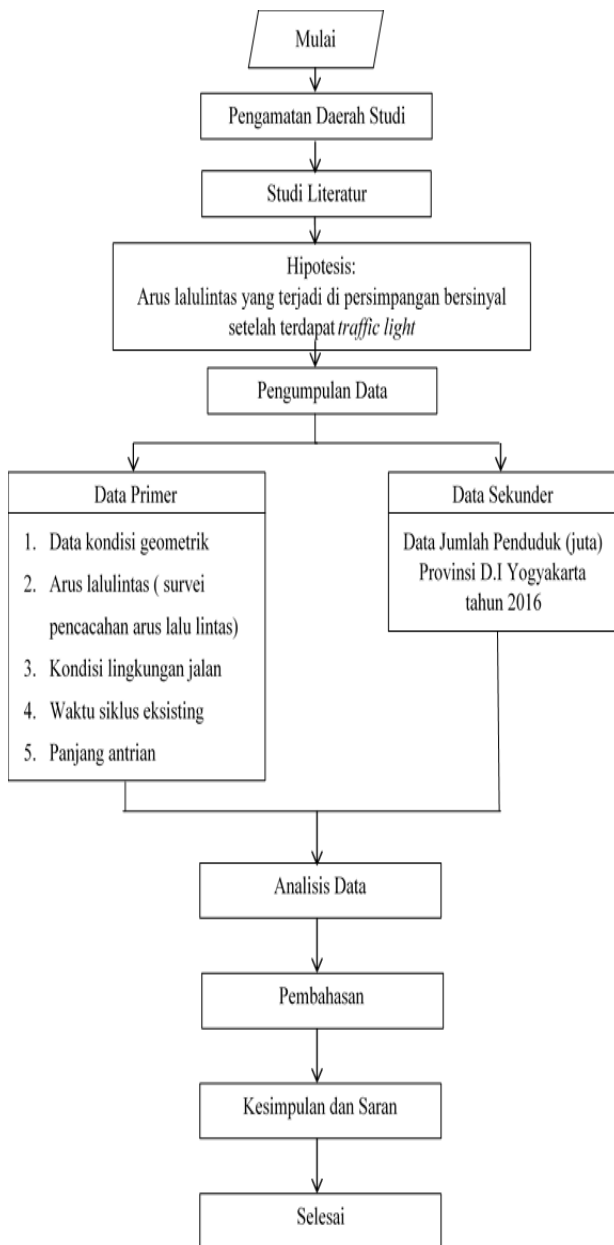
2. Pengertian Simpang

Menurut PP No. 43 Tahun 1993, persimpangan merupakan pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun tidak sebidang. Dengan kata lain

persimpangan dapat diartikan sebagai dua jalur atau lebih ruas jalan yang berpotongan.

C. Metodologi Penelitian

Bagan alir yang menerangkan metodologi studi dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1 Bagan alir tahapan penelitian

Untuk mengevaluasi kinerja simpang bersinyal berdasarkan MKJI (1997). Dapat dilakukan dengan memperhitungkan nilai

kapasitas (C) dengan persamaan 1, nilai derajat kejenuhan (Ds) pada persamaan 2, dan nilai tundaan (DT) Pada persamaan 3.

$$C = S \times g / s \quad (1)$$

Dengan:

C = kapasitas (smp/jam)

S = arus jenuh (smp/jam)

g = waktu hijau (detik)

$$ds = Q / C \quad (2)$$

Dengan:

Ds = derajat kejenuhan

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

Tundaan lalu lintas dapat dilihat pada persamaan dibawah ini:

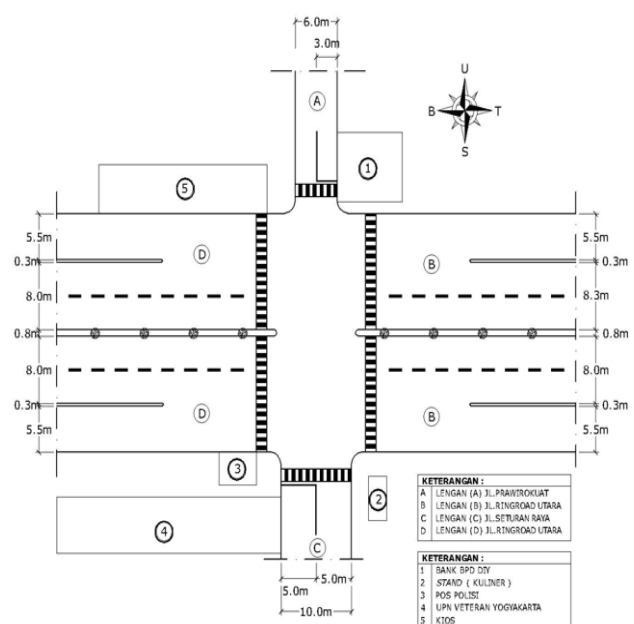
$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C} \quad (3)$$

dengan :

DT = tundaan lalu lintas rata-rata (det/smp)

c = waktu siklus yang disesuaikan (det)

D. Analisis dan Pembahasan



Gambar 2 Kondisi geometrik simpang

1. Kondisi Volume Jam Puncak (VJP)

Kondisi volume jam puncak terjadi pada jam 16.00 – 17.00 dan data jumlah kendaraan di wilayah kajian dirangkum pada tabel dibawah ini:

Interval	Jumlah
	kend/jam
15.30 - 16.30	10840
15.45 - 16.45	11168
16.00 - 17.00	11241

Tabel 1 Data Lalu Lintas Wilayah Kajian

Interval	Jumlah
	kend/jam
15.00 - 16.00	10307
15.15 - 16.15	10671

Bedasarkan hasil survei yang ditunjukkan pada gambar 3, diperoleh nilai kondisi eksisting pada jam 16.00 – 17.00 sebesar 11241 kendaraan per jam. Agar dapat dihitung dengan persamaan MKJI 1997 maka hasil survei harus diekivalensi dari satuan

kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam)

Tabel 2 Nilai ekivalensi mobil penumpang (MKJI, 1997)

Tipe Kendaraan	Nilai smp	
	Terlindung	Terlawan
LV	1	1
HV	1,3	1,3
MC	0,2	0,4

2. Arus lalu lintas VJP dan LHR

Tabel 3 Arus Lalu Lintas pada VJP

INTERVAL	LENGAN	ARAH	JENIS KENDARAAN (KEND/JAM)			
			HV	LV	MC	UM
16.00 - 17.00	UTARA ATAU LENGAN A	KIRI (A KE B)	0	17	85	1
		LURUS (A KE C)	0	63	460	5
		KANAN (A KE D)	0	70	453	0
		TOTAL	0	150	998	6
	TIMUR ATAU LENGAN B	KIRI (B KE C)	0	74	460	1
		LURUS (B KE D)	61	621	1346	0
		KANAN (B KE A)	0	72	187	1
		TOTAL	61	767	1993	2
	SELATAN ATAU LENGAN C	KIRI (C KE D)	3	192	419	0
		LURUS (C KE A)	0	111	1008	6
		KANAN (C KE B)	0	215	866	6
		TOTAL	3	518	2293	12
	BARAT ATAU LENGAN D	KIRI (D KE A)	0	17	56	1
		LURUS (D KE B)	64	882	2552	0
		KANAN (D KE C)	0	245	965	0
		TOTAL	64	1144	3573	1

Tabel 4 Data Lalu Lintas Harian Rata – rata

INTERVAL	LENGAN	ARAH	JENIS KENDARAAN (KEND/JAM)			
			HV	LV	MC	UM
LHR	UTARA ATAU LENGAN A	KIRI (A KE B)	0	17	51	1
		LURUS (A KE C)	0	56	426	3
		KANAN (A KE D)	0	81	368	0
		TOTAL	0	155	845	4
	TIMUR ATAU LENGAN B	KIRI (B KE C)	0	111	368	1
		LURUS (B KE D)	54	605	1402	1
		KANAN (B KE A)	0	45	189	0
		TOTAL	55	760	1958	2
	SELATAN ATAU LENGAN C	KIRI (C KE D)	4	163	325	1
		LURUS (C KE A)	1	74	716	3
		KANAN (C KE B)	1	156	573	3
		TOTAL	7	393	1615	7
	BARAT ATAU LENGAN D	KIRI (D KE A)	0	21	55	2
		LURUS (D KE B)	64	718	1389	0
		KANAN (D KE C)	0	242	716	15
		TOTAL	64	981	2160	17

3. Analisis Data

Berdasarkan perhitungan menurut MKJI 1997 dan data masukkan arus lalu lintas pada volume jam puncak diperoleh:

a. Nilai Kapasitas

Tabel 5 Nilai Kapasitas

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Kapasitas
A (Utara)	Terlindung (P)	260
C (Selatan)	Terlindung (P)	772
B (Timur)	Terlindung (P)	1296
D (Barat)	Terlindung (P)	1948

b. Nilai derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan pada simpang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6 Derajat Kejenuhan

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Derajat Kejenuhan
A (Utara)	Terlindung (P)	1,34
C (Selatan)	Terlindung (P)	1,27
B (Timur)	Terlindung (P)	0,83
D (Barat)	Terlindung (P)	0,98

c. Panjang antrian

Besarnya panjang antrian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 7 Panjang Antrian

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Panjang Antrian
A (Utara)	Terlindung (P)	467
C (Selatan)	Terlindung (P)	280
B (Timur)	Terlindung (P)	117
D (Barat)	Terlindung (P)	122

d. Tundaan Simpang

Tundaan simpang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 8 Tundaan Rata – rata Simpang

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan Simpang
A (Utara)	Terlindung (P)	222
C (Selatan)	Terlindung (P)	
B (Timur)	Terlindung (P)	
D (Barat)	Terlindung (P)	

4. Alternatif

Berdasarkan analisis kinerja simpang pada volume jam puncak diatas menunjukkan nilai derajat kejenuhan yang sangat tinggi sehingga perlu adanya perbaikan yaitu dengan perancangan ulang. Dalam perancangan ulang ada 3 alternatif yang bisa dilakukan yaitu:

- a. Perancangan ulang waktu siklus dengan merperbesar siklus
- b. Perancangan ulang pelebaran jalan dengan menambah lebar jalan pada lengan selatan di sisi kiri simpang 0,5 meter
- c. Parancangan jalan satu arah dengan menjadikan jalan satu arah pada lengan utara.

Sehingga diperoleh perbandingan – perbandingan antara alternatif dan kondisi eeksisting dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 9 Perbandingan Antara Kondisi Eksisting dan Alternatif yang disarankan

Indikator	Lengan	EKSISTING	ALTERNATIF 1		ALTERNATIF 2		ALTERNATIF 3	
			Perancangan Waktu Siklus		Perancangan Pelebaran		Perancangan Jalan Satu Arah	
			VJP	LHR	VJP	LHR	VJP	LHR
Kapasitas simpang smp/jam	Lengan A (Utara)	260	365	286	370	290	0	0
	Lengan C (Selatan)	772	1024	851	1038	864	1150	960
	Lengan B (Timur)	1296	1127	1222	1142	1240	1265	1377
	Lengan D (Barat)	1948	1998	1722	2026	1748	2244	1942
Derajat Kejenuhan	Lengan A (Utara)	1,34	0,96	0,85	0,94	0,84	0	0
	Lengan C (Selatan)	1,27	0,96	0,85	0,94	0,84	0,85	0,75
	Lengan B (Timur)	0,83	0,96	0,85	0,94	0,84	0,85	0,75
	Lengan D (Barat)	0,98	0,96	0,85	0,94	0,84	0,85	0,75
Panjang Antrian (m)	Lengan A (Utara)	467	360	100	280	87	0	0
	Lengan C (Selatan)	280	280	160	255	138	212	88
	Lengan B (Timur)	117	122	97	122	89	101	59
	Lengan D (Barat)	122	122	120	122	110	122	89
Tundaan Simpang		222	98	34	78	32	28	20
Tingkat Pelayanan		F	F	D	F	D	C	C

Berdasarkan perbandingan ketiga alternatif dapat dilihat pada tabel 9 menunjukkan bahwa alternatif yang terbaik yang dapat diterapkan adalah dengan perancangan jalan satu arah dikarenakan nilai ds pada kondisi eksisting yang awalnya tertinggi 1,34 dengan tundaan 222 det/smp setelah dilakukan perancangan jalan satu arah nilai ds pada VJP turun menjadi 0,85 dengan tundaan 28 det/smp dan pada LHR turun menjadi 0,75 dengan tundaan 20 det/smp. Hal ini menunjukkan peningkatan tingkat pelayanan, yang awalnya pada kondisi eksisting tingkat pelayanannya pada level F (buruk sekali) setelah dilakukan perancangan jalan satu arah tingkat pelayanannya meningkat pada level C.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis kinerja simpang *Ringroad* Utara UPN Sleman Yogyakarta berdasarkan MKJI 1997, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Faktor – faktor yang mempengaruhi kinerja simpang adalah kondisi geometri, kondisi lingkungan, arus lalu lintas, kapasitas simpang, panjang antrian, dan tundaan. Kondisi arus lalu lintas pada volume jam puncak terbesar lengan D 1942 smp/jam. Hal ini terjadi dikarenakan banyak kendaraan pribadi

dan sepeda motor yang melakukan perjalanan menuju kampus dan pusat perbelanjaan yang berada di sekitar simpang yang merupakan kawasan komersial.

- b. Evaluasi kinerja simpang bersinyal diperoleh nilai DS pada lengan utara sebesar 1,34, selatan 1,27, timur 0,83 dan lengan barat 0,98 dengan tundaan simpang sebesar 222 det/smp sehingga tingkat pelayanan simpang adalah F.
- c. Alternatif terbaik yang dapat diteapkan adalah dengan perancangan jalan satu arah.

2. Saran

- a. Disarankan untuk melakukan survei tidak hanya sehari, perlu dilaksanakan survei selama satu minggu berturut – turut sehingga data hasil survei lebih akurat
- b. Perlu adanya pembaruan – pembaruan pada metode MKJI 1997 sesuai dengan kondisi dan teknologi sekarang ini
- c. Melakukan penelitian – penelitian lainnya yang masih berhubungan dengan analisis simpang bersinyal, hal ini diharapkan dapat menunjang dan mendukung serta mempunyai suatu tindak lanjut terhadap kelancaran lalu lintas persimpangan seperti pada penelitian yang sudah ada.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Bina Karya, Jakarta

Hobbs, F., (1995). *Perencanaan dan Teknik Lalu – lintas*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Malkhamah, Siti., 1995, *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*, Beta Offset, Yogyakarta.

Morlok, Edward K. (1995), Editor: Yani Siapinar (1984), Judul asli: *“Introductions to Transportation Engineering and Planning”*, Judul Terjemahan: *“Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi”*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Munawar, Ahmad. (1995) *Dasar – dasar Teknik Transportasi*, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.

Munawar, Ahmad. (2004), *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta

Pemerintah Republik Indonesia (1993), *Peraturan Pemerintah No.43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu lintas Jalan*, Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.

Salter, R. J. (1978), *Higway Traffic Analysis and Design*, Third edition, Macmillan Press Ltd., London.

Sukirman, Silvia (1994), *Dasar – Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Penerbit Nova, Bandung

Tamin, O.Z, 2000, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Penerbit ITB, Bandung.