

**PERENCANAAN SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS SIMPANG JALAN RAYA  
PARUNG – JALAN MAD NUR – JALAN RAYA BOJONG GEDE - KEMANG)  
KABUPATEN BOGOR**

Herkalita Dwi C.T<sup>(1)</sup>, Doni Haidar Nur<sup>(2)</sup>

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Jayabaya

Penulis: Herkalita.tias@gmail.com

**Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan (1) untuk memperoleh bagaimana pengaruh penerapan simpang bersinyal terhadap kinerja simpang eksisting. (2) untuk memperoleh seberapa besar dampak kinerja simpang setelah dilaksanakan penerapan simpang bersinyal. (3) Apa saja kelebihan dan kekurangan dari pelaksanaan simpang bersinyal. Simpang yang menjadi studi kasus pada penelitian ini merupakan simpang empat tidak bersinyal dan merupakan simpang prioritas di Kabupaten Bogor karena menjadi jalur utama menuju Kota Depok dan Jakarta. Simpang ini memiliki empat kaki simpang yaitu Jalan Raya Parung (U-S), Jalan Mad Nur (B) dan Jalan Raya Bojonggede – Kemang. Tata guna lahan di sekitar simpang merupakan area perdagangan berupa pertokoan, pedagang kaki lima, sekolah. Angka-angka dari data analisis terhadap survei langsung terhadap lapangan Kapasitas untuk peak pagi 2514 smp/jam dengan (DS) 075. Untuk peak siang Kapastitas 2800 smp/jam dengan (DS) 0,79. Dan untuk peak sore kapasitas 2732 smp/jam dengan (DS) 0,74. Analisis ini telah memenuhi MKJI, 1997. Dari hasil analisis menunjukkan sistem simpang bersinyal sangat berpengaruh menguraikan kepadatan lalulintas.*

**Pendahuluan**

Seiring meningkat pesat pertumbuhan penduduk dan perkembangan Kota serta aktivitas manusia dan ruang lingkup kehidupan, maka tidak dapat dipungkiri lagi saat ini hampir setiap kota besar di indonesia dihadapkan pada problem transportasi yang cukup serius, antara lain adalah kemacetan dan tundaan pada ruas-ruas jalan terutama di persimpangan jalan. Kemacetan lalu lintas dapat menimbulkan banyak masalah, dampak terbesar akibat kemacetan lalu lintas sangat dirasakan oleh pengguna jalan, hal ini sebabkan karena adanya penurunan kecepatan perjalanan, maka berakibat semakin panjang waktu perjalanan yang harus ditempuh oleh pengguna jalan, sehingga biaya perjalanan yang harus ditanggung pengguna jalan semakin besar. Persimpangan sebagai tempat bertemu

kendaraan dari beberapa ruas jalan dimana kendaraan saling bergerak antara satu dengan kendaraan yang lainnya, persimpangan merupakan daerah yang potensial terjadi konflik antara beberapa kendaraan. Suatu persimpangan yang tidak teratur dengan baik akan menimbulkan masalah seperti antrian dan tundaan, sehingga penerapan berbagai metode dalam pengaturan persimpangan sangat diperlukan.

Simpang yang menjadi studi kasus pada penelitian ini merupakan simpang empat tidak bersinyal dan merupakan simpang prioritas di Kabupaten Bogor karena menjadi jalur utama menuju Kota Depok dan Jakarta. Simpang ini memiliki empat kaki simpang yaitu Jalan Raya Parung (U-S), Jalan Mad Nur (B) dan Jalan Raya Bojonggede – Kemang. Tata guna lahan di sekitar simpang merupakan area perdagangan

berupa pertokoan, pedagang kaki lima, sekolah.

Untuk menindaklanjuti masalah tersebut, dengan mempertimbangkan kondisi yang ada, serta untuk pengembangan jalan dan kota di masa yang akan datang, maka perlu dilakukan analisa simpang dengan penerapan simpang bersinyal. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperbaiki kinerja simpang agar dapat berfungsi optimal sebagaimana mestinya. Dalam rangka mengurai kemacetan tersebut pada penelitian ini akan dilakukan analisis lalu lintas berupa penerapan manajemen dan pengaturan lalu lintas. Simpang bersinyal merupakan salah satu manajemen lalu lintas dengan cara menerapkan sistem nya berdasarkan kapasitas arus. Dengan adanya analisis simpang bersinyal diharapkan akan mendistribusikan arus lalu lintas dan konflik kendaraan di jalan tersebut berkurang sehingga pergerakan arus lalu lintas menjadi lebih lancar.

### **Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat diidentifikasi bahwa faktor-faktor yang menyebabkan kemacetan di Jl. Parung – Jl. Bojong gede – Kemang - Jl. Mad Nur diantaranya:

- 1) Tingginya volume kendaraan dan konflik crossing pada simpang.
- 2) Antrian kendaraan yang panjang dan tundaan kendaraan yang lama.
- 3) Adanya parkir di bahu jalan di sekitar simpang.
- 4) Konflik pejalan kaki dengan kendaraan

### Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka yang menjadi rumusan masalah meliputi:

- 1) Bagaimana pengaruh penerapan simpang bersinyal terhadap kinerja simpang eksisting?
- 2) Seberapa besar dampak kinerja simpang setelah dilaksanakan penerapan simpang bersinyal?

- 3) Apa saja kelebihan dan kekurangan dari pelaksanaan simpang bersinyal?

### **Tujuan**

Secara umum maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar dampak terhadap kinerja simpang setelah dilaksanakan simpang bersinyal. Sedangkan tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah diatas meliputi

- 1) Untuk memperoleh bagaimana pengaruh penerapan simpang bersinyal terhadap kinerja simpang eksisting.
- 2) Untuk memperoleh seberapa besar dampak kinerja simpang setelah dilaksanakan penerapan simpang bersinyal. Untuk memperoleh kelebihan dan kekurangan dari pelaksanaan simpang bersinyal

### **Tinjauan Pustaka**

Revitalisasi taman kota ini yang berakibat perubahan arah arus lalu lintas pada simpang Ciung Wanara. Perubahan ini mengakibatkan perubahan kinerja simpang bersinyal dan mengakibatkan tersendat nya kendaraan dan tidak selancar biasanya, sehingga perencanaan ini bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang Ciung Wanara saat ini dan kinerja setelah mengalami perubahan arah arus lalu lintas. Perubahan tersebut sangatlah berpengaruh terhadap banyak aspek di simpang Ciung wanara. Data yang digunakan terdiri dari data primer (data volume lalu lintas dan pengaturan sinyal) serta data sekunder (data jumlah penduduk dan geometri simpang). Hasil perhitungan kinerja simpang Ciung Wanara saat ini menghasilkan Derajat Kejemuhan 0,87 – 0,90 dan tundaan 21 – 37 detik (tingkat pelayanan D). Pengaturan simpang Ciung Wanara dengan 2 fase menghasilkan Derajat Kejemuhan 0,44 – 0,91 dan tundaan 14 – 30 detik (tingkat pelayanan D). Pengaturan dengan 3 fase menghasilkan Derajat Kejemuhan 0,61 – 1,26 dan tundaan 29 – 512 detik (tingkat pelayanan F). Pengaturan dengan 2 fase dan perubahan lebar pendekat Selatan dan Timur

menghasilkan Derajat Kejenuhan 0,55 – 0,77 dan tundaan 19 – 27 detik (tingkat pelayanan C). Lajur mayor yang di utamakan untuk pengaturan fase (waktu hijau). Untuk hasil analisis yang dilakukan sangatlah berpengaruh terhadap simpang Ciung Wanara ini, oleh karena derajat kejenuhan yang di hasilkan dari analisis dapat berfungsi dengan baik dan di implementasi secepat nya. Karena fungsi nya sangat berpengaruh. Dalam hal ini perlu adanya daya dukung pemerintah setempat terhadap pengimplementasikan simpang bersinyal di simpang Ciung Wanara ini. (A.A Gede Sumanjaya)

### **Metode Penelitian**

Secara garis besar, Perencanaan Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Jalan Raya Parung – Jalan Mad Nur – Jalan Raya Bojong Gede - Kemang) Kabupaten Bogor ini mencakup 4(lima) tahap, yaitu :

1. Tahap persiapan, berupa persiapan yang secara umum melakukan inventarisasi segala hal yang diperlukan termasuk di dalamnya merinci kebutuhan data dan melakukan survai pendahuluan terhadap lokasi studi.
2. Tahap kedua, berupa survai dalam rangka untuk pengumpulan data yang diperlukan baik bersifat sekunder maupun primer.
3. Tahap ketiga, berupa pengolahan dan analisis data yang ditujukan untuk kondisi eksisting maupun terhadap skenario manajemen rekayasa lalu lintas yang ditawarkan.
4. Tahap keempat, melakukan pembahasan sesuai dengan materi kajian atas hasil analisis data yang telah dilakukan sebelumnya.

Data – data yang diperlukan untuk analisis Adapun data primer yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data volume lalu lintas adalah data yang diperoleh dari hasil survai lapangan secara langsung, data ini digunakan untuk

menilai kepadatan lalu lintas yang ada. Dengan berpedoman menggunakan metode perhitungan simpang yang ada didalam Manual kapasitas Jalan Indonesia 1997, maka akan didapatkan nilai kapasitas lalu lintas (smp/jam), panjang antrian (meter), kendaraan berhenti (smp/jam), dan tundaan (det/smp).

2. Data tundaan adalah data yang diperlukan untuk melakukan kalibrasi dari hasil perhitungan

### **Analisis dan Pembahasan**

#### **Derajat Kejenuhan**

Untuk mengetahui kinerja ruas jalan maka perlu dilakukan perhitungan besaran derajat kejenuhan ruas jalan. Derajat Kejenuhan merupakan perbandingan arus total lalu lintas yang melewati suatu ruas jalan dengan kapasitas jalan ruas jalan tersebut. Derajat Kejenuhan ruas jalan dinyatakan dengan rumus berikut:

$$DS = Q/C$$

Dimana:

$$DS = \text{Derajat kejenuhan}$$

$$Q = \text{Arus total lalu lintas (smp/jam)}$$

$$C = \text{Kapasitas jalan (smp/jam)}$$

Nilai arus lalu lintas (Q) dihitung berdasarkan hasil survei pencacahan lalu lintas di ruas jalan, dimana masing- masing tipe kendaraan dikalikan dengan nilai ekivalen mobil penumpang (emp). Besaran emp untuk berbagai tipe kendaraan, sebagai fungsi tipe jalan, tipe alinyemen dan arus lalu lintas dapat dilihat pada Tabel dibawah.

Nilai kapasitas jalan (C) untuk Jalan Perkotaan, dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$C = Co \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI$$

Dimana :

$$C = \text{Kapasitas kaki persimpangan (smp/jam)}$$

$$Co = \text{Kapasitas dasar (smp/jam)}$$

$$FW = \text{Faktor penyesuaian leba rrata-rata pendekat}$$

FM	= Faktor penyesuaian median pada jalan mayor/utama
FCS	= Faktor penyesuaian ukuran kota
FRSU	= Faktor penyesuaian prosentasi kendaraan tak bermotor
FLT	= Faktor penyesuaian prosentase lalulintas belok kiri
FRT	= Faktor penyesuaian prosentase lalulintas belok kanan
FMI	= Faktor penyesuaian arus jalan minor

Tabel 1 kapasitas dasar menurut tipe simpang (co)

Tipe Simpang IT	Kapasitas Dasar (smp/jam)
322	2,700
342	2,900
324 atau 344	3,200
422	2,900
424 atau 444	3,400

#### Derajat Kejemuhan

Untuk mengetahui kinerja ruas jalan maka perlu dilakukan perhitungan besaran derajat kejemuhan ruas jalan. Derajat Kejemuhan merupakan perbandingan arus total lalu lintas yang melewati suatu ruas jalan dengan kapasitas jalan ruas jalan tersebut. Derajat Kejemuhan ruas jalan dinyatakan dengan rumus berikut:

$$DS = Q/C$$

Dimana:

DS = Derajat kejemuhan

Q = Arus total lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

Nilai arus lalu lintas (Q) dihitung berdasarkan hasil survei pencacahan lalu lintas di ruas jalan, dimana masing-masing tipe kendaraan dikalikan dengan nilai ekivalen mobil penumpang (emp). Besaran emp untuk berbagai tipe kendaraan, sebagai fungsi tipe jalan, tipe alinyemen dan arus lalu lintas dapat dilihat pada Tabel dibawah.

Nilai kapasitas jalan (C) untuk Jalan Perkotaan, dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$C = Co \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI$$

Dimana :

C	= Kapasitas kaki persimpangan (smp/jam)
Co	= Kapasitas dasar (smp/jam)
FW	= Faktor penyesuaian leba rrata-rata pendekat
FM	= Faktor penyesuaian median pada jalan mayor/utama
FCS	= Faktor penyesuaian ukuran kota
FRSU	= Faktor penyesuaian prosentasi kendaraan tak bermotor
FLT	= Faktor penyesuaian prosentase lalulintas belok kiri
FRT	= Faktor penyesuaian prosentase lalulintas belok kanan
FMI	= Faktor penyesuaian arus jalan minor

Tabel 2 kapasitas dasar menurut tipe simpang (co)

Tipe Simpang IT	Kapasitas Dasar (smp/jam)
322	2,700
342	2,900
324 atau 344	3,200
422	2,900
424 atau 444	3,400

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 3 faktor penyesuaian median jalan utama (fm)

Uraian	Tipe Median	Faktor Median
Tidakada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, Lebar < 3 m	Sempit	1,05

Ada median jalan utama, Lebar $\geq$ 3 m	Lebar	1,20
---	-------	------

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 4 Faktor penyesuaian ukuran kota (fcs)

Ukuran Kota	Penduduk (juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat Besar	> 3,0	1,05

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 5 Faktor penyesuaian prosentasi kendaraan tak bermotor (frsu)

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan simpang SF	Rasio kendaraan tak bermotor pum					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

## Tundaan

Tundaan-tundaan yang terjadi simpang tidak bersinyal adalah sebagai berikut:

- 1) Tundaan lalu lintas simpang (DTI) adalah tundaan lalu lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang, ditentukan dari kurva empiris antara DT dan DS (lihat Gambar 2.8)
- 2) Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA) adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama, ditentukan dari kurva empiris antara DTMA dan DS (lihat Gambar 2.8)
- 3) Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI), dihitung dengan rumus berikut:

$$DTMI = (QTOT \times DTI - QMA \times DTMA) / QMI$$

Tundaan geometrik simpang (DG) adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang, dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Untuk } DS < 1,0 \quad DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4$$

$$\text{Untuk } DS > 1,0 \quad DG = 4$$

Dimana:

DG = Tundaan geometric simpang det/smp.

## Kesimpulan

Berdasarkan data hasil survey, pengolahan, dan analisis di peroleh beberapa kesimpulan mengenai kinerja ruas yang menjadi lokasi penelitian antara lain :

1. Penerapan sistem simpang bersinyal mengakibatkan penurunan konflik arus lalu lintas di ruas jalan parung - jalan mad nur – jalan bojonggede – kemang
2. Dengan dilakukannya upaya penanganan dengan pemasangan simpang bersinyal tersebut rata-rata V/C simpang pada pagi hari sekitar 0,71, rata-rata kinerja pada siang hari sekitar 0,79, sedangkan pada sore hari rata-rata kinerja sekitar 0,86. Dapat dilihat dengan upaya penanganan pemasangan APILL terjadi peningkatan kinerjayang cukup signifikan dibandingan dengan simpang tidak bersinyal.
3. Kelebihan dari penerapan sistem simpang bersinyal antara lain dapat menambah kapasitas jalan dan sebaran distribusi lalu lintas menjadi lebih baik, mengurangi jumlah konflik pada persimpangan, serta memungkinkan terjadinya peningkatan ekonomi. Kekurangan simpang bersinyal antara lain dapat menyebabkan waktu tempuh perjalanan menjadi dikarenakan bergantian. Serta menambahkan dana untuk menyediaan anggaran lampu sinyal.

## Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian di atas, penulis mencoba memberikan beberapa saran. Adapun saran-saran tersebut antara lain :

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai penerapan simpang bersinyal jalan parung - jalan mad nur – jalan bojonggede – kemang
2. Perlu adanya analisis lebih lanjut seperti analisis dampak ekonomi dan sosial, kelayakan, serta biaya operasi kendaraan jika ruas tersebut diberlakukan simpang bersinyal
3. Perlu adanya monitoring dan evaluasi kembali setelah sistem simpang bersinyal ini diberlakukan untuk mengetahui apakah simpang bersinyal ini berjalan dengan baik atau tidak.
4. Perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat menggunakan spanduk atau media lainnya agar lebih memahami perubahan sistem arus lalu lintas akibat penerapan simpang bersinyal
5. Perlu adanya tambahan sarana dan prasarana jalan untuk mendukung penerapan sistem simpang bersinyal agar pemakai jalan mengerti dan patuh.

#### **Daftar Pustaka**

- Undang-Undang, No. 22 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jakarta, 2009
- Direktorat Jenderal Bina Marga – Departemen Pekerjaan Umum, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia.
- Alamsyah, A.A. 2008. Rekayasa Lalulintas. UMM Press, Malang.
- Tamin, Ofyar Z, 2000, Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, ITB, Bandung
- Wiwit Adisatria, Ludfi Djakfar, dan Achmad Wicaksono.2015.Manajemen Lalu Lintas Pada Kawasan Pasar Tanjung Kabupaten Jember.Rekayasa Sipil.9(1), 37 – 45.
- Budi Hartanto Susilo, dan Ivan Immanuel.2018.Analisis Lalu Lintas Penerapan Sistem Satu Arah Di Kawasan Dukuh Atas, Jakarta.Teknik Sipil.14(2), 105 – 200.
- Djoko Purwanto, dan Eko Yulipriyono.2015.Efektifitas

Pemberlakuan Sistem Satu Arah pada Jalan Indraprasta Kota Semarang dalam Rangka Pemerataan Sebaran Beban Lalu Lintas.Media Komunikasi Teknik Sipil.21(1), 47 – 55.