

# ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL PADA JL. PANJANG ARTERI KELAPA DUA RAYA-JL. RAYA POS PENGUMBEN JAKARTA BARAT

Sri Hartati Turnip<sup>1\*</sup>, Sudarwati<sup>2</sup>, Tri Rahmat Utama<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program studi Teknik Sipil Universitas Jayabaya Jl Raya Bogor KM 28, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta 13710

\*E-mail: sriturnip123@gmail.com

## Abstrak

*Simpang bersinyal raya pos pengumben merupakan suatu wilayah di kota Jakarta barat, dengan tingginya volume lalu lintas akan menyebabkan berbagai macam masalah lalu-lintas antara lain: panjangnya antrian, tundaan lalu lintas yang tinggi dan juga kecelakaan lalu lintas. studi ini bertujuan untuk menganalisa kinerja simpang bersinyal raya pos pengumben dan memberikan alternatif pemecahan masalah berdasarkan kapasitas, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan (Level of Service). Data yang diperlukan dalam proses Analisa simpang pos pengumben adalah data primer yaitu berupa data volume lalu lintas, waktu siklus dan geometrik simpang. Serta data sekunder berupa peta lokasi dan jumlah penduduk dan menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997. Hasil analisis simpang bersinyal pos pengumben tingkat pelayanan nya pada pagi E (40), siang D (31) dan sore F (116) dengan derajat kejenuhan  $S=0.61$ ,  $T=0.80$ ,  $B=0.94$ ,  $U=0.59$  tingkat pelayanan pada simpang pos pengumben termasuk dalam buruk sekali pada sore, buruk pagi dan kurang pada siang.*

*Kata Kunci : Simpang Bersinyal, LOS, Tundaan, Kapasitas*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang menghubungkan satu daerah ke daerah lainnya. Seiring dengan berkembangnya suatu daerah, maka para pengguna jalan semakin meningkat, hal ini dapat dilihat dari arus lalu lintas yang melintasi pada jalan tersebut. Persimpangan jalan merupakan salah satu titik konflik kemacetan pada ruas jalan, hal tersebut dikarenakan persimpangan merupakan titik bertemunya arus lalu lintas. persimpangan bersinyal mempunyai beberapa permasalahan meliputi volume kendaraan yang melintas, panjang antrian kendaraan, konflik lalu lintas, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, efektifitas kerja simpang dan kondisi fisik dari persimpangan tersebut. Maka dari itu perlu

adanya sebuah survei untuk mengamati suatu persimpangan apakah persimpangan masih dapat memberikan tingkat pelayanan yang bagus atau kurang.

### Maksud dan Tujuan

Mengetahui Volume lalu lintas di persimpangan Jl. Panjang Arteri Kelapa Dua Raya – Jl. Raya Pos Pengumben Jakarta Barat. Menganalisis simpang Jl. Panjang Arteri Kelapa Dua Raya – Jl. Raya Pos Pengumben Jakarta Barat dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Memberikan rekomendasi dan solusi alternatif pemecahan masalah yang ada di persimpangan Jl. Panjang Arteri Kelapa Dua Raya – Jl. Raya Pos Pengumben Jakarta Barat.

### Batasan Masalah

Karena luasnya cakupan dan aspek yang ditinjau pada analisa kinerja simpang empat

bersinyal serta keterbatasan waktu, biaya, pengetahuan yang dimiliki, maka pada penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut : Lokasi penelitian yang akan dibahas berada di persimpangan Jl. Panjang Arteri Kelapa Dua Raya – Jl. Raya Pos Pengumben. Perhitungan, Analisa dan pembahasan menggunakan metode yang di gunakan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Waktu penelitian dilaksanakan pada Hari Senin mewakili hari kerja dan Minggu mewakili hari libur, ditentukan pada jam sibuk Pagi (07.00 – 08.00 WIB), Siang (12.00-13.00 WIB) dan Sore (16.00-17:00)

## TINJAUAN PUSTAKA

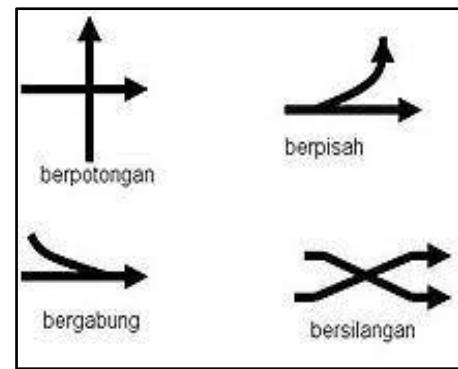
### Simpang

Simpang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari jalan. Simpang didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya. Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1995), simpang adalah tempat berbelok atau bercabang dari yang lurus. Fungsi dari simpang adalah untuk menghubungkan ruas-ruas jalan dalam suatu sistem jaringan jalan sehingga dapat mengalirkan arus lalu lintas ke segala penjuru/tempat.

### Simpang bersinyal

Persimpangan ini adalah titik bertemunya arus kendaraan yang diatur dengan lampu lalu lintas. Berikut ini macam-macam konflik yang akan terjadi dipersimpangan, jenis dan jumlah titik konflik yang potensial terjadi tergantung kepada jumlah kaki simpang/pergerakan yang ada. Contoh konflik tersebut adalah memencar

(diverging), merapat (merging), menyilang (crossing), menjalin (weaving).



**Gambar 3 Jenis konflik dipersimpangan**

### Kondisi Geometrik

Kondisi geometrik simpang yang paling berpengaruh adalah kondisi lebar pendekat. Pendekat adalah daerah dari suatu lengan persimpangan yang digunakan oleh kendaraan untuk mengantri sebelum melewati garis henti. Siklus lampu lalu lintas yang digunakan pada suatu persimpangan untuk mengatur urutan dan kombinasi pergerakan dari tiap – tiap arus persimpangan. Fase lalu lintas merupakan bagian dari siklus lampu lalu lintas. Tipe pendekat, jumlah dan pola fase lampu lalu lintas akan sangat berpengaruh terhadap kapasitas dari kaki simpang ( pendekat ) yang bersangkutan, yang pada akhirnya akan berpengaruh pada kinerja simpang.

### Arus Lalu Lintas (Q)

Arus lalu lintas yang digunakan dalam perhitungan kinerja suatu simpang merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu yang terganggu dihilu pendekat setiap satuan waktu. Arus lalu lintas untuk setiap gerakan (belok kiri QLT, belok kanan QRT, dan lurus QST) dikonversi dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekuivalen kendaraan penumpang (emp)

untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan.

Data lalu lintas dibagi dalam beberapa tipe kendaraan, yaitu kendaraan tidak bermotor (UM), sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV)

**Tabel 1 Penentuan tipe pendekat**

Tipe pendekat	Keterangan	Contoh pola-pola pendekat
Terlindung P	Arus berangkat tanpa konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan satu arah: Jalan satu arah Simpang T
		Jalan dua arah, gerakan belok kanan terbatas
		Jalan dua arah, fase sinyal terpisah untuk masing-masing arah
Terlawan O	Arus berangkat dengan konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan dua arah, arus berangkat dari arah-arah berlawanan dalam fase yang sama. Semua belok kanan tidak terbatas.

### Kapasitas Simpang ©

Kapasitas adalah arus lalu lintas maks yang dipertahankan untuk melewati persimpangan tersebut.

Rumus :

$$C = S \times \frac{g}{c}$$

Keterangan :

C = kapasitas (smp/jam)

S = arus jenuh (smp/ jam)

G = waktu hijau (dtk)

c = waktu siklus yang ditentukan (dtk)

### Derajat kejenuhan (DS)

Perbandingan antara arus dengan kapasitas dari suatu pendekat menunjukkan derajat kejenuhan dari pendekat yang ditinjau.

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Keterangan :

DS = derajat kejenuhan

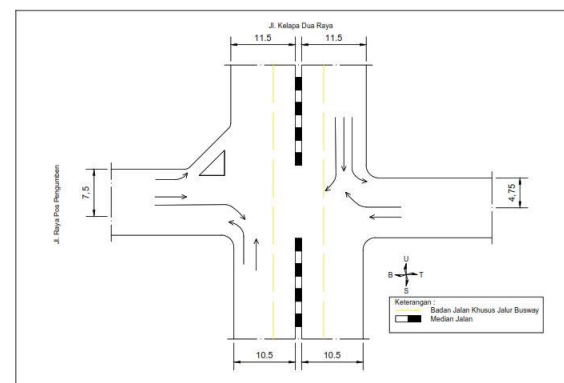
Q = arus lalu lintas (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

### Tingkat Pelayanan (LOS)

*Level Of Service (LOS)* merupakan ukuran kualitas sebagai rangkaian dari beberapa faktor yang mencakup kecepatan kendaraan dan waktu perjalanan, interupsi lalu lintas, kebebasan untuk manuver, keamanan, kenyamanan mengemudi, dan ongkos operasi (*operationcost*), sehingga *LOS* sebagai tolak ukur kualitas suatu kondisi lalu lintas, maka volume pelayanan harus kurang dari kapasitas jalan itu sendiri. *LOS* yang tinggi didapatkan apabila *cycletime*-nya pendek, sebab *cycletime* yang pendek akan menghasilkan *delay* yang kecil. Tingkat tundaan dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan, baik untuk setiap pendekat maupun seluruh persimpangan.

### HASIL DAN ANALISIS



**Gambar 4. Geometrik simpang**

Adapun data tiap pendekat pada simpang yang dipakai adalah lebar efektif (*We*). Karena pada analisis simpang bersinyal ini, semua pendekat pada tiap fase menggunakan tipe pendekat (P) atau terlindung.

Berdasarkan geometrik simpang dapat ditentukan lebar masing-masing pendekat seperti tabel dibawah ini.

**Tabel 2. Penentuan lebar pendekat**

Kode Pendekat	Lebar Pendekat (m)				
	Pendekat (m)	Masuk (m)	Belok kiri langsun g (m)	Keluar (m)	We = Wa - Wltor
	WA	WMA SUK	WLTOR	WKE LUAR	WEFEKTI F
Selatan	10,5	7,5	3	11,5	7,5
Utara	11,5	11,5	0	10,5	11,5
Timur	4,75	4,75	0	7,5	4,75
Barat	7,5	4,5	3	9,5	4,5

### Tata Guna Lahan

Survey tata guna lahan dilakukan untuk mengetahui tipe lingkungan jalan dan kondisi hambatan samping pada tiap simpang. Tipe lingkungan jalan tiap pendekat pada persimpangan ini adalah komersial yaitu lahan yang dijadikan sebagai tempat niaga (restoran, toko, kantor), gambaran hambatan samping tergolong rendah. Selanjutnya data dipakai sebagai masukan dalam perhitungan dengan Metode MKJI 1997.

### Data volume kendaraan

Data yang digunakan dalam perhitungan adalah data hasil survey volume lalu lintas yang didapat melalui pengamatan. Sebagai contoh diambil 1 putaran untuk Utara-

Timur-Selatan-Barat pada survey hari pertama

### Data sinyal lalu lintas

Pada Simpang Pos Pengumben pembagian waktu sinyal adalah sama pada periode waktu pagi, siang dan sore.

### Volume lalu lintas dalam Smp/Jam

Perhitungan volume arus lalu lintas ini menggunakan data jam sibuk yang telah didapatkan dari hasil analisis sebelumnya, masing-masing pada jam sibuk pagi, siang dan sore.

### Analisis simpang bersinyal

#### Arus jenuh dasar (So)

Besarnya arus jenuh telah dikonversikan ke dalam satuan mobil penumpang (smp) dengan menghitung kendaraan yang melewati garis henti. Kapasitas pertemuan jalan sebidang berlampu lalu lintas dibatasi oleh kapasitas setiap kaki dari simpang tersebut.

#### Rasio arus jenuh

Berdasarkan hasil rasio arus jenuh yang disesuaikan maka dapat dihitung nilai rasio arus per rasio arus jenuh. Nilai rasio arus/arus jenuh dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$FR = \frac{Q}{S}$$

### Panjang antrian

Hasil perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan menunjukkan bahwa perbandingan antara volume arus lalu lintas dengan kapasitas yang bisa ditampung sudah melebihi atau jenuh. Terlihat dari hasil Derajat kejenuhan >0.50

### Tingkat pelayanan simpang

Tingkat pelayanan adalah ukuran kualitas kondisi lalu-lintas yang dapat diterima oleh

pengguna jalan. Tingkat pelayanan umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume setiap simpang yang dapat digolongkan pada tingkat tertentu antara A sampai dengan F. Apabila volume meningkat, tingkat pelayanan menurun. Sedangkan, tundaan merupakan waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang. Besarnya tundaan dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan dari masing-masing pendekat, demikian juga dari suatu simpang secara keseluruhan suatu simpang. Dari hasil analisis kinerja simpang eksisting dengan pengaturan 3 fase didapatkan tingkat pelayanan simpang sebagai berikut :

**Tabel 3. Tingkat pelayanan simpang eksisting**

Waktu			Tingkat Pelayanan	Tundaan Per Kendaraan (det)
Pagi	Siang	Sore		
			A	< 5.0
			B	5.1 - 15.0
			C	15.1 - 25.0
	32		D	25.1 - 40.0
40			E	40.1 - 60.0
		116, 59	F	> 60.0

#### **Pemecahan masalah dan desain alternatif**

Dari hasil analisis simpang diatas ada beberapa alternatif pemecahan masalah jika memungkinkan yaitu:

#### **Pelarangan belok kanan disetiap lengan pada simpang**

Pelarangan belok kanan diberlakukan pada jalan mayor dan minor yaitu pada lengan barat ke timur, dan selatan ke utara. Sebagai contoh diambil dari data jam puncak pagi hari 22 Oktober 2018.

#### **Tingkat pelayanan simpang**

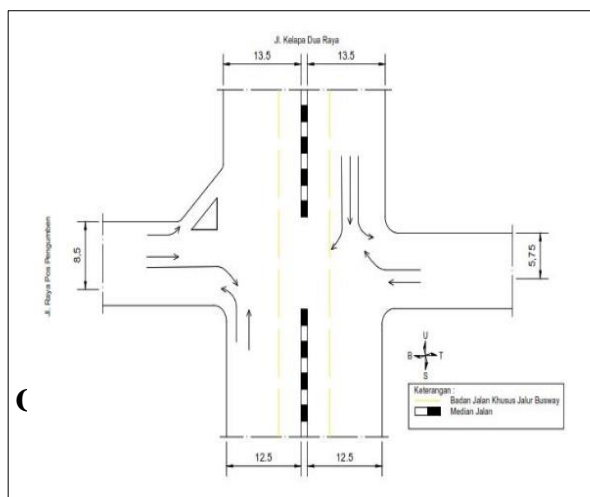
Hasil perhitungan tundaan setelah volume kendaraan pelanggaran belok kanan, berubah dari 40 menjadi 32 (pagi), 32 menjadi 31 (Siang) dan 116.59 menjadi 120 (Sore)

**Tabel 4. Tingkat pelayanan simpang Alternatif 1**

Waktu			Tingkat Pelayanan	Tundaan Per Kendaraan (det)
Pagi	Siang	Sore		
			A	< 5.0
			B	5.1 - 15.0
			C	15.1 - 25.0
32	31		D	25.1 - 40.0
			E	40.1 - 60.0
		120	F	> 60.0

#### **Pelebaran Jalan**

Setelah menghitung tundaan simpang dengan menggunakan alternatif solusi pertama terbukti bahwa LOS simpan masih D. Maka perhitungan akan dilanjutkan dengan solusi alternatif kedua. Solusi kedua yang akan dipilih adalah dengan pelebaran jalan pada setiap simpang dengan pelebaran yang berbeda. berikut geometrik simpang setelah adanya pelebaran.



### Tingkat pelayanan simpang

Besarnya Tundaan sebagai Indikator Tingkat Pelayanan dari masing-masing Pendekat, ataupun juga dari keseluruhan suatu Simpang. Hasil perhitungan tundaan setelah adanya pelebaran jalan menjadi pagi D, siang D dan sore E, untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Waktu			Tingkat Pelayanan	Tundaan Per Kendaraan (det)
Pagi	Siang	Sore		
			A	< 5.0
			B	5.1 - 15.0
			C	15.1 - 25.0
30	29		D	25.1 - 40.0
		60	E	40.1 - 60.0
			F	> 60.0

### Kesimpulan

Dari hasil Survey di lapangan dan hasil perhitungan analisa pada Simpang bersinyal Jl. Panjang Arteri Kelapa Dua Raya-Jl. Raya Pos Pengumben (Simpang Pos Pengumben) Jakarta Barat dengan menggunakan metode panduan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 maka dapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil survey yang dilakukan pada hari senin dan minggu maka didapat volume kendaraan yang paling tinggi atau jam puncak adalah pada hari senin. Volume lalu lintas tertinggi pada jam puncak adalah pada jam 17.00-18.00 WIB sebesar 16863 kendaraan
2. Dari hasil analisis simpang bersinyal pos pengumben tingkat pelayanan nya pada pagi E (40), siang D (31) dan sore F (116) dengan derajat kejenuhan  $S=0.61$ ,  $T=0.80$ ,  $B=0.94$ ,  $U=0.59$  tingkat pelayanan pada simpang pos pengumben termasuk dalam buruk sekali pada sore, buruk pagi dan kurang pada siang
3. Alternatif untuk simpang bersinyal pos pengumben adalah :

- a. Pelarang belok kanan

Hasil analisa dari alternatif 1 tingkat pelayananya menjadi: Pagi D (32), siang D (31) dan sore F (120) dengan derajat kejenuhan  $S: 0,66$ ,  $T: 0,80$ ,  $B: 0,44$ ,  $U: 0,80$

- b. Pelebaran jalan

Hasil perhitungan dari alternatif 2 tingkat pelayanan menjadi: pagi D (34), siang D (29), sore (60) dengan derajat kejenuhan  $S: 0,49$ ,  $T: 0,66$ ,  $B: 0,60$ ,  $U: 0,50$

Setelah dilakukan 2 alternatif maka yang lebih stabil atau mendekati cukup (C) adalah pada alternatif pelebaran jalan dari F ke E, hasil tundaan simpang sedikit perubahan indeks tingkat pelayanan simpang (LOS) dari sebelumnya tetapi dengan nilai tundaan yang sudah berkurang dan lebih mendekati tingkat pelayanan C

## Saran

Persimpangan pada simpang pos pengumben setiap harinya banyak dilalui terkhusus pada saat hari kerja dan kapasitas simpang melebihi kapasitas yang tersedia. Sehingga diperlukan solusi atau saran untuk mengurangi permasalahan yang timbul pada simpang pos pengumben antara lain sebagai berikut :

1. Kesadaran yang tinggi sangat diperlukan pada pengguna jalan untuk mematuhi rambu lalu lintas agar pengguna dan pengguna lainnya merasa aman dan menghindari kecelakaan lalu lintas
2. Penempatan petugas pada saat jam-jam sibuk untuk menertipkan kondisi jalan
3. Dengan jumlah kendaraan yang semakin meningkat disarankan adanya pelebaran jalan pada setiap ruas
4. Untuk penelitian yang sejenis, sebaiknya analisis menggunakan metode lain selain MKJI 1997 supaya hasil analisisnya lebih baik dan mendekati keadaan sebenarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- 2006, Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tentang Jalan. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Jakarta.
- Direktorat, Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum RI, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Jakarta
- Harianto, Joni dan Lamhot Hasudungan Sitanggang, 2013. Jurnal: Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan K.H wahid Hasyim-Jalan Gajah Mada). Medan: Universitas Sumatera Utara
- Lestari Lia Mei, 2018. Tugas Akhir: Analisis Kinerja Simpang Bersinyal dan Ruas Jalan Warung Jati Barat-Jalan Raya Ragunan
- Rahma, Andi,dkk, 2016. Jurnal: Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Tegar Beriman-Jalan Raya Bogor). Bogor. Universitas Pakuan
- Widodo, Esti dan Muhammad Syaikh.2015. Jurnal: Analisis Kapasitas dan Tingkat Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Purwosari Kabupaten Pasuruan)