

**ANALISIS PENGARUH PERGERAKAN KENDARAAN  
MEMUTAR ARAH TERHADAP TUNDAAN DAN ANTRIAN DI  
JALAN PROFESOR SOEDARTO, SH. SEMARANG**

*( Analisis On The Effect Of U-turn Traffict Flow On Traffict Delay and Queue At  
Jl. Profesor Soedarto, SH. Semarang )*

Aghus Majid S & Ferry Agriyoso

vanbenzz@gmail.com\_ & F\_agree@yahoo.com

Dr. Ir. Bambang Riyanto DEA, Dr. Ir. Ismiyati MS.

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jln. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang, 50239.

Telp. : (024) 7474770, Fax : (024) 7460060

**ABSTRAK**

Permasalahan transportasi yang sering terjadi selama ini adalah kemacetan lalu lintas. Salah satu kemacetan tersebut, terjadi di jalan Profesor Soedarto, SH yang di sebabkan oleh pergerakan kendaraan memutar arah dan padatnya lalu lintas di jalan tersebut. Pergerakan kendaraan memutar arah menyebabkan tundaan dan antrian di ruas jalan tersebut. Pada penelitian ini, proses analisis dilakukan dengan menggunakan acuan berdasarkan aturan Manual Kapasitas Jalan Indonesia dan analisis statistik deskriptif. Tujuan penelitian ini adalah melakukan identifikasi tingkat pelayanan ruas jalan, mengidentifikasi karakteristik tundaan dan antrian yang terjadi akibat variasi durasi kendaraan memutar arah pada ujung median, serta memberikan alternatif solusi. Hasil dari penelitian ini adalah tingkat pelayanan ruas jalan tersebut tidak dapat menampung jumlah kendaraan yang lewat di ruas jalan tersebut, hal ini dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan (DS) yang lebih dari satu. Stopped delay rata-rata di jalan tersebut mencapai 10,19 detik dan mengakibatkan antrian sepanjang 22 meter. Metode yang digunakan untuk meningkatkan pelayanan ruas jalan di kawasan tersebut adalah manajemen

lalu lintas. Alternatif solusi terbaik dari penelitian ini adalah dengan pelebaran ruas jalan.

**Kata Kunci : Memutar arah, Manajemen Lalu Lintas, Stopped Delay**

### **ABSTRACT**

*The Problems Of Transportation that problem occur all this time was traffic jams. One of the traffic jams have been occur at Profesor Soedarto, SH Street which was caused by the movement of the vehicle turning direcyion and volume and traffic in the street. The movement of the vehicle turning direction was causing delays and queues on the roads. At this study, the analisis was done by using the referance based on the rules of indonesian Highway Capacity Manual and descriptive statistic analysis. The purpose of this study was to identify the level of service roads, identify the characteristics of delay and queue that occur due to variations in the duration of the vehicle turning direction at the and of the median, as well as provide an alternative solution. The method used to improve services an the area of roads is traffic management. The result of this study showed that the level of the service road can't accomodate the number of vehicles passing on the roads. It can be seen from the degree of saturation (DS) which was more than one. Average delay stopped in the road to reach 10.19 seconds and result in long queues of 22 meters.. Best alternative solution of this study is the road widening.*

**Keywords : Turning Direction, Traffict Management, Stopped Delay**

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Kota Semarang adalah ibukota Propinsi Jawa Tengah yang memiliki daerah strategis, diantaranya adalah Kecamatan Tembalang. Dengan banyaknya tempat perkuliahan yang ada di daerah tersebut dan adanya jalan alternatif sebagai penghubung kota atas dan kota bawah, yakni daerah Sigar bencah dan tol Banyumanik. Maka arus lalu lintas di daerah Tembalang menjadi ramai, tapi sekarang arus lalu lintas di Tembalang semakin ramai semenjak sebagian besar kegiatan perkuliahan di Undip bawah (Peleburan) di pindahkan ke Undip atas (Tembalang). Dengan semakin meningkat intensitas arus yang melewatinya sehingga timbul beberapa permasalahan transportasi, baik yang bersifat sementara (periodik) maupun rutin (permanen) yang muncul.

### **Tujuan Studi**

Sesuai dengan topik yang diambil yaitu analisis pengaruh pergerakan

kendaraan memutar & belok arah terhadap tundaan dan antrian di jalan Prof. Soedarto Semarang, maka tugas akhir ini dimaksudkan untuk meninjau dan menganalisa permasalahan lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan tersebut agar dapat ditentukan alternatif pemecahannya, yang kemudian digunakan sebagai dasar untuk menentukan tindakan yang perlu dilakukan dalam mengatasi masalah tersebut.

Sedangkan tujuan dari analisis ini adalah :

1. Mengidentifikasi tingkat pelayanan ruas jalan pada kawasan Jalan Prof. Soedarto
2. Melakukan identifikasi karakteristik tundaan dan antrian yang terjadi akibat variasi durasi kendaraan yang memutar arah pada ujung median di jalan Prof. Soedarto.
3. Mencari hubungan tundaan dan panjang antrian kendaraan pada masing-masing lajur pada ruas jalan yang disebabkan oleh kendaraan memutar arah.

4. Mengidentifikasi bentuk-bentuk penanganan masalah yang diusulkan.

### Lokasi Studi

Lokasi penelitian ini adalah Jalan Prof. Soedarto, SH. (underpass tol Tembalang) di Kota Semarang.



## II. STUDI PUSTAKA

### Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas suatu ruas jalan didefinisikan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang dapat malintasi suatu ruas jalan yang *uniform* per jam, dalam satu arah untuk jalan dua jalur dua arah dengan median atau total dua arah untuk jalan dua jalur tanpa median, selama satuan waktu tertentu pada kondisi jalan dan lalu lintas yang tertentu. Kondisi jalan adalah kondisi fisik jalan, sedangkan kondisi lalu lintas adalah sifat lalu lintas (*nature of traffic*). Kapasitas

jalan dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Dalam MKJI tahun 1997 dapat diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$$

Keterangan:

$C$  = kapasitas jalan (smp/jam)

$C_o$  = kapasitas dasar (smp/jam)

$FC_w$  = faktor penyesuaian lebar jalan

$FC_{SP}$  = faktor penyesuaian pemisah arah (hanya jalan tak terbagi)

$FC_{SF}$  = faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan dari kerb

### Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan adalah kemampuan suatu jalan untuk melayani lalu lintas yang lewat. Sedangkan volume pelayanan adalah volume maksimum yang dapat ditampung oleh suatu jalan sesuai dengan tingkat pelayanan. Untuk menganalisis tingkat pelayanannya dapat digunakan MKJI tahun 1997 yang menggunakan istilah kinerja

jalan dengan indikator derajat kejenuhan atau *degree of saturation* (DS), kecepatan, dan waktu tempuh. Menurut MKJI, besarnya derajat kejenuhan adalah:

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

Keterangan:

Q = VJP = volume kendaraan (smp/jam)

C = kapasitas jalan (smp/jam)

Nilai DS tidak boleh melebihi angka satu, karena jika nilai DS lebih dari satu maka akan terjadi masalah yang serius karena pada jam puncak rencana arus lalu lintas yang ada akan melebihi nilai kapasitas jalan dalam menampung arus lalu lintas. Nilai DS yang paling ideal adalah dibawah angka 0,75 (MKJI 1997).

### **Pengumpulan Data**

Data-data yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Survei geometrik jalan
2. Survei tundaan operasional
3. Survei panjang dan jumlah antrian kendaraan

4. Survei pencacahan arus lalu lintas ruas jalan (*traffict counting*)
5. Survei waktu tempuh kendaraan
6. Survei volume kendaraan memutar arah
7. Survei Kecepatan Kendaraan
- 8.

### **III. METODOLOGI**

#### **Analisis Pengaruh Stopped Delay Terhadap Jumlah dan Panjang Antrian Dari Arah Kampus & Ngesrep**

Pemodelan hubungan antara jumlah antrian dan panjang antrian kendaraan terhadap stopped delay sebagai berikut :

- Jumlah antrian dari arah Ngesrep :  $Y = 0,407 + 1,047 X$

Kondisi rata-rata stopped delay 10,14 detik sebanyak 11 kendaraan. Kondisi maksimum stopped delay 30 detik sebanyak 32 kendaraan.

- Panjang antrian dari arah Ngesrep :  $Y = 3,213 + 1,725 X$   
Kondisi rata-rata stopped delay 10,14 detik sebanyak 22 meter.

Kondisi maksimum stopped delay 30 detik sebanyak 55 meter.

- Jumlah antrian dari arah Kampus :  $Y = 0,930 + 0,986 X$

Kondisi rata-rata stopped delay 10,19 detik sebanyak 11 kendaraan.

Kondisi maksimum stopped delay 27 detik sebanyak 28 kendaraan.

- Panjang antrian dari arah Kampus :  $Y = 0,972 + 2,010 X$

Kondisi rata-rata stopped delay 10,19 detik sebanyak 22 meter.

Kondisi maksimum stopped delay 27 detik sebanyak 54 meter.

**Hubungan Antara Volume, Kecepatan, dan Kepadatan**

Jenis Model	Hubungan	Formula Model	Model Lapangan	R
Greenshield	Us - D	$U_s = U_f - (U_f/D_j) \cdot D$	$U_s = 28,527 - 0,437 D$	0,879
	V - D	$V = U_f \cdot D - (U_f/D_j) \cdot D^2$	$V = 28,527 \cdot D - 0,437 \cdot D^2$	
	V - Us	$V = D_j \cdot U_s - (D_j/U_f) \cdot U_s^2$	$V = 65,28 \cdot U_s - 2,288 \cdot U_s^2$	
Greenberg	Us - D	$U_s = U_m \cdot \text{Ln} D_j - U_m \cdot \text{Ln} D$	$U_s = 42,123 - 7,645 \text{ Ln} D$	0,892
	V - D	$V = U_m \cdot D \cdot \text{Ln} D_j - U_m \cdot \text{Ln} D$	$V = 42,123 \cdot D - 7,645 \cdot D \cdot \text{Ln} D$	
	V - Us	$V = C \cdot U_s \cdot e^{b \cdot U_s}$	$V = 247,12 \cdot U_s \cdot e^{-0,1308 U_s}$	
Underwood	Us - D	$U_s = U_f \cdot \text{Exp} (-D/D_m)$	$U_s = 29,84 \cdot \text{Exp} (-D/0,021)$	0,901
	V - D	$V = U_f \cdot D \cdot \text{Exp} (-D/D_m)$	$V = 29,84 \cdot D \cdot \text{Exp} (-D/0,021)$	
	V - Us	$V = U_s \cdot D_m \cdot (\text{Ln} U_f - \text{Ln} U_s)$	$V = 47,61 \cdot U_s \cdot \text{Ln} (29,84/U_s)$	

Dari hasil perhitungan tersebut dapat dikatakan bahwa model yang paling sesuai untuk pengamatan (Jl.Prof.Soedarto) adalah menggunakan model underwood karena mempunyai nilai R paling besar yaitu sebesar 0,901.Kecepatan optimum dari kendaraan yang melaju di ruas jalan Prof.Soedarto adalah  $U_m = 10,98$  km/jam, sedangkan kecepatan rata – rata dari kendaraan yang melaju pada ruas jalan tersebut adalah 20,85 km/jam,sehingga untuk mencapai kondisi optimal kecepatan harusnya dikurangi hingga separuhnya.

**Rekapitulasi Hasil Analisis Data**

Berikut adalah hasil rekapitulasi dari analisis data di Jalan Prof. Soedarto SH. Semarang.

Hari	Arah	Volume kendaraan (smp/jam)	kendaraan memutar arah (smp/jam)	Stopped delay (detik)	Jumlah Antrian (kend)
senin	kampus	2109	318	10,19	11
	Ngesrep	2020	0	10,14	11
selasa	kampus	2037	120	10,39	11
	Ngesrep	1732	0	10,14	10

Hari	Arah	Panjang antrian (meter)	Kecepatan Arus terganggu	Waktu tempuh	DS
senin	kampus	22	7,5	24	0,91
	Ngesrep	21	9,5	19	0,93
selasa	kampus	21,42	7,8	23	0,87
	Ngesrep	19,78	9,5	19	0,88

Dari tabel di atas dapat diketahui volume kendaraan pada hari senin sebesar 2109 smp/jam dengan rata-rata stopped delay 10,19 detik dan panjang antrian mencapai 22 meter. Pada hari selasa rata-rata stopped delay 10,39 detik dengan panjang antrian mencapai 22 meter, dengan derajat kejenuhan hampir mencapai angka 1. Apabila hal ini dibiarkan terus, maka bisa mengakibatkan kemacetan sehingga perlu dicari solusi yang tepat untuk mengatasinya.

### Usulan Pemecahan Masalah

Berdasarkan kondisi yang telah digambarkan dari hasil-hasil analisis deskriptif serta hasil model regresi terhadap beberapa kondisi Stopped delay di atas, dengan mengasumsikan bahwa :

- Perilaku pengemudi dianggap sama

Maka upaya penanganan permasalahan yang diusulkan adalah :

1. U-Turn tetap di buka dengan memperlebar jarak 2 meter untuk arah ngesrep.

Jika ada penambahan lajur ke arah ngesrep maka :

a) Kapasitas jalan bertambah karena jalan bertambah lebar. Perhitungan kapasitas jalan jika lajur di tambah adalah sebagai berikut :

	lebar efektif (m)	kapasitas dasar (Co) smp/jam	lebar jalur (F <sub>cw</sub> )	permis ah arah (F <sub>csp</sub> )	hambatan samping (F <sub>csp</sub> )	kapasitas (C) smp/jam
arah kampus	7	3300	1	1	0,92	3036
arah ngesrep	7	3300	1	1	0,92	3036

b). untuk mengetahui berapa besar kemampuan jalan dalam melayani arus lalu lintas yang melaluinya setelah pelebaran lajur maka perlu dilakukan analisis tingkat pelayanan.

Dengan menganggap volume lalu lintas tetap dengan

perhitungan kapasitas diatas,  
penelitian setelah lajur ditambah  
pada kondisi hari senin dan hari  
selasa baik untuk volume rata-  
rata dan volume jam puncak  
kendaraan sebagai berikut :

1. Kinerja ruas jalan pada hari senin :

$$DS = 1537,7/ 3036 = 0,51$$

Derajat kejenuhan pada arus  
puncak :

$$DS = Q/C$$

$$DS = 2108,5/ 3036 = 0,69$$

b. Derajat kejenuhan untuk arus lalu  
lintas arah ngesrep :

Derajat kejenuhan pada kondisi  
volume arus lalu lintas rata-rata :

$$DS = Q/C$$

$$DS = 1563,1/ 3036 = 0,51$$

Derajat kejenuhan pada arus  
puncak :

$$DS = Q/C$$

$$DS = 2020,4/ 3036 = 0,66$$

2. Kinerja ruas jalan pada hari selasa:

a. Derajat kejenuhan untuk arus  
dari arah kampus:

Derajat kejenuhan pada kondisi  
volume arus lalu lintas rata-rata :

a. Derajat kejenuhan untuk arus  
lalulintas rata-rata :

$$DS = 1471,13/3036 = 0,48$$

Derajat kejenuhan pada arus puncak :

$$DS = 2036,8/3036 = 0,67$$

Adapun kesimpulan yang diambil dari  
hasil penelitian ini adalah :

1. Kondisi existing

a) Pada kondisi existing,  
Derajat Kejenuhan (DS)  
sebesar:

Arah Kampus

- Pada hari Senin : 0,51  
pada arus rata-rata dan  
0,69 pada saat jam  
puncak.
- Pada hari Selasa : 0,48  
pada arus rata-rata dan  
0,67 saat jam puncak.

Arah Ngesrep

- Pada hari Senin : 0,51  
pada arus rata-rata dan  
0,66 pada saat jam  
puncak.



- Pada hari Selasa : 0,48 pada arus rata-rata dan 0,59 saat jam puncak.

Dapat dikatakan bahwa pada kondisi arus puncak maupun arus rata-rata baik hari senin maupun hari selasa tingkat pelayanan jalan di jalan Prof. Soedarto sudah mampu menampung arus lalu lintas.

b) Volume rata-rata kendaraan yang memutar arah :

- Kendaraan memutar arah pada hari Senin sebanyak 318 kendaraan / jam
- Kendaraan memutar arah pada hari Selasa sebanyak 120 kendaraan / jam.

Hal ini menunjukkan terdapat kebutuhan pergerakan memutar arah yang sangat besar baik pada hari Senin maupun hari Selasa sehingga tidak mungkin untuk

dihilangkan pergerakan tersebut dan justru perlu untuk diakomodir dan diberikan fasilitas U-Turn pada lokasi yang memungkinkan.

c) Waktu tempuh perjalanan :

- Arus lalu lintas ke arah Kampus pada hari Senin terdapat selisih kecepatan antara arus bebas dengan arus terganggu sebesar 10,50 km/jam, sedangkan pada hari Selasa selisih antara arus bebas dengan arus terganggu sebesar 10,17 km/jam.
- Arus lalu lintas arah Ngesrep pada hari senin terdapat selisih kecepatan antara arus bebas dengan arus terganggu sebesar 10,53 km/jam, sedangkan pada hari Selasa selisih kecepatan arus bebas

dengan arus terganggu sebesar 10,53.

Dari hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa pergerakan memutar arah kendaraan pada lokasi median Jalan Prof. Soedarto SH selain menimbulkan antrian juga menyebabkan penurunan kecepatan yang cukup berarti.

d) Tundaan dan panjang antrian kendaraan:

- Pada hari Senin rata-rata waktu dari arah Ngesrep *stopped delay* yaitu 10,14, dari arah kampus sebesar 10,19 detik dan dari arah tol sebesar 6,75 detik, sehingga mengakibatkan rata-rata terjadi sebanyak 3 antrian kendaraan yaitu dari arah Kampus, Ngesrep

dan dari arah tol dengan panjang antrian rata-rata sepanjang 22 meter, 21 meter dan 18 meter.

- Pada hari Selasa rata-rata waktu *Stopped delay* dari arah Ngesrep yaitu 9 detik, dari arah Kampus sebesar 10 detik dan dari arah tol sebesar 9 detik sehingga mengakibatkan rata-rata terjadi sebanyak 3 antrian kendaraan dengan panjang antrian rata-rata dari arah Ngesrep sebesar 20 meter, dari arah Kampus sebesar 12 meter dan dari arah tol sebesar 18 meter.

## **REKOMENDASI**

Dari usulan pemecahan masalah, kami merekomendasikan pemecahan masalah dengan cara pelebaran jalan dengan pertimbangan peningkatan kapasitas jalan sehingga dapat mengurangi DS yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1997, **Manual Kapasitas Jalan Indonesia**, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- AASHTO, (2001), **A Policy on Geometric Design of Highways and Streets**, American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Ali Ahsan, (2003), **Tesis Magister : Pengaruh Manuver Kendaraan Berbalik Arah Terhadap Arus Lalu Lintas**. Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.
- C.Jotin Khisty, (2003), **Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi**, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Santoso, Singgih, 2000, **Buku Latihan SPSS Parametrik**, PT Gramedia, Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan. 2004. Jakarta: Sinar Grafika
- Edward K. Morlok Johan K. Hainim, (1985) “ **Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi** “, penerbit Erlangga.
- Direktorat Jendral Bina Marga, (2002), **Spesifikasi Bukaan Pemisah Jalur SK SNI 03-2444-2002**
- Latifah, (2012) Pengaruh Pergerakan Kendaraan Memutar Arah JL. Teuku Umar, Program Studi Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.
- Kasturi, (1996), Tundaan Operasional Pada Fasilitas U-Turn dari Dua Lokasi di Bandung, Tesis **Program Magister Sistem Dan Teknik Jalan Raya**, Institut Teknologi Bandung.