

---

---

**PENGARUH *U – TURN* (PUTAR BALIK ARAH) TERHADAP KINERJA ARUS  
LALU – LINTAS RUAS JALAN ABEPURA  
KOTA JAYAPURA**

**Dewi Anggraeni<sup>1</sup>, Muhammad Rifai Supono<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Dewi Anggraeni, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura, [dewipapua2009@gmail.com](mailto:dewipapua2009@gmail.com)*

<sup>2</sup> *Muhammad Rifai Supono, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura*

**ABSTRAK**

Bukaan median dengan fasilitas *u-turn* tidak secara keseluruhan mengatasi masalah konflik, sebab gerak *u-turn* itu sendiri akan menimbulkan masalah konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas searah dan juga arus lalu lintas yang berlawanan arah. Salah satu pengaruh ketika melakukan gerak *u-turn* yaitu terhadap kecepatan kendaraan di mana kendaraan akan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama. Metode penelitian ini mempelajari tundaan kendaraan searah bagi kendaraan yang tidak akan melakukan *u-turn* akibat kendaraan yang melakukan *u-turn* di bukaan median. Lokasi yang diamati pada ruas jalan 4/2 D, yaitu bukaan median Jln. Abepura, Persimpangan Sosiri sampai Persimpangan Ramayana, di Kota Jayapura. Dari hasil perhitungan waktu tempuh rata-rata kendaraan yang akan melakukan *u-turn* sangat dipengaruhi oleh jumlah lajur dan arah serta bukaan median, memiliki 4 lajur 2 arah.

**Kata kunci :** *u-turn, waktu tempuh, tundaan kendaraan*

**1. PENDAHULUAN**

Pertumbuhan jumlah kendaraan roda 2 dan kendaraan roda 4 di Kota Jayapura terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Akan tetapi, hal tersebut tidak diiringi dengan penambahan ruas jalan atau kapasitas jalan yang cukup berarti. Akibatnya, sering kali terjadi kemacetan pada ruas jalan terutama pada saat jam-jam sibuk (*peak hour*). hal ini dikarenakan kebutuhan akan pergerakan lalu lintas lebih besar dari pada tingkat pelayanan dari prasarana jalan yang ada. Salah satu kemacetan yang sangat dirasakan oleh masyarakat Abepura adalah yang terjadi pada ruas jalan Abepura sampai Kotaraja.

Ruas jalan Abepura sampai Kota raja merupakan tipe jalan dua arah dan terbagi (menggunakan median), untuk mengakomodir pergerakan lalu lintas dari Abepura sampai Kota raja memiliki beberapa titik bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan *U - turn*. Dengan adanya gerakan *U –turn* tersebut maka kemacetan yang terjadi semakin bertambah parah dan potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas akan semakin besar, terutama dititik – titik konflik yang memiliki fasilitas bukaan median.

Mengingat penyediaan fasilitas di ruas jalan Abepura sampai Kota raja untuk melakukan gerakan *U - turn* yang tidak menimbulkan konflik belum biasa terpenuhi, karena akan membutuhkan biaya yang sangat besar. Untuk memenuhi kebutuhan akan gerakan *U – turn* maka putaran balik arah *U –turn* merupakan jawaban yang masih mungkin untuk saat ini.

Dengan persoalan tersebut di atas, maka perlu dicari pemecahannya agar keberadaan fasilitas *U - turn* pada ruas jalan Abepura sampai Kota raja masih memungkinkan, tetapi tetap memenuhi aspek keamanan, kelancaran serta kinerja jalan masih sesuai dengan ciri – ciri fungsi jalannya. Sebagai langkah awal dalam memberikan masukan kepada pihak terkait terhadap persoalan fasilitas *U - turn* di jalan Abepura, maka perlu dilakukan kajian yang didekati dari aspek teknis maupun karakteristik lalu lintas.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

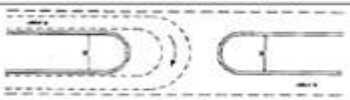



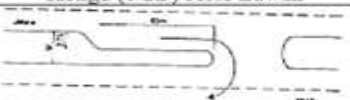

Menurut Tata Cara Perencanaan Pemisah (1990), median atau pemisah tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah serta mengurangi daerah konflik bagi kendaraan yang akan berbelok sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut. Pengertian lainnya, median adalah bangunan yang terletak dalam ruang jalan yang berfungsi memisahkan arah arus lalu lintas yang berlawanan (MKJI 1997).


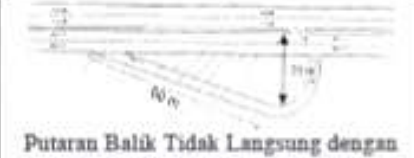


Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah kendaraan dengan melakukan putaran balik (*u-turn*). Berikut adalah fungsi dari bukaan median pada ruas jalan tertentu.

- Mengoptimasikan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan *u-turn* oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.
- Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median.

Pada Pedoman Perencanaan Putar Balik, terdapat beberapa jenis putaran balik dan persyaratannya dalam hal kriteria lokasi dan tata guna lahan seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Jenis Putaran Balik Serta Persyaratannya

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Lebar Median Ideal</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran &lt; 3 perputaran/menit</p>	
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Dalam Jalur Lawan dengan Penambahan Lajur Khusus.</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran &gt; 3 perputaran/menit</p>	Jalan arteri sekunder Daerah jalan antar kota
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Kedua Jalur Lawan</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b sedang Frekuensi perputaran &lt; 3 perputaran/menit</p>	
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Bahu Jalan (4/2D) atau Lajur Ketiga (6/2D) Jalur Lawan</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a tinggi dan jalur b rendah sampai sedang Frekuensi perputaran &lt; 3 perputaran/menit.</p>	
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Kedua Jalur Lawan dengan Penambahan Lajur Khusus</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b sedang Frekuensi perputaran &gt; 3 perputaran/menit</p>	Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses permukiman)
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Bahu Jalan (4/2D) atau Lajur Ketiga (6/2D) Jalur Lawan dengan Penambahan Lajur Khusus</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b rendah sampai sedang Frekuensi perputaran &gt; 3 perputaran/menit.</p>	

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p>Putaran Balik dengan Lajur Khusus dan Pelebaran Tepi Luar</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) lajur lawan</p> <p>Volume lalu lintas pada lajur a sangat tinggi dan lajur b sedang sampai tinggi</p> <p>Frekuensi perputaran &gt; 3 perputaran/menit</p>	<p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses permukiman)</p>
 <p>Putaran Balik Tidak Langsung dengan Lajur Putar di Tepi Kiri Jalan</p>	<p>Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal</p> <p>Volume lalu lintas pada lajur a dan lajur b tinggi</p> <p>Frekuensi perputaran &lt; 3 perputaran/menit (bila frekuensi perputaran &gt; 3 perputaran/menit fasilitas ini memerlukan lampu lalu lintas).</p>	<p>Jalan arteri sekunder Daerah jalan antar kota</p>
 <p>Putaran Balik Tidak Langsung dengan Lajur Putar di Tepi Kanan Jalan</p>		
 <p>Putaran Balik dengan Kanalisasi</p>		
 <p>Putaran Balik dengan Pelebaran di Lokasi Putaran Balik</p>	<p>Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal</p> <p>Volume lalu lintas pada lajur a dan lajur b tinggi</p> <p>Frekuensi perputaran &gt; 3 perputaran/menit</p>	
 <p>Putaran Balik dengan Bentuk Bundaran</p>		

Keterangan:

Volume lalu lintas tinggi : rata volume lalu lintas/lajur > 900 smp/jam/lajur

Volume lalu lintas sedang : rata volume lalu lintas/lajur 300-900 smp/jam/lajur

Volume lalu lintas rendah : rata volume lalu lintas/lajur < 300 smp/jam/lajur

### Analisis U-Turn

Jalan arteri dan jalan kolektor yang mempunyai banyak lajur lebih dari empat dengan dua arah pada umumnya menggunakan median jalan untuk meningkatkan faktor keselamatan dan waktu tempuh pengguna jalan. Median jalan secara umum juga dilengkapi dengan fasilitas *u-turn* yang selalu dapat dipergunakan untuk melakukan putaran arah kendaraan. Akan tetapi, terdapat pula fasilitas-fasilitas *u-turn* pada lokasi tertentu yang dilarang untuk dipergunakan dengan alasan khusus, misalnya dengan adanya rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan alat bantu seperti patok besi berantai pada jalan bebas hambatan yang mana fasilitas putaran baliknya hanya diperuntukan untuk petugas.

#### 1. Panjang antrian

Antrian kendaraan adalah kejadian pada arus lalu lintas yang tampak sehari - hari. Panjang antrian didefinisikan sebagai panjang kendaraan yang menunggu dalam suatu kelompok kendaraan dan dinyatakan dalam satuan meter. Gerakan kendaraan yang berada dalam antrian

akan dikontrol oleh gerakan yang di depannya atau kendaraan tersebut dihentikan oleh komponen lain dari sistem lalu lintas.

Dalam melakukan pengukuran panjang antrian, didalamnya meliputi pencacahan dari jumlah kendaraan yang berada dalam sistem antrian pada suatu waktu tertentu. Hal ini dapat dilakukan dengan perhitungan fisik kendaraan atau dengan memberikan tanda pada jalan, sehingga mengindikasikan bahwa kendaraan yang berada dalam antrian akan dinyatakan dalam satuan panjang.

## 2. Waktu memutar

Waktu memutar kendaraan adalah lama waktu yang dibutuhkan oleh sebuah kendaraan dari mulai melakukan gerakan akan memutar sampai berada pada posisi tertentu sehingga dapat menyatu dengan arus pada arah berlawanan. Waktu memutar kendaraan dipengaruhi oleh tingginya volume kendaraan yang melintas pada arah yang berlawanan dan juga dimensi kendaraan yang memutar serta kemampuan pengemudi untuk melakukan manuver atau gerakan putar balik.

## 3. Waktu tundaan

Waktu tundaan yang disebabkan oleh sebuah kendaraan melakukan *u - turn* adalah perbedaan dalam waktu tempuh untuk melewati daerah pengamatan dalam kondisi arus terganggu dan tidak terganggu dalam setiap periode pengamatan. Tundaan terdiri dari tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik. Tundaan lalu lintas adalah waktu yang menunggu yang diakibatkan oleh interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan.

Pada studi tentang tundaan yang disebabkan kendaraan yang memutar arah pada median pada dasarnya metode yang digunakan adalah berdasarkan analisis waktu tempuh antara dua titik yang telah ditentukan pada ruas jalan.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### Pelaksanaan Pengumpulan Data

Pelaksanaan pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan tiga teknik pengumpulan data yaitu:

1. Survei Instansional

Survei Instansional ini juga digunakan untuk mengenali perubahan – perubahan serta pengembangannya yang terjadi dalam aspek kebijakan pembangunan serta ide/gagasan berdasarkan persepsi instansi dan paratoe merintah yang terkait.

2. Survei Lapangan

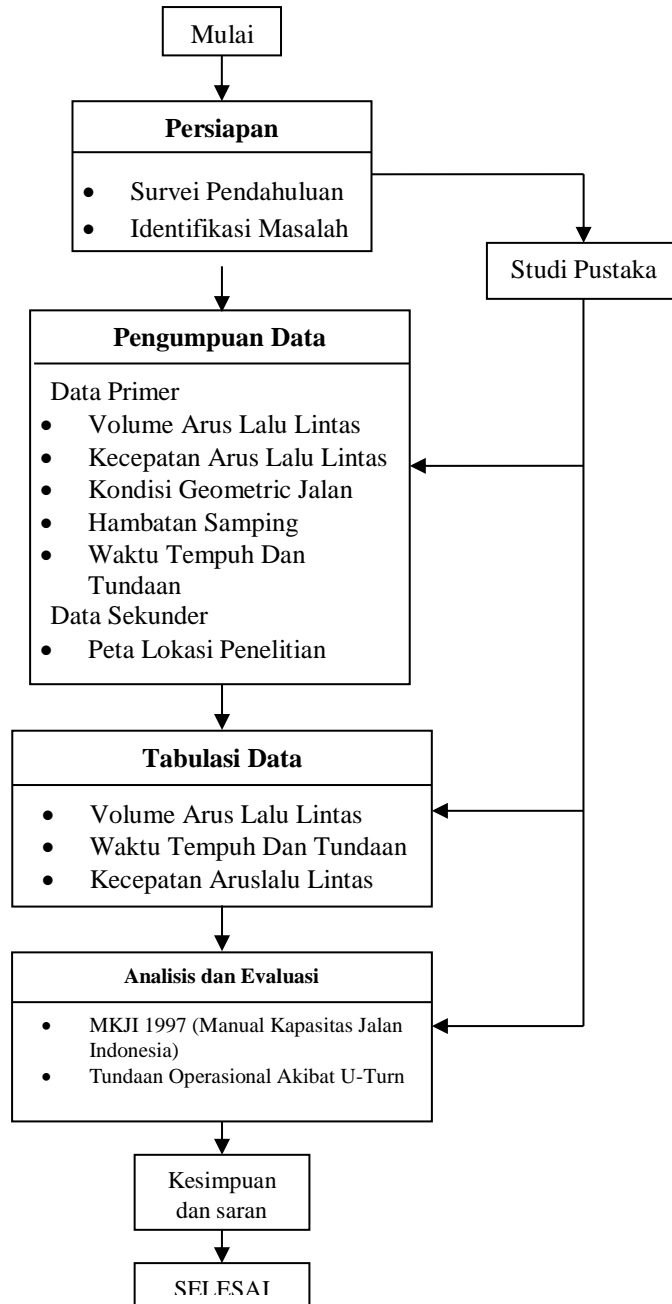
Survei lapangan dilakukan dengan pengamatan, observasi visual, pengukuran dan perhitungan dilapangan untuk memperoleh data dan gambaran serta informasi yang sebenarnya tentang kondisi yang terjadi dilapangan.

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan pengumpulan data yang menghasilkan catatan – catatan penting yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Dokumentasi berarti barang bukti tertulis maupun dalam bentuk gambar. Dengan memperhatikan definisi diatas, maka dapat disimpulkan metode dokumentasi adalah metode penyelidikan untuk memperoleh keterangan dan informasi yang digunakan dalam rangka mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penelitian.

Adapun Tahapan survey pengumpulan data dilakukan dalam 2 tahapan :

- Persiapan survey, yakni meliputi kajian kepustakaan, persiapan teknik, peralatan dan mobilisasi tenaga.
- Pelaksanaan Survey, yang dilakukan setelah kegiatan persiapan dan perencanaan survey dilakukan dengan matang.
- Waktu survey dilakukan pada hari kerja dan libur.



**Gambar 1.** Bagan Alur Penelitian

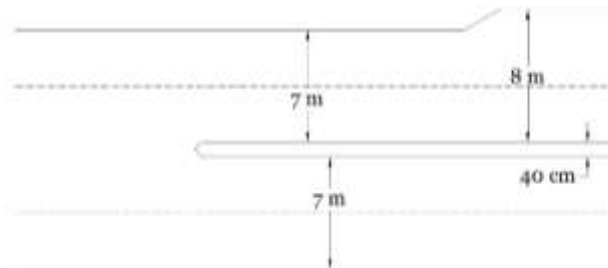
**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**Kondisi Lalu Lintas Dilokasi Penelitian**

1. Putaran Balik Pengaruh Persimpangan Sosiri

Dari Pengukuran yang kami lakukan terhadap badan jalan, lebar badan Persimpangan Sosiri ± 8,00 m. Hari kerja di Persimpangan Sosiri dimulai kemacetan pada pukul 08.00 – 10.00 WIT, karena pada jam tersebut terjadi aktifitas sekolah, perkuliahan maupun perkantoran. Sedangkan kemacetan berikutnya terjadi pada jam pulang kerja ataupun jam pulang perkuliahan yaitu antara pukul 16.00 – 18.00 WIT. Secara umum kemacetan di hari libur tidak terlihat, tetapi kemacetan hari libur arah abe terjadi pada pukul 16.00 - 16.30 WIT. Hal ini terjadi dimungkinkan karena banyak warga yang berwisata ke arah abe dan pulang secara bersamaan. Sedangkan untuk hari libur arah waena terjadi pada pukul 12.00 - 13.00 WIT. Bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 2.** Putaran Balik Pengaruh persimpangan Sosiri



**Gambar 3.** Ukuran lokasi Persimpangan Sosiri

**Tabel 2.** Analisa Kendaraan Hari Kerja Persimpangan Sosiri

No	Jenis Kendaraan	Pendekatan (Ken/jam)		
		Sosiri	Abepura – Sosiri	Abepura - Perumahan Dosen
1	KR	409	20	41
2	KB	34	1	3
3	SM	614	61	123
4	Total	1057	83	167

(Sumber : Hasil Rekap data survey dilapangan, 2017)

**Tabel 3.** Analisa Kendaraan Hari Libur Persimpangan Sosiri

No	Jenis Kendaraan	Pendekatan (Ken/jam)		
		Sosiri	Abepura - Sosiri	Abepura - Perumahan Dosen
1	KR	306	15	31
2	KB	31	3	4
3	SM	459	46	92
	Total	796	64	126

(Sumber : Hasil Rekap data survey dilapangan, 2017)

Keterangan :

KR : Kendaraan Ringan

KB : Kendaraan Berat  
SM : Sepeda Motor

### Analisa Lalu lintas

#### Volume Lalu lintas Harian Rata – rata (LHR)

Contoh perhitungan volume kendaraan pada Persimpangan Sosiri yaitu Sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{KR ( Kendaraan Ringan : Factor smp)} &= 1.0 \\ \text{Jumlah Kendaraan} &= 409 \text{ ken/jam ( lihat ditabel 4.1)} \\ \text{Interval waktu (06.00–18.00)} &= 12 \text{ jam} \\ \text{Jadi, volume kendaraan (q)} &= \frac{409 \times 1.0}{12} \\ &= 34.08 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

#### Kecepatan Rata – rata Kendaraan

Contoh perhitungan :

Untuk kecepatan kendaraan yang melewati ruas jalan Abepura – Waena (hari/tgl : Kamis, 09 Maret 2017 Pukul 08.00 WIT) Kendaraan Ringan : dengan jarak ukur  $\pm 50$  meter.

$$\begin{aligned} U &= \frac{\sum_{i=1}^n S_i \text{ (meter)}}{\sum_{i=1}^n m_i \text{ (detik)}} \\ &= \frac{S_1 + S_2 + S_3}{m_1 + m_2 + m_3} \\ &= \frac{(50) + (50) + (50)}{6.6 + 7.3 + 8.1} \\ &= \frac{150 \text{ meter}}{22.00 \text{ detik}} \\ &= 6.82 \text{ m/detik} = 24.55 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

#### Kerapatan

$$\begin{aligned} K &= \frac{\text{Vol.Kendaraan } \left(\frac{\text{smp}}{\text{jam}}\right)}{\text{Kecepatan rata-rata } \left(\frac{\text{km}}{\text{jam}}\right)} \\ &= \frac{16.40 \text{ smp/jam}}{354.22 \text{ km/jam}} = 4.63 \text{ smp/km} \end{aligned}$$

#### Kapasitas

- a. Kapasitas dasar (Co) = 3400
- b. Faktor koreksi lebar pendekatan (Fw) = 1.10
- $$\begin{aligned} W_1 &= (a + b + c + d) / 4 \\ &= (7 + 7 + 6.2 + 6.2) / 4 \\ &= 6.6 \text{ m} \end{aligned}$$
- 424; Fw = 0.61 + 0.0740 x W1
- $$= 1.10$$
- c. Faktor koreksi median jalan mayor (FM) = 1.00
- d. Faktor koreksi ukuran kota (FCS) = 0.88
- e. Faktor koreksi tipe lingkungan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor = 0.94

(FRSU)

$$\begin{aligned}
 \text{f. Faktor koreksi belok kiri (FLT)} &= 0.93 \\
 \text{FLT} &= 0.84 + 1.61 \text{ PLT} \\
 &= 0.84 + 1.61 (\text{QLT} / \text{Q total}) \\
 &= \frac{0.84 + 1.61}{(4.41/76.58)} \\
 &= 0.93 \\
 \text{g. Faktor koreksi belok kanan (FRT)} &= 1.00 \\
 \text{Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor} & \\
 \text{h. (FMI)} &= 1.20 \\
 \text{PMI} &= \text{QMI} / \text{Qtotal} \\
 &= 250/1306 \\
 &= 0.19 \\
 \text{FMI} &= 1.19 \times \text{PMI}^2 - 1.19 \times \text{PMI} + 1.19 \\
 &= (1.19 \times (0.19^2)) - (1.19 \times 0.19) + 1.19 \\
 &= 1.20
 \end{aligned}$$

Nilai faktor – faktor diatas dapat dihitung kapasitas dasar Persimpangan yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 C &= \text{CO} \times \text{FW} \times \text{FM} \times \text{FCS} \times \text{FRSU} \times \text{FLT} \times \text{FRT} \times \\
 &= \text{FMI} \\
 &= 3400 \times 1.10 \times 1.00 \times 0.88 \times 0.94 \times 0.93 \times 1.00 \times 1.20 \\
 &= 3450 \quad \text{smp/jam}
 \end{aligned}$$

### Perilaku Lalu Lintas

Derajat Kejenuhan adalah untuk menghitung derajat jenuh pada persimpangan Sosiri maka harus dihitung factor smp terlebih dahulu, dimana :

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor smp} &= \frac{(\text{KB}\%) + (\text{KB}\%) + (\text{SM}\%)}{100} \\
 \text{Faktor smp} &= \frac{(1.00 \times 36.01\%) + (1.3 \times 2.94\%) + (0.5 \times 61.06\%)}{100}
 \end{aligned}$$

$$\text{Faktor smp} = 0.70$$

Setelah mendapat nilai faktor smp maka dapat dihitung derajat jenuh yaitu sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q (\text{smp/jam})}{C (\text{smp/jam})}$$

Dimana :

$$\begin{aligned}
 Q (\text{smp}) &= Q \left( \frac{\text{kend}}{\text{jam}} \right) \times F (\text{smp}) \\
 &= 109 \times 0.70 = 77 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jadi } DS = \frac{77}{3476} = 0.022$$

Maka dari hasil perhitungan DS hari kamis, 09 Maret 2017 dapat disimpulkan bahwa tingkat pelayanan persimpangan termasuk dalam tingkat pelayanan A  $0.02 < 0.60$ .



## Tundaan

1. Tundaan lalu lintas simpang (DT1) diperoleh dari kurva empiris antara DT1 dan DS. Dengan menghitung persimpangan sosiri yaitu sebagai berikut :

Dengan Rumus :

$$DT1 = 2 + 8.2078 \times DS - (1 - DS) \times 2 \text{ untuk } DS \leq 0.6$$

$$DT1 = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2 \text{ untuk } DS > 0.6$$

Hari Kerja (Kamis, 09 Maret 2017)

$$\text{Nilai DS} = 0.022 \text{ smp.jam}$$

$$\begin{aligned} DT1 &= 2 + 8.2078 \times DS - (1 - DS) \times 2 \\ &= 2 + 8.2078 \times 0.022 - (1 - 0.022) \times 2 \\ &= 2.41 \text{ detik/jam} \end{aligned}$$

2. Untuk menghitung tundaan yaitu tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA) di tentukan dari kurva empiris antara DTMA dan DS yaitu sebagai berikut :

Dengan Rumus :

$$DTMA = 1.8 + 5.8234 \times DS - (1 - DS) \times 1,8 \text{ untuk } DS < 0.6$$

$$DTMA = 1.05034 / (0.346 - 0.246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8 \text{ untuk } DS > 0.6$$

Hari Kerja (Kamis, 09 Maret 2017)

$$\text{Nilai DS} = 0.022 \text{ smp.jam}$$

$$\begin{aligned} DT1 &= 1.8 + 5.8234 \times DS - (1 - DS) \times 1.8 \\ &= 1.8 + 5.8234 \times 0.022 - (1 - 0.022) \times 1.8 \\ &= 1.71 \text{ detik/jam} \end{aligned}$$

3. Tundaan lalu lintas minor (DTMI)

Untuk menentukan nilai DTMI, dengan menghitung persimpangan sosiri maka perlu diketahui :

- a. Arus total lalu lintas dalam satuan smp/jam ( $Q_{total}$ ) selama waktu pengamatan.
- b. Arus total lalu lintas pada jalan utama ( $Q_{MA}$ ) selama waktu pengamatan.
- c. Arus total lalu lintas pada jalan minor ( $Q_{MI}$ ) selama waktu pengamatan.

Hasil perhitungan :

Hari Kerja (Kamis, 09 Maret 2017)

Diketahui :

$$Q_{Total} = 109 \text{ ken/jam}$$

$$Q_{MA} = 77 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{MI} = 32 \text{ smp/jam}$$

Maka :

$$\begin{aligned} &= \frac{(Q_{Total} \times DT1) - (Q_{MA} \times DT_{MA})}{Q_{MI}} \\ &= \frac{(109 \times 2.41) - (77 \times 1.711)}{32} = 4.061 \text{ detik} \end{aligned}$$

4. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Untuk mencari DG maka harus dilihat besarnya nilai derajat jenuh (DS) dan besarnya belok total ( $\sum p_i$ ), dipersimpangan sosiri

Hari Kerja (Kamis, 09 Maret 2017)

(Jalan mayor A)

$$DS = 0.022 ; PT = 0.04$$

$$\begin{aligned} Q_{DG} &= (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 \\ &= (((1 - 0.017) \times ((0.04 \times 6) + (1 - 0.04) \times 3))) + (0.017 \times 4) \\ &= 3.14 \end{aligned}$$

5. Tundaan Simpang (D)

$$D = DG + DT1 \text{ detik/smp}$$

Hari Kerja (Kamis, 09 Maret 2017)

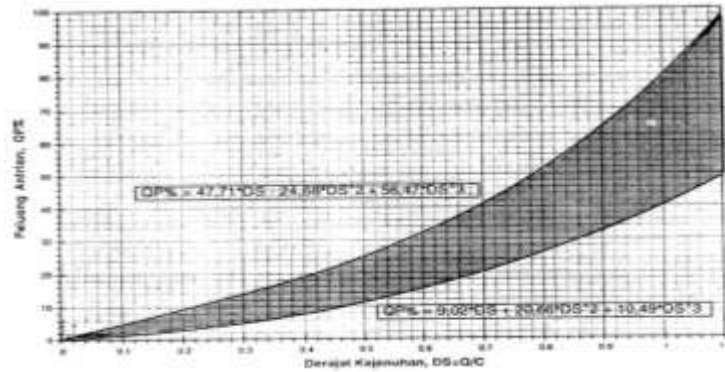
$$D = DG + DT1$$

$$= 3.14 + 2.41$$

$$= 5.55 \text{ detik/smp}$$

### Peluang Antrian

Nilai peluang antrian dipengaruhi oleh nilai derajat jenuh. Adapun nilai peluang antrian dapat dihitung dengan melihat kurva hubungan antara peluang antrian dan derajat jenuh seperti di bawah ini :



(Sumber : MKJI 1997)

**Gambar 4.** Kurva Hubungan Peluang Antrian dan Derajat Jenuh

Maka, nilai peluang antrian (QP%), dipersimpangan sosiri :

Hari Kerja (Kamis, 09 Maret 2017)

$$DS = 0.022 \text{ smp/jam}$$

$$QP\% = (9.02 \times DS) + (20.66 \times DS^2) + (10.49 \times DS^3)$$

$$= (9.02 \times 0.022) + (20.66 \times 0.022^2) + (10.49 \times 0.022^3)$$

$$= 0.21 \%$$

$$DS = 0.022 \text{ smp/jam}$$

$$QP\% = (47.71 \times DS) + (24.68 \times DS^2) + (56.47 \times DS^3)$$

$$= (47.71 \times 0.022) + (24.68 \times 0.022^2) + (56.47 \times 0.022^3)$$

$$= 1.06 \%$$

Jadi nilai peluang antrian (QP%) untuk hari kerja adalah 0.21% - 1.06%

### Analisis Waktu Manuver U-Turn

Waktu Manuver U-Turn untuk data pergerakan U-Turn, survey dilakukan dengan mencari lama waktu bermanuver kendaraan saat melakukan U-Trun. Penghitungan kendaraan dilakukan ketika kendaraan melakukan ancang – ancang berputar arah, sampai berputar arah, dan melaju hingga kecepatan normal kendaraan.

**Tabel 4.** Lama Waktu Manuver Kendaraan U-Turn Pada Hari Kerja

Hari/Tanggal : Kamis, 09 Maret 2017		
Waktu : 06.00 - 18.00		
Cuaca : Cerah		
Lokasih : Persimpangan Sosiri		
Waktu	Waktu	Rata - Rata Manuver
	(detik)	(detik)
1	2	3
06:00 - 07:00	5	169.00
07:00 - 08:00	333	
08:00 - 09:00	396	297.50
09:00 - 10:00	199	
10:00 - 11:00	318	240.50
11:00 - 12:00	163	
12:00 - 13:00	225	
13:00 - 14:00	506	310.67
14:00 - 15:00	201	
15:00 - 16:00	112	199.00
16:00 - 17:00	286	
17:00 - 18:00	303	303.00
Total	3047	1519.67

(Sumber : Analisis Hitungan Penelitian 2017)

### Analisis Putar Balik Arah (U-Turn)

Analisa terhadap U-Turn akan menggunakan “teori Antrian”. Antrian akan terjadi apabila waktu pelayanan lebih lama dibandingkan dengan waktu kedatangan. Maka dari itu untuk mengetahui tingkat intensitas fasilitas pelayanan data yang dibutuhkan adalah arus kendaraan yang melakukan gerakan U-Turn, dan lama atau durasi waktu (detik) kendaraan melakukan gerakan U-Turn pada bukaan fasilitas U-Turn.

Rumus perhitungan analisis U-Turn :

$$P = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\mu = \frac{3600}{\text{Lama waktu manuver kendaraan U - Turn}}$$

Keterangan :

- p = Rasio tingkat pelayanan fasilitas
- $\mu$  = Tingkat pelayanan dalam sistem
- $\lambda$  = Jumlah arus kendaraan yang melewati U-Turn

**Tabel 5.** Analisis Antrian pada Kendaraan U-Turn Hari Kerja

Kamis, 09 Maret				
Hari/Tanggal		: 2017		
Waktu		: 06.00 - 18.00		
Cuaca		: Cerah		
Lokasi		: Sosiri		
Persimpangan				
Waktu	Total Arus (Q) ( $\lambda$ )	rata - rata Manuver (detik)	tingkat Playanan ( $\mu$ )	Rasio antrian (P)
1	2	3	4	5
8.00	53.5	169	21.30	2.51
10.00	77	297.50	12.10	6.36
12.00	76.55	240.50	14.97	5.11
15.00	121.15	310.67	11.59	10.45
17.00	70	199	18.09	3.87
<b>Total</b>	<b>398.2</b>	<b>1216.67</b>	<b>78.05</b>	<b>28.31</b>

(Sumber : Analisis Hitungan Penelitian 2017)

## Pembahasan

Berdasarkan hasil rekapitulasi tingkat kinerja persimpangan diatas maka lihat perbandingan hari kerja dan hari libur :

➤ Arus pada hari kerja (kamis, 09 Maret 2017) dengan arus kendaraan yang tertinggi dipersimpangan Ramayana dengan volume lalu lintas (Q) mencapai 422.95 smp/jam, sedangkan derajat kejenuhan (DS) yang tertinggi ada dipersimpangan Ramayana yaitu  $< 0.6$  yaitu 0.20, sedangkan peluang antriannya (QP) pada jam puncak terjadi dipersimpangan Ramayana adalah 2.76 – 11.15, kapasitas (C) yang tertinggi dipersimpangan sosiri adalah 3450, sedangkan tundaan simpang (D) yang tertinggi dipersimpangan adalah 9.03, sedangkan rata – rata manuver yang tertinggi dipersimpangan Ramayana adalah 2210.17, dan rasio antriannya (P) dipersimpangan Ramayana adalah 58.54.

➤ Arus pada hari Libur (Sabtu, 11 Maret 2017) dengan arus kendaraan yang tertinggi dipersimpangan Ramayana dengan volume lalu lintas (Q) mencapai 301.96 smp/jam, sedangkan derajat kejenuhan (DS) yang tertinggi ada dipersimpangan Ramayana yaitu  $< 0.6$  yaitu 0.16, sedangkan peluang antriannya (QP) pada jam puncak terjadi dipersimpangan Ramayana adalah 2.08 – 8.74, kapasitas (C) yang tertinggi dipersimpangan sosiri adalah 2917, sedangkan tundaan simpang (D) yang tertinggi dipersimpangan adalah 8.29, sedangkan rata – rata manuver yang tertinggi dipersimpangan Ramayana adalah 1971.17, dan rasio antriannya (P) dipersimpangan Ramayana adalah 120.55.

## 5. KESIMPULAN

### KESIMPULAN

Setelah melakukan survey, pengolahan data dan analisa arus lalu lintas, serta dampak fasilitas berputar balik arah (U-Turn) disetiap persimpangan, maka penulisan menarik kesimpulan sebagai berikut :

- Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat Mengevaluasi karakteristik lalu lintas akibat U-Turn pada persimpangan yang tertinggi dihari kerja dan libur yaitu sebagai berikut :
  - Volume tertinggi untuk semua kendaraan terdapat pada hari Kamis, 09 Maret 2017 untuk persimpangan Ramayana adalah 422.95 smp/jam sedangkan untuk arah kendaraan pada hari sabtu, 11 Maret 2017 untuk semua persimpangan adalah 301.96 smp/jam. Hal ini dikarenakan hari kamis merupakan seluruh kegiatan contohnya bekerja, sekolah dan lain – lain.

- b. Berdasarkan hasil survey dilapangan, kapasitas yang paling tertinggi pada hari Kamis, 09 Maret 2017 persimpangan Sosiri adalah 3450 smp/jam sedangkan kapasitas yang paling tinggi pada hari Sabtu, 11 Maret 2017 pada persimpangan Sosiri adalah 2917 smp/jam.
  - c. Derajat kejenuhan yang paling tertinggi pada persimpangan Ramayana pada hari Kamis, 09 Maret 2017 adalah (DS) sebesar 0.20 sedangkan pada hari Sabtu, 11 Maret 2017 pada persimpangan Ramayana dengan derajat kejenuhan yang paling tinggi yaitu (DS) sebesar 0.16.
  - d. Tingkat pelayanan yang didapat pada persimpangan Ramayana pada hari Kamis, 09 Maret 2017 adalah A ( $< 0.60$ ) sedangkan pada hari Sabtu, 11 Maret 2017 adalah A ( $< 0.60$ ).
2. Dapat menganalisa waktu tempuh rata – rata dan waktu tundaan aktifitas U – Turn dengan persimpangan yang paling tinggi diambil pada hari kerja dan hari libur yaitu sebagai berikut.
    - a. Maneuver kendaraan diputar balik arah merupakan tundaan rata – rata dalam satu hari yang paling tinggi terjadi pada Kamis, 09 Maret 2017 pada persimpangan Ramayana yaitu 2210.17. Sedangkan pada hari libur atau hari Sabtu, 11 Maret 2017 pada persimpangan Ramayana yaitu 1971.17.
    - b. Fasilitas putaran balik arah (U-turn) pada hari kerja dan libur terdapat pada Persimpangan Ramayana yang paling banyak, pada jam – jam tertentu yang akan terjadi kemacetan pada putar balik arah secara optimal. Keadaan tersebut dikarenakan jumlah kendaraan yang berputar balik arah terlalu banyak sehingga menimbulkan antrian yang cukup panjang.

## SARAN

Berdasarkan survey yang telah dilakukan penulisan selama 2 hari (hari Kamis dan hari Sabtu) di persimpangan Sosiri sampai Persimpangan Ramayana, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lanjutan tentang penambahan fasilitas U-Turn pada tempat tertentu sehingga dapat memperlancarkan arus lalu lintas.
2. Perlu pembatasan waktu putaran (U-turn) pada jam – jam tertentu untuk mengurangi terjadinya kemacetan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Ade Putra Adris dan Sarwono Sarewo Ady, (2008). Pengaruh Pergerakan U-Turn (Putaran Balik Arah) Terhadap Kecepatan Arus Lalu Lintas Menerus (Studi Kasus Jalan Brigjen Myoenoes, Kota Kendari), Media Komunikasi Teknik Sipil.
- Anonim, (1990). Tata Cara Perencanaan Pemisah, No.014/T/BNTK/1990, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, (2004). Perencanaan Median Jalan, Pd. T-17-2004-B, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Anonim, (2008). Spesifikasi Bukaan Pemisah Jalur, SK SNI 2444:2008, Badan Standarisasi Nasional, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, (2011). Analisa Fasilitas Putar Balik (U-Turn), [http:// transportasi.jupri. Wordpress.com/2011/03/02/analisa -fasilitas putaran balik -u-turn/](http://transportasi.jupri.wordpress.com/2011/03/02/analisa-fasilitas-putaran-balik-u-turn/)
- Kassan Muhammad, Mashuri, dan Listiawati Hilda, (2005) Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota Palu. Universitas Tadulaka, Palu.
- Morlok, Edward K. (1991). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Rahim Iskak.(2011). Pengaruh Bukaan Median Jalan Terhadap Kemacetan Lalu Lintas di Jalan A.P. Petta Rani Kota Makassar. Symposium FSTPT, Pekanbaru.

Rohani, (2010). Pengaruh Volume Lalu Lintas Lurus Terhadap Waktu U-Turn pada Ruas Jalan dengan Fasilitas Putar Balik Arah (U-Turn). Spektrum Sipil Universitas Mataram, Mataram.

Tamin, O.Z. (2003). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Penerbit ITB, Bandung