

KAJIAN PUTAR BALIK (*U-TURN*) TERHADAP ARUS LALU LINTAS (STUDI KASUS : JALAN GAJAH MADA PONTIANAK)

Yuwita Tri Utami¹⁾, Teddy Ariyadi²⁾, Siti Mayuni²⁾

wittaundil@gmail.com

Abstrak

Adanya beberapa titik bukaan median memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau 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 di titik fasilitas bukaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *u-turn* terhadap arus lalu lintas dan kondisi jarak antara dan waktu antara kendaraan dapat dengan baik melakukan *u-turn*. Dan untuk menganalisis akibat kendaraan yang melakukan *u-turn*, penelitian dilakukan di ruas jalan di Kota Pontianak yaitu di Jalan Gajah Mada. Penelitian ini dilakukan di hari senin dan di hari minggu dengan menggunakan video rekaman yang hanya memfokuskan kendaraan beroda empat atau lebih. Hasil analisa menunjukkan bahwa fasilitas putaran balik (*u-turn*) pada ruas Jalan Gajah Mada memiliki kinerja yang rendah berdasarkan besarnya arus yang melakukan putaran balik dan lamanya waktu berputar kendaraan, dimana 2 dari 3 fasilitas putaran balik memiliki rasio pelayanan bukaan median $> 1,0$ di jam sibuknya, yang artinya terjadi antrian pada fasilitas bukaan median yang diteliti. Nilai aman jarak antara (*hd*) berkisar sebesar 10 meter/kend dan waktu antara (*ht*) 5 detik/kend, kendaraan sudah dapat melakukan putaran balik dimana arus yang ada sebesar 720 smp/jam, kerapatan (*k*) sebesar 100 kend/km dan kecepatan 7 km/detik. Semakin besar nilai jarak antara (*hd*) dan waktu antara (*ht*) pada jalur kendaraan lawan maka kendaraan pada jalur kendaraan yang akan berbalik arah dapat berputar dengan bebas.

Kata kunci: putaran balik arah (*u-turn*), rasio pelayanan, antrian.

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan akses yang sering digunakan oleh masyarakat untuk mobilitas maupun akses ke tata guna lahan. Pengguna kendaraan secara otomatis akan mencari fasilitas yang nyaman dan aman ketika masuk ke dalam jaringan jalan. Segmen jalan yang didefinisikan sebagai jalan perkotaan adalah jika sepanjang atau hampir sepanjang sisi jalan mempunyai perkembangan tata guna lahan secara permanen dan menerus. Kinerja suatu ruas jalan akan tergantung pada karakteristik utama suatu jalan yaitu kapasitas, kecepatan perjalanan rata-rata dan tingkat pelayanan jalan (PKJI, 2014).

Jalan memiliki beberapa bagian yang berguna untuk lalu lintas dan fasilitas pendukung jalan antara lain jalur, lajur, bahu jalan, trotoar, median jalan, marka jalan, rambu-rambu, dan sebagainya. Di Kota Pontianak banyak sekali jalan-jalan umum yang menjadi akses masyarakat untuk melakukan perpindahan dari satu tempat ke tempat lain. Jalan Gajah Mada menjadi salah satu jalan yang sering bahkan selalu di lalui oleh masyarakat Kota Pontianak.

Ruas jalan yang di berlakukan pada jalan Gajah Mada merupakan tipe jalan dua arah empat lajur dan terbagi (menggunakan median). Median yang ada pada jalan ini tak hanya sekedar median pembagi jalan, namun terdapat bukaan pada bagian-bagian median jalan ini. Adanya beberapa titik bukaan median, memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar

balik arah atau di istilahkan 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 di titik fasilitas bukaan.

Mengingat kondisi jalan Gajah Mada merupakan jalan pusat Kota Pontianak yang memiliki banyak bangunan-bangunan penting pastinya akan menjadi tujuan masyarakat Kota Pontianak, seperti toko-toko, hotel, sekolah, pasar tradisional, kantor-kantor dan masih banyak lagi bangunan yang merupakan salah satu tujuan masyarakat kota ini. Kondisi jalan yang disediakan sepertinya belum memadai untuk menanggulangi kemacetan di titik *u-turn* di Jalan Gajah Mada. Mengetahui kondisi jarak dan waktu kendaraan dapat dengan baik melakukan *u-turn* merupakan salah satu jawaban yang dapat di terima untuk saat ini.

Dengan persoalan tersebut diatas maka perlu dilakukannya kajian pada fasilitas *u-turn* di Jalan Gajah Mada guna mengetahui kondisi fasilitas ini tetap memenuhi karakteristik pada kapasitas jalan yang ada.

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk:

- Mengadakan tinjauan kondisi *u-turn* terhadap kondisi geometrik jalan.
- Mengetahui pengaruh *u-turn* terhadap arus lalu lintas.

- c. Mengetahui jarak aman antara kendaraan dari arus lawan arah dengan kendaraan yang akan melakukan *u-turn* dapat bebas berputar.
- d. Mengetahui panjang antrian pada jalan arah arus *u-turn* ataupun pada arah penerima arus berbalik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dampak Putaran Balik pada Median yang tidak Memenuhi Persyaratan

Gerakan putaran balik pada median yang tidak memenuhi persyaratan putaran balik menimbulkan dampak tundaan dan antrian bagi kendaraan yang bergerak searah dengan arah kendaraan sebelum melakukan putaran balik. Namun demikian, dampak tundaan dan antrian tidak terjadi bila terdapat jarak waktu antara kendaraan yang akan berputar balik dengan kendaraan terdepan pada jalur lawan yang cukup.

Jarak waktu minimum dan arus lalu lintas maksimum yang di izinkan agar tidak terjadi dampak tundaan dan antrian di sajikan pada tabel.

Tabel 1. Jarak Waktu Minimum dan Arus Lalu Lintas Maksimum untuk Melakukan Gerakan Putaran Balik

Tipe jalan	Jarak waktu minimum antar kendaraan pada lajur lawan (detik)	Arus Lalu Lintas maksimum pada jalur lawan (kend/jam)
(4/2D)	14	500
(6/2D)	12	900

2.2 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus lalu lintas yang dapat didukung pada ruas jalan kendaraan tertentu (geometrik, komposisi, distribusi lalu lintas dan faktor lingkungan). Berdasarkan standar dari Derpatemen Pekerjaan Umum dalam MKJI 1997, kapasitas jalan dinyatakan dengan persamaan :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

2.3 Kerapatan

Kerapatan adalah jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur dalam kendaraan per km atau kendaraan per km per lajur. Nilai kerapatan dihitung berdasarkan nilai kecepatan dan arus, karena sulit diukur dilapangan. Dirumuskan,

$$K = \frac{q}{v}$$

2.4 Headway

Headway dapat dinyatakan dalam waktu atau dalam jarak. *Headway* yang dinyatakan dalam waktu (s) disebut *time headway* (Ht),

sedang yang dinyatakan dalam jarak (m) disebut *distance headway* (Hd). *Time headway* (Ht) adalah waktu antar kedatangan dua kendaraan yang berurutan di satu titik pada suatu ruas jalan.

Perhitungan untuk mendapatkan waktu antara :

$$H_t = \frac{1}{q}$$

Distance headway (Hd) adalah jarak antara bumper depan suatu kendaraan dengan bumper depan kendaraan berikutnya pada suatu waktu. *Distance headway* (Hd) merupakan kebalikan dari kerapatan lalu-lintas. Perhitungan untuk mendapatkan jarak antara :

$$H_d = \frac{1}{K}$$

2.5 Rumus Model Antrian Jalur Tunggal

Pada model ini kedatangan berdistribusi Poisson dan waktu pelayanan eksponensial. Dalam situasi ini, kedatangan membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh satu stasiun tunggal (Jay dan Barry, 2005). Berikut persamaan dalam model antrian jalur tunggal menurut Jay dan Barry, (2005) :

- a. $P = \frac{\lambda}{\mu}$
- b. $P_n = (1-p)^n$
- c. $L = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$
- d. $L = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$
- e. $w = \frac{1}{\mu - \lambda}$
- f. $wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$

λ = jumlah rata-rata pelanggan yang datang persatuan waktu

μ = jumlah rata-rata pelanggan yang dilayani per satuan waktu

p = tingkat pelayanan fasilitas

L = jumlah rata-rata pelanggan yang diharapkan dalam sistem

Lq = jumlah pelanggan yang diharapkan menunggu dalam antrian

W = waktu yang diharapkan oleh pelanggan selama dalam system

Wq = waktu yang diharapkan oleh pelanggan selama menunggu dalam antrian.

Beberapa kasus yang menyangkut model tingkat pelayanan fasilitas (Jay dan Barry, 2005), sebagai berikut :

- a. $\lambda < \mu$

dapat diartikan bahwa tidak terdapat satuan yang menunggu atau antri untuk dilayani.

- b. $\lambda = \mu$
 dapat diartikan bahwa tidak terdapat satuan yang menunggu atau antri untuk dilayani, tetapi semua stasiun pelayanan akan sibuk, ini merupakan batas periode sibuk untuk semua pelayanan atau sistem.
- c. $\lambda > \mu$
 dapat diartikan bahwa terdapat satuan yang menunggu atau antri untuk dilayani, dan semua stasiun pelayanan sibuk.

3. METODOLOGI

3.1 Perhitungan Volume Lalu Lintas

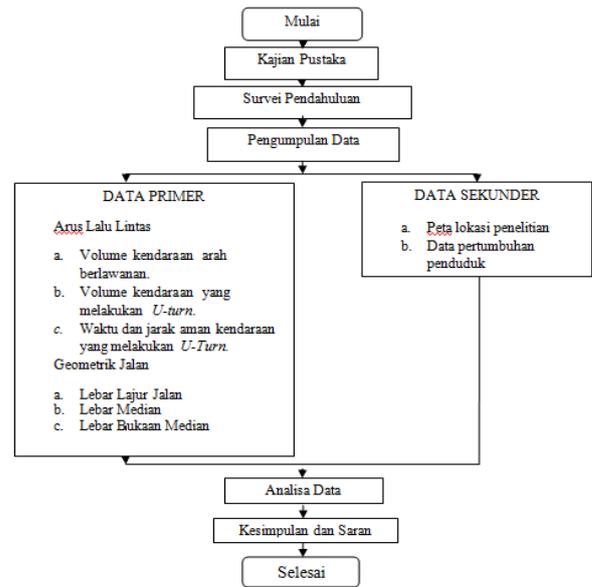
Setelah data lalu lintas terkumpul selama periode jam pengamatan, maka dilakukan perhitungan volume lalu lintas dengan mengalikan jumlah setiap jenis kendaraan kedalam konversi Satuan Mobil Penumpang (smp). Selanjutnya besar volume lalu lintas (dalam satuan mobil penumpang) dikelompokkan dalam kelompok jumlah total dari seluruh kendaraan, dan kelompok jumlah total kendaraan bermotor. Besar nilai volume lalu lintas ini sebagai satu variable dalam analisa evaluasi.

3.2 Perhitungan Jarak Antara Dan Waktu Antara

Memperhitungkan kondisi jarak aman yang baik antara kendaraan yang melakukan *u-turn* dengan kendaraan lajur lawan yang akan di masuki kendaraan yang melakukan *u-turn* dimana kondisi yang di inginkan adalah kendaraan dapat berputar dengan baik tanpa membuat terjadi tundaan serta kemacetan di ruas jalan. Mencari jarak aman rata-rata yang sangat memungkinkan kondisi kendaraan dapat melakukan *u-turn* dengan baik.

3.3 Flow Chart

Secara keseluruhan kegiatan penelitian ini dapat digambarkan kedalam bagan alir sebagai berikut



Gambar 1. Bagan alir perencanaan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Tingkat Kinerja Jalan Gajah Mada

4.1.1 Data Arus Lalu Lintas Jalan Titik I

a. Perhitungan Volume Arus Total

Untuk volume arus total (Q_{tot}) pada Jalan Gajahmada menggunakan data arus puncak lalu lintas pada 2 arah. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut :

$$Q_{total} = 1401 + 1572 = 2973 \text{ (smp/jam)}$$

b. Perhitungan Kapasitas

Kapasitas dasar untuk jalan 4 lajur 2 arah terbagi pada masing-masing arah pada Jl. Gajah Mada, dengan tipe alinyemen datar dan berada di jalan perkotaan di dapat nilai $C_0 = (1650) + (1650) = 3300 \text{ smp/jam}$. Faktor penyesuaian kapasitas (FCsp) untuk pemisah arah berdasarkan volume lalu lintas, dimana untuk jalan perkotaan 4 lajur 2 arah dengan pemisah arah 55%-45% = 0,985. Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FCw) untuk 1 lajur 1 arah terbagi dengan lebar per jalur 8,00 meter adalah 1,08. Faktor penyesuaian hambatan samping (FCsf) untuk hambatan samping tinggi (lebar bahu 1 m) adalah 0,92 (km/jam). Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs), dimana ukuran jumlah penduduk kota Pontianak sebesar 0,5-1,0 juta penduduk sehingga didapat nilai = 0,94. Dari nilai-nilai tersebut dapat diperoleh nilai kapasitas Jalan Gajah Mada adalah:

$$C = 3300 \times 1,08 \times 0,985 \times 0,92 \times 0,94 = 3036 \text{ smp/jam}$$

Jadi kapasitas Jalan Gajahmada adalah sebesar 3036 smp/jam.

c. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dapat diperoleh dari hasil pembagian Q_{total} dengan kapasitas. Dimana Q_{total} yang telah didapat adalah 2973 smp/jam dan kapasitas (C) yang didapat adalah 3035 smp/jam, maka nilai derajat kejenuhannya adalah

$$DS = Q/C$$

$$DS = 2973 \text{ (smp/jam)} / 3036 \text{ (smp/jam)} = 0,98$$

d. Tingkat Pelayanan (LOS)

Menurut Edward K. Marlok dalam bukunya “Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi”, untuk Derajat Kejenuhan 0,98 masuk kedalam kriteria tingkat pelayanan E yaitu arus yang tidak stabil, kecepatan rendah serta volume mendekati kapasitas.

4.2. Data Arus Lalu Lintas Titik II

a. Perhitungan Volume Arus Total

Untuk volume arus total (Q_{total}) pada Jalan Gajah Mada menggunakan data arus puncak lalu lintas pada 2 arah. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut :

$$Q_{total} = 1630 + 1777 = 3407 \text{ smp/jam}$$

b. Perhitungan Kapasitas

Perhitungan kapasitas Jalan Gajah Mada dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)}$$

Kapasitas dasar untuk jalan 4 lajur 2 arah terbagi pada masing-masing arah pada Jl. Gajah Mada, dengan tipe alinyemen datar dan berada di jalan perkotaan di dapat nilai $C_o = (1650) + (1650) = 3300$ smp/jam. Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_w) untuk 1 lajur 1 arah terbagi dengan lebar per jalur 8,00 meter adalah 1,08. Faktor penyesuaian kapasitas (FC_{sp}) untuk pemisah arah berdasarkan volume lalu lintas, dimana untuk jalan perkotaan 4 lajur 2 arah dengan pemisah arah 50%–50% = 1,00. Faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{sf}) untuk hambatan samping tinggi (lebar bahu 1 m) adalah 0,92 (km/jam). Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{cs}), dimana ukuran jumlah penduduk kota Pontianak sebesar 0,5-1,0 juta penduduk sehingga didapat nilai = 0,94

Dari nilai-nilai tersebut dapat diperoleh nilai kapasitas Jalan Gajahmada adalah :

$$C = 3300 \times 1,08 \times 1,00 \times 0,92 \times 0,94 = 3082 \text{ smp/jam}$$

Jadi kapasitas Jalan Gajahmada adalah sebesar 3082 smp/jam.

c. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dapat diperoleh dari hasil pembagian Q_{total} dengan kapasitas. Dimana Q_{total} yang telah didapat adalah 3.407 smp/jam dan kapasitas (C) yang didapat adalah 3.082 smp/jam, maka nilai derajat kejenuhannya adalah

$$DS = Q/C$$

$$DS = 3407 \text{ (smp/jam)} / 3082 \text{ (smp/jam)} = 1,1$$

d. Tingkat Pelayanan (LOS)

Untuk Derajat Kejenuhan 1,1 masuk kedalam kriteria tingkat pelayanan F yaitu arus yang terhambat, kecepatan rendah serta volume dibawah kapasitas dan banyak berhenti.

4.2.1. Data Ruas Lalu Lintas Jalan Arah Lawan U-Turn

a. Volume Arus

Untuk volume arus pada Jalan Gajah Mada adalah sebagai berikut :

$$Q = 583 \text{ smp/jam}$$

b. Perhitungan Kapasitas

Perhitungan kapasitas Jalan Gajah Mada dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)}$$

Kapasitas dasar untuk jalan 4 lajur 2 arah terbagi pada masing-masing arah pada Jl. Gajah Mada, dengan tipe alinyemen datar dan berada di jalan perkotaan di dapat nilai $C_o = 1650$ smp/jam. Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_w) untuk 1 lajur 1 arah terbagi dengan lebar per jalur 8,00 meter adalah 0,92. Faktor penyesuaian kapasitas (FC_{sp}) untuk pemisah arah berdasarkan volume lalu lintas, dimana untuk jalan perkotaan 2 lajur 2 arah dengan pemisah arah 50%–50% = 0,97. Faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{sf}) untuk hambatan samping tinggi (lebar bahu 1 m) adalah 0,86 (km/jam). Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{cs}), dimana ukuran jumlah penduduk kota Pontianak sebesar 0,5-1,0 juta penduduk sehingga didapat nilai = 0,94

Dari nilai-nilai tersebut dapat diperoleh nilai kapasitas Jalan Gajahmada adalah :

$$C = 1650 \times 0,92 \times 0,97 \times 0,86 \times 0,94 = 1209 \text{ smp/jam}$$

Jadi kapasitas Jalan Gajahmada adalah sebesar 1209 smp/jam.

c. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dapat diperoleh dari hasil pembagian Q_{total} dengan kapasitas. Dimana Q adalah 583 smp/jam dan kapasitas (C) yang didapat adalah 1209 smp/jam, maka nilai derajat kejenuhannya adalah

$$DS = Q/C$$

$$DS = 583 \text{ (smp/jam)} / 1209 \text{ (smp/jam)} = 0,4$$

4.3. Tinjauan di Titik I (*U-Turn* Tunggal)

Tabel 2. Volume Kendaraan Berputar di Titik I pada Minggu 5 Maret 2017

Durasi Waktu	MC	LV	HV	TOTAL
06.00 - 06.30	153	51	0	89
06.30 - 07.00	188	56	0	103
07.00 - 07.30	184	58	0	104
07.30 - 08.00	220	57	0	112
11.00 - 11.30	213	53	2	109
11.30 - 12.00	203	48	2	101
12.00 - 12.30	237	41	3	104
12.30 - 13.00	215	60	0	114
16.00 - 16.30	259	64	0	129
16.30 - 17.00	243	59	0	120
17.00 - 17.30	254	62	0	126
17.30 - 18.00	189	60	0	107
20.00 - 20.30	202	63	0	114
20.30 - 21.00	222	55	0	111
21.00 - 21.30	197	44	0	93
21.30 - 22.00	167	38	0	80
TOTAL LHR				1714

Sumber: Analisa Data



Gambar 2. Volume *U-Turn* dan Kinerja Jalan Lawan Titik I Minggu 5 Maret 2017

Tabel 3. Volume Kendaraan Berputar di Titik I pada Senin 6 Maret 2017

Durasi Waktu	MC	LV	HV	TOTAL
06.00 - 06.30	198	70	0	120
06.30 - 07.00	218	65	0	120
07.00 - 07.30	230	35	2	95
07.30 - 08.00	236	81	1	141
11.00 - 11.30	240	53	0	113
11.30 - 12.00	280	48	3	122
12.00 - 12.30	270	41	1	110
12.30 - 13.00	215	60	2	116
16.00 - 16.30	268	64	2	133
16.30 - 17.00	256	59	1	124
17.00 - 17.30	225	62	0	118
17.30 - 18.00	194	60	0	109
20.00 - 20.30	216	63	0	117
20.30 - 21.00	181	55	2	103
21.00 - 21.30	199	44	1	95
21.30 - 22.00	166	38	0	80
TOTAL LHR				1814

Sumber: Analisa Data



Gambar 3. Volume *U-Turn* dan Kinerja Jalan Lawan Titik I Senin 6 Maret 2017

Berdasarkan hasil survey diatas, puncak volume kendaraan putar balik pada Minggu 5 Maret 2017 yaitu pada jam 16.00-17.00 sebesar 249 smp/jam, lama waktu rata-rata kendaraan melakukan *u-turn* adalah 13.3 detik. Puncak volume kendaraan putar balik pada Senin 6 Maret 2017 yaitu pada jam 16.00-17.00 sebesar 257 smp/jam, lama waktu rata-rata kendaraan melakukan *u-turn* adalah 13,8 detik.

Terlihat juga dari grafik pengaruh yang terjadi antara kinerja jalan dan kendaraan yang melakukan putaran balik dimana semakin besar kinerja jalan, semakin kecil kendaraan dapat melakukan putaran balik. Namun sebaliknya semakin rendah kinerja jalan semakin banyak pula kendaraan yang melakukan putaran balik.

4.4. Tinjauan di Titik II (U-Turn Ganda)

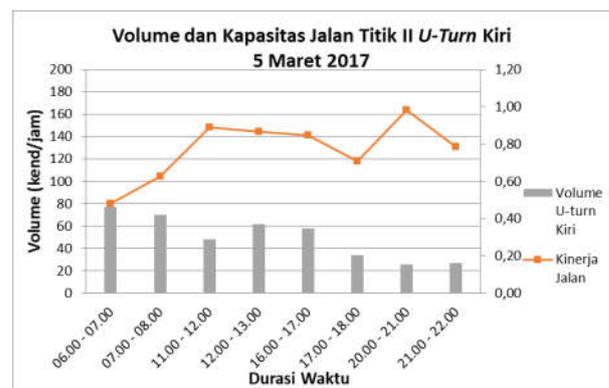
Tabel 4. Volume Kendaraan Berputar di Titik II U-Turn Ganda Kanan pada Minggu 5 Maret 2017

Durasi Waktu	MC	LV	HV	TOTAL
06.00 - 06.30	205	77	0	128
06.30 - 07.00	256	107	0	171
07.00 - 07.30	251	93	0	156
07.30 - 08.00	219	87	3	145
11.00 - 11.30	257	107	0	171
11.30 - 12.00	276	135	0	204
12.00 - 12.30	208	115	2	169
12.30 - 13.00	203	99	0	150
16.00 - 16.30	297	162	1	237
16.30 - 17.00	270	145	1	214
17.00 - 17.30	210	147	0	200
17.30 - 18.00	239	142	0	202
20.00 - 20.30	287	139	0	211
20.30 - 21.00	279	146	1	217
21.00 - 21.30	257	118	1	183
21.30 - 22.00	185	106	0	152
TOTAL LHR				2911

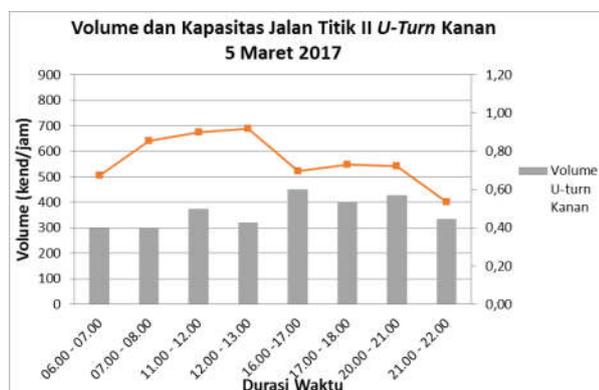
Sumber: Analisa Data

12.30 - 13.00	58	19	0	34
16.00 - 16.30	41	17	0	27
16.30 - 17.00	75	12	0	31
17.00 - 17.30	58	5	1	21
17.30 - 18.00	41	3	0	13
20.00 - 20.30	25	9	0	15
20.30 - 21.00	21	5	0	10
21.00 - 21.30	25	5	0	11
21.30 - 22.00	21	10	0	15
TOTAL LHR				400

Sumber: Analisa Data



Gambar 5. Volume U-Turn dan Kinerja Jalan Lawan Titik II Kiri Minggu 5 Maret 2017



Gambar 4. Volume U-Turn dan Kinerja Jalan Lawan Titik II Kanan Minggu 5 Maret 2017

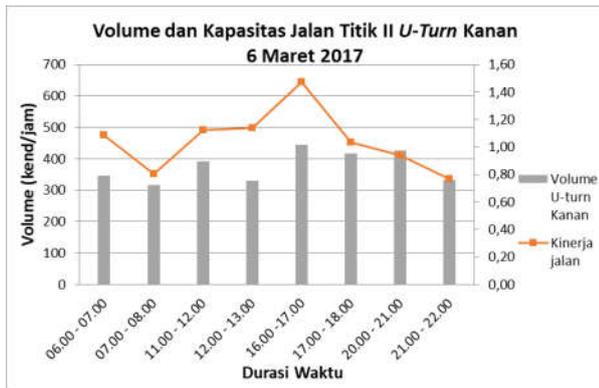
Tabel 5. Volume Kendaraan Berputar di Titik II U-Turn Ganda Kiri pada Minggu 5 Maret 2017

Durasi Waktu	MC	LV	HV	TOTAL
06.00 - 06.30	99	15	5	46
06.30 - 07.00	72	13	0	31
07.00 - 07.30	111	13	2	43
07.30 - 08.00	54	13	0	27
11.00 - 11.30	47	10	0	22
11.30 - 12.00	44	12	3	27
12.00 - 12.30	45	17	0	28

Tabel 6. Volume Kendaraan Berputar di Titik II U-Turn Ganda Kanan pada Senin 6 Maret 2017

Durasi Waktu	MC	LV	HV	TOTAL
06.00 - 06.30	255	93	0	157
06.30 - 07.00	298	115	0	190
07.00 - 07.30	256	103	0	167
07.30 - 08.00	217	96	0	150
11.00 - 11.30	270	112	0	180
11.30 - 12.00	301	136	0	211
12.00 - 12.30	209	108	1	161
12.30 - 13.00	215	112	2	168
16.00 - 16.30	308	164	0	241
16.30 - 17.00	270	135	1	204
17.00 - 17.30	219	151	2	208
17.30 - 18.00	229	151	0	208
20.00 - 20.30	293	123	0	196
20.30 - 21.00	299	152	2	229
21.00 - 21.30	257	115	1	180
21.30 - 22.00	190	105	0	153
TOTAL LHR				3003

Sumber: Analisa Data

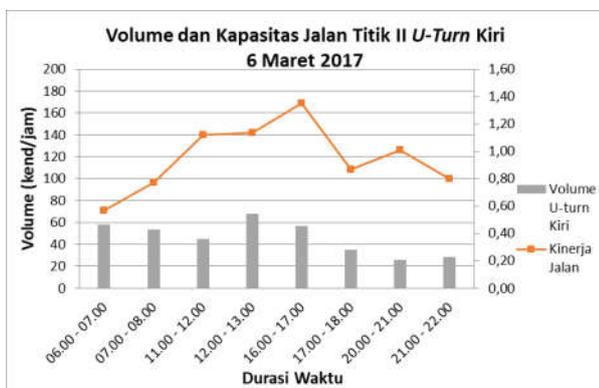


Gambar 6. Volume U-Turn dan Kinerja Jalan Lawan Titik II Kanan Senin 6 Maret 2017

Tabel 7. Volume Kendaraan Berputar di Titik II U-Turn Ganda Kiri pada Senin 6 Maret 2017

Durasi Waktu	MC	LV	HV	TOTAL
06.00 - 06.30	47	15	0	27
06.30 - 07.00	72	13	0	31
07.00 - 07.30	68	13	0	30
07.30 - 08.00	43	13	0	24
11.00 - 11.30	42	10	0	21
11.30 - 12.00	44	12	1	24
12.00 - 12.30	54	17	3	34
12.30 - 13.00	60	19	0	34
16.00 - 16.30	30	17	0	25
16.30 - 17.00	80	12	0	32
17.00 - 17.30	60	5	1	21
17.30 - 18.00	39	3	1	14
20.00 - 20.30	25	9	0	15
20.30 - 21.00	23	5	0	11
21.00 - 21.30	37	5	0	14
21.30 - 22.00	18	10	0	15
TOTAL LHR				371

Sumber: Analisa Data



Gambar 7. Volume U-Turn dan Kinerja Jalan Lawan Titik II Kiri Senin 6 Maret 2017

Berdasarkan hasil survey diatas, puncak volume kendaraan putar balik di titik II pada Minggu 5 Maret 2017 untuk u-turn kanan yaitu

pada jam 16.00-17.00 sebesar 451 smp/jam, lama waktu rata-rata kendaraan melakukan u-turn adalah 13,3 detik. Untuk u-turn kiri yaitu pada jam 06.00-07.00 sebesar 77 smp/jam, lama waktu rata-rata kendaraan melakukan u-turn adalah 13,3 detik. Puncak volume kendaraan putar balik pada Senin 6 Maret 2017 untuk u-turn kanan yaitu pada jam 16.00-17.00 sebesar 445 smp/jam, lama waktu rata-rata kendaraan melakukan u-turn adalah 15,7 detik. Untuk u-turn kiri yaitu pada jam 12.00-13.00 sebesar 68 smp/jam, lama waktu rata-rata kendaraan melakukan u-turn adalah 14,1 detik.

Terlihat juga dari grafik pengaruh yang terjadi antara kinerja jalan dan kendaraan yang melakukan putaran balik dimana semakin besar kinerja jalan, semakin kecil kendaraan dapat melakukan putaran balik. Namun sebaliknya semakin rendah kinerja jalan semakin banyak pula kendaraan yang melakukan putaran balik.

4.5. Analisa Putaran Balik (U-Turn)

Analisa terhadap (u-turn) akan menggunakan "Teori Antrian". Antrian akan terjadi apabila waktu pelayanan lebih lama di dibandingkan dengan waktu kedatangan. Maka dari itu untuk mengetahui tingkat intensitas fasilitas pelayanan data yang di butuhkan adalah arus kendaraan yang melakukan gerakan u-turn, dan lama atau durasi waktu (detik) kendaraan melakukan gerakan u-turn pada bukaan fasilitas u-turn.

Tabel 8. Analisa Antrian pada Kendaraan *U-Turn* di Titik I (*U-Turn* Tunggal)

Hari/ Tangga l	Waktu	Total Arus (Q) (λ)	Rata- rata Waktu Berputa r (detik)	Tingkat Pelayana n (μ)	Rasio Antrian (p)
Minggu / 5	06.00 - 07.00	192	9.0	400.0	0.5
Maret 2017	07.00 - 08.00	216	12.0	300.0	0.7
	11.00 - 12.00	210	15.0	240.0	0.9
	12.00 - 13.00	217	19.0	189.5	1.1
	16.00 - 17.00	249	16.5	218.2	1.1
	17.00 - 18.00	233	15.5	232.3	1.0
	20.00 - 21.00	224	11.0	327.3	0.7
	21.00 - 22.00	173	8.0	450.0	0.4
	Jumlah	1714	13.3	294.6	0.8
Senin/ 6 Maret 2017	06.00 - 07.00	239	10.0	360.0	0.7
	07.00 - 08.00	236	12.5	288.0	0.8
	11.00 - 12.00	235	16.5	218.2	1.1
	12.00 - 13.00	226	18.5	194.6	1.2
	16.00 - 17.00	258	17.0	211.8	1.2
	17.00 - 18.00	227	15.5	232.3	1.0
	20.00 - 21.00	220	11.0	327.3	0.7
	21.00 - 22.00	174	9.0	400.0	0.4
	Jumlah	1814	13.8	279.0	0.9

Sumber: Analisa Data

Keterangan:

- Rasio intensitas antrian (p) < 1,0 Tidak ada antrian kendaraan
- Rasio intensitas antrian (p) > 1,0 Terjadi antrian kendaraan.

Dari hasil perhitungan diatas di beberapa jam sibuk, di dapat rasio pelayanan fasilitas bukaan median putaran balik arah di titik I (*u-turn* tunggal) > 1,0, yang artinya terjadi antrian pada fasilitas bukaan median yang diteliti sehingga dapat mempengaruhi kondisi arus lalu lintas di lokasi tinjauan.

Tabel 9. Analisa Antrian pada Kendaraan *U-Turn* di Titik II (*U-Turn* Ganda Kanan)

Hari/ Tangga l	Waktu	Total Arus (Q) (λ)	Rata- rata Waktu Berputa r (detik)	Tingkat Pelayana n (μ)	Rasio Antrian (p)
Minggu / 5	06.00 - 07.00	299	12.5	288.0	1.0
Maret 2017	07.00 - 08.00	301	17.0	211.8	1.4
	11.00 - 12.00	375	20.0	180.0	2.1
	12.00 - 13.00	319	17.0	211.8	1.5
	16.00 - 17.00	451	16.5	218.2	2.1
	17.00 - 18.00	401	15.5	232.3	1.7
	20.00 - 21.00	332	10.0	360.0	0.9
	21.00 - 22.00	336	9.5	378.9	0.9
	Jumlah	2823	14.8	260.1	1.5
Senin/ 6 Maret 2017	06.00 - 07.00	346	16.5	218.2	1.6
	07.00 - 08.00	317	15.5	232.3	1.4
	11.00 - 12.00	391	21.0	171.4	2.3
	12.00 - 13.00	330	21.0	171.4	1.9
	16.00 - 17.00	445	21.0	171.4	2.6
	17.00 - 18.00	416	16.5	218.2	1.9
	20.00 - 21.00	341	10.0	360.0	0.9
	21.00 - 22.00	333	9.5	378.9	0.9
	Jumlah	2019	16.4	234.4	1.8

Sumber: Analisa Data

Keterangan:

- Rasio intensitas antrian (p) < 1,0 Tidak ada antrian kendaraan
- Rasio intensitas antrian (p) > 1,0 Terjadi antrian kendaraan.

Dari hasil perhitungan diatas di semua jam sibuk, di dapat rasio pelayanan fasilitas bukaan median putaran balik arah di titik II (*u-turn* ganda kanan) > 1,0, yang artinya terjadi antrian pada fasilitas bukaan median yang diteliti sehingga dapat mempengaruhi kondisi arus lalu lintas di lokasi tinjauan.

Tabel 10. Analisa Antrian pada Kendaraan *U-Turn* di Titik II (*U-Turn* Ganda Kiri)

Hari/ Tangga 1	Waktu	Total Arus (Q) (λ)	Rata- rata Waktu Berputa r (detik)	Tingkat Pelayanan (μ)	Rasio Antrian (p)
Minggu / 5	06.00 - 07.00	77	10.0	360.0	0.2
Maret 2017	07.00 - 08.00	70	13.5	266.7	0.3
	11.00 - 12.00	48	16.5	218.2	0.2
	12.00 - 13.00	62	19.0	189.5	0.3
	16.00 - 17.00	58	15.5	232.3	0.2
	17.00 - 18.00	34	15.0	240.0	0.1
	20.00 - 21.00	26	9.0	400.0	0.1
	21.00 - 22.00	27	8.0	450.0	0.1
	Jumlah	400	13.3	294.6	0.2
Senin/ 6 Maret 2017	06.00 - 07.00	58	11.0	327.3	0.2
	07.00 - 08.00	54	14.5	248.3	0.2
	11.00 - 12.00	45	19.0	189.5	0.2
	12.00 - 13.00	68	20.0	180.0	0.4
	16.00 - 17.00	57	16.0	225.0	0.3
	17.00 - 18.00	35	14.5	248.3	0.1
	20.00 - 21.00	26	10.0	360.0	0.1
	21.00 - 22.00	29	8.0	450.0	0.1
	Jumlah	371	14.1	278.5	0.2

Sumber: Analisa Data

Keterangan:

- Rasio intensitas antrian (p) < 1,0 Tidak ada antrian kendaraan
- Rasio intensitas antrian (p) > 1,0 Terjadi antrian kendaraan.

Dari hasil perhitungan diatas, di dapat rasio pelayanan fasilitas bukaan median putaran balik arah di titik II (*u-turn* ganda kiri) < 1,0, yang artinya tidak terjadi antrian.

4.7. Analisa Pengaruh Geometrik Jalan pada Fasilitas Putar Balik Arah (*U-Turn*)

Guna tetap mempertahankan tingkat pelayanan jalan secara keseluruhan pada daerah perputaran balik arah, secara proporsional kapasitas jalan yang terganggu akibat sejumlah arus lalu lintas yang melakukan gerakan putar arah (*u-turn*) perlu diperhitungkan. Fasilitas median yang merupakan area pemisahan antara kendaraan arus lurus dan kendaraan arus balik arah perlu disesuaikan dengan kondisi arus lalu-lintas, kondisi geometrik jalan dan komposisi arus lalu-lintas (Heddy R. Agah, 2007).

Saat kendaraan melakukan gerakan berputar menuju ke jalur berlawanan, dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan *manuver*, dan radius putar). *Manuver* kendaraan berpengaruh terhadap lebar median dan gangguannya kepada kedua arah (searah dan berlawanan arah). Lebar lajur berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas jalan untuk kedua arah. Apabila jumlah kendaraan berputar cukup besar, lajur penampung perlu disediakan untuk mengurangi dampak terhadap aktivitas kendaraan di belakangnya. (May, A.D., 1965; Drew, D., 1968, Wardrop, 1962, Roess, Meshane Crowley, Lee, 1975)

Menurut pedoman Perencanaan Putar Balik tahun 2005 kondisi geometrik jalan di lokasi studi ini (tepatnya di titik *u-turn*) pada jalan Gajah Mada, tampak bahwa lebar lajur dengan lebar median tidak sesuai dengan peraturan yang ada. Maka sebaiknya perlu dilakukan perubahan geometrik pada lebar lajur dan lebar median disesuaikan dengan peraturan yang ada. Sesuai dengan hasil survey geometrik jalan di titik lokasi studi di dapat nilai geometrik jalan yang tidak bersesuaian dari dimensi yang di berlakukan sesuai pedoman Perencanaan Putar Balik tahun 2005. Mengingat kondisi di jalan lokasi studi sudah mengalami beberapa perubahan kondisi geometrik akibat pengaruh dari besarnya kapasitas kebutuhan jalan sudah tidak memungkinkan lagi untuk dilakukannya perubahan geometrik jalan di karenakan kondisi jalan yang tidak memiliki lahan untuk dilakukan perubahan.

Semakin bertambahnya volume lalu lintasecara langsung akan berakibat pada kapasitas jalan, kondisi geometrik jalan juga akan menyeimbangkan dengan kondisi kebutuhan jalan. Namun pada hasil yang di dapat dari survei dilapanagn ternyata kondisi geometrik jalan di titik tinjauan belum mengatasi baiknya kondisi arus lalu lintas di titik fasilitas *u-turn*, ini di akibatkan karena tingginya volume lalu lintas.

Untuk itu kondisi geometrik pada jalan yang ada kini sudah tidak mampu lagi menampung

kendaraan bebas melakukan *u-turn*, kecuali kendaraan yang melakukan *u-turn* akan mengganggu atau menggunakan lajur dari kendaraan yang berlawanan yang akan melaju di titik bukaan median serta akan mengakibatkan tundaan dan antrian di lajur kendaraan yang melakukan *u-turn*. Kondisi jalan dapat di gunakan tanpa menghambat kendaraan lain pada saat kondisi volume lalu lintas rendah yaitu pada larut malam.

4.8. Analisa Nilai Jarak Antara dan Waktu Antara Aman melakukan *U-Turn*

Pengguna jalan terdiri dari berbagai kelompok umur dan jenis kelamin yang memiliki berbagai tindakan dalam menggunakan berbagai fasilitas yang ada di jalan. Pengguna jalan didefinisikan sebagai pengemudi, penumpang, pengendara sepeda dan pejalan kaki yang menggunakan jalan. Kemampuan pengemudi sebagai salah satu pengguna jalan juga mempengaruhi lalu lintas di jalan. Sejumlah karakteristik pengguna jalan dapat diukur dan diperhitungkan dalam rencana rekayasa lalu lintas. Hal ini meliputi waktu persepsi dan reaksi serta ketajaman pandangan yang dapat diukur dan dikaitkan pada analisis lalu lintas. Karakteristik penting lain, seperti faktor-faktor kekuatan fisik, keterampilan, pendengaran dan fisiologi kurang dapat diukur. Meskipun demikian, ahli lalu lintas harus memperhitungkan dengan cara yang lebih umum dalam perencanaan dan perancangan sistem lalu lintas (Liliani, 2002).

Jalan dilalui oleh berbagai jenis kendaraan seperti kendaraan penumpang dan kendaraan pengangkut barang yang memiliki perbedaan dimensi, beban, mesin dan fungsi kendaraan tersebut. Perbedaan tersebut mendukung mobilitas dari kendaraan dan kemampuannya untuk melakukan percepatan, perlambatan, radius lalu lintas dan jarak pandang pengemudi. Beberapa faktor tersebut mendukung pemilihan rencana kendaraan yang perlu diperhatikan dalam proses perencanaan geometrik jalan dan pengendalian pergerakan lalu lintas (Purba dan Dwi, 2010).

Manuver kendaraan yang berputar arah akan dipengaruhi oleh lebar median, lebar bukaan median, radius putar kendaraan, kemampuan melakukan *manuver*, serta pengaruh terhadap volume lalu lintas baik yang searah maupun yang berlawanan arah. Kendaraan yang terhalang oleh kendaraan di depannya yang akan melakukan *u-turn* serta kendaraan yang akan melakukan *u-turn* harus menunggu *gap* antara kendaraan yang berlawanan arah menimbulkan tingginya waktu tundaan pada penggal jalan depan *u-turn* sehingga

menyebabkan kemacetan pada ruas jalan. (Ishak, 2011)

Gerakan *u-turn* merupakan salah satu yang melibatkan beberapa kejadian yang berpengaruh terhadap kondisi arus lalu-lintas. Salah satunya gerakan balik arah kendaraan sehingga perlu diperhatikan kondisi arus lalu lintas arah berlawanan. Terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan gerakan lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus lawan arah untuk memasuki jalur yang sama. Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan pengendara sehingga gerakan menyatu dengan arus utama tersedia. Artinya, pengendara harus dapat mempertimbangkan adanya senjang jarak antara dua kendaraan pada arah arus utama sehingga kendaraan dapat dengan aman menyatu dengan arus utama (*gap acceptance*), dan fenomena *merging* dan *weaving*. (May, A.D., 1965; Drew, D., 1968, Wardrop, 1962, Roess, Meshane Crowley, Lee, 1975)

Untuk itu dilakukan analisa penentuan waktu aman dan jarak aman yang baik bagi kendaraan yang akan melakukan putaran balik dengan mensurvei waktu antara dan jarak antara kendaraan yang melakukan putaran balik. Setelah di dapat data survei dianalisa nilai arus lalu lintas, kecepatan dan kerapatan, maka di dapatlah nilai waktu antara dan jarak antara aman yang baik.

Dalam menghitung nilai jarak antara dan waktu antara aman kendaraan melakukan *u-turn* di gunakanlah perhitungan nilai volume lalu lintas, kerapatan dan kecepatan pada titik *u-turn*. Guna mengetahui nilai dari hasil pengamatan nilai waktu aman (*ht*) dan jarak aman (*hd*) yang selanjutnya akan di bandingkan dengan nilai volume lalu lintas dari kondisi volumelalu lintas setiap harinya. Perhitungan ini dihitung berdasarkan data pengamatan video hasil survei dari kendaraan yang melewati titik *u-turn* pada lokasi tinjauan. Dibawah ini dapat dilihat perhitungan volume lalu lintas, kerapatan dan kecepatan pada titik *u-turn* dari data yang di dapat dari pengamatan video survei.

Pada survei hasil pengamatan didapat nilai waktu antara (*ht*) dan jarak antara (*hd*):

Ht : 2 detik/kendaraan
Hd : 10 m/kendaraan

- Arus lalu lintas (*q*)

$$q = \frac{1}{ht}$$

$$= \frac{1}{2} = 1800 \text{ kend./jam}$$

- Kepadatan (k)

$$k = \frac{1}{hd}$$

$$= \frac{1}{10} = 100 \text{ kend/km}$$

- Kecepatan (v)

$$v = \frac{q}{k}$$

$$= \frac{1800}{100} = 18 \text{ km/jam}$$

Perhitungan berikutnya sama dengan perhitungan diatas. Berikut data hasil perhitungan volume arus lalu lintas, kepadatan dan kecepatan.

Tabel 11. Rangkuman Hasil Analisa Waktu Antara (Ht), Kecepatan (v), Jarak Antara (Hd), Kerapatan (D), dan Arus lalu lintas (q)

No	Jalur Kendaraan Lawan					Keterangan
	Ht (dtk/ kend)	Hd (m/ kend)	Q (ken d/ja m)	K (ken d/km)	V (km/jam)	
1	2	10	1800	100	18	tidak dapat berputar
2	2	20	1800	50	36	tidak dapat berputar
3	3	15	1200	67	18	tidak dapat berputar
4	8	50	450	20	23	dapat berputar
5	3	15	1200	67	18	tidak dapat berputar
6	5	25	720	40	18	dapat berputar
7	4	15	900	67	14	tidak dapat berputar
8	7	45	514	22	23	dapat berputar
9	2	20	1800	50	36	dapat berputar
10	12	50	300	20	15	dapat berputar
11	2	10	1800	100	18	tidak dapat berputar
12	30	60	120	17	7	dapat berputar
13	10	45	360	22	16	dapat berputar
14	5	35	720	29	25	dapat berputar
15	6	60	600	17	36	dapat berputar
16	15	50	240	20	12	dapat berputar
17	7	60	514	17	31	dapat berputar
18	7	30	514	33	15	dapat berputar
19	4	45	900	22	41	dapat

						berputar
20	3	20	1200	50	24	tidak dapat berputar
21	6	35	600	29	21	dapat berputar
22	7	25	514	40	13	dapat berputar
23	5	45	720	22	32	dapat berputar
24	7	30	514	33	15	dapat berputar
25	10	45	360	22	16	dapat berputar
26	8	30	450	33	14	dapat berputar
27	9	30	400	33	12	dapat berputar
28	3	25	1200	40	30	tidak dapat berputar
29	3	25	1200	40	30	dapat berputar
30	4	25	900	40	23	tidak dapat berputar
31	8	60	450	17	27	dapat berputar
32	4	25	900	40	23	dapat berputar
33	10	35	360	29	13	tidak dapat berputar
34	10	55	360	18	20	tidak dapat berputar
35	10	40	360	25	14	tidak dapat berputar
36	7	20	514	50	10	dapat berputar
37	5	35	720	29	25	dapat berputar
38	4	25	900	40	23	dapat berputar
39	7	30	514	33	15	dapat berputar
40	2	10	1800	100	18	tidak dapat berputar
41	4	20	900	50	18	dapat berputar
42	8	20	450	50	9	dapat berputar
43	6	10	600	100	6	dapat berputar
44	2	10	1800	100	18	tidak dapat berputar
45	5	30	720	33	22	dapat berputar
46	4	20	900	50	18	dapat berputar
47	2	10	1800	100	18	tidak dapat berputar
48	6	30	600	33	18	dapat berputar
49	5	10	720	100	7	dapat

						berputar
50	6	30	600	33	18	dapat berputar
51	4	15	900	67	14	dapat berputar
52	4	15	900	67	14	dapat berputar
53	5	10	720	100	7	dapat berputar
54	2	10	1800	100	18	tidak dapat berputar
55	6	30	600	33	18	dapat berputar
56	4	10	900	100	9	dapat berputar
57	5	10	720	100	7	dapat berputar
58	6	15	600	67	9	dapat berputar
59	5	10	720	100	7	dapat berputar
60	4	10	900	100	9	dapat berputar
61	6	25	600	40	15	dapat berputar
62	3	10	1200	100	12	tidak dapat berputar
63	8	10	450	100	5	dapat berputar
64	4	5	900	200	5	tidak dapat berputar
65	4	10	900	100	9	tidak dapat berputar
66	6	10	600	100	6	dapat berputar
67	5	10	720	100	7	dapat berputar
68	5	10	720	100	7	dapat berputar
69	2	15	1800	67	27	tidak dapat berputar
70	8	10	450	100	5	dapat berputar
71	6	15	600	67	9	dapat berputar
72	5	15	720	67	11	dapat berputar
73	5	20	720	50	14	dapat berputar
74	6	20	600	50	12	dapat berputar

Sumber: Analisa Data

Berdasarkan hasil survey diatas, volume lalu lintas, kerapatan dan kecepatan pada titik *u-turn* tinjauan di jalan Gajah Mada membuktikan nilai aman jarak antara (hd) berkisar sebesar 10 meter/kend dan waktu antara (ht) 5 detik/kend, kendaraan sudah dapat melakukan putaran balik dimana arus yang ada sebesar 720

smp/jam, kerapatan (k) sebesar 100 km/kend dan kecepatan 7 detik/km. Secara tidak langsung apabila nilai waktu antara (ht) dan jarak antara (hd) semakin besar otomatis kendaraan dapat melakukan putaran balik dengan baik dan aman.

Dari data diatas juga di dapat nilai waktu aman (ht) dan jarak aman (hd) yang sama (ht=2 detik/kend, hd=10 meter/kend, q=1800 kend/jam) tetapi memiliki keterangan yang berbeda yaitu dapat berputar dan tidak dapat berputar. Ini disebabkan oleh kondisi dari keberanian pengemudi yang mana pada jarak yang dianggap pengemudi dapat melakukan *maneuver* pengemudi akan melakukan hal itumeskupondengan kondisi arus padat sehingga mengakibatkan penurunan kecepatan bahkan menunggu/berhenti di jalur lawan yaitu jalur penerima *u-turn*. Sebagaimana telah di berikan oleh Pedoman Putaran Balik tahun 2005 (tabel 2.6) minimum jarak antara kendaraan melakukan *u-turn* adalah 14 detik dengan arus lalu lintas sebesar 500 kend/jam dengan tipe jalan 4/2D sesuai dengan jalan yang di tinjau. Jika dibandingkan dengan nilai yang di survei, nilai survey lebih minimum dari pedoman yang di tetapkan. Banyak hal yang menjadi pengaruh dari hasil survey di lapangan. Pengaruh keberanian, memaksakan untuk melakukan *u-turn* sehingga mengganggu arus penerima *u-turn*. Apabila kita teliti lagi analisa data yang ada dari nilai kecepatan menunjukan bahwa adanya penurunan dan perlambatan kendaraan lajur penerima *u-turn* ketika satu kendaraan melakukan *u-turn*.

Maka dari itu, semakin besar nilai arus lalu lintas pada jalur penerima *u-turn*, kendaraan tidak dapat berputar secara langsung. Tingginya nilai kecepatan dan tinggi nilai kerapatan juga mengakibatkan satu kendaraan akan sulit melakukan putaran balik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Kondisi putaran balik (*u-turn*) sangat berpengaruh terhadap tingkat pelayanan ruas Jalan Gajah Mada di kota Pontianak yaitu:
 - Rasio pelayanan fasilitas
 - Fasilitas putaran balik (*u-turn*) pada ruas Jalan Gajah Mada memiliki kinerja yang rendah berdasarkan besarnya arus yang melakukan putaran balik dan lamanya waktu berputar kendaraan., dimana 2 dari 3 fasilitas putaran balik memiliki rasio pelayanan bukaan median $> 1,0$ di jam sibuknya, yang artinya terjadi antrian pada fasilitas bukaan median yang diteliti. Ini mempengaruhi kondisi arus lalu lintas di lokasi tinjauan.
 - Tingkat pelayanan ruas Berdasarkan analisa rasio pelayanan putaran balik secara jaringan pada lokasi studi menunjukkan bahwa besarnya antrian pada titik putaran balik yang ada menyebabkan tingkat pelayanan pada ruas jalan Gajah Mada mengalami penurunan.
- b. Dari hasil analisa geometrik jalan pada fasilitas putar balik arah (*u-turn*) bahwa kondisi dilapangan tidak sesuai dengan peraturan yang ada.
- c. Semakin besar nilai jarak antara (hd) dan waktu antara (ht) pada jalur kendaraan lawan maka kendaraan pada jalur kendaraan yang akan berbalik arah dapat berputar dengan bebas. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil nilai jarak antara (hd) dan waktu antara (ht) pada jalur kendaraan lawan maka kendaraan pada jalur yang akan berbalik arah tidak dapat berputar dan akan mengalami tundaan dan antrian.

5.1. Saran

- a. Perlu adanya studi lanjutan mengenai hubungan antara pengaruh fasilitas *u-turn* pada kinerja jalan yang ditinjau.
- b. Perlu kajian terhadap kebutuhan geometrik jalan dan fasilitas pendukung lainnya terhadap titik bukaan median (*u-turn*) pada lokasi studi
- c. Panjang antrian yang cukup tinggi pada bukaan median pengaruh arus lalu lintas

yang berada pada jalan Gajah Mada khusus nya di depan Restoran Pizza Hut diperlukan adanya suatu rekayasa dan manajemen lalu lintas untuk memperkecil tingkat kemacetan yang ditimbulkan.

DAFTAR PUSTAKA

Agah, Heddy R. 2007. *Analisis Fasilitas Putaran Balik*. Jakarta.

Anonim, 2004. *Perencanaan Median Jalan, Pd. T-17-2004-B, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah*, Jakarta.

Departemen Bina Marga Direktorat Pembinaan Jalan Kota, 1990. *Tata Cara Perencanaan Pemisah*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga, 2005. *Perencanaan Putaran Balik (U-Turn)*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga, 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

Dharmawan, Indra dan Oktarina, Devi, 2013. *Kajian Putar Balik (U-Turn) Terhadap Kemacetan Ruas Jalan di Perkotaan (Studi Kasus : Ruas Jalan Teungku Umar dan Jalan ZA. Pagar Alam Kota Bandar Lampung)*. Jurnal. Surakarta : Konferensi Nasional Teknik Sipil 7.

Liliani, Titi., 2002. *Perencanaan dan Teknik Lalulintas*. Penerbit ITB, Bandung.

May, Adolf. 1990. *Traffic Flow Fundamental*. New Jersey : Prentice Hall, Enlewood Cliffs.

Morlok, Edwar K. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga. Jakarta.

- Nugraha, Mochamad Ichsan. 2016. ***Analisis Kinerja Pelayanan Putaran Balik Arah (U-Turn) Terhadap Pengadaan Shelter Trans Jogja Di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta***. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Purba, Henny dan Dwi, Reffi, 2010. ***Analisa Pengaruh Kendaraan Memutar Arah Terhadap Tundaan Dan Antrian Kendaraan Pada Jalan Semarang-Kendal Km.8 (Depan Makam Belanda)***. Tugas Akhir. Yogyakarta : Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Subagyo, Pangestu, dkk. 1985. ***Dasar-dasar Operasional Research (Twoth Edition)***. BPFE. Yogyakarta.
- Siagian, P. (1987). ***Penelitian Operasional Teknik dan Praktek***. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Widiyanto, R., 2015. ***Analisis Kinerja Putaran Balik (U-Turn) (Studi Kasus: U-Turn Jalan Lingkar Utara Yogyakarta)***. Tugas Akhir. Yogyakarta : Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.