

## **PENGARUH U-TURN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS PADA RUAS JALAN GAJAH MADA DEPAN SIMPANG SEKOLAH KEMILAU BANGSA KOTA BATAM**

**Harry Kurniawan<sup>1)</sup>, M. Khairi Anwar<sup>2)</sup>**

<sup>1,2)</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan  
E-mail: harry@ft.unrika.ac.id<sup>1)</sup>, khairianwar87@gmail.com<sup>2)</sup>

### **ABSTRAK**

Peningkatan volume kendaraan pada ruas jalan gajah mada depan simpang Sekolah Kemilau Bangsa Kota Batam terjadi di pagi hari jam 07.00 – 09.00 dan pada sore dari jam 16.00 – 18.00. Ruas jalan Gajah Mada merupakan jalan utama di tiban ke pusat kota Batam. Kawasan ini merupakan kawasan sekolah, perkantoran, pertokoan, pom bensin dan Restaurant. pengguna jalan baik yang searah maupun berlawanan arah. Kendaraan yang melewati ruas jalan ini khususnya di titik persimpangan sekolah kemilau bangsa dan kawasan SPBU tiban tiga ini mengalami kecepatan relatif rendah. Berdasarkan observasi penulis pada ruas jalan ini terlihat adanya perlambatan bagi kendaraan yang melintas dikarenakan kendaraan yang melakukan putar balik arah tidak dapat melakukan gerakan dengan lancar yang menimbulkan hambatan lalu lintas pada ruas jalan Gajah Mada khususnya di depan persimpangan sekolah kemilau bangsa tiban. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja pelayanan ruas jalan dan mengetahui waktu tempuh rata-rata kecepatan kendaraan pada saat melakukan U-Turn, panjang antrian dan pengaruh U-Turn pada kinerja ruas jalan Gajah Mada depan sekolah kemilau bangsa kota Batam. hasil penelitian arus volume kendaraan tertinggi pada hari jumat dengan skr/jam 4781,1 kearah barat dan kearah timur 4498,7 dengan kategori tingkat pelayanan jalan (D). Penelitian pada lokasi studi diperoleh hasil kelas hambatan samping masuk dalam katagori sangat tinggi, kecepatan arus bebas sebesar 50,61 km/jam dan kapasitas sebesar 6072 skr/jam. Hasil pengaruh fasilitas U-Turn menunjukan perubahan pada lokasi studi. Pada lokasi U-Turn ke arah Barat diperoleh perubahan derajat kejenuhan dari 0,79 menjadi 0,81 dan kearah Timur diperoleh 0,74 menjadi 0,71 dan waktu tempuh rata-rata kendaran melakukan gerak U-Turn dari Baran sebesar 45,63 dtk/jam dan ke arah Timur 42,30 dtk/jam dengan antrian kendaraan sepanjang 54 meter.

Kata kunci : Pengaruh fasilitas U-Turn, Tingkat Pelayanan Jalan, Waktu Tempuh, Panjang Antrian.

### **ABSTRACT**

*The increase in vehicle volume on the Gajah Mada road in front of the Kemilau Bangsa School intersection, Batam City occurs in the morning from 07.00 - 09.00 and in the afternoon from 16.00 - 18.00. Jalan Gajah Mada is the main road in Tiban to the center of Batam city. This area is a school area, offices, shops, gas stations and restaurants. road users both in the same direction and in the opposite direction. Vehicles passing this section of road, especially at the intersection of Kemilau Bangsa School and the Tiban Tiga gas station area, experience relatively low speeds. Based on the author's observations on this road section, it appears that there is a slowdown in passing vehicles because vehicles making U-turns are unable to move smoothly which creates traffic obstacles on Gajah Mada Road, especially in front of the Kemilau Bangsa Tiban School intersection. Based on these problems, this research aims to determine the performance of road service and determine the average travel time of vehicle speed when making a U-Turn, the length of the queue and the influence of the U-Turn on the performance of the Gajah Mada road in front of Kemilau Bangsa School, Batam City.*

research results showed that the highest vehicle volume flow was on Friday with cur/hour 4781.1 towards the west and towards the east 4498.7 in the road service level category (D). Research at the study location showed that the side resistance class was in the very high category, the free flow speed was 50.61 km/hour and the capacity was 6072 cur/hour. The results of the influence of the U-Turn facility show changes in the study location. At the U-Turn location towards the West, the change in the degree of saturation was obtained from 0.79 to 0.81 and towards the East, it was obtained from 0.74 to 0.71 and the average travel time for vehicles making the U-Turn movement from Baran was 45.63 seconds. /hour and to the East 42.30 sec/hour with a vehicle queue of 54 meters long.

*Keyword : Influence of U-Turn facilities, Road Service Level, Travel Time, Queue Length.*

## 1. PENDAHULUAN

Peningkatan volume kendaraan pada ruas jalan gajah mada depan simpang Sekolah Kemilau Bangsa Kota Batam terjadi di pagi hari jam 07.00 – 09.00 dan pada sore dari jam 16.00 – 18.00. Ruas jalan Gajah Mada merupakan jalan utama di tiban ke pusat kota Batam, yang merupakan jalan penghubung dari sekupang ke Batam Center. Kawasan ini merupakan kawasan sekolah, perkantoran, pertokoan, pom bensin dan Restaurant. Jalan Gajah Mada merupakan tipe jalan dua arah empat lajur dan terbagi atau menggunakan median. Pada ruas jalan ini khususnya di depan persimpangan sekolah kemilau bangsa terdapat bukaan median untuk mengakomodir gerakan putar balik arah.

Kendaraan saat melakukan gerakan U-turn pada bukaan median membutuhkan lebih banyak waktu, sehingga tertundanya pengguna jalan baik yang searah maupun berlawanan arah. Kendaraan yang melewati ruas jalan ini khususnya di titik persimpangan sekolah kemilau bangsa dan kawasan SPBU tiban tiga ini mengalami kecepatan relatif rendah. Berdasarkan observasi penulis pada ruas jalan ini terlihat adanya perlambatan bagi kendaraan yang melintas dikarenakan kendaraan yang melakukan putar balik arah tidak dapat melakukan gerakan dengan lancar yang menimbulkan hambatan lalu lintas pada ruas jalan Gajah Mada khususnya di depan persimpangan sekolah kemilau bangsa tiban.



Gambar 1. Kondisi arus U-Turn pada ruas jalan Gajah mada depan sekolah kemilau bangsa

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja pelayanan ruas jalan dan mengetahui waktu tempuh rata-rata kecepatan kendaraan pada saat melakukan U-Turn, panjang antrian dan pengaruh U-Turn pada kinerja ruas jalan Gajah Mada depan sekolah kemilau bangsa kota Batam.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengertian Putar Balik Arah

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 dibagi 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 (PKJI, 2014). Gerak putar balik arah (u-turn) adalah suatu putaran di dalam suatu sarana (angkutan/kendaraan) yang dilaksanakan dengan cara mengemudi setengah lingkaran yang bertujuan untuk bepergian menuju arah kebalikan (Fadriani et al 2018).

### 2.2. Bukaan Median Untuk Putar Balik U-Turn

Dari (PPPB 2005) Pedoman perencana putar balik U-Turn Bukaan median direncanakan untuk mengakomodasi kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik pada tipe jalan terbagi serta dapat mengakomodasi gerakan memotong dan

belok kanan. Buka median untuk putaran balik dapat dilakukan pada lokasi- lokasi berikut:

### 2.3. Perencanaan Putar Balik

Ketentuan umum dari lokasi U-Turn yang berpengaruh terhadap perencanaan seperti pada Pedoman Perencanaan Putar Bali ke Arah, 2005, adalah:

- a. Fungsi dan klasifikasi jalan:  
 Fungsi dan klasifikasi jalan di sekitar area fasilitas putaran balik akan mempengaruhi volume dan pemanfaatan fasilitas putar balik. Perencanaan putaran balik yang tidak sesuai dengan fungsi dan klasifikasi jalan,
- b. Dimensi kendaraan rencana.  
 Persyaratan bukaan median disesuaikan dengan dimensi kendaraan yang direncanakan akan melalui fasilitas tersebut.
- c. Dimensi bukaan U-Turn (panjang dan lebar bukaan)  
 Bukaan median perlu direncanakan agar efektif dalam penggunaannya termasuk mempertimbangkan lebar jalan yang untuk kendaraan rencana melakukan putaran balik tanpa adanya pelanggaran/ kerusakan pada bagian luar perkerasan.
- d. Volume Jalur Lintas Per Lajur  
 Volume lalu lintas per lajur akan mempengaruhi keefektifan penggunaan fasilitas u-turn. Putaran balik seharusnya tidak diijinkan pada lalu lintas menerus karena dapat menimbulkan dampak pada operasi lalu lintas,
- e. Jumlah Kendaraan yang Berputar Balik Per Menit  
 Jumlah kendaraan berputar balik per menitnya perlu diketahui melalui pendataan agar dapat dianalisis sejauh mana pemanfaatan fasilitas putaran balik tersebut dibutuhkan.

Tabel 1. Dimensi kendaraan Rencana Untuk Jalan Perkotaan

Kendaraan rencana	Dimensi kendaraan (m)			Radius putaran	
	Tinggi	lebar	panjang	depan	belakang
Kendaraan kecil	1,3	2,1	5,8	4,2	7,3
Kendaraan sedang	4,1	2,6	12,1	7,4	12,8
Kendaraan berat	4,1	2,6	21	2,9	14,0

Sumber: : (PPPB 2005) Pedoman perencanaan Putar Balik

Tabel 2. Lebar Bukaan Median Ideal Berdasarkan Lebar Lajur Dan Dimensi Kendaraan

Jenis putaran	Lebar Lajur (M)	Kend. Kecil	Kend. sedang	Kend. besar
		Panjang Kend. Rencana		
		5,8 m	12,1 m	21 m
		Lebar Bukaan Median Ideal		
	3,5	8,0	18,5	20,0
	3	8,5	19,0	21,0
	2,75	9,0	19,5	21,5

Sumber: (PPPB 2005) Pedoman perencanaan Putar Balik

### 2.4. Analisis Karakteristik Jalan

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).

### 2.5. Analisis Karakteristik Jalan

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).

### 2.6. Kapasitas Ruas Jalan

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga (2014), kapasitas didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan sepanjang segmen jalan tertentu dalam kondisi tertentu yaitu kondisi yang melingkupi geometrik, lingkungan dan lalu lintas. Kapasitas segmen dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$C = CO \times FCIJ \times FCPA \times FCHS \times FCuk$$

Keterangan

C = Kapasitas (skr/jam)

CO = Kapasitas dasar (skr/jam)

FCIJ = Faktor Penyesuaian Lebar

Jalan FCPA= Faktor Penyesuaian Pemisah

Arah FCHS= Faktor Penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

FCuk = Faktor Penyesuaian Ukuran kota

### 2.7. Ekuivalen Kendaraan Ringan (ekr)

Ekr untuk kendaraan ringan adalah satu dan ekr untuk kendaraan berat dan sepeda motor ditetapkan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Tabel 3. Ekuivalen kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah

Tipe jalan	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	ekr	
		KB	SM
2/1, dan 4/2T	< 1050	1,2	0,40
	≥ 1050	1,3	0,40
3/1, dan 6,2D	< 1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber: (PKJI 2014) Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia

### 2.8. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan tertentu dalam satu satuan waktu tertentu, bisa dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam (kend/jam) (Siska, 2021). Dan Menurut Sukirman (1994), volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum

dipergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas.

Tabel 4. Keterangan Nilai Satuan Kendaraan Ringan (skr)

Jenis kendaraan	Niali satuan kendaraan ringan (skr/jam)
Kendaraan Berat (KB)	1,3
Kendaraan Ringan (KR)	1,0
Sepeda Motor (SM)	0,5

Sumber: (PKJI 2014) Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia

### 2.9. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang yang membuat kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, Derajat kejenuhan dirumuskan seperti pada Pers 1.

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

Keterangan

DJ = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (skr/jam)

C = Kapasitas (skr/jam)

### 2.10. Hambatan Samping

Hambatan samping yaitu faktor yang mempengaruhi kinerja lalu lintas akibat kegiatan di pinggir jalan. Data rincian yang diambil untuk penentuan kelas hambatan samping sesuai dengan Pedoman Kapasitas.Jalan Indonesia (PKJI, 2014) adalah:

- Pejalan kaki di badan jalan (faktor bobot = 0,5).
- Kendaraan keluar/masuk sisi jalan (faktor bobot = 0,7).
- Kendaraan Berhenti (faktor bobot = 1,0).
- kendaraan lambat (faktor bobot = 0,4).

### 2.11. Kecepatan Dan Waktu Tempuh Kendaraan

Kecepatan dapat didefinisikan sebagai gerak laju dari suatu pergerakan kendaraan. Sedangkan waktu tempuh dapat diketahui berdasarkan nilai kecepatan tempuh itu sendiri. Untuk mendapatkan nilai kecepatan dan waktu tempuh dapat menggunakan persamaan di bawah ini

$$V = \frac{S}{T}$$

Keterangan

V = kecepatan (km/jam)

S = jarak tempuh kendaraan (km)

T = waktu tempuh kendaraan (jam)

### 2.12. Kecepatan Arus Bebas

Nilai kecepatan arus bebas jenis kendaraan ringan ditetapkan sebagai kriteria dasar untuk kinerja jalan. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya (PKJI 2014) kecepatan arus bebas dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$VS = (VBD + VBL) \times FVBHS \times FVBUK$$

Keterangan:

VS = kecepatan arus bebas untuk KR (KM/Jam)

VBD = kecepatan arus bebas dasar untuk KR

VBL = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

FVBHS = faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping

FVBUK = faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota

### 2.13. Tundaan Kendaraan

Suatu kendaraan dianggap mengalami tundaan apabila kendaraan tersebut tidak dapat berjalan dengan kecepatan normal. Tundaan rata-rata (det/skr) dapat ditentukan dari kurva tundaan dan derajat kejenuhan yang empiris

a. Tundaan lalu lintas (DTI) untuk  $D_j < 0,6$  DTI  
 $= 2 + 8,2078 \times DJ - (1 - DJ) \times 2$

b. Tundaan lalu lintas DTI untuk  $D_j > 0,6$   
 $DTI = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times Dj) - (1 - dj) \times 2$

Dimana

DTI = tundaan

Dj = derajat kejenuhan

### 2.16. Analisis Kinerja U-Turn

Gerakan U-Turn pada bukaan median yang dibuat sebagai kebutuhan khusus. Fungsi utama dari sistem jalan adalah memberikan pelayanan untuk pergerakan. jalan arteri dan jalan kolektor yang mempunyai lajur lebih dari empat dan dua arah biasanya menggunakan median jalan untuk meningkatkan faktor keselamatan dan waktu tempu pengguna jalan.

a. Waktu Tundaan :

Lama kendaraan menempuh dua titik yang telah ditentukan pada saat masuk ke dalam antrian hingga kendaraan tersebut akan melakukan gerak putar balik arah.

b. Panjang Antrian:

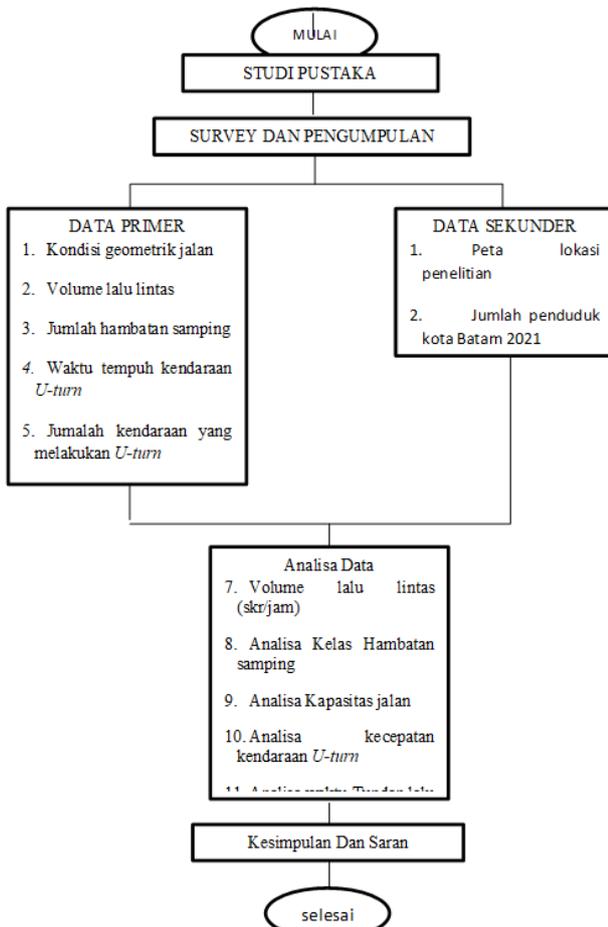
Panjang antrian merupakan panjang kendaraan yang menunggu dalam suatu kelompok kendaraan dan dinyatakan dalam satuan meter.

c. 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 (Anggraeni & Supono, 2017).

## METODE PENELITIAN

### 3.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

#### 2.14. Lokasi dan Waktu Penelitian

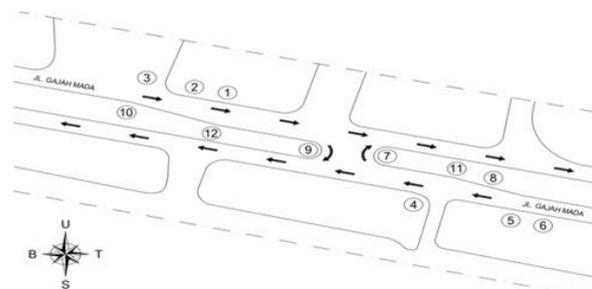
Lokasi penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Gajah Mada Tiban khususnya pada titik di persimpangan sekolah kemilau bangsa. Survey dilakukan selama 3 hari, dilakukan pada jam sibuk dan diambil per 15 menit selama 2 jam, yakni pada Tanggal. 16,17 dan 18 Februari 2023

1. Pagi pukul 07.00 - 09.00 WIB
2. Sore pukul 16.00 -18.00 WIB



Gambar 3. Lokasi Penelitian

#### 2.15. Metode Pengambilan Data



Gambar 4. Titik Surveyor Mengambil Data

1. Pengamatan Titik pertama *surveyor* pengambilan data arus volume kendaraan bermotor dari barat ke timur.
2. Pengamatan Titik kedua *surveyor* pengambilan data arus volume kendaraan ringan dan berat.
3. Pengamatan titik ketiga *surveyor* pengambilan data hambatan samping dari barat ke timur.
4. Pengamatan Titik keempat *surveyor* pengambilan data hambatan samping dari timur ke barat.
5. Pengamatan titik ke lima *surveyor* pengambilan data arus volume kendaraan bermotor dari timur ke barat.
6. Pengamatan titik ke enam *surveyor* pengambilan data arus volume kendaraan ringan dan berat dari timur ke barat.
7. Pengamatan titik ke tujuh *surveyor* pengambilan data arus volume kendaraan yang melakukan *U-Turn* dari timur
8. Pengamatan titik ke delapan *surveyor* pengambilan data waktu tempuh kendaraan dari timur.

9. Pengamatan titik ke sembilan *surveyor* pengambilan data arus volume kendaraan yang melakukan *U-Turn* dari barat.
10. Pengamatan titik ke sepuluh *surveyer* pengambilan data waktu tempuh kendaraan dari barat.
11. Pengamatan titik ke sebelas *surveyer* pengambilan data waktu tempuh kendaraan melakukan *U-Turn* dan antrian kendaraan
12. Pengamatan titik ke duabelas *surveyer* pengambilan data waktu tempuh kendaraan melakukan *U-Turn* dan antrian kendaraan

### 3.4 Analisa Data

1. Analisa Volume Lalu Lintas (skr/jam)
2. Analisis Kelas Hambatan Samping
3. Analisis Kapasitas Jalan
4. Analisis kecepatan kendaraan *U-turn*
5. Analisis Waktu Tundaan Kendaraan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Geometrik Jalan

Pada lokasi penelitian tipe ruas jalan 4D/2T yakni 4 lajur terdiri dari 2 arah adapun data geometrik lokasi penelitian pada tabel 5 :

Tabel 5. Data Geometrik Jalan

Lokasi Penelitian	Tipe Jalan	Lebar Jalan (m)	Lebar Median (m)	Lebar bukaan median / <i>U-turn</i> (m)	Lebar bahu Jalan (m)
Jln. Gajah mada	4D/2T	7	3,5	18	1,5

### 3.2. Volume Lalu Lintas

Pengamatan lalu lintas dilakukan dalam interval waktu pengamatan pada jalan jalan Gajah Mada. Total waktu pengamatan 4 jam per hari selama tiga hari. Pengambilan waktu dari pukul 07.00 – 09.00 WIB dan pukul 16.00 – 18.00 WIB. Data volume kendaraan kemudian dikonversi dari kend/jam menjadi satuan skr/jam. Hasil perhitungan di setiap lokasi dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 6. Data Volume Lalu Lintas Selama Tiga Hari

Waktu	Barat – Timur			Timur – Barat		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Kamis tanggal. 16 februari 2023						
07.00 – 08.00	4324	2376	34	4126	2016	37
08.00 – 09.00	3859	1744	25	3389	1633	28
16.00 – 17.00	3709	1708	37	3726	1831	22
17.00 – 18.00	4152	2241	33	4218	2487	36
Waktu	Barat – Timur			Timur – Barat		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Jumat tgl. 17 februari 2023						
07.00 – 08.00	4402	2260	29	4208	2023	24
08.00 – 09.00	3860	1587	23	3827	1688	23
16.00 – 17.00	3613	1776	30	3923	1835	35
17.00 – 18.00	4099	2339	39	4384	2528	47
Waktu	Barat – Timur			Timur – Barat		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Sabtu tanggal. 18 februari 2023						
07.00 – 08.00	3946	2170	30	3923	1993	20
08.00 – 09.00	3226	1914	26	3425	1434	22
16.00 – 17.00	3362	1610	36	3707	1772	27
17.00 – 18.00	4067	2095	33	4263	2131	36

### 3.3. Perhitungan Volume Kendaraan Dari Kend/Jam Menjadi Skr/Jam

Perhitungan volume kendaraan mengambil satu sampel data volume dari tiap masing – masing lokasi penelitian yaitu data volume terbesar interval waktu 15 menit tersibuk selama 1 jam. Di dapatkan volume terbesar jalan gajah Mada dari Timur – barat pada hari jumat, jam 07.00 – 08.00 WIB Dan jalan volume terbesar jalan gajah mada dari Barat – Timur 17.00 – 18.00 WIB

Tabel 7. Hasil Perhitungan skr/jam Dari Masing – Masing Hari

HARI	Satuan kendaraan Ringan / Jam Dari Barat – Timur			
	SM x 0,5	KR x 1,0	KB x 1,3	Total skr/jam
KAMIS	2,162	2,376	44,2	4582,2
JUMAT	2,201	2,260	37,7	4498,7
SABTU	1,973	2,170	39,0	4182,0
HARI	Satuan kendaraan Ringan / Jam Dari Timur - Barat			
	SM x 0,5	KR x 1,0	KB x 1,3	Total skr/jam
KAMIS	2,109	2,487	46,8	4642,2
JUMAT	2,192	2,528	61,1	4781,1
SABTU	2,131	2,131	46,8	4309,3

Dari data di atas di dapat jumlah skr/jam terbesar pada hari jumat tanggal 17 febuari 2023 di mana jumlah skr/jam ke arah barat 4781,1 skr/jam dan ke arah Timur 4498,7 skr/jam.

### 3.4. Hambatan Samping

Tabel 8. Data Hambatan Samping Selama Tiga Hari

WAKTU	Jalan Gajah Mada			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Kamis 16 Februari 2023				
07.00 – 08.00	8	2	533	6
08.00 – 09.00	13	7	586	13
16.00 – 17.00	9	12	612	23
17.00 – 18.00	11	6	668	15
<b>Total</b>	<b>2.524</b>			
WAKTU	Jalan Gajah Mada			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Jumat 17 Februari 2023				
07.00 – 08.00	7	14	545	9
08.00 – 09.00	10	6	582	8
16.00 – 17.00	12	7	545	9
17.00 – 18.00	18	11	676	13
<b>Total</b>	<b>2.472</b>			
WAKTU	Jalan Gajah Mada			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Sabtu 18 Februari 2023				
07.00 – 08.00	16	5	611	4
08.00 – 09.00	12	2	536	6
16.00 – 17.00	7	7	549	11
17.00 – 18.00	11	6	580	9
<b>Total</b>	<b>2.572</b>			

Data perhitungan diambil dari data terbesar dan data terbesar berada pada hari kamis tanggal 16 Februari 2023

Tabel 9. Kelas Hambatan Samping Selama Tiga Hari

HARAI	Jalan Gajah Mada				Kelas hambatan samping
	PED x	PSV x	EEV x	SMV x	
	0,5	1,0	0,7	0,4	
Kamis	41	27	2399	57	1749,60 (sangat tinggi)
Jumat	39	38	2348	39	1716,70 (sangat tinggi)
Sabtu	39	20	2276	30	1644,70 (sangat tinggi)

### 3.5. Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan menggunakan rumus pedoman PKJI 2014 (Pedoman kapasitas jalan Indonesia)

Tabel 10. Perhitungan Kapasitas Jalan

Lokasi penelitian	Faktor Penyesuaian Pada hari kamis				
	Co (skr/jam)	FC <sub>IJ</sub>	FC <sub>PA</sub>	FC <sub>HS</sub>	FC <sub>UK</sub>
Jl.Gajah mada	1650	1.00	1.00	0,92	1.00
Lokasi penelitian	Faktor penyesuaian Pada hari Jumat				
	Co (skr/jam)	FC <sub>IJ</sub>	FC <sub>PA</sub>	FC <sub>HS</sub>	FC <sub>UK</sub>
Jl.Gajah mada	1650	1.00	1.00	0,92	1.00
Lokasi penelitian	Faktor penyesuaian Pada hari Sabtu				
	Co (skr/jam)	FC <sub>IJ</sub>	FC <sub>PA</sub>	FC <sub>HS</sub>	FC <sub>UK</sub>
Jl.Gajah mada	1650	1.00	1.00	0,92	1.00

Kapasitas dari kondisi arus lalu lintas diperoleh dari perkalian seluruh faktor penyesuaian PKJI. Untuk memperoleh V/C Rasio dengan membagi volume lalu lintas di setiap ruas jalan terhadap kapasitas yang dijumlahkan dari setiap lajur dari ruas jalan tersebut.

➤ Jalan Gajah Mada

Ruas jalan 4D/2T di peroleh kapasitas per lajur

$$C = C_o \times F_{IJ} \times F_{CPA} \times F_{CHS} \times F_{CUK}$$

$$= 1650 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.92 \times 1.00$$

$$= 1518 \text{ skr/jam}$$

Dengan memiliki 4 lajur maka kapasitas sebesar

$$C = 4 \times 1518 \text{ skr/jam}$$

$$= 6072 \text{ skr/ jam}$$

### 3.6. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam skr/jam. Untuk perhitungan maka hanya diambil satu sampel data volume dari tiap-tiap lokasi penelitian yaitu data volume terbesar.

a. Pada Hari Kamis

➤ Jl. Gajah Mada

1. (barat – Timur)

$$DJ \frac{Q_{skr}}{c} = \frac{4582,2}{6072} = 0,75 \text{ (D) Nilai tingkat pelayanan}$$

2. (Timur – Barat)

$$Dj \frac{Q_{skr}}{c} = \frac{4642,2}{6072} = 0,76 \text{ (D) Nilai tingkat pelayanan}$$

b. Pada hari Jumat

➤ Jl. Gajah Mada

1. (barat – Timur)

$$DJ \frac{Q_{skr}}{c} = \frac{4494,7}{6072} = 0,74 \text{ (C) Nilai tingkat pelayanan}$$

2. (Timur – Barat)

$$Dj \frac{Q_{skr}}{c} = \frac{4781,1}{6072} = 0,79 \text{ (D) Nilai tingkat pelayanan}$$

c. Pada Hari Sabtu

➤ Jl. Gajah Mada

1. (barat – Timur)

$$DJ \frac{Q_{skr}}{c} = \frac{4182,0}{6072} = 0,69 \text{ (C) Nilai tingkat pelayanan}$$

2. (Timur – Barat)

$$Dj \frac{Q_{skr}}{c} = \frac{4309,3}{6072} = 0,71 \text{ (C) Nilai tingkat pelayanan}$$

### 3.7. Waktu Tempuh Dan Kecepatan Tempuh Kendaraan

Data waktu tempuh kendaraan diambil dalam segmen jalan sepanjang 100 m. Dan kecepatan tempuh diperoleh di lapangan selama tiga hari dengan mengambil 3 sampel kendaraan setiap 15 menit untuk menghitung waktu dan kecepatan tempuh,

Tabel 11. Hasil Survei Waktu Tempuh Dan Kecepatan Tempuh Kendaraan.

WAKTU	Waktu (s)		Kecepatan Tempuh (km/jam)	
	Kamis 16 Februari 2023			
	Dari timur	Dari barat	Dari timur	Dari barat
07.00 – 07.30	17,10	14,61	21,16	24,64
07.30 – 08.00	17,18	14,88	20,95	24,19
08.00 – 08.30	15,33	15,80	23,48	22,78
08.30 – 09.00	10,77	12,38	33,43	29,08
16.00 – 16.30	13,44	11,45	26,79	31,44
16.30 – 17.00	14,58	13,71	24,69	26,26
17.00 – 17.30	15,35	15,77	23,48	22,83
17.30 – 18.00	16,53	16,58	21,78	24,47
<b>Rata-rata</b>	<b>15,04</b>	<b>14,40</b>	<b>24,47</b>	<b>25,71</b>

WAKTU	Waktu (s)		Kecepatan tempuh (km/jam)	
	Jumat 17 Februari 2023			
	Dari timur	Dari barat	Dari timur	Dari barat
07.00 – 07.30	14,99	17,69	24,02	20,35
07.30 – 08.00	16,18	15,22	22,25	23,65
08.00 – 08.30	14,73	16,81	24,44	21,42
08.30 – 09.00	11,78	12,77	30,56	28,19
16.00 – 16.30	15,27	14,37	23,58	25,05
16.30 – 17.00	16,71	15,37	21,54	23,42
17.00 – 17.30	17,01	15,23	21,16	23,50
17.30 – 18.00	17,55	15,71	20,51	22,92
<b>Rata-rata</b>	<b>15,53</b>	<b>15,40</b>	<b>23,51</b>	<b>22,92</b>

WAKTU	Waktu (s)		Kecepatan tempuh (km/jam)	
	Sabtu 18 Februari 2023			
	Dari timur	Dari barat	Dari timur	Dari barat
07.00 – 07.30	12,61	13,55	28,55	26,57
07.30 – 08.00	13,81	14,87	26,07	24,21
08.00 – 08.30	13,44	12,67	26,79	28,41
08.30 – 09.00	12,77	11,36	28,19	31,69
16.00 – 16.30	12,33	10,49	29,20	34,32
16.30 – 17.00	14,96	12,71	24,06	28,32
17.00 – 17.30	14,36	12,46	25,07	28,89
17.30 – 18.00	15,91	14,39	22,63	25,02
<b>Rata-rata</b>	<b>13,77</b>	<b>12,81</b>	<b>26,23</b>	<b>28,43</b>

Dari data sampel di atas terlihat rata – rata kecepatan arus kendaraan dari timur dan dari barat selama Tiga hari penelitian yakni pada tanggal 16, 17 dan 18 Februari 2023 didapatkan nilai kecepatan dan waktu tempuh rata - rata kendaraan.

### 3.8. Kecepatan arus bebas

Tipe jalan 4D/2T dengan lebar lajur efektif 7 meter dengan lebar per lajur 3,5 meter dengan lebar bahu jalan efektif 1,5 meter dan selama tiga hari penelitian kelas hambatan samping masuk kategori sangat tinggi dengan jumlah penduduk 1,196,396 jiwa dari Website resmi badan pusat statistik kota Batam untuk mengetahui kecepatan arus bebas harus diketahui nilai faktor berdasarkan persamaan berikut. yang sudah diketahui di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 VS &= (VBD + VBL) \times FVBHS \times FVBK \\
 &= (55 + 0) \times 0,92 \times 1,00 \\
 &= 50,61 \text{ KM/jam}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

VB = Kecepatan arus bebas untuk KR (KM/Jam)

VBD = Rata-rata kendaraan ringan: 55km/jam

VBL = Kecepatan bebas dasar lebar jalur lalu lintas efektif

FVBHS = Dengan katagori kelas hambatan samping sangat tinggi di peroleh nilai faktor penyesuaian akibat hambatan samping

FVBK = Arus bebas untuk ukuran kota >1,0 juta penduduk masuk dalm ukuran kota

Maka dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk lokasi studi sebesar 50,61 km/jam

### 4.8. Data Jumlah Kendaraan yang Melakukan U-Turn

Data jumlah kendaraan yang melakukan aktivitas U-Tutrn dibedakan menjadi 3 (tiga) jenis. Yaitu sepeda motore(SM), kendaraan ringan (KR), kendaraan berat (KB). Hasil pengamatan kendaraan yang melakukan aktivitas U-Turn dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 12. Jumlah Kendaraan yang Melakukan U-Turn kamis 16 Februari

WAKTU	Dari Timur			Dari Barat			Total
	SM	KR	KB	SM	KR	KB	
Kamis 16 Februari							
07,00 – 08,00	444	261	0	672	273	0	2851
08,00 – 09,00	342	193	0	436	218	0	
16,00 – 17,00	399	217	0	356	307	1	2996
17,00 – 18,00	593	252	0	568	296	2	
Total	1778	923	0	2023	1094	3	
WAKTU	Dari Timur			Dari Barat			Total
	SM	KR	KB	SM	KR	KB	
Jumat 17 Februari							
07,00 – 08,00	468	241	0	601	264	0	2743
08,00 – 09,00	317	190	0	471	186	0	
16,00 – 17,00	418	216	0	489	251	0	3096
17,00 – 18,00	513	250	1	623	326	2	
Total	1716	897	2	2184	1027	3	
WAKTU	Dari Timur			Dari Barat			Total
	SM	KR	KB	SM	KR	KB	
Sabtu 18 Februari							
07,00 – 08,00	396	206	0	536	231	0	2463
08,00 – 09,00	291	201	0	386	213	2	
16,00 – 17,00	343	220	1	476	210	0	2697
17,00 – 18,00	451	237	0	450	299	3	
Total	1793	844	2	2103	953	6	

### 3.9. Waktu Tempuh Terbesar kendaraan U-Turn

Tabel 13. Waktu Tempuh Terbesar Kendaraan U-Turn

Hari	Dari Timur		Dari Barat		Kecepatan	
	Jarak/m	Waktu/detik	Jarak/m	Waktu/detik	tempuh km/jam	
Kamis	50	45,62	50	46,48	3,95	3,87
Jumat	50	42,30	50	45,63	4,26	3,94
Sabtu	50	37,77	50	44,57	4,77	4,04

1. Kamis 16 Februari Jalan Gajah mada (dari timur). Dimana:

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak} &= 50 \text{ m} && = 0,05 \text{ km} \\
 \text{Waktu} &= 46,48 \text{ detik} && = 0,0129 \text{ jam} \\
 V &= \frac{S}{t} && = \frac{0,05}{0,0129} \\
 &&& = 3,87 \text{ Km/jam}
 \end{aligned}$$

Kamis 16 Februari Jalan Gajah mada (dari Barat). Di mana:

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak} &= 50 \text{ m} && = 0,05 \text{ km} \\
 \text{Waktu} &= 45,62 \text{ detik} && = 0,0126 \text{ jam} \\
 V &= \frac{S}{t} && = \frac{0,05}{0,0126} \\
 &&& = 3,95 \text{ Km/jam}
 \end{aligned}$$

Dari tabel di atas dapat diperoleh waktu tempuh terbesar kendaraan U-turn terjadi pada hari kamis pukul 17.30 dengan waktu tempuh rata – rata sebesar 46,48 dtik/jam dengan kecepatan tempuh sebesar 3,87 km/jam.

### 3.10. Panjang Antrian Saat Melakukan U-Turn

Pengamatan panjang antrian kendaraan saat melakukan u-turn dapat di lihat pada tabel di bawah

Tabel 10. Hasil Survei Panjang Antrian Dari Timur

WAKTU	kamis	Jumat	Sabtu
Satuan (m)			
07.00 – 07,30	54	49	44
07,30 – 08,00	44	48	40
08,00 – 08,30	33	52	45
08,30 – 09,00	28	24	28
16,00 – 16,30	30	44	45
16,30 – 17,00	32	47	40
17,00 – 17,30	44	54	32
17,30 – 18,00	50	45	40

Tabel 11. Hasil Survei Panjang Antrian Dari Barat

WAKTU	kamis	Jumat	Sabtu
Satuan (m)			
07.00 – 07,30	48	38	36
07,30 – 08,00	44	48	40
08,00 – 08,30	34	44	32
08,30 – 09,00	32	41	24
16,00 – 16,30	44	36	40
16,30 – 17,00	45	48	44
17,00 – 17,30	49	58	48
17,30 – 18,00	60	54	40

### 3.11. Analisis Data Pengaruh Fasilitas U-Turn Terhadap Kinerja Ruas Jalan

Analisis data diambil satu contoh sampel hasil analisis kinerja lalu lintas pada ruas jalan dan kinerja fasilitas U-Turn di lokasi studi. Yakni pada tanggal 17 Februari 2023. Dengan volume skr/jam sebesar 4781,1 dan derajat kejenuhan sebesar 0,79

Tabel 12. Perubahan Volume Kendaraan Lalu Lintas

Arah	Klasifikasi kendaraan	Volume sebelum U-turn A	Volume memutar (B)	Volume menerus A-B	Volume memutar (C)	Volume setelah U-turn (A-B+C)	Volume total
Arah barat	SM	4384	513 T	3871	623	4494	7141
	KR	2528	250 T	2278	326	2604	
	KB	47	1 T	46	3	49	
Arah timur	SM	4099	623 B	3476	513	3989	6289
	KR	2339	326 B	2013	250	2263	
	KB	39	3 B	36	1	37	

Dari hasil analisis data di atas nilai perubahan volume pada masing – masing arah. Dapat di lihat pada tabel 4.12 Bahwa adanya fasilitas u-turn mempengaruhi perubahan volume lalu lintas. Dan untuk menghitung perubahan lalu lintas menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q = (\text{skr } 0,5 \times \text{SM}) + (\text{skr } 1,0 \times \text{KR}) + (\text{skr } 1,3 \times \text{KB})$$

- Arah barat 17.00 – 18.00 WIB  
 $\text{SM} = 4494 \times 0,5 = 2,247 \text{ skr/jam}$   
 $\text{KR} = 2604 \times 1,0 = 2,604 \text{ skr/jam}$   
 $\text{KB} = 49 \times 1,3 = \underline{63,7 \text{ skr/jam}}$   
 $4914,7 \text{ skr/jam}$
- Arah Timur 17.00 – 18.00 WIB  
 $\text{SM} = 3989 \times 0,5 = 1,994 \text{ skr/jam}$   
 $\text{KR} = 2263 \times 1,0 = 2,263 \text{ skr/jam}$   
 $\text{KB} = 37 \times 1,3 = \underline{48,1 \text{ skr/jam}}$   
 $4305,6 \text{ skr/jam}$

Dari perhitungan di atas adanya perubahan arus lalu lintas di mana ke arah barat sebelum U-Turn adalah sebesar 4781,1 skr/jam. Akan tetapi setelah mengalami perubahan volume kendaraan di U-turn arus lalu lintas setelah U-Turn 4914,7. Sedangkan arus lalu lintas ke arah Timur sebelum U-turn adalah sebesar 4498,7 skr/jam. Setelah mengalami perubahan volume arus lalu lintas setelah U-turn adalah sebesar 4305.6 skr/jam

### 4.12. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan yang akan di hitung adalah derajat kejenuhan setelah U- tun nilai derajat kejenuhan (DJ) dapat di hitung dengan menghubungkan nilai arus lalu lintas setelah terjadi perubahan volume.

- (Arah – Barat)  
 $\text{DJ } \frac{Q_{\text{skr}}}{C} = \frac{4914,7}{6072} = 0,81 \text{ (D) Nilai tingkat pelayanan}$
- (Arah – Timur)  
 $\text{DJ } \frac{Q_{\text{skr}}}{C} = \frac{4305,6}{6072} = 0,71 \text{ (C) Nilai tingkat pelayanan}$

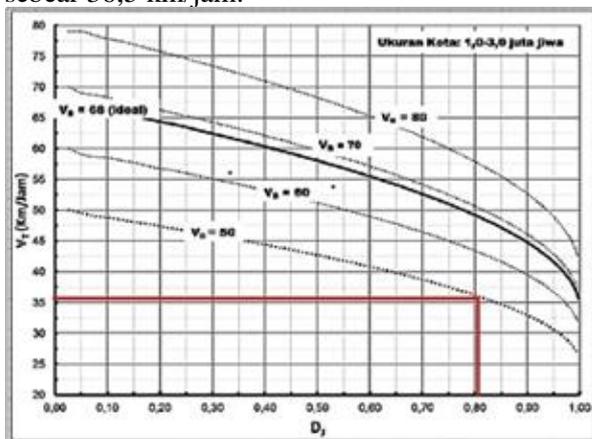
Dari hasil perhitungan sebelumnya derajat kejenuhan ke arah Barat sebelum U- turn sebesar 0,79 namun setelah mengalami perubahan nilai arus lalu lintas di U-turn derajat kejenuhan sebesar 0,81. Sedangkan nilai derajat kejenuhan ke arah Timur sebelumnya adalah 0,74 namun setelah mengalami perubahan nilai arus lalu lintas di U- turn derajat kejenuhan sebesar 0,71. Dan dari nilai perubahan derajat kejenuhan sebelum u-turn dan sesudah u-turn. Dapat dikatakan bahwa adanya fasilitas u-turn dapat mempengaruhi perubahan nilai derajat kejenuhan.

### 3.12. Kecepatan Tempuh Kendaraan

Dari perhitungan sebelumnya maka diperoleh kecepatan arus bebas sebesar 50,61 KM/jam pada lokasi studi.

#### 1. Arah barat

Kecepatan tempuh (VT) yang diperoleh sebelumnya sebesar 23,51 km/jm. Untuk mendapatkan batas kecepatan minimal dapat diperoleh dengan menghubungkan derajat kejenuhan sebesar 0,81 dengan kecepatan arus bebas seperti pada gambar. Setelah terhubung maka diperoleh batas minimal kecepatan pada segmen jalan ke arah barat pada gambar di bawah adalah sebesar 36,5 km/jam.

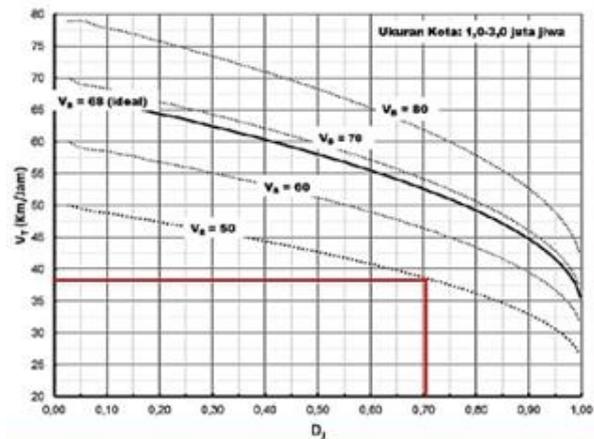


Gambar 5. Hubungan VT dan Dj dengan kecepatan Arus bebas ke Arah Barat pada ruas jalan di lokasi U- turn

Dari data di atas diperoleh bahwa kecepatan tempuhwrrata-rata kendaraan ringan berada di bawah kecepatan minimal yang telahdiperoleh dari gambar. Di mana kecepatan rata-rata kendaraan lebih rendah dari batas kecepatan minimal.

#### 2. Arah Timur

Kecepatan tempuh (VT) yang diperoleh sebelumnya sebesar 22,92 km/jm. Untuk mendapatkan batas kecepatan minimal dapat diperoleh dengan menghubungkan derajat kejenuhan sebesar 0,71 dengan kecepatan arus bebas seperti pada gambar. Setelah terhubung maka diperoleh batas minimal kecepatan pada segmen jalan ke arah barat pada gambar di bawah adalah sebesar 37,5 km/jm



Gambar 6. Hubungan VT Dan Dj Dengan Kecepatan Arus bebas ke Arah Timur Pada Ruas Jalan di Lokasi U- turn

Dari data di atas diperoleh bahwa kecepatan tempuh rata-rata kendaraan ringan berada dibawah kecepatan minimal yang telah diperoleh dari gambar. Di mana kecepatan rata-rata kendaraan lebih rendah dari batas kecepatan minimal.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari seluruh proses pengamatan, perhitungan dan analisa diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

#### 1. Kinerja Jalan

Dari hasil analisis kinerja jalan pada lokasi studi pada hari kamis ke arah barat dan ke arah Timur masuk dalam tingkat pelayanan kategori D dengan derajat kejenuhan kerarah barat 0,76 dan ke arah Timur 0,75. Ketentuan Arus stabil kecepatan masih di kendalikan, V/C masih dapat di tolerir dengan tundaan lalu lintas Arah barat 8,52 det/jam dan arah Timur 7,54 det/jam. Dan volume tertinggi terjadi pada hari Jumat 4781,1 skr/jam dengan derajat kejenuhan 0,79. Ke arah Barat dengan tundaan lalu lintas 8,88 det/jam.

#### 2. Kinerja U-turn;

Waktu tempuh rata – rata kendaraan yang terbesarsaat melakukan aktifitas U-turn pada lokasi penelitian yaitu pada tanggal 16 Februari 2023 pukul 17,30 WIB pada kendaraan ringan sebesar 46,48 detik dengan kecepatan kendaraan 3,87 km/jam dan panjang antrian kendaraan sebesar 60 m pada pukul 17,30 WIB.

### 3. Pengaruh U-turn pada kinerja ruas jalan;

Dari hasil analisa data diperoleh kesimpulan bahwa dengan adanya U-turn dapat menyebabkan perubahan arus lalu lintas sebelum dan sesudah U-turn yang tentunya akan mempengaruhi derajat kejenuhan sesuai dengan pedoman kapasitas jalan perkotaan Indonesia 2014 di Peroleh kapasitas sebesar 6072 skr/jam. Dapat di simpulkan bahwa nilai derajat kejenuhan sebelum U-turn ke arah Barat sebesar 0,79 dan sesudah U-turn ke arah Barat 0,81. Sedangkan nilai derajat kejenuhan sebelum U-turn ke arah Timur sebesar 0,74 dan sesudah U-turn ke arah Timur 0,71. Dan selain itu dari hasil analisa data yang diperoleh bahwa kecepatan tempuh kendaraan dari beberapa sampel kendaraan ringan berada di bawah kecepatan minimal yang telah diperoleh dari gambar 4.1 dan gambar 4.2. hal ini di sebabkan oleh adanya aktivitas kendaraan bergerak putar balik arah, panjang antrian serta waktu tundaan pada arus lalu lintas pada ruas jalan yang telah di amati. Selain itu ketika kendaraan akan melakukan gerakan putarbalik dengan radius putar maksimal dan waktu memutar maka kendaraan tersebut akan menggunakan segmen jalan pada arah yang sebaliknya sehingga mengurangi lebar jalur pada arus berlawanan. Hal ini mengakibatkan kendaraan pada arus berlawanan harus mengurangi kecepatan bahkan berhenti.

### B. Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan hasil analisa yang lebih mendekati keadaan sebenarnya di lokasi setudi perlu adanya penambahan lama waktu pengamatan.
2. Perlu dilakukan penelitian pada bukaan median lainnya, terutama pada lokasi yang mempunyai karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk pengalihan arah lalu lintas kendaraan.
3. Perlu adanya memperbesar kapasitas ruas jalan karena adanya radius putar kendaraan

yang melakukan putar balik serata panjang antrian sehingga perlunya perencanaan penambahan lajur agar derajat kejenuhan menjadi kecil dan tidak adanya terjadi tundaan kendaraan yang berlawanan arah maupun searah.

4. Perlunya penambahan rambu lalu lintas pada lokasi U-Turn

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga, 2014. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- [2] Direktorat Jenderal Bina Marga, Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-Turn), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- [3] Direktorat Pembinaan Jalan Kota, 1990, Tata Cara Perencanaan Pemisah, Bina Marga, Jakarta
- [4] Ekison Tabuni., Ircham., Veronica Diana Anggorowati. 2020. "Analisis U- Turn Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Jalan Laksda Adi Sujipto". EQUILIB, 47-57.
- [5] Freddy Jansen., Sendow. 2017. "Analisa Hambatan Samping dan Manajemen Lalu lintas Ruas Jalan". Jurnal Ilmiah Media Engineering, 803-809.
- [5] Harwidyo Eko Prasetyo., Tri Santoso. 2020. "Analisis Kinerja U-Turn ( Studi Kasus U-Turn Di ITC Jalan Letjen Soepono, Jakarta)". Jurnal Sipil Statik, 1470-1485
- [6] Rekayasa Sipil. 2005. Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-Turn). Jakarta : Bina Marga.
- [7] Rekayasa Sipil. 2014. pedoman kapasitas jalan indonesia. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum.
- [8] Rianto Adiartha., Rosehan Anwar., Yasrudin. 2017. "Analisa Pengaruh Adanya U-Turn Pada Rusa Jalan A.Yani Km. 34 Banjar Baru Terhadap Kelancaran Arus Lalu Lintas". Jurnal Teknologi Berkelanjutan. 2302 – 8394.
- [9] Riki Afriko., Mudiono kasmuri., Nurly Gofar. 2020. "Pengaruh U-Turn Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Kasus: U-Turn Di Jalan Jendral Ahmad Yani Palembang)". Bina Darma Conference on Engineering Scienc. e-ISSN. 2686 – 5777
- [10] Morlok, E.K, 1998. Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi



Sigma Teknika, Vol. 6, No.2: 479-492  
November 2023  
E-ISSN 2599-0616  
P-ISSN 2614-5979

(Terjemahan John Knaimin). Jakarta:  
Erlangga