

# KAJIAN PUTAR BALIK (*U-TURN*) TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS (Studi Kasus Jl. Ibrahim Adjie Kota Bandung)

Syifaa Hafidhoh Halim

Fakultas Teknik Universitas Galuh Ciamis  
Jl. R.E Martadinata No. 150 Ciamis 46274  
E-mail : [Hafidhohsyifaa3@gmail.com](mailto:Hafidhohsyifaa3@gmail.com)

## Abstrak

Adanya beberapa titik bukaan median, memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau gerakan *u-turn*. Gerakan *u-turn* sendiri dapat menimbulkan konflik dalam bentuk hambatan terhadap lalu lintas, yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat atau berhenti sehingga tingkat kemacetan yang terjadi pada ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung terbilang tinggi, terutama pada jam-jam sibuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh putar balik (*u-turn*) terhadap kecepatan kendaraan serta mengetahui kinerja arus lalu lintas akibat adanya putar balik (*u-turn*). Penelitian dilakukan dengan cara survey langsung di lapangan, pengukuran geometrik, pengamatan arus lalu lintas, kecepatan kendaraan dan durasi manuver gerakan *u-turn* selama satu minggu pada jalan Ibrahim Adjie kota Bandung. Data-data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Hasil analisis menunjukkan putar balik (*u-turn*) sangat berpengaruh terhadap kecepatan kendaraan pada ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung, didapat nilai tertinggi dari grafik hubungan kecepatan dan *u-turn* dengan  $r = 0,9767$  korelasi hubungan sangat kuat. Kinerja arus lalu lintas dengan adanya putar balik arah (*u-turn*) di ruas jalan Ibrahim Adjie pada kondisi terparah berada pada level D, arus mendekati tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi dibatasi (terganggu). Volume berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditoleransi.

**Kata Kunci** : *u-turn*, kecepatan lalu lintas, tingkat pelayanan.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Jalan merupakan prasarana transportasi bagi manusia untuk melakukan berbagai aktivitas. Permasalahan transportasi semakin hari semakin meningkat yang disebabkan oleh beberapa hal. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) kota Bandung jumlah kependudukan mencapai 2,5 juta jiwa pada 2018, angka tersebut

menjadi salah satu faktor yang mendorong manusia akan kebutuhan berkendara. Bertambahnya jumlah pengguna kendaraan dapat menimbulkan kemacetan dan mengganggu pergerakan lalu lintas jika tidak diimbangi dengan penambahan kapasitas dan fasilitas jalan. Pengguna jalan tentunya akan mencari fasilitas yang aman dan nyaman ketika masuk ke dalam jaringan jalan.

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 Bandung banyak sekali jalan-jalan umum yang menjadi akses masyarakat untuk melakukan perpindahan satu tempat ke tempat lain.

Median sebagai bagian dari geometrik jalan adalah suatu pemisah fisik jalur lalu lintas yang berfungsi untuk menghilangkan konflik lalu lintas dari arah yang berlawanan, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan keselamatan lalu lintas.

Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah.

Ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung merupakan tipe jalan enam lajur dua arah dan terbagi dengan median. Median yang ada pada jalan ini tidak hanya sekedar pembagi jalan, namun terdapat bukaan pada bagian-bagian median. Adanya beberapa titik bukaan median, memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau gerakan *u-turn*. Gerakan *u-turn* sendiri dapat menimbulkan konflik dalam bentuk hambatan terhadap lalu lintas, yaitu terhadap kecepatan kendaraan di mana kendaraan akan melambat atau berhenti sehingga tingkat kemacetan yang terjadi pada ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung terbilang tinggi, terutama pada jam-jam sibuk.

## 1.2 Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh putar balik arah (*u-turn*) terhadap kecepatan kendaraan pada ruas jalan Ibrahim Adjie Kota Bandung?

2. Sejauhmanakah kinerja arus lalu lintas akibat adanya putar balik arah (*u-turn*) pada ruas jalan Ibrahim Adjie Kota Bandung?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh putar balik arah (*u-turn*) terhadap kecepatan kendaraan pada ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung.
2. Mengetahui kinerja arus lalu lintas akibat adanya putar balik arah (*u-turn*) pada ruas jalan Ibrahim Adjie Kota Bandung.

## 1.4 Batasan Masalah Penelitian

Penelitian ini dibatasi dengan ruang lingkup dan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Pembatasan lokasi penelitian ini hanya pada lokasi bukaan median yang digunakan oleh kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor pada ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung.
2. Survei dilakukan selama 1 minggu, yakni pada pukul 06.00-08.00, 11.00-13.00, 15.00-17.00 WIB dengan interval waktu 15 menit.
3. Arus kendaraan dikonversikan dalam satuan mobil penumpang berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia.
4. Pengaruh dari geometrik jalan, jenis dan kekasaran permukaan jalan, cuaca dan sebagainya tidak diperhitungkan.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- a. Manfaat Teoretis  
Penelitian ini diharapkan memperkaya pengetahuan di bidang transportasi dan

memberikan penjabaran yang lebih rinci tentang lalu lintas.

b. Manfaat Praktis

Sebagai masukan bagi pemerintah dalam mengambil keputusan dan kebijakan di bidang transportasi dalam tujuannya untuk mengurangi tingkat kemacetan lalu lintas.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Tinjauan Umum *U-turn*

Menurut Tata Cara Perencana Pemisah (1990), pemisah tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas berlawanan arah serta mengurangi daerah konflik bagi kendaraan yang akan berbelok sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalur tersebut. Pengertian lainnya, median adalah bangunan yang terletak dalam ruang jalan yang berfungsi memisahkan arah 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 (PPPB, 2005) yaitu:

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

### 2.2 Karakteristik Umum Putar Balik Arah

Jalan arteri dan jalan kolektor yang mempunyai lajur lebih dari empat dan dua arah biasanya menggunakan median jalan untuk meningkatkan faktor keselamatan dan waktu tempuh pengguna jalan. Pada ruas jalan yang mempunyai median sering dijumpai bukaan yang berfungsi sebagai tempat kendaraan untuk melakukan gerakan berbalik arah  $180^\circ$  (*u-turn*), sebelum kendaraan melakukan gerakan berbalik arah pada ruas jalan yang mempunyai median, kendaraan tersebut akan mengurangi kecepatannya dan akan berada pada jalur paling kanan, pada saat kendaraan akan melakukan gerakan memutar menuju jalur yang berlawanan, kendaraan tersebut akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan *manuver*, dan radius putaran) gerakan balik arah kendaraan, di mana pada ruas jalan tersebut terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan yang bergerak lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus berlawanan arah untuk memasuki jalur yang sama sehingga dapat mempengaruhi kinerja ruas jalan. Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan pengendaraan sehingga gerakan menyatu dengan arus utama yang tersedia. Artinya pengendaraan 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* (Ariwinata, 2015).

#### 1. Teori Antrian

Analisis terhadap *u-turn* menggunakan teori antrian. Antrian akan terjadi apabila waktu pelayanan lebih lama dibandingkan dengan waktu kedatangan. Oleh karena itu untuk mengetahui tingkat intensitas fasilitas pelayanan data, maka diperlukan data arus kendaraan yang melakukan putar balik dan lama waktu (detik) kendaraan melakukan

putar balik arah (Solihin 2017). Berikut rumus perhitungan analisis *u-turn* :

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad (1)$$

$$\mu = \frac{3600}{\text{lama waktu manuver kendaraan } U\text{-Turn}} \quad (2)$$

Keterangan :

$\rho$  = rasio tingkat pelayanan fasilitas

$\mu$  = Tingkat pelayanan dalam sistem

$\lambda$  = jumlah arus kendaraan yang melewati *u-turn*.

### 2.3 Kinerja Lalu Lintas Jalan

#### 1. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan. Data pencacahan volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase perencanaan, *desain*, manajemen sampai pengoperasian jalan (Sukirman 1994).

Sedangkan menurut MKJI 1997, volume lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melalui titik pada jalan persatuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam ( $Q_{kend}$ ), smp/jam ( $Q_{smp}$ ). Volume lalu lintas pada suatu jalan bervariasi tergantung pada arah arus lalu lintas, volume harian, bulanan, tahunan dan pada komposisi kendaraan.

Jenis kendaraan dalam perhitungan ini di klasifikasikan dalam 3 macam kendaraan yaitu :

1. Kendaraan ringan (Light Vechicles = LV)
2. Kendaraan berat (Heavy Vechicles = HV)
3. Sepeda motor (Motor Cycle = MC).

Data jumlah kendaraan kemudian dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiap kendaraan dengan faktor koreksi.

Arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah :

$$Q_{smp} = (emp_{LV} \times LV + emp_{HV} \times HV + emp_{MC} \times MC) \quad (3)$$

Keterangan:

Q = volume kendaraan bermotor (smp/jam).

Emp LV = nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan

Emp HV = nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat

Emp MC = nilai ekivalen mobil penumpang untuk sepeda motor

LV = notasi untuk kendaraan ringan

HV = notasi untuk kendaraan berat

MC = notasi untuk sepeda motor

Tabel 2.1 Keterangan Nilai Satuan Mobil Penumpang (SMP) (MKJI, 1997) :

Jenis kendaraan	Nilai Satuan Mobil Penumpang (amp/ jam)
Kendaraan Berat (HV)	1,3
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Sepeda Motor (MC)	0,5

#### 2. Kapasitas

Kapasitas jalan perkotaan dihitung dari kapasitas dasar. Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 (satu) jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal dapat dicapai. Besarnya kapasitas jalan dihitung berdasarkan MKJI, 1997 dan dapat dijabarkan seperti pada Persamaan 3 sebagai berikut :

$$C = C_o \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCC \quad (4)$$

di mana :

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam).

C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam).

FCW = Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas.

FCSP = Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (khusus untuk jalan tak terbagi).

FCSF = Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dan bahu jalan (kereb).

FCCS = Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota.

### 3. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas Q (smp/jam) terhadap kapasitas C (smp/jam) digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa melebihi nilai 1 (satu), artinya apabila nilai tersebut melebihi 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh. Secara visual atau langsung bisa dilihat dilapangan kondisi lalu lintas yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah.

Derajat kejenuhan dirumuskan seperti pada persamaan berikut :

$$DS = Q_{smp} \div C \quad (5)$$

di mana :

DS = Derajat kejenuhan.

Q<sub>smp</sub> = Volume arus total (smp/jam).

C = kapasitas ruas jalan (smp/jam).

### 4. Tingkat Pelayanan Jalan

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997) mendefinisikan Tingkat Pelayanan suatu ruas jalan sebagai ukuran

*kualitatif* yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan. Perhitungan tingkat pelayanan jalan ini menggunakan *perhitungan Level Of Service* (LOS) yang dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$LOS = V/C \quad (6)$$

di mana :

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

Tingkat pelayanan jalan merupakan indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan suatu ruas jalan, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas yang ada terhadap kapasitas jalan tersebut. Tingkat pelayanan jalan ditentukan dalam suatu skala interval yang terdiri dari 6 tingkat. Tingkat-tingkat ini dinyatakan dengan huruf-huruf dari A-F, di mana A merupakan tingkat pelayanan tertinggi. Apabila volume lalu lintas pada suatu jalan meningkat mengakibatkan kendaraan tidak dapat mempertahankan suatu kecepatan *konstan*, sehingga kinerja ruas jalan akan menurun, akibat faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan suatu ruas jalan.

### 5. Kecepatan Tempuh Kendaraan

Kecepatan merupakan laju pergerakan yang ditandai dengan besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi dengan waktu tempuh. Kecepatan dapat didefinisikan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\bar{U} = x/t \quad (7)$$

di mana:

$\bar{U}$  = kecepatan (km/jam)

x = jarak tempuh kendaraan (km)

t = waktu tempuh kendaraan (jam)

Kecepatan kendaraan pada suatu bagian jalan, akan berubah-ubah menurut waktu dan besarnya lalu lintas. Ada 2 (dua) hal penting yang perlu diperhatikan dalam menilai hasil studi kecepatan yaitu :

1. Kecepatan rata-rata ruang ( $\bar{U}_{sr}$ ), menyatakan kecepatan rata-rata kendaraan dalam suatu bagian jalan pada suatu interval waktu tertentu dinyatakan dalam km/jam.
2. Kecepatan rata-rata waktu ( $\bar{U}_t$ ), menyatakan kecepatan rata-rata kendaraan yang melewati suatu titik dalam interval waktu tertentu yang dinyatakan dalam km/jam.

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlokasi pada bukaan median ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung yang merupakan salah satu jalan protokol yang menjadi jalur utama di kota Bandung.

Waktu penelitian dilaksanakan pada Juni 2020, dengan durasi survei lapangan satu minggu yaitu untuk hari kerja Senin sampai dengan Jum'at dianggap sama, sehingga diambil minimal 2 hari yaitu Senin dan Kamis, sedangkan hari libur yaitu Sabtu dan Minggu. Survei lapangan dilakukan pada jam-jam sibuk dan terbagi dalam 3 waktu yaitu pada pukul 06.00-08.00, pukul 11.00-13.00, dan pukul 15.00-17.00 dengan interval waktu 15 menit.

#### 3.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk keperluan penelitian antara lain :

1. *Roll meter*, untuk mengukur lebar atau panjang jalan yang akan diaamati.
2. Alat tulis, untuk mengisi formulir penelitian.
3. *Stopwatch*, untuk mencatat waktu tempuh kendaraan yang melewati penggal jalan dan menghitung waktu tempuh kendaraan yang melakukan gerak *u-turn*
4. *Hand counter*, untuk menghitung banyaknya kendaraan yang lewat pada bidang pengamatan berdasarkan jenis kendaraan.

#### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi/ Survei, Survei dilakukan untuk memperoleh data di lapangan.

##### 1. Tahapan Penelitian

Secara keseluruhan tahapan penelitian ini dilakukan sebagai berikut :

- a. Survey pendahuluan yaitu menentukan titik survey dan melihat kondisi lapangan.
- b. Survey lapangan, dilakukan untuk mendapatkan data seperti, geometrik jalan, volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan durasi manuver gerakan *u-turn*.
- c. Menganalisis data dengan metode MKJI dan teori antiran.

##### 2. Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan pada saat pengamatan di lokasi yang ditinjau yaitu :

- a. Menentukan batas ruas jalan yang akan diteliti serta melakukan penandaan pada titik tertentu.
- b. Pengumpulan data primer dan data sekunder dengan melakukan pengamatan.
- c. Menghitung volume lalu lintas, mencatat setiap kendaraan yang melintasi titik yang telah ditentukan. Pengambilan data dilakukan selama 6 jam dengan interval waktu 15 menit.
- d. Pengamatan pergerakan memutar kendaraan, yaitu survey jumlah kendaraan yang melakukan putar balik (*u-turn*) dan menghitung waktu manuver *u-turn*.
- e. Mencatat waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melewati jarak tertentu kemudian dibagi dengan panjang jarak.

### 3.3 Analisis Data

Data-data hasil survei di lapangan ditambah dengan data sekunder kemudian diolah dan di analisis sesuai kriteria yang ada dalam landasan teori, maka akan diperoleh hasil penelitian. Hasil penelitian inilah yang menjelaskan pengaruh *u-turn* pada bukaan median terhadap kinerja arus lalu lintas pada ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung. Analisa dilakukan dengan metode MKJI kemudian membuat model yang dapat menggambarkan keadaan di lapangan dan menjadi hasil kesimpulan dari penelitian.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Hasil Penelitian

#### 1. Data Geometrik

Lokasi penelitian berada pada ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung yang terdiri dari 6 lajur 2 arah. Adapun data geometrik lokasi penelitian adalah:

Tabel 4.1 Kondisi Geometrik Jalan Ibrahim Adjie (Sumber : Hasil Pengamatan).

Tipe Lingkungan	Lebar Lajur	Lebar Median	Hambatan Samping
Komersial	3 m	1,5 m	Rendah

#### 2. Volume Kendaraan

Kondisi arus lalu lintas didapat dari survey volume kendaraan. Pengamatan kendaraan dilakukan pada jam sibuk harian, pada pagi hari pukul 06.00-07.00, siang hari pukul 11.00-13.00, dan sore hari pukul 15.00-17.00. Kendaraan yang diamati adalah kendaraan ringan / *Light Vehicle* (LV), kendaraan berat/ *Heavy Vehicle* (HV) dan sepeda motor/ *Motorcycle* (MC).

Data volume kendaraan tersebut kemudian dikonversikan dalam satuan smp/jam. Hasil perhitungan arus lalu lintas setiap lokasi dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 4.2 Arus Lalu Lintas Arah Utara – Selatan

Waktu	Arah Utara – Selatan						Total (smp/jam)
	Jenis Kendaraan			Emp			
	LV	HV	MC	LV = 1,0	HV = 1,3	MC = 0,5	
06.00 - 06.15	227	7	527	227	9,1	263,5	499,6
06.15 - 06.30	261	5	690	261	6,5	345	612,5
06.30 - 06.45	289	9	693	289	11,7	346,5	647,2
06.45 - 07.00	276	6	702	276	7,8	351	634,8
07.00 - 07.15	336	4	651	336	5,2	325,5	666,7
07.15 - 07.30	298	9	679	298	11,7	339,5	649,2
07.30 - 07.45	324	5	685	324	6,5	342,5	673
07.45 - 08.00	325	8	753	325	10,4	376,5	711,9
Jumlah	2336	53	5380	2336	68,9	2690	5094,9
11.00 - 11.15	362	8	649	362	10,4	324,5	696,9
11.15 - 11.30	315	10	636	315	13	318	646
11.30 - 11.45	351	7	643	351	9,1	321,5	681,6

11.45 - 12.00	348	6	628	348	7,8	314	669,8
12.00 - 12.15	340	9	642	340	11,7	321	672,7
12.15 - 12.30	322	5	654	322	6,5	327	655,5
12.30 -12.45	328	11	637	328	14,3	318,5	660,8
12.45 - 13.00	309	4	632	309	5,2	316	630,2
Jumlah	2675	60	5121	2675	78	2560,5	5313,5
15.00 - 15.15	291	0	522	291	0	261	552
15.15 - 15.30	395	6	903	395	7,8	451,5	854,3
15.30 -15.45	409	6	869	409	7,8	434,5	851,3
15.45 - 16.00	374	8	976	374	10,4	488	872,4
16.00 -16.15	265	7	795	265	9,1	397,5	671,6
16.15 - 16.30	385	2	894	385	2,6	447	834,6
16.30 - 16.45	349	9	877	349	11,7	438,5	799,2
16.45 - 17.00	388	5	911	388	6,5	455,5	850
Jumlah	2856	43	6747	2856	55,9	3373,5	6285,4

Tabel 4.2 Arus Lalu Lintas Arah Selatan – Utara

Waktu	Arah Selatan – Utara						Total (smp/jam)
	Jenis Kendaraan			Emp			
	LV	HV	MC	LV = 1,0	HV = 1,3	MC = 0,5	
06.00 - 06.15	284	1	948	284	1,3	474	759,3
06.15 - 06.30	388	6	1032	388	7,8	516	911,8
06.30 - 06.45	394	5	1021	394	6,5	510,5	911
06.45 - 07.00	378	6	954	378	7,8	477	862,8
07.00 - 07.15	371	0	967	371	0	483,5	854,5
07.15 - 07.30	384	4	977	384	5,2	488,5	877,7
07.30 - 07.45	254	3	854	254	3,9	427	684,9
07.45 - 08.00	362	2	1036	362	2,6	518	882,6
Jumlah	2815	27	7789	2815	35,1	3894,5	6744,6

11.00 - 11.15	437	5	926	437	6,5	463	906,5
11.15 - 11.30	423	7	958	423	9,1	479	911,1
11.30 - 11.45	392	6	937	392	7,8	468,5	868,3
11.45 - 12.00	361	5	1026	361	6,5	513	880,5
12.00 - 12.15	371	1	895	371	1,3	447,5	819,8
12.15 - 12.30	420	5	912	420	6,5	456	882,5
12.30 -12.45	418	6	1013	418	7,8	506,5	932,3
12.45 - 13.00	437	2	926	437	2,6	463	902,6
Jumlah	3259	37	7593	3259	48,1	3796,5	7103,6
15.00 - 15.15	224	3	932	224	3,9	466	693,9
15.15 - 15.30	324	3	966	324	3,9	483	810,9
15.30 -15.45	327	4	1052	327	5,2	526	858,2
15.45 - 16.00	346	5	1024	346	6,5	512	864,5
16.00 -16.15	330	4	735	330	5,2	367,5	702,7
16.15 - 16.30	297	3	953	297	3,9	476,5	777,4
16.30 - 16.45	385	0	873	385	0	436,5	821,5
16.45 - 17.00	298	6	966	298	7,8	483	788,8
Jumlah	2531	28	7501	2531	36,4	3750,5	6317,9

3. Data jumlah kendaraan yang melakukan putar balik (*u-turn*) dibedakan menurut 3 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV). Hasil pengamatan jumlah kendaraan yang melakukan putar bali (*u-turn*) dapat dilihat pada tabel di bawah :

Tabel 4.3 Data Jumlah Kendaraan Putar Balik di Jalan Ibrahim Adjie

Waktu	Arah Utara – Utara						Total (smp/jam)
	Jenis Kendaraan			Emp			
	LV	HV	MC	LV = 1,0	HV = 1,3	MC = 0,5	
06.00 - 06.15	45	0	143	45	0	71,5	116,5
06.15 - 06.30	61	0	139	61	0	69,5	130,5
06.30 - 06.45	58	0	129	58	0	64,5	122,5
06.45 - 07.00	49	0	143	49	0	71,5	120,5
07.00 - 07.15	62	0	162	62	0	81	143
07.15 - 07.30	68	0	159	68	0	79,5	147,5

07.30 - 07.45	72	1	171	72	1,3	85,5	158,8
07.45 - 08.00	65	0	147	65	0	73,5	138,5
Jumlah	480	1	1193	480	1,3	596,5	1077,8
11.00 - 11.15	64	0	147	64	0	73,5	137,5
11.15 - 11.30	71	0	156	71	0	78	149
11.30 - 11.45	58	1	165	58	1,3	82,5	141,8
11.45 - 12.00	51	0	139	51	0	69,5	120,5
12.00 - 12.15	70	0	154	70	0	77	147
12.15 - 12.30	65	0	163	65	0	81,5	146,5
12.30 -12.45	69	0	146	69	0	73	142
12.45 - 13.00	58	0	152	58	0	76	134
Jumlah	506	1	1222	506	1,3	611	1118,3
15.00 - 15.15	59	0	160	59	0	80	139
15.15 - 15.30	68	1	153	68	1,3	76,5	145,8
15.30 -15.45	58	0	146	58	0	73	131
15.45 - 16.00	71	0	166	71	0	83	154
16.00 -16.15	58	0	154	58	0	77	135
16.15 - 16.30	69	0	141	69	0	70,5	139,5
16.30 - 16.45	51	0	137	51	0	68,5	119,5
16.45 - 17.00	55	0	140	55	0	70	125
Jumlah	489	1	1197	489	1,3	598,5	1088,8

#### 4. Analisis Ruas Jalan

##### a. Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas menggunakan rumus yang ada dalam MKJI bagian perkotaan yang memiliki faktor penyesuaian seperti yang dapat dilihat pada tabel di bawah :

Tabel 4.4 Perhitungan Kapasitas Ruaas Jalan Ibrahim Adjie

Tipe jalan	C = Co x FCw x FCsp x FCsf					C
	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	
6/2D	4950	0,92	1	1	1	4554

Kapasitas dasar untuk jalan 6 lajur 2 arah terbagi pada masing-masing arah jalan Ibrahim Adjie, dengan tipe alinyemen dan berada di jalan perkotaan di dapat nilai Co = 1650 smp/jam. Faktor penyesuaian kapasitas

(FCsp) untuk pemisah arah berdasarkan volume lalu lintas, di mana untuk jalan perkotaan 6 lajur 2 arah dengan pemisah arah 50%-50% = 1,00. Faktor penyesuaian lebar

jalur lalu lintas (FCw) untuk 6 lajur terbagi atau jalan satu arah dengan lebar perjalur 9,0 meter adalah 1,00. Faktor penyesuaian hambatan samping (FCsf) untuk jalan perkotaan dengan kerib  $\leq 2$  m adalah 1,00 . Faktor penyesuaian

ukuran kota (FCcs), dimana ukuran jumlah penduduk kota Bandung 1,0-3,0 juta penduduk sehingga didapat nilai = 1,00. Dari nilai-nilai tersebut dapat diperoleh nilai kapasitas jalan Ibrahim Adjie adalah 4554 smp/jam.

4.5 Tabel Volume Lalu Lintas

Waktu	Q1 (U-S)	Q2 (S-U)	Q3 (U-U)	Q Total (smp/jam)
06.00 - 06.15	499,6	759,3	116,5	1375,4
06.15 - 06.30	612,5	911,8	130,5	1654,8
06.30 - 06.45	647,2	911	122,5	1680,7
06.45 - 07.00	634,8	862,8	120,5	1618,1
07.00 - 07.15	666,7	854,5	143	1664,2
07.15 - 07.30	649,2	877,7	147,5	1674,4
07.30 - 07.45	673	684,9	158,8	1516,7
07.45 - 08.00	711,9	882,6	138,5	1733
11.00 - 11.15	696,9	906,5	137,5	1740,9
11.15 - 11.30	646	911,1	149	1706,1
11.30 - 11.45	681,6	868,3	141,8	1691,7
11.45 - 12.00	669,8	880,5	120,5	1670,8
12.00 - 12.15	672,7	819,8	147	1639,5
12.15 - 12.30	655,5	882,5	146,5	1684,5
12.30 - 12.45	660,8	932,3	142	1735,1
12.45 - 13.00	630,2	902,6	134	1666,8
15.00 - 15.15	552	693,9	139	1384,9
15.15 - 15.30	854,3	810,9	145,8	1811
15.30 - 15.45	851,3	858,2	131	1840,5
15.45 - 16.00	872,4	864,5	154	1890,9
16.00 - 16.15	671,6	702,7	135	1509,3
16.15 - 16.30	834,6	777,4	139,5	1751,5
16.30 - 16.45	799,2	821,5	119,5	1740,2
16.45 - 17.00	850	788,8	125	1763,8

Tabel 4.6 Kondisi Ruas Jalan Ibrahim Adjie

Jam Puncak	V (smp/jam)	Co (smp/jam)	FCw	FCsp	Fcsf	FCcs	C (smp/jam)	DS (V/C)	LOS
Utara-Selatan									
06.00-07.00	2394,1	4950	0,92	1	1	1	4554	0,53	C
07.00-08.00	2700,8	4950	0,92	1	1	1	4554	0,59	C
11.00-12.00	2694,3	4950	0,92	1	1	1	4554	0,59	C
12.00-13.00	2619,2	4950	0,92	1	1	1	4554	0,58	C
15.00-16.00	3130	4950	0,92	1	1	1	4554	0,69	C
16.00-17.00	3155,4	4950	0,92	1	1	1	4554	0,69	C
Selatan-Utara									
06.00-07.00	3444,9	4950	0,92	1	1	1	4554	0,76	D
07.00-08.00	3299,7	4950	0,92	1	1	1	4554	0,72	D
11.00-12.00	3566,4	4950	0,92	1	1	1	4554	0,78	D
12.00-13.00	3537,2	4950	0,92	1	1	1	4554	0,78	D
15.00-16.00	3227,5	4950	0,92	1	1	1	4554	0,71	D
16.00-17.00	3090,4	4950	0,92	1	1	1	4554	0,68	C

### 5. Analisis Kecepatan dan Waktu Manuver *U-turn*.

Kecepatan arus lalu lintas didapat dari survey lapangan dengan menghitung waktu tempuh sesaat pada panjang segmen jalan 100 meter. Dari lama waktu tempuh tersebut kemudian didapat kecepatan kendaraan yang terlewati daerah pengamatan. Untuk pengamatan waktu tempuh dibedakan menurut 2 keadaan, yaitu:

1. Kondisi arus terganggu (waktu kendaraan *u-turn*), di mana lalu lintas berjalan di dalam daerah pengamatan terganggu oleh gerakan *u-turn*.
2. Kondisi arus tidak terganggu (waktu tidak ada kendaraan *u-turn*), di mana lalu lintas

berjalan beraturan tanpa merubah kecepatan di dalam daerah pengamatan tanpa di ganggu oleh hambatan samping dari kendaraan yang melakukan putar balik atau kegiatan lainnya seperti parkir, pemberhentian atau penyebrangan pejalan kaki.

Untuk data pergerakan putar balik (*u-turn*), survey dilakukan dengan mencari lama waktu kendaraan bermanuver pada saat melakukan *u-turn*. Perhitungan kendaraan dilakukan pada saat kendaraan memberi kode untuk memutar sampai kendaraan berhenti untuk menunggu kesempatan berputar lalu dilanjutkan sampai kendaraan berjalan normal kembali. Berikut data kecepatan dan lama waktu kendaraan bermanuver *u-tun* :

Tabel 4.7 Kecepatan Arus Terganggu dan Tidak Terganggu

Waktu	Arus terganggu		V rata-rata per jam (km/jam)	Arus tidak terganggu		V rata-rata per jam (km/jam)
	Waktu tempuh (detik)	Kecepatan (km/jam)		Waktu tempuh (detik)	Kecepatan (km/jam)	
06.00-06.30	14,6	24,7	23,8	15,8	22,8	25,1
06.30-07.00	15,7	22,9		13,1	27,5	
07.00-07.30	15,7	22,9	22,5	15,1	23,8	24,8
07.30-08.00	16,3	22,1		14	25,7	
11.00-11.30	16,2	22,2	21,8	14,3	25,2	27,6
11.30-12.00	16,8	21,4		12	30,0	
12.00-12.30	16,7	21,6	22,2	13,9	25,9	29,0
12.30-13.00	15,7	22,9		11,2	32,1	
15.00-15.30	15,9	22,6	22,2	14,4	25,0	24,7
15.30-16.00	16,5	21,8		14,7	24,5	
16.00-16.30	15,2	23,7	23,5	13,6	26,5	26,5
16.30-17.00	15,4	23,4		13,6	26,5	
Rata-rata	15,9	22,7	22,7	13,8	26,3	26,3

Tabel 4.8 Lama Waktu Manuver Kendaraan *U-turn*

Waktu	Waktu tempuh (detik)	t rata-rata per jam (detik)
06.00-06.30	18,4	19,85
06.30-07.00	21,3	
07.00-07.30	16,3	15,85
07.30-08.00	15,4	
11.00-11.30	17,5	18,4
11.30-12.00	19,3	
12.00-12.30	16,7	18,5
12.30-13.00	20,3	
15.00-15.30	18,3	18,1
15.30-16.00	17,9	
16.00-16.30	18,4	19,45
16.30-17.00	20,5	
Rata-rata	18,4	18,4

Dari tabel di atas didapat data kecepatan rata-rata arus lalu lintas pada Senin dan lama waktu kendaraan melakukan *manuver* putar balik arah (*u-turn*). Kecepatan rata-rata arus terganggu 22,7 km/jam. Kecepatan rata-rata arus tidak terganggu 26,3 km/jam, dan lama waktu rata-rata kendaraan melakukan *u-turn* adalah 18,4 detik.

6. Analisis Putar Balik Arah (*U-turn*)

Tabel 4.9 Analisis Antrian Kendaraan *U-turn*.

Waktu	Total arus (Q) (λ)	Rata-rata waktu manuver (detik)	Tingkat pelayanan (μ)	Rasio antrian (ρ)
06.00-07.00	490	19,85	181,36	2,70
07.00-08.00	587,8	15,85	227,13	2,59
11.00-12.00	548,8	18,4	195,65	2,80
12.00-13.00	569,5	18,5	194,59	2,93
15.00-16.00	569,8	18,1	198,90	2,86
16.00-17.00	519	19,45	185,09	2,80
Jumlah	3284,9	18,36	196,10	2,79

Keterangan :

Rasio intensitas antrian  $(\rho) < 1,0$  Tidak ada antrian kendaraan.

Rasio intensitas antrian  $(\rho) > 1,0$  Terjadi antrian kendaraan.

Dari hasil perhitungan tabel di atas, rasio pada pelayanan fasilitas bukaan median putar balik arah (*U-turn*) yaitu  $> 1,0$  yang artinya terjadi antrian kendaraan. Nilai rata-rata rasio antrian tertinggi terjadi pada Kamis, 09 Juli 2020 yaitu 2,84.

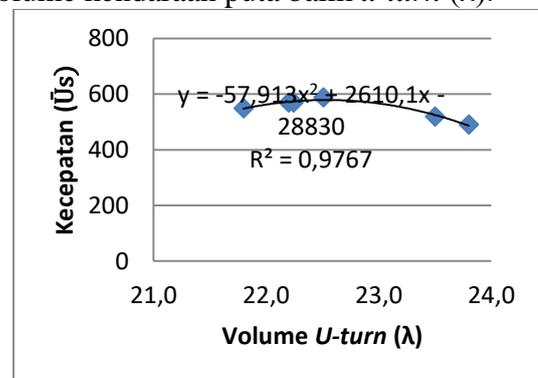
4.2 Pembahasan

1. Hubungan Kecepatan ( $\bar{U}_s$ ) dengan Volume *U-turn* ( $\lambda$ )

Berdasarkan tabel kecepatan rata-rata arus terganggu dan Tidak Terganggu dengan table

Analisis terhadap *u-turn* akan menggunakan teori antrian. Antrian akan terjadi apabila waktu pelayanan lebih lama dibandingkan dengan waktu kedatangan. Maka untuk mengetahui tingkat intensitas fasilitas pelayanan data yang dibutuhkan adalah arus kendaraan yang melakukan putar balik, dan lama atau durasi waktu (detik) kendaraan melakukan gerakan putar balik pada bukaan fasilitas *u-turn*.

analisis antrian *u-turn* dibuat grafik hubungan antara kecepatan arus terganggu ( $\bar{U}_s$ ) dan volume kendaraan putar balik *u-turn* ( $\lambda$ ).



Gambar 4.1 Grafik Hubungan Kecepatan dan Volume *U-turn*

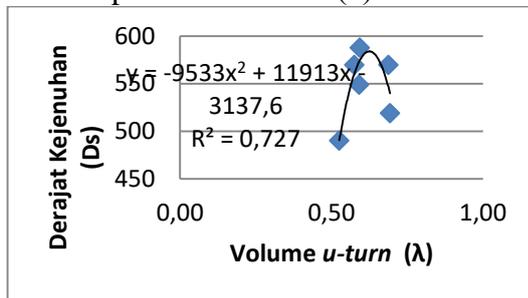
Berdasarkan grafik diatas diperoleh korelasi sederhana dengan menggunakan regresi

polynomial kecepatan ( $\bar{U}_s$ ) dan volume *u-turn* ( $\lambda$ ), r adalah 0,9767. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang sangat kuat, sedangkan arah hubungan positif karena nilai (r) positif maka semakin besar volume *u-turn* maka semakin berpengaruh pada kecepatan.

2. Hubungan Derajat Kejenuhan (DS) dengan Volume *U-turn* ( $\lambda$ )

Berdasarkan tabel kondisi ruas jalan Ibrahim Adjie Haridengan tabel analisis antrian kendaraan *u-turn* ( $\lambda$ ) dibuat grafik hubungan

antara derajat kejenuhan (Ds) dengan volume kendaraan putar balik *u-turn* ( $\lambda$ ).



Gambar 4.2 Grafik Hubungan Derajat Kejenuhan Arah Utara-Selatan dan Volume *U-turn*

Berdasarkan grafik di atas diperoleh korelasi sederhana dengan menggunakan regresi polynomial derajat kejenuhan (Ds) arah Utara – Selatan dan volume *u-turn* ( $\lambda$ ),  $r$  adalah 0,727. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang kuat, sedangkan arah hubungan positif karena nilai ( $r$ ) positif maka semakin besar volume *u-turn* maka semakin berpengaruh pada derajat kejenuhan.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis pada arus lalu lintas yang terjadi akibat gerakan putar balik arah kendaraan (*u-turn*) pada ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Putar balik arah (*u-turn*) sangat berpengaruh terhadap kecepatan kendaraan pada ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung, didapat nilai tertinggi dari grafik hubungan kecepatan dan *u-turn* dengan  $r = 0,9767$  korelasi hubungan sangat kuat.
2. Kinerja arus lalu lintas dengan adanya putar balik arah (*u-turn*) pada ruas jalan Ibrahim Adjie berada pada level D, arus mendekati tidak stabil dimana hampir

seluruh pengemudi dibatasi (terganggu). Volume berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolelir

### 5.2 Saran

Dari hasil penelitian didapat saran sebagai berikut :

1. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui besaran panjang antrian akibat dari gerakan putar balik arah (*u-turn*).
2. Perlu kajian terhadap kebutuhan geometrik jalan dan fasilitas pendukung lainnya terhadap titik bukaan median pada lokasi studi.
3. Perlu dilakukan penelitian pada bukaan median lainnya, terutama pada lokasi yang memiliki karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk pengalihan arah lalu lintas kendaraan

### Daftar Pustaka

- Anonim, 1990. *Tata Cara Perencanaan Pemisah, No.014/T/BNKT/1990*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, 2005. *Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-turn)*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Gultom, Bona P. 2019. *Pengaruh (U-turn) di Ruas Jalan Za. Pagar Alam Terhadap Kinerja Lalu-Lintas (Studi Kasus U-turn Di Depan Wisma Bandar Lampung)*. Universitas Lampung, Bandar Lampung.

- Ishak, Bonny, dkk. 2019. *Pengaruh U-turn di Ruas Jalan Prof. DR. Hi. John A. Katili dan Jalan Naniwartabone Kota Gorontalo*. Gorontalo: SemanTECH 2019.
- Utari, Annisa. 2018, *Pengaruh Gerak U-turn Pada Buka-an Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jlan Kota Medan (Studi Kasus)*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.