

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGARUH *U-TURN* ( PUTAR BALIK ARAH ) TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS RUAS JALAN TENGKU AMIR HAMZAH KOTA MEDAN (*Studi Kasus*)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh  
Gelara Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**RIDUANSYAH WIRANTO**

**1507210145**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Kapten Mucthar Basri No.3 Medan 20238 (061) 6622400

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Nama : Riduansyah Wiranto  
NPM : 1507210145  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Pengaruh U-Turn (Putar Balik Arah) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Tengku Amir Hamzah Kota Medan  
  
Bidang ilmu : Transportasi

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada  
Panitia Ujian

Dosen Pembimbing I

  
Ir. Sri Asfiati MT.

Dosen Pembimbing II

  
Citra Utami, ST MT.

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : RIDUANSYAH WIRANTO

NPM : 1507210145

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh U-turn ( Putar balik arah ) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Tengku Amir Hamzah Kota Medan

Bidang ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 25 September 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Ir, Sri Asfiati, MT

Dosen Pembimbing II / Penguji



Citra Utami, ST, MT

Dosen Pembanding I / Penguji



Hj. Irma Dewi, ST, M, Si

Dosen Pembanding II / Penguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain

Program Studi Teknik Sipil  
Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain,

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : RIDUANSYAH WIRANTO  
Tempat /Tanggal Lahir : Medan / 28 Juli 1997  
NPM : 1507210145  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil,

menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Pengaruh U-turn ( Putar balik arah ) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Tengku Amir Hamzah Kota Medan”.

bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

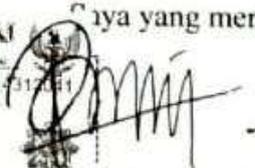
Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 25 September 2019



Saya yang menyatakan,

  
Riduansyah Wiranto

## ABSTRAK

### **PENGARUH *U-TURN* ( PUTAR BALIK ARAH ) TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS RUAS JALAN TENGGU AMIR HAMZAHKOTA MEDAN (STUDI KASUS)**

Riduansyah Wiranto

1507210145

Ir. Sri Asfiati, MT

Citra Utami ST.MT

Untuk mengetahui pergerakan lalu lintas, pada ruas jalan dimungkinkan memiliki beberapa titik bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan *U-turn*. Kendaraan saat melakukan gerak *u-turn* pada bukaan median membutuhkan lebih banyak waktu, Kendaraan yang melewati ruas jalan ini mengalami kecepatan relatif rendah sehingga memperburuk kondisi jalan, kendaraan akan melambat atau berhenti dan menimbulkan antrian kendaraan yang menyebabkan kemacetan lalu lintas. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisa Volume *u-turn* lalu lintas, mengetahui tingkat pelayanan pada jalan Tengku Amir Hamzah, waktu tempuh rata-rata kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, dan panjang antrian saat melakukan *u-turn*. Untuk mendapatkan tujuan tersebut digunakan metodologi MKJI 1997. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa Volume *u-turn* lalu lintas adalah 416 knd/jam, Dengan tingkat pelayanan Jalan D waktu tempuh rata-rata kendaraan yang akan melakukan *u-turn* di jalan Tengku . Amir Hamzah adalah 12,4 detik dengan panjang antrian saat melakukan *u-turn* sebesar 22 meter.

Kata kunci : Arus lalu lintas *U-turn*

## **ABSTRACT**

### ***INFLUENCE OF U-TURN (ROUND BEHIND DIRECTION) TOWARD PERFORMANCE FLOW TRAFFIC ROAD ROAD TENGGU AMIR HAMZAH KOTA MEDAN (CASE STUDY)***

Riduansyah Wiranto

1507210145

Ir. Sri Asfiati, MT

Citra Utami ST.MT

*To find out the movement of traffic, on the road it is possible to have several median opening points that allow the vehicle to change direction of travel in the form of a U-turn or a U-turn movement. Vehicles when making a u-turn at a median opening need more time. Vehicles that pass through this road experience relatively low speeds so that it worsens road conditions, the vehicle will slow down or stop and cause a vehicle queue that causes traffic congestion. Therefore a study was conducted which aimed to analyze the traffic u-turn volume, find out the level of service on the Tengku Amir Hamzah road, the average travel time of the vehicle going to make a u-turn, and the length of the queue when making a u-turn. To obtain these objectives the 1997 MKJI methodology was used. From the results of the study it was found that the traffic U-turn volume was 416 knd / hour, with the service level of Jalan D the average travel time of vehicles that would make a u-turn on Tengku road. Amir Hamzah is 12.4 seconds long with a queue when making a u-turn of 22 meters.*

*Keywords: Traffic flow U-turn*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Penggunaan Speed Bumps Dalam Mereduksi Kecepatan Di kawasan Pangkalan Udara Soewondo Medan”. Sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Citra Utami, S.T, M.T selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si selaku Dosen Pembanding I dan Sekaligus Sekretaris Program studi teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain S.T, M.Sc selaku Dosen Pembanding II dan Sekaligus Ketua Program Fakultas Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.

7. Orang tua penulis: Bapak Ralefuddin dan Ibu Sunarsih, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat penulis: Rahma Sundari, Radiansyah Prayoga, Siti Chairunnisa siregar, Raka Prayogi, Rifan Kevin, Joko bagus syahputra, Koko Pradana, Rika Irawan, Seniawan Fau, Krisnianda, Tengku reza fahlevi, Yasir abdulah Sinaga, Randlof, Tarisa Tri Ananda, Eko Prayoga dan Teman – teman stambuk 2015 special kelas A3 Malam yang tidak mungkin namanya saya sebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas ini. Semoga Tugas Akhir bisa memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi penulis dan juga bagi teman-teman mahasiswa Teknik Sipil.

Medan, 25 September 2019

RIDUANSYAH WIRANTO

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Sistem Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Putar Balik ( <i>U-turn</i> )	5
2.2. Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah	6
2.3. Perencanaan Putar Balik	8
2.4. Faktor Pembuatan Kebijakan Untuk Merencanakan Putaran Pada Bukaan Median	10
2.4.1. Lebar Median Ideal Gerakan Berputar	12
2.4.2. Bukaan Median	14
2.4.3. Kebutuhan Lahan Lokasi Putar Balik	15
2.5. Jalan Perkotaan	15
2.5.1. Sistem Transportasi	16
2.5.2. Pengertian Sistem Transportasi	17
2.5.3. Sistem Transportasi Makro	19

2.5.4. Hubungan Sistem Tata Guna Lahan Dengan Transportasi	20
2.5.5. Transportasi Perkotaan dan Masalah	22
2.6. Kondisi Geometrik dan Kondisi Lingkungan	24
2.7. Kinerja Ruas Jalan Perkotaan	28
2.7.1. Arus dan Komposisi Lalu Lintas	28
2.7.2. Kendaraan Rencana	29
2.8. Karakteristik Arus Lalu-Lintas	30
2.8.1. Volume Arus Lalu Lintas	30
2.8.2. Kecepatan Kendaraan	32
2.8.3. Kerapatan Arus Lalu Lintas	33
2.9. Karakteristik Jalan	34
2.9.1. Kapasitas	35
2.9.2. Derajat Kejenuhan	38
2.9.3. Kecepatan Arah Bebas	38
2.9.4. Hambatan Samping	39
2.9.5. Tingkat Pelayanan	40
2.9.6. Waktu Tempuh Kendaraan	41
2.10. Karakteristik Kendaraan	42
2.11. Tipe Operasional <i>U-turn</i>	43
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Bagan Alir Penelitian ( <i>Flow Chart</i> )	44
3.2. Data Perimer	45
3.2.1. Geometrik Jalan	45
3.2.2. Lalu Lintas Harian Kendaraan yang Melakukan <i>U-turn</i>	46
3.3. Data Sekunder	53
3.3.1. Lokasi Penelitian	43
<b>BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Volume Arus Lalu Lintas	54
4.1.1. Perhitungan Volume Kendaraan	56

4.2. Data Demografi Kota Medan	57
4.3. Data Kapasitas Jalan	57
4.3.1. Perhitungan Kapasitas Jalan	57
4.4. Derajat Kejenuhan	58
4.5. Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan <i>U-turn</i>	59
4.6. Data Waktu Tempuh Rata-Rata Melakukan <i>U-turn</i>	60
4.7. Kecepatan Kendaraan <i>U-turn</i>	61
4.8. Panjang Antrian Saat Melakukan <i>U-turn</i>	62
4.9. Tingkat Pelayanan Jalan	62
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	65
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Lebar Minimum Rencana Buka Median Untuk <i>U-turn</i>	13
Tabel 2.2	Hubungan Antara Lebar Jalur Efektif Dengan Jumlah Lajur	25
Tabel 2.3	Lebar Bahu Minimum Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga	26
Tabel 2.4	Kelas Ukuran Kota	27
Tabel 2.5	Emp Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah	29
Tabel 2.6	Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan	35
Tabel 2.7	Faktor Penyesuaian Lebar Jalur	36
Tabel 2.8	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah	36
Tabel 2.9	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping Dan Lebar Bahu ( $F_{caf}$ )	37
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota	37
Tabel 2.11	Penentuan Kelas Hambatan Samping	39
Tabel 2.12	Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan	41
Tabel 2.13	Keterangan Nilai Satuan Mobil Penumpang	42
Tabel 3.1.	Kondisi Geometrik Jalan	45
Tabel 3.2:	Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan <i>U-turn</i>	46
Tabel 3.3:	Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan <i>U-turn</i>	47
Tabel 3.4:	Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan <i>U-turn</i>	48
Tabel 3.5:	Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan <i>U-turn</i>	49
Tabel 3.6:	Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan <i>U-turn</i>	50
Tabel 3.7:	Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan <i>U-turn</i>	51
Tabel 3.8:	Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan <i>U-turn</i>	52
Tabel 4.1.	Data Volume Lalu lintas Jalan	54
Tabel 4.2.	Data Geometrik Lokasi Penelitian	57
Tabel 4.3.	Perhitungan Kapasitas Jalan	57
Tabel 4.4.	Jumlah Kendaraan Yang Melakukan U-turn	59
Tabel 4.5.	Waktu Tempuh Rata-rata Kendaraan Yang Melakukan U-turn	60
Tabel 4.6.	Panjang Antrian Saat Melakukan U-turn	62
Tabel 4.7.	Tingkat Pelayanan Jalan	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Putaran Balik Tanpa Tanda Penambahan Lajur Sumber: Agah (2007)	12
Gambar 2.2	Putaran Balik Tanpa Tanda Penambahan Lajur Sumber: Agah (2007)	13
Gambar 2.3	Standar Bentuk Putaran Balik Sumber: Agah (2007)	14
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian ( <i>Flow Chart</i> )	44
Gambar 3.2	Peta Lokasi Penelitian	53
Gambar L.1	Kondisi Foto Kendaraan yang Melakukan <i>U-Turn</i>	
Gambar L.2	Kondisi Foto Kendaraan yang Melakukan <i>U-Turn</i>	

## DAFTAR NOTASI

Q	=	Volume	(km/Menit)
N	=	Jumlah Kendaraan Pada Interval	(Kend/menit)
T	=	Interval Waktu	(Menit)
V	=	Kecepatan	(Km/Jam)
D	=	Jarak	(Km)
T	=	Waktu	(Jam)
K	=	Kerapatan Lalu Lintas	(Kend/km)
Q	=	Tingkat Arus Lalu Lintas	(Knd/Jam)
U	=	Kecepatan Rata-rata Ruang	(Km/jam)
MC	=	Sepeda Motor	
LV	=	Kendaraan Ringan	
HV	=	Kendaraan Berat	
Co	=	Kapasitas Dasar	
FcCs	=	Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat ukuran kota	
FcSf	=	Faktor penyesuaian Hambatan samping dan Bahu jalan	
FcSp	=	Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat pemisah arah	
FCw	=	Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalur lalu	

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Salah satu unsur transportasi adalah sarana transportasi yang meliputi kendaraan yang dipergunakan untuk melakukan pergerakan, contohnya kendaraan yang umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah kendaraan roda 2, dan kendaraan roda 4. Semakin padatnya suatu daerah akan menyebabkan semakin padat pergerakan lalu lintas yang terjadi. Penumpukan kendaraan yang terjadi akan menimbulkan masalah transportasi, seperti tundaan atau kemacetan (Anon, 1965).

Transportasi mempunyai peranan penting dalam kehidupan masyarakat modern dimana teknologi berkembang semakin pesat, juga laju pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi sehingga mengakibatkan peningkatan kebutuhan masyarakat akan transportasi. Jalan sebagai salah satu prasarana perhubungan darat, mempunyai fungsi dasar yakni memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas seperti, aman dan nyaman kepada pemakai jalan. Pada jalan kota dengan median, dibutuhkan untuk kendaraan melakukan gerakan U-Turn pada bukaan median yang dibuat sebagai kebutuhan khusus (Kassan, M, and L, 2005).

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). Hal tersebut akan mempengaruhi pergerakan kendaraan lain yang tidak melakukan putaran balik pada jalur searah. Tidak dapat secara langsung melakukan perputaran dikarenakan kondisi

kendaraan yang tidak memiliki radius perputaran yang cukup. Hal tersebut tentunya mempengaruhi kecepatan kendaraan yang akan melambat pada kedua jalur karena terhambat oleh pergerakan memutar akan mempengaruhi arus lalu lintas dari arah yang sama maupun dari arah yang berlawanan yang akan dilalui (Utami, Ariyadi, and Mayuni, 2017).

Ruas Jalan Tengku Amir Hamzah di kota Medan, Provinsi Daerah Sumatera Utara, Merupakan type jalan dua arah dan terbagi (menggunakan median). Dari masing masing ruas jalan tersebut dilengkapi bukaan median tak bersinyal untuk mengakomodasi gerakan *u-turn*. Ruas jalan ini merupakan salah satu ruas jalan yang menghubungkan masyarakat dari dan menuju pusat kota. Selain itu, Ruas jalan ini menjadi akses untuk pusat perbelanjaan, perhotelan dan juga universitas tertentu sehingga memiliki volume lalu lintas yang relatif tinggi terutama pada saat jam-jam sibuk.

Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh dari gerakan *u-turn* terhadap kinerja jalan di lokasi studi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh *u-turn* terhadap kinerja jalan dan kemungkinan solusi serta saran yang bermanfaat untuk dapat mempelajari arus lalulintas yang berada di daerah tersebut.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Untuk memberikan arah yang jelas pada studi yang dilakukan, serta dapat memberi gambaran yang jelas mengenai data yang di perlukan, maka perlu dibuat perumusan masalah sebagai berikut:

- a. Berapa besar volume *U-turn* lalu lintas yang akan terjadi pada ruas jalan dan Tingkat pelayanan terhadap ruas jalan Tengku Amir Hamzah?
- b. Bagaimana waktu yang dibutuhkan rata-rata kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, dan panjang antrian saat melakukan *u-turn*.?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka terdapat hal yang ingin dicapai pada studi ini, yaitu:

- a. Mengetahui besarnya rata-rata Volume Kendaraan yang memutar, dan Tingkat pelayanan terhadap pada ruas jalan Tengku Amir Hamzah.
- b. Menganalisa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan u-turn, dan panjang antrian saat melakukan u-turn.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Dalam bidang pendidikan dapat digunakan sebagai ilmu pengetahuan dan informasi tentang pengaruh fasilitas *u-turn* pada kinerja ruas jalan.
- b. Mendapat informasi tambahan dan bahan pertimbangan bagi instansi terkait untuk meningkatkan kinerja jalan yang dilengkapi fasilitas bukaan median.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Batasan masalah ini dapat diuraikan sebagai berikut.

- a. Pembatasan lokasi penelitian ini hanya pada lokasi bukaan median yang di gunakan oleh sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat pada daerah jalan antri di kota medan, sehingga kendaraan dapat melakukan u-turn dan yang ditentukan oleh pihak terkait ditandai oleh rambu lalu lintas petunjuk berputar arah, Lokasi penelitian ini beradadi ruas Jl. Tengku Amir Hamzah yaitu *u-turn* yang berada depan Indomobil Nissan Datsun dan ruas Jl.Tengku Amir Hamzah yang melewati *u-turn* tersebut.
- b. Data yang di ambil mencakup geometrik jalan, volume kendaraan yang memutar, pengambilan waktu tempuh pada saat terjadinya kendaraan yang akan melakukan U-turn, dan panjang antrian kendaraan yang memutar.
- c. Pengambilan data dilakukan pada jam sibuk dan diambil per 15 menit selama 2 jam dengan interval waktu berikut.
- d. Pengambilan data dilakukan selama 7 hari.
- e. Metode analisis yang digunakan adalah Pedoman Kapasitas Jalan Indonesian Tahun 2014 dan Pedoman perencanaan Putar Balik tahun 2005.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini yaitu :

### BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini berisi tentang latar belakang dilakukan penelitian tentang pengaruh fasilitas *u-turn* terhadap kinerja ruas jalan dan juga permasalahan yang akan menjadi dasar dalam penelitian ini. Selain itu juga akan dipaparkan tujuan, manfaat, dan batasan masalah dalam penelitian ini.

### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada tinjauan pustaka ini berisi tentang teori-teori yang dapat dijadikan pedoman dalam penelitian pengaruh fasilitas *u-turn* terhadap kinerja ruas jalan. Teorinya meliputi tinjauan umum fasilitas *u-turn*, pengaruh fasilitas *u-turn* pada arus lalu lintas, tipe oprasional *u-turn*, Karakteristik jalan, kendaraan dan pengguna jalan serta klasifikasi Jalan.

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang bagian alir, uraian data dan metode yang digunakan terhadap data yang diperoleh serta batasan-batasan dan asumsi yang digunakan.

### BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab analisa data dan pembahasan ini berisi hasil analisis dan perhitungan- dari data-data yang telah didapat selama survei di lapangan. Analisa dan perhitungan-perhitungan tersebut untuk mengetahui pengaruh fasilitas *u-turn* terhadap kinerja ruas jalan.

### BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan ditarik beberapa kesimpulan dari hasil analisa dan perhitungan dari pengaruh fasilitas *u-turn* terhadap kinerja ruas jalan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Maka akan disampaikan saran-saran yang dapat dijadikan solusi.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pengertian Putar Balik (*U-TURN*)

Gerakan putar balik arah melibatkan beberapa tahap kejadian yang mempengaruhi kondisi arus lalu lintas. Yang searah dengan arus kendaraan yang akan melakukan manuver *u-turn*., sebelum arus kendaraan tersebut menyatu dengan arus yang berlawanan. Tahap kedua adalah saat kendaraan melakukan gerakan berputar pada fasilitas yang tersedia. Dan pada tahap ketiga kendaraan yang berputar arah akan menyatu (*merge*) dengan arus kendaraan pada arus yang berlawanan. median adalah bangunan yang terletak dalam ruang jalan yang berfungsi memisahkan arah arus lalu lintas yang berlawanan (PKJI, 2014).

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 (*UTURN*) 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)

Secara harfiah gerakan *u-turn* adalah suatu putaran di dalam suatu sarana(angkut/kendaraan) yang dilaksanakan dengan cara mengemudi setengah lingkaran yang bertujuan untuk bepergian menuju arah kebalikan (Rohani, 2010).

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).

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

## 2.2. Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah

Secara harfiah gerakan *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 (Rohani, 2010).

Adanya jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal yang berlaku sebagai penghubung antar kota dan yang menuju ke dalam kota, selalu memiliki arah yang sama dan arah yang berlawanan. Dengan adanya arah yang sama dan arah yang berlawanan, digunakanlah pembatas jalan atau median, dikarenakan sebagai tempat khusus untuk melakukan *u-turn*.

Untuk kondisi sekarang dalam mendesain jalan baru, ukuran median yang dibangun diperlebar, agar sebagian dari lebar median tersebut dapat difungsikan untuk menampung kendaraan dari lajur dalam menuju bukaan median yang akan melakukan *u-turn*, sehingga median dapat melindungi bagi kendaraan yang berhenti di dalam bukaan median tersebut. Di Indonesia adanya bukaan median yang digunakan untuk *u-turn*, dapat menggunakan peraturan yang diterbitkan oleh Bina Marga yaitu :

- a. Tata Cara Perencanaan Pemisah, No. 014/T/BNTK/1990
- b. Spesifikasi Bukaan Pemisah Jalur, SKSNIS-04-1990-F

Dalam 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 dan berfungsi untuk mengurangi daerah konflik bagi kendaraan belok kanan sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut. Menurut Muhammad Kasan (2005) *u-turn* adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. *U-turn* diizinkan pada setiap bukaan median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas misalnya dengan rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan alat bantu seperti patok besi berantai, seperti pada jalan bebas hambatan yang fungsinya hanya untuk petugas atau pada saat keadaan darurat.

Bukaan median diperlukan untuk mencapai keseimbangan seperti :

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

Dengan mencapainya keseimbangan bukaan median dapat mengenalkan jalan-jalan berprioritas yang dapat mengurangi gangguan terhadap arus lalu lintas menerus yang disebabkan oleh bukaan median pada persimpangan yang lebih kecil atau pada kondisi ruas jalan yang benar-benar diperlukan adanya bukaan median.

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, dimana 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 pengendara sehingga gerakan menyatu dengan arus utama yang 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* (Ariwinata, 2015).

Adapun fungsi dari bukaan median pada ruas jalan tertentu menurut Pedoman Perencanaan Putar Balik Tahun 2005, adalah sebagai berikut :

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.

### **2.3. Perencanaan Putaran Balik**

Ketentuan umum dari lokasi *u-turn* yang berpengaruh terhadap perencanaan seperti dalam Pedoman Perencanaan Putaran Balik tahun 2005 adalah :

1. Fungsi dan klasifikasi jalan. Fungsi dan klasifikasi jalan di sekitar area fasilitas putaran balik akan mempengaruhi volume dan pemanfaatan fasilitas putaran balik. Perencanaan putaran balik yang tidak sesuai dengan fungsi dan klasifikasi jalan, harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul.
2. Dimensi kendaraan rencana. Persyaratan bukaan median disesuaikan dengan dimensi kendaraan yang direncanakan akan melalui fasilitas tersebut.

Gerakan putaran balik melibatkan beberapa tahapan pergerakan yang mempengaruhi kondisi lalu lintas. Berikut adalah tahapan pergerakan *u-turn* (Dharmawan dan Oktarina, 2013).

- a. Tahap pertama, kendaraan yang melakukan gerakan balik arah akan mengurangi kecepatan dan akan berada pada jalur paling kanan. Perlambatan arus lalu lintas yang terjadi mengakibatkan terjadinya antrian yang ditandai dengan panjang antrian, waktu tundaan dan gelombang kejut.
- b. Tahap kedua, saat kendaraan melakukan gerakan berputar menuju ke jalur berlawanan, akan 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.

- c. Tahap ketiga, adalah 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. Pergerakan *u-turn* dapat dilakukan oleh kendaraan jika terdapat celah atau justru memaksa untuk berjalan pada bukaan median tersebut.

Hal ini tentunya menimbulkan gangguan pada arus lalu lintas dan mempengaruhi kecepatan kendaraan lain yang melewati ruas jalan yang sama. Akibatnya terjadi tundaan waktu perjalanan karena secara periodik lalu lintas berhenti atau menurunkan kecepatan pada atau dekat dengan fasilitas *u-turn* serta saat menggunakan fasilitas *u-turn* tersebut.

Dalam 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 dan berfungsi untuk mengurangi daerah konflik bagi kendaraan belok kanan sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut. Menurut Muhammad Kassar (2005) *u-turn* adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. *U-turn* diizinkan pada setiap bukaan median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas misalnya dengan rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan alat bantu seperti patok besi berantai, seperti pada jalan bebas hambatan yang fungsinya hanya untuk petugas atau pada saat keadaan darurat.

Perencanaan lokasi putaran balik harus memperhatikan aspek-aspek perencanaan geometri jalan dan lalu lintas, yaitu:

1. Fungsi jalan

2. Klasifikasi jalan
3. Lebar median
4. Lebar lajur lalu lintas
5. Lebar bahu jalan
6. Volume lalu lintas per-lajur
7. Jumlah kendaraan berputar balik per menit

Putaran balik diijinkan pada lokasi yang memiliki lebar jalan yang cukup untuk kendaraan melakukan putaran tanpa adanya pelanggaran/kerusakan pada bagian luar perkerasan. Putaran balik seharusnya tidak diijinkan pada lalu lintas menerus karena dapat menimbulkan dampak pada operasi lalu lintas, antara lain berkurangnya kecepatan dan kemungkinan kecelakaan. Perencanaan putaran balik dapat dilaksanakan apabila memenuhi persyaratan-persyaratan pada ketentuan teknis berikut. Perencanaan putaran balik pada lokasi yang tidak memenuhi persyaratan harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul.

#### **2.4. Faktor Pembuatan Kebijakan Untuk Merencanakan Putaran Pada Bukaannya Median**

Faktor yang mempengaruhi kebijakan untuk merencanakan putaran balik pada bukaannya median adalah sebagai berikut:

- Lebar Median (berdasarkan kendaraan rencana dan gangguan yang berpotensi mengganggu arus lalu lintas).
- Kondisi arus lalu lintas yang meliputi (LHR, volume kendaraan berat, jam puncak pergerakan memutar)
- Jarak pandang.
- Kemampuan untuk memulai dan mengakhiri gerakan memutar dari jalur satu ke jalur berlawanan.
- Frekuensi kecelakaan.
- Lokasi bukaannya median.
- Lajur khusus untuk memutar balik.
- Ketersediaan lain lokasi putaran balik *alternative*.

Bukaan median terpisah (lihat Gambar 2.1) diperlukan untuk lokasi-lokasi berikut:

- Lokasi di sekitar persimpangan minor tanpa fasilitas belok untuk mengakomodasi gerakan berbalik.
- Lokasi persimpangan untuk mengakomodasi gerakan putar balik.
- Lokasi di pertemuan dengan jalan minor dan arus lalu lintas dilarang memotong jalan mayor, namun bila diperlukan dapat dilakukan gerakan berbelok kekanan memasuki arus lalu lintas menerus weaving ke kiri, putaran balik kemudian kembali.
- Lokasi dengan ruang terbuka untuk aktifitas pemeliharaan untuk fasilitas terkait kegiatan jalan.
- Lokasi pada jalan tanpa control akses dimana bukaan median pada jarak optimum disediakan untuk melayani pengembangan daerah tepinya (*frontage*) dan meminimumkan tekanan untuk bukaan median di depannya.

Lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara dan kendaraan yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada suatu ruas jalan dan lingkungannya. Lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasarkan lokasi maupun waktunya. Karakteristik ini lah yang akan dipakai untuk menjadi acuan dalam perencanaan lalu lintas. Parameter Lalu lintas dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu parameter makroskopik arus lalu lintas secara umum dan parameter mikroskopik yang menunjukkan tentang perilaku kendaraan individu dalam suatu arus lalu lintas yang terkait dengan antara yang satu dengan yang lainnya. Karakteristik pada tugas akhir ini dapat diamati dengan cara makroskopik, yaitu volume dan arus, kecepatan, dan kerapatan. Arus lalu lintas yang padat dan kegiatan di samping jalan, mengakibatkan terjadi interaksi antara kondisi lingkungan dan kondisi jalan, adanya interaksi akan menimbulkan konflik bagi pengguna lalu lintas, adanya perbedaan kemampuan pengendara dapat juga menimbulkan gangguan terhadap lalu lintas. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu, waktu tempuh pasti bertambah (karena kecepatan menurun), sehingga besarnya waktu tempuh

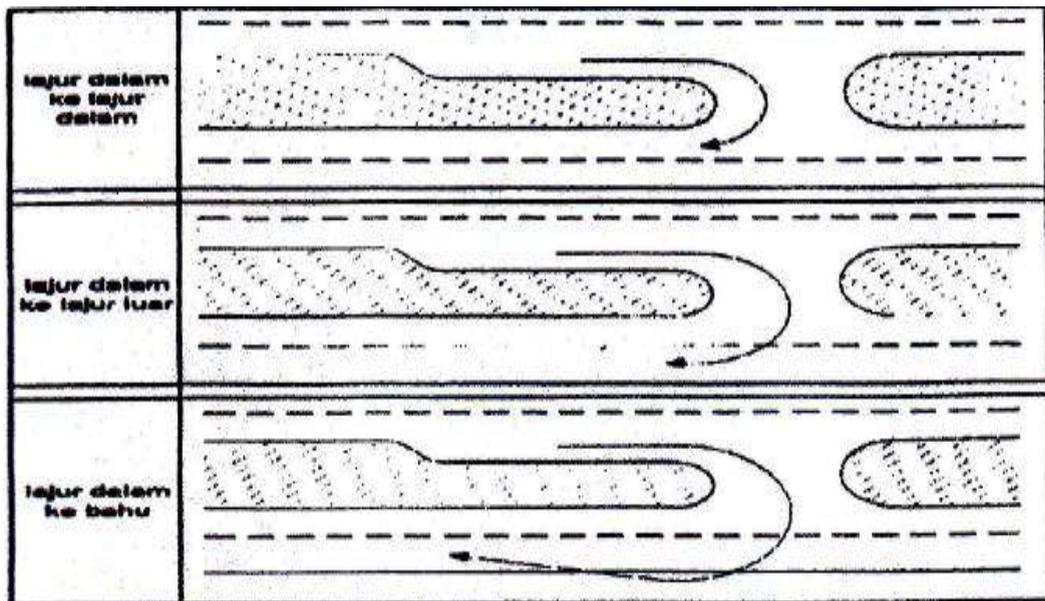
pada ruas jalan sangat tergantung dari kecepatan, karena kecepatan dipengaruhi oleh besarnya arus dan kapasitas ruas jalan tersebut.

#### 2.4.1. Lebar Median Ideal Gerakan Berputar

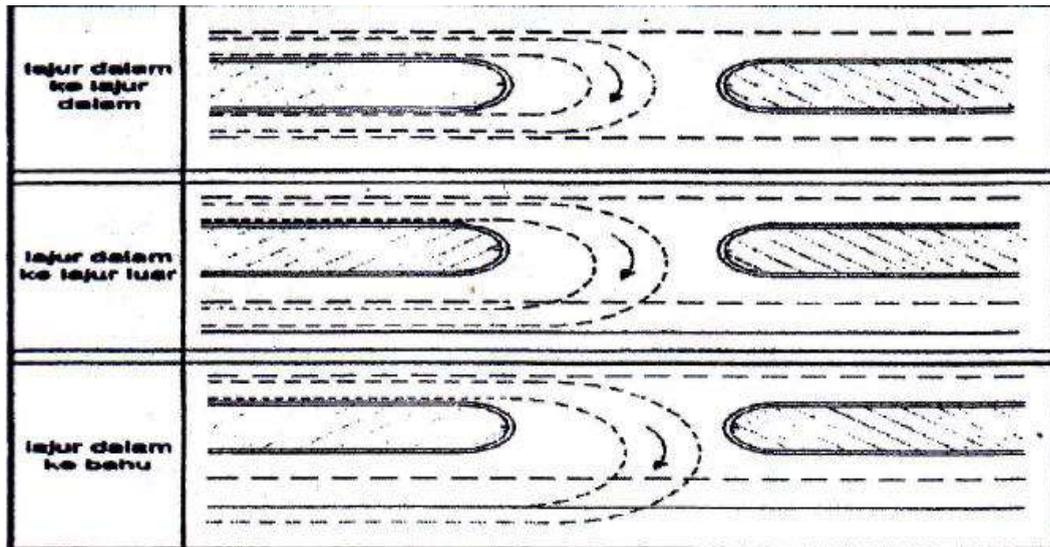
Putaran balik langsung adalah putaran yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan memutar kendaraan pada jalan-jalan baik di perkotaan maupun di luar kota dengan mengadakan bukaan pada median. Pada putaran balik langsung terdapat tiga (3) jenis gerakan memutar, yaitu:

- Gerakan memutar dari lajur dalam ke lajur berlawanan.
- Gerakan memutar dari lajur dalam ke lajur luar pada jalur berlawanan.
- Gerakan memutar dari lajur dalam ke bahu jalan pada jalur berlawanan untuk jalan 4/2D atau dari lajur dalam ke lajur luar pada jalur berlawanan.

Dua macam median yaitu tanpa penambahan lajur (lihat Gambar 2.1), dan dengan penambahan lajur (lihat Gambar 2.2). Lebar median ideal sesuai dengan *manuver* kendaraan dari lajur paling dalam ke lajur paling dalam pada jalur lawan.



Gambar 2.1 Putaran balik tanpa penambahan lajur  
Sumber: Agah (2007)



Gambar 2.2 Putaran balik dengan penambahan lajur  
 Sumber: Agah (2007)

Kebutuhan lebar dan bukaan median yang di desain untuk fasilitas putaran balik arah (*u-turn*) tergantung ukuran dan tapak gerakan membelok terutama untuk kendaraan desain (AASHTO, 2001), pada Tabel 2.1 dapat dilihat tipe pergerakan, pengelompokan kelas secara umum dan minimum putaran membelok untuk setiap kendaraan desain yang ideal.

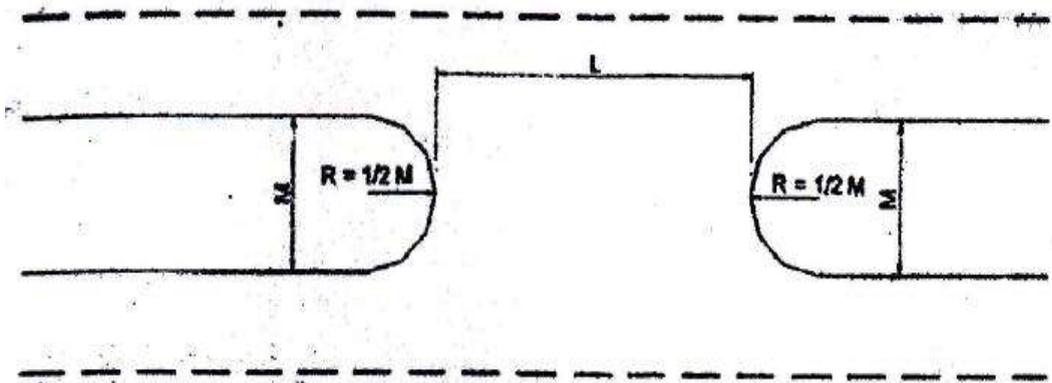
Tabel 2.1: Lebar minimum rencana bukaan median untuk *u-turn* (AASHTO, 2001)

Tipe Pergerakan	Lebar Bukaan Median Minimum (m) Untuk Kendaraan Rencana				
	P	WB-40	SU	BUS	WB-50
	Panjang Kendaraan Rencana (m)				
	5.7	15	9	12	16.5
Lajur Dalam Ke Lajur Dalam	9	18	19	19	21
Lajur Dalam Ke Lajur Luar	6	15	15	16	18
Lajur Dalam Ke Bahu Jalan	2	12	12	12	15

## 2.4.2 Bukaannya Median

Bukaan median diperlukan untuk kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik (*u-turn*) pada tipe jalan terbagi serta dapat mengakomodasi gerakan memotong dan belok kanan. Bukaannya median diperlukan untuk lokasi-lokasi berikut:

1. Lokasi disekitar persimpangan: mengakomodasi gerakan berbelok.
2. Lokasi didepan persimpangan: mengakomodasi gerakan putaran balik yang akan mengganggu gerakan berputar di persimpangan, lokasi dengan median yang cukup lebar pada pendekatan jalan dengan sedikit bukaan.
3. Lokasi yang terdapat ruang terbuka untuk aktivitas pemeliharaan fasilitas, kantor polisi, dan aktivitas sosial lainnya, diperlukan pada jalan dengan kontrol akses dan pada jalan terbagi yang melalui daerah yang kurang berkembang.
4. Lokasi pada jalan tanpa kontrol, merupakan akses dimana bukaan median pada jarak yang optimum disediakan untuk melayani pengembang daerah tepinya (*frontage*) dan meminimumkan tekanan untuk bukaan median didepannya.



Gambar 2.3 Standar bentuk putaran balik

Sumber: Agah, 2007

Gambar 2.3 memperlihatkan bentuk standar putaran balik. Putaran balik harus memenuhi syarat dengan lebar jalan termasuk lebar median yang cukup bagi kendaraan untuk melakukan putaran tanpa adanya kemungkinan untuk merusak

bagian luar perkerasan dengan menyediakan tempat agar dapat berputar dari suatu lajur putar ke median sampai mendekati bahu pada jalur lawan.

### **2.4.3 Kebutuhan Lahan Lokasi Putaran Balik**

Kebutuhan lahan minimal yang harus disiapkan apabila median sempit dthitung dengan pendekatan sebagai berikut:

1. Panjang lajur putaran adalah 60 meter, ditetapkan berdasarkan maksimum panjang antrian dengan 3 kendaraan, panjang kendaraan rencana terbesar jalan perkotaan 18 meter dan panjang kendaraan rencana terbesar luar kota 21 meter.
2. Lebar median yang diperlukan untuk melakukan gerakan putaran balik secara langsung oleh kendaraan berat pada jalan dengan lebar lajur 3 meter adalah sebesar 21 meter.
3. Kebutuhan lahan adalah luas total pada pelebaran dikurangi lebar jalan normal dengan asumsi lebar lajur jalan adalah 3,5 meter.

### **2.5. Jalan Perkotaan**

Jalan perkotaan adalah jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus di sepanjang atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, baik berupa perkembangan lahan atau bukan. Yang termasuk dalam kelompok jalan perkotaan adalah jalan yang berada didekat pusat perkotaan dengan jumlah penduduk lebih dari 100.000 jiwa. Jalan di daerah perkotaan dengan jumlah penduduk yang kurang dari 100.000 juga dapat digolongkan pada kelompok ini jika perkembangan samping jalan tersebut bersifat permanen dan terus menerus.

Beberapa tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut :

1. Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD).
2. Jalan empat lajur dua arah.
  - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD).
  - b. Terbagi (dengan median) (4/2 D).
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D).
4. Jalan satu arah (1-3/1).

Untuk membahas lebih jauh agar dapat dibedakan bagian-bagian yang terdapat pada, suatu jalan sesuaistandar (Sukirman S, 1992-35), mengemukakan beberapa pengertian dan sebagai berikut :

- a. Daerah manfaat jalan (damaja) adalah meliputi, badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengamanannya. Badan jalan meliputi jalur lalu lintas, dengan atau tanpa, jalur pemisah dan bahu jalan,
- b. Daerah milik jalan (damaja) merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu yang dikuasai oleh pembina jalan dengan suatu hak tertentu. Sejalur tanah tertentu diluar daerah manfaat jalan tetapi didalam daerah milik jalan dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keluasan keamanan penggunaan jalan antara lain untuk keperluan pelebaran daerah, manfaat jalan dikemudian hari,
- c. Daerah pengawasan jalan (dawasja) adalah sejalur tanah tertentu yang terletak di luar daerah milik jalan yang penggunaannya diawasi oleh pembina jalan, dengan maksud agar tidak mengganggu pandangan pengemudi dan konstruksi bangunan jalan, dalam hal tidak cukup luasnya daerah milik jalan.

### **2.5.1 Sistem Transportasi**

Secara pendekatan sistem, sistem transportasi dapat dijelaskan dalam suatu sistem transportasi makro yang terdiri atas sistem-sistem transportasi mikro yang ada di dalamnya. Sistem Transportasi makro terbagi menjadi beberapa sistem mikro (Kusbiantoro,2007), yaitu:

1. Sistem Kegiatan, adalah sumber dari bangkitan (produksi dan tarikan) pergerakan. Sistem kegiatan dapat terdiri atas pusat-pusat kegiatan skala wilayah (seperti kota, desa), dan pusat-pusat kegiatan skala kota (seperti kawasan perumahan, pusat perdagangan).
2. Sistem Jaringan, merupakan prasarana-sarana fasilitas dan layanan untuk mendukung pergerakan sistem kegiatan. Fasilitas dan layanan tersebut dapat berupa jaringan maupun simpul-simpul. Jaringan yang dimaksud adalah fasilitas dan layanan, misalnya jalan raya, moda transportasi, angkutan. Simpul-simpul seperti terminal bus, pelabuhan laut.

3. Sistem Pergerakan, merupakan arus pergerakan orang dan/atau barang, dapat dianalogikan seperti besaran (*volume*), maksud perjalanan, asal tujuan perjalanan, waktu perjalanan, pemilihan moda.

Sistem mikro yang ada saling berkaitan satu dengan yang lain membentuk suatu sistem makro yang dinamis. Semakin besar kuantitas dan kualitas sistem kegiatan dan sistem jaringan maka berbanding lurus dengan semakin meningkatnya kualitas dan kuantitas dari sistem pergerakan.

Sistem kelembagaan yang ada berpengaruh signifikan terhadap perkembangan yang ada pada sistem kegiatan, pergerakan dan jaringan. Pengaruh yang ditimbulkan dapat berupa pengaruh positif maupun negatif. Selain yang telah disebutkan di atas, perkembangan sistem transportasi juga dipengaruhi oleh sistem lingkungan internal dan eksternal. Aspek ekonomi, sosial, budaya, fisik dan geografis internal dan eksternal berpengaruh terhadap stabilitas sistem transportasi secara keseluruhan. Secara nyata, ketika karakteristik ekonomi masyarakat di suatu daerah yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian di bidang pertanian, maka sistem kegiatan masyarakat yang ada pada daerah ini akan berbeda dengan kota lain yang mayoritas penduduknya bukan bergerak di bidang pertanian. Perubahan pada sistem pergerakan dan sistem jaringan juga akan signifikan terlihat.

### **2.5.2 Pengertian Sistem Transportasi**

Sistem adalah gabungan beberapa komponen atau objek yang saling berkaitan. Dalam setiap organisasi sistem perubahan pada satu komponen dapat menyebabkan perubahan pada komponen lainnya. Dalam sistem mekanis komponen berhubungan secara mekanis, misalnya komponen dalam mesin mobil. Dalam sistem tidak mekanis, misalnya dalam interaksi sistem tata guna lahan dengan sistem jaringan transportasi, komponen yang ada tidak dapat berhubungan secara mekanis, akan tetapi perubahan pada salah satu komponen (sistem kegiatan) dapat menyebabkan perubahan pada komponen lainnya (sistem jaringan dan sistem pergerakan). Pada dasarnya, prinsip sistem mekanis sama saja dengan sistem tidak-mekanis (Tamin,2000).

Sedangkan transportasi menurut Miro (2012) secara umum dapat diartikan sebagai usaha pemindahan atau pergerakan orang atau barang dari suatu lokasi yang disebut lokasi asal, ke lokasi lain yang bias disebut lokasi tujuan, untuk keperluan tertentu dengan mempergunakan alat tertentu pula. Dari pengertian ini transportasi mempunyai beberapa *dimension* seperti:

- a. Lokasi (asal dan tujuan)
- b. Alat (teknologi)
- c. Keperluan tertentu di lokasi tujuan seperti ekonomi sosial dan lain-lain

Kalau salah satu dari ketiga dimensi tersebut terlepas ataupun tidak ada, hal demikian tidak dapat disebut transportasi. Transportasi ini perlu untuk diperhatikan perencanaan. Tidak diperhatikannya perencanaan transportasi dapat mengakibatkan permasalahan pada transportasi di kemudian hari seperti kemacetan lalu lintas kecelakaan dan lain-lain. Inti dari permasalahan transportasi adalah pemakaian jalan yang *over-capacity* atau dengan kata lain adalah terlalu banyaknya kendaraan yang menggunakan jalan yang sama dalam waktu yang sama pula, oleh karena itu, menurut Tamin (2000) campur tangan manusia pada sistem transportasi (perencanaan transportasi sangat dibutuhkan ) seperti:

- a. mengubah teknologi transportasi
- b. mengubah teknologi informasi
- c. mengubah ciri kendaraan
- d. mengubah ciri ruas jalan
- e. mengubah konfigurasi jaringan transportasi
- f. mengubah kebijakan operasional dan organisasi
- g. mengubah kebijakan kelembagaan
- h. mengubah perilaku perjalanan
- i. mengubah pilihan kegiatan

### **2.5.3 Sistem Transportasi Makro**

Untuk lebih memahami dan mendapatkan alternatif pemecahan masalah yang terbaik, perlu dilakukan pendekatan secara sistem transportasi dijelaskan dalam bentuk sistem transportasi makro yang terdiri dari beberapa sistem transportasi mikro. Sistem transportasi secara menyeluruh (makro) dapat dipecahkan menjadi beberapa sistem yang lebih kecil (mikro) yang masing-masing saling terkait dan saling mempengaruhi.

Sistem transportasi mikro tersebut terdiri dari: sistem kegiatan, sistem jaringan prasarana transportasi, sistem pergerakan lalu lintas dan sistem kelembagaan seperti kita ketahui, pergerakan lalu lintas timbul karena adanya proses pemenuhan kebutuhan. Kita perlu bergerak karena kebutuhan kita tidak bisa dipenuhi di tempat kita berada. Setiap tata guna lahan atau sistem kegiatan (sistem mikro yang pertama) mempunyai jenis kegiatan tertentu yang akan membangkitkan pergerakan dan akan menarik pergerakan dalam proses pemenuhan kebutuhan. Sistem tersebut merupakan sistem pola kegiatan tata guna lahan yang terdiri dari sistem pola kegiatan sosial, ekonomi, kebudayaan, dan lain-lain.

Kegiatan yang timbul dalam sistem ini membutuhkan pergerakan sebagai alat pemenuhan kebutuhan yang perlu dilakukan setiap hari yang tidak dapat dipenuhi oleh tata guna lahan tersebut. Besarnya pergerakan sangat berkaitan erat dengan jenis dan intensitas kegiatan yang dilakukan. Pergerakan yang berupa pergerakan manusia dan/atau barang tersebut jelas membutuhkan moda transportasi (sarana) dan media (prasarana) tempat moda transportasi tersebut bergerak.

Prasarana transportasi yang diperlukan merupakan sistem mikro yang kedua yang biasa dikenal dengan sistem jaringan yang meliputi sistem jaringan jalan raya, terminal bus, kereta api, bandara, dan pelabuhan laut. Interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan ini menghasilkan pergerakan manusia dan/atau barang dalam bentuk pergerakan kendaraan dan/atau orang (pejalan kaki). Suatu sistem mikro yang ketiga atau sistem pergerakan yang aman, cepat, nyaman, murah, handal, dan sesuai dengan lingkungannya dapat tercipta jika pergerakan tersebut diatur oleh sistem rekayasa dan manajemen lalu lintas yang baik. Permasalahan kemacetan yang sering terjadi di kota besar di Indonesia biasanya

timbul karena kebutuhan akan transportasi lebih besar daripada prasarana transportasi yang tersedia, atau prasarana tersebut tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Sistem kegiatan, sistem jaringan, dan sistem pergerakan akan saling mempengaruhi. Perubahan pada sistem kegiatan jelas akan mempengaruhi sistem jaringan melalui perubahan pada tingkat pelayanan pada sistem pergerakan. Begitu juga perubahan pada sistem jaringan akan dapat mempengaruhi sistem kegiatan melalui peningkatan mobilitas dan aksesibilitas dari sistem pergerakan tersebut.

Selain itu, sistem pergerakan memegang peranan penting dalam menampung pergerakan agar tercipta pergerakan yang lancar yang akhirnya juga pasti mempengaruhi kembali sistem kegiatan dan sistem jaringan yang ada dalam bentuk aksesibilitas dan mobilitas. Ketiga sistem mikro ini saling berinteraksi dalam sistem transportasi makro.

#### **2.5.4 Hubungan Sistem Tata Guna Lahan Dengan Transportasi**

Interaksi antara sistem tata guna lahan dengan sistem jaringan dalam transportasi umumnya menghasilkan dampak lalu lintas yang dihasilkan dari keberadaan sistem tata guna lahan tersebut. Suatu guna lahan tertentu berperan menjadi pembangkit lalu lintas ataupun pembangkit pergerakan yang membangkitkan suatu perjalanan dari suatu guna lahan dan tertarik ke suatu guna lahan.

Keberadaan suatu guna lahan akan mengubah sistem kegiatan yang ada yang dan akhirnya berdampak pada perubahan intensitas pergerakan yang melalui sebuah sistem jaringan tertentu. Perlunya pengelolaan dan manajemen lalu lintas yang baik serta sistem pelayanan prasarana yang memadai akan dapat memudahkan masyarakat untuk melakukan aktivitasnya di suatu guna lahan.

Pembangunan pusat perbelanjaan, perkantoran, hunian vertikal dan guna lahan lainnya merupakan suatu bentuk perubahan pada sistem kegiatan. Perubahan pada sistem kegiatan yang merupakan suatu bentuk guna lahan perdagangan misalnya akan meningkatkan pergerakan manusia yang mayoritas berorientasi belanja menggunakan sistem jaringan yang ada. Hal yang serupa juga

terjadi pada guna lahan lainnya yang akan menimbulkan pergerakan manusia dengan orientasi kegiatan yang berbeda-beda.

Seluruh kegiatan yang berlangsung pada lahan ini disebut sebagai tata guna lahan (TGL) yang berpotensi menimbulkan arus perjalanan. Arus perjalan yang efektif timbul dari suatu tata guna lahan (berasal dari suatu lokasi menuju ke lokasi lainnya) harus dilayani dengan dukungan aksesibilitas melalui penyediaan sistem transportasi. Sistem transportasi perkotaan terdiri dari berbagai aktivitas seperti bekerja, sekolah, olahraga, belanja, dan bertamu yang berlangsung di atas sebidang tanah (kantor, pabrik, pertokoan, rumah, dan lain-lain). Potongan lahan ini biasa disebut tata guna lahan. Untuk memenuhi kebutuhannya, manusia melakukan perjalanan di antara tata guna lahan tersebut dengan menggunakan sistem jaringan transportasi (misalnya berjalan kaki atau naik bus). Hal ini menimbulkan pergerakan arus manusia, kendaraan, dan barang. Pergerakan arus manusia, kendaraan, dan barang mengakibatkan berbagai macam interaksi. Terdapat interaksi antara pekerja dan tempat mereka bekerja, antara ibu rumah tangga dan pasar, antara pelajar dan sekolah, dan antara pabrik dan lokasi bahan mentah serta pasar.

Beberapa interaksi dapat juga dilakukan dengan telepon atau surat (sangat menarik untuk diketahui bagaimana sistem telekomunikasi yang lebih murah dan lebih canggih dapat mempengaruhi kebutuhan lalu lintas di masa mendatang). Akan tetapi, hampir semua interaksi memerlukan perjalanan, dan oleh sebab itu menghasilkan pergerakan arus lalu lintas. Sasaran umum perencanaan transportasi adalah membuat interaksi tersebut menjadi semudah dan seefisien mungkin. Cara perencanaan transportasi untuk mencapai sasaran umum itu antara lain dengan menetapkan kebijakan tentang hal berikut ini.

- a. Sistem kegiatan rencana tata guna lahan yang baik (lokasi toko, sekolah, perumahan, pekerjaan, dan lain-lain yang benar) dapat mengurangi kebutuhan akan perjalanan yang panjang sehingga membuat interaksi menjadi lebih mudah. Perencanaan tata guna lahan biasanya memerlukan waktu cukup lama dan tergantung pada badan pengelola yang berwenang untuk melaksanakan rencana tata guna lahan tersebut.

- b. Sistem jaringan hal yang dapat dilakukan misalnya meningkatkan kapasitas pelayanan prasarana yang ada: melebarkan jalan, menambah jaringan jalan baru, dan lain-lain.
- c. Sistem pergerakan hal yang dapat dilakukan antara lain mengatur teknik dan manajemen lalu lintas (jangka pendek), fasilitas angkutan umum yang lebih baik (jangka pendek dan menengah), atau pembangunan jalan (jangka panjang).

Sebaran geografis antara tata guna lahan (sistem kegiatan) serta kapasitas dan lokasi dari fasilitas transportasi (sistem jaringan) digabungkan untuk mendapatkan arus dan pola pergerakan lalu lintas di daerah perkotaan (sistem pergerakan). Besarnya arus dan pola pergerakan lalu lintas sebuah kota dapat memberikan umpan-balik untuk menetapkan lokasi tata guna lahan yang tentu membutuhkan prasarana baru pula.

Menurut Miro (2012) meramalkan dan memperkirakan jumlah arus perjalanan yang berpotensi timbul dari suatu guna lahan dilakukan melalui konsep perencanaan transportasi 4 tahap yaitu:

- a. Bangkitan perjalanan
- b. Sebaran perjalanan
- c. Pilihan moda transportasi yang akan digunakan
- d. Pilihan rute

### **2.1.5 Transportasi Perkotaan Dan Masalahnya**

Permasalahan transportasi secara makro atau sistem terjadi karena tidak sejalannya antara perencanaan dan pengembangan kota berupa tata guna lahan dengan perencanaan dan pengembangan transportasi berupa pengadaan sistem transportasi yang sesuai dengan arahan perkembangan kota tersebut. Dengan kata lain, permasalahan tersebut adalah tidak berimbangannya antara kebutuhan akan transportasi dengan penyediaan prasarana dan sarana transportasi. (Miro, 1997).

Kondisi tersebut akan mengakibatkan permasalahan transportasi yang sangat kritis seperti kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh tingginya tingkat urbanisasi, pertumbuhan ekonomi dan kepemilikan kendaraan, serta berbaurnya

peranan fungsi jalan arteri, kolektor, dan lokal sehingga jaringan jalan tidak dapat berfungsi secara efisien.

Ketidak lancar arus lalu lintas ini menimbulkan biaya tambahan, tundaan, kemacetan, dan bertambahnya polusi udara dan suara. Pemerintah telah banyak melakukan usaha penanggulangan, di antaranya membangun jalan bebas hambatan, jalan tol, dan jalan lingkar. Setiap pemakai jalan diharuskan memilih rute yang tepat dalam perjalanan ke tempat tujuannya sehingga waktu tempuhnya minimum dan biayanya termurah (Tamin, 2000).

Selain itu menurut Tamin (2000), Permasalahan yang sama juga berlaku untuk pergerakan intrazona internal. Permasalahan timbul karena definisi pusat zona, yang menyebabkan pergerakan intrazona internal tidak akan pernah terbebaskan ke sistem jaringan, sehingga pergerakan jenis ini selalu diabaikan dalam pemodelan transportasi.

Penyebabnya, karena pusat zona didefinisikan sebagai lokasi pergerakan dari zona awal dan lokasi pergerakan ke zona akhir. Jadi, pergerakan intrazona internal merupakan pergerakan yang (berdasarkan definisi) berasal dan berakhir pada lokasi yang sama. Hal inilah yang menyebabkan permasalahan transportasi khususnya di daerah perkotaan. Dengan kata lain, permasalahan transportasi yang terjadi bukan disebabkan oleh pergerakan antarzona internal, tetapi oleh pergerakan intrazonal internal yang membebani sistem jaringan jalan. Semakin besar luas suatu zona, semakin besar pula persentase volume pergerakan intrazona internal yang sudah barang tentu akan semakin besar peluang kemacetan yang dapat ditimbulkannya.

Selain itu, masih menurut Miro (1997), fenomena transportasi kota terletak pada kelompok moda angkutan umum (*mass transit*) yang dalam pengadaannya selalu terjadi perbenturan kepentingan dan pandangari dan berbagai pihak yang terlibat pada pengadaan *mass transit* tersebut. Adanya pembenturan kepentingan dan pandangan (inkoordinasi) berbagai pihak dalam mengadakan angkutan umum inilah yang akhirnya bermuara ke masalah pelik yang dihadapi oleh kota-kota besar yang sampai saat ini belum terpecahkan yaitu masalah kemacetan (*congestion*).

Adapun identifikasi permasalahan kemacetan yang diakibatkan oleh perbenturan kepentingan dan pandangan ini adalah seperti berikut (Miro, 1997).

1. Tidak seimbang nya pertumbuhan kendaraan dengan pertumbuhan kapasitas prasarana jalan raya terutama kendaraan pribadi.
2. Pertumbuhan penduduk dan arus urbanisasi yang deras.
3. Dana dan waktu terbatas.
4. Perbenturan kepentingan dan pandangan (lemahnya koordinasi) antar pihak dan instansi terkait.
5. Disiplin masyarakat rendah.
6. Penegakkan hukum lemah.

Salah satu hal yang penting pada lalu-lintas perkotaan adalah terdapatnya variasi volume yang besar, entah kita melihatnya sepanjang hari atau di antara hari-hari dalam satu minggu. Untuk periode harian, lalu-lintas mencapai puncak kesibukan pada pagi dan malam hari dimana terdapat banyak perjalanan antara rumah dan tempat kerja (Morlok, 1985).

## **2.6. Kondisi Geometrik Dan Kondisi Lingkungan**

Dalam menghitung kinerja ruas jalan, data kondisi geometrik jalan dan kondisi lingkungan yang perlu diketahui adalah sebagai berikut:

### **a. Tipe Jalan**

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu. Tipe jalan menentukan jumlah lajur dan arah pada segmen Jalan.

Beberapa tipe jalan yang umum digunakan di Indonesia adalah :

1. 2/1 = 2 lajur 1 arah
2. 2/2 UD = 2 lajur 2 arah tak terbagi
3. 4/2 UD = 4 lajur 2 arah tak terbagi
4. 4/2 D = 4 lajur 2 arah terbagi

### **b. Lebar Jalur Lalu Lintas**

Lebar jalur lalu lintas merupakan lebar jalur gerak tanpa bahu. Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan pertambahan lebar jalur lalu lintas. Jumlah

lajur ditentukan dari mereka jalan atau lebar jalan efektif ( $W_{ce}$ ) untuk segmen jalan pada tabel berikut :

Tabel 2.2: Hubungan Antara Lebar Jalur Efektif Dengan Jumlah Lajur (MKJI 1997)

lebar lajur Efektif $W_{ce}$ (m)	Jumlah Lajur
8 - 10,5	2
10,5 – 16	4

Lebar perkerasan maupun lebar jalur mempunyai pengaruh besar pada keamanan, kenyamanan maupun kepercayaan diri bagi pengemudi. Lebar jalur perkerasan 3,00 – 3,75 m adalah standar. Lebar jalur 4,00– 4,25 telah disepakati untuk kecepatan tinggi, luar kota dan jalur, baik satu arah maupun dua arah. Lebar kurang dari 3,75 m dapat mempengaruhi kapasitas dan keamanan untuk kecepatan tinggi, sehingga penggunaannya supaya lebih dibatasi dan lebih baik untuk tingkat yang lebih rendah.

### c. Kereb (*Curbs*)

Kereb sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Definisi kereb adalah batas yang ditinggikan berupa bahan kaku antara tepi jalan lalu-lintas dan trotoar. Kapasitas jalan dengan kerab lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu-lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kerab atau bahu.

Pemakaian penahan tepi jalan (*curb*) yang berupa tanggul pendek sepanjang tepi perkerasan, adalah umumnya di daerah perkotaan dan di tepi kota. Oleh perancangan dan Lokasi, penahanan tepi jalan ini mempengaruhi pengemudi dan keamanan. Penahan tepi jalan dipakai untuk keperluan.

1. Mengontrol drainage permukaan perkerasan
2. Menghalangi kendaraan keluar dari perkerasan jalan

3. Memberi batas pada tepi perkerasan
4. Memberi kesan tepi jalan bersih dan selesai

d. Bahu Jalan (*Shoulders*)

Bahu jalan adalah bagian dari sisi jalur lalu-lintas yang direncanakan untuk kendaraan berhenti, pejalan kaki dan kendaraan lambat. Jalan perkotaan tanpa kereb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalu-lintasnya. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat pertambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan angkutan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.

Sekarang membuat garis putih yang menerus sepanjang jalan. Untuk memisahkan jalan dengan bahu jalan sebagai petunjuk kepada pengemudi pada cuaca yang kurang menguntungkan atau pandangan buruk, banyak dilakukan. Bukti -bukti menunjukkan bahwa apabila terdapat garis ini, pengemudi cenderung berjalan pada jalur jalan yang ada dan sedikit sekali yang melintas keluar ke bahu jalan.

Menurut Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No. 13 tahun 1970 terbitan Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen PekerjaanUmum halaman 15 lebar bahu minimum adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3: Lebar Bahu Minimum Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (*Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya*)

Klasifikasi Jalan	Lebar bahu Minimal (m)
Jalan Raya Utama I	3,5
Jalan Raya Sekunder II A	3
Jalan Raya Sekunder II B	3
Jalan Raya Sekunder II C	2,5
Jalan Penghubung III	1,5

e. Alinyemen jalan raya (*highway alignment*)

Terdapat dua macam alinyemen, yaitu alinyemen horizontal dan alinyemen vertical. Alinyemen dinyatakan dalam gambar yang berupa susunan secara seri garis lengkung garis lurus yang dihubungkan satu dengan yang lainnya. Pada Pemakaian mutakhir diberikan lengkung transisi atau spiral diantara garis lurus dan garis lengkung. Alinyemen harus konsisten, perubahan mendadak dari lurus ke lengkung atau jalan lurus yang panjang diikuti lengkung tajam harus dihindari untuk mengurangi kecelakaan yang membahayakan. Tikungan tajam menyebabkan kecepatan kendaraan menurun. Hal ini disebabkan reaksi pengemudi akibat terjadinya gaya dinamik. Lingkungan vertikal yang pendek pada sebuah puncak atau munculnya halangan pandangan pada sebuah tikungan juga akan memperlambat jalannya kendaraan. Pada arus lalu lintas yang kecil, pengurangan kecepatan ini dapat menurunkan tingkat pelayanan. Namun efeknya pada kapasitas hanya sedikit, karena kecepatan yang ada umumnya relatif rendah bila jalan digunakan hampir pada kapasitasnya. (*Teknik Jalan Raya, Clarkson H Oglesby & R. GaryHick, halaman : 280*).

Lengkung horizontal dengan jari -jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan.

f. Kondisi Lingkungan

- Ukuran kota, yaitu jumlah penduduk di dalam kota yang dinyatakan dalam satuan juta jiwa. Kelas ukuran kota dapat ditentukan berdasarkan Tabel 2.4

Tabel 2.4: Kelas ukuran kota (*Departemen Pekerjaan Umum, 1997*)

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Kelas Ukuran Kota (City Size)
<0,1	Sangat kecil
0,1-0,5	Kecil
0,5-1,0	Sedang
1,0-3,0	Besar
>3,0	Sangat besar

- Hambatan samping, yaitu faktor yang mempengaruhi kinerja lalu lintas akibat kegiatan di pinggir jalan.

## **2.7. Kinerja Ruas Jalan Perkotaan**

Pembina Jalan (Departemen Pekerjaan Umum) menilai kinerja adalah ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional dari fasilitas lalu lintas. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1997), ukuran kinerja ruas jalan berupa kapasitas, derajat kejenuhan, dan kecepatan arus bebas. Di bawah ini adalah parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan kinerja ruas jalan.

### **2.7.1 Arus dan Komposisi Lalu Lintas**

Arus lalu lintas ( $Q_p$ ) adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dengan kend/jam, smp/jam, LHRT (Lalu lintas Harian Rata-rata Tahunan) (Departemen Pekerjaan Umum, 1997). Nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris tipe kendaraan berikut:

- Kendaraan tak bermotor (UM).
- Sepeda motor (SM).
- Kendaraan bermotor (KR) termasuk mobil penumpang, mini bus, truk, dan jep.
- Kendaraan berat (KB) termasuk truk dan bus.

Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Lalu lintas jam puncak :

Untuk kendaraan ringan (KR), nilai (emp) selalu 1,0. Ekivalen mobil penumpang (emp) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah terlihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah (*Departemen Pekerjaan Umum, 1997* )

Tipe jalan satu arah dan terbagi	Arus Lalu Lintas Per lajur (kend/jam)	Emp	
		KB	SM
Dua lajur satu arah (2/1)  Dan Empat lajur terbagi (4/2D)	0  > 1050	1,3  1,2	0,4  0,25
Tiga lajur satu arah (3/1)  Dan Enam lajur terbagi (6/2D)	0  > 1100	1,3  1,2	0,4  0,25

### 2.7.2 Kendaraan Rencana

Kendaraan rencana adalah kendaraan dengan berat, dimensi, dan karakteristik operasi tertentu yang dipilih sebagai masukan oleh perancang jalan agar dapat menampung kendaraan dari tipe yang telah ditentukan.

Pada umumnya alat untuk membelokkan kendaraan adalah berupa setir, maka konsep kendaraan rencana sangat diperlukan, jejak roda setiap kendaraan pada saat membelok akan selalu lebih besar dari lebar kendaraannya sendiri. Roda belakang akan mempunyai jejak yang berbeda dengan roda depan, ini disebut dengan *off tracking*. Lebar maksimum jejak roda tersebut terjadi pada jari-jari minimum saat membelok dengan kecepatan 10 Km/jam.

Konsep kendaraan rencana sangat bermanfaat dalam perencanaan geometrik jalan, terutama dalam penentuan lebar dan jumlah jalur, area parkir, tikungan-tikungan jalan, serta lebar median dimana kendaraan diperkenankan untuk membelok (*U-turn*). Kendaraan rencana (kendaraan standar) merupakan ukuran standar terbesar yang mewakili setiap kelompoknya. Kelompok kendaraan standar menurut spesifikasi Bina Marga (1990) dibagi menjadi 3 kelompok yaitu :

Kelompok kendaraan penumpang, kelompok unit tunggal truk/bis, dan kelompok kendaraan komersil ukuran besar (semitrailer).

Kendaraan rencana mana yang akan dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan ditentukan fungsi jalan dan jenis kendaraan dominan yang memakai jalan tersebut. Tak ketinggalan pertimbangan biaya juga ikut mempengaruhi.

Jenis dan ukuran kendaraan yang digunakan sebagai kendaraan standar untuk setiap negara berbeda-beda. Amerika Serikat dalam AASHTO 1984 mengenal 7 jenis kendaraan standar yaitu : *Passenger vehicle, Single unit, Bus, Articulated Bus, WB-12, WB-18*. Sedangkan dalam AASHTO 1994 kendaraan standar bertambah menjadi 15 jenis menambahkan *WB-19, WB-20, WB-29, Recreation vehicle* yang terdiri atas *Motor Home, Car and Camper Trailer, Car and Boat Trailer, serta Motor Home and BoatTrailer*.

Inggris mengenal 3 jenis kendaraan standar yaitu : *Car, Rigid vehicle, dan Articulated bus*. Kanada mengenal 5 jenis kendaraan standar yaitu : *Passenger vehicle, Single unit, Bus, WE-12, WB15*. Sedangkan Australia menggunakan 3 jenis kendaraan standar yaitu : *Passenger vehicle, Bus/Single unit. Articulated Truck*.

## **2.8. Karakteristik Arus Lalu - Lintas**

Karakteristik utama arus lalu lintas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Volume arus lalu lintas
2. Kecepatan kendaraan
3. Kerapatan arus lalu lintas

### **2.8.1. Volume arus lalu lintas**

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentudalam suatu ruas jalan tertentu dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam (Kend/ Jam). Volume merupakan sebuah peubah (*variable*) yang paling penting pada rekayasa lalu lintas dan pada

dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan persatuan waktu pada lokasi tertentu.

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).

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.

Jenis kendaraan dalam perhitungan ini diklasifikasikan dalam 3 macam kendaraan

yaitu :

1. Kendaraan Ringan (*Light Vehicles* = LV) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang),
2. Kendaraan berat (*Heavy Vehicles* = HV) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 ( Bus, truk 2 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai),
3. Sepeda motor (*Motor Cycle* = MC) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 roda. Kendaraan tak bermotor (sepeda, becak dan kereta dorong), parkir pada badan jalan dan pejalan kaki anggap sebagai hambatan samping.

Volume lalu lintas dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut (Morlok, 1988) :

$$Q = \frac{N}{T} \quad (2.1)$$

Dimana:

Q = Volume lalu lintas yang melalui suatu titik pada suatu jalan  
(kendaraan per-menit)

N = Jumlah kendaraan yang melewati titik pada jalan tersebut dalam interval waktu T.

T = Interval waktu pengamatan (Menit).

Volume arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu segmen/ruas jalan selama waktu tertentu. Volume arus lalu lintas dibedakan menjadi 3 yakni,

1. Volume Harian (*Daily Volume*)
2. Volume Harian (*Hourly Volume*)
3. *Peak Hour Factor* (PHF)
4. Volume Persub (*Subhourly Volume*)
5. Volume Jam Puncak

### **2.8.2 Kecepatan Kendaraan**

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi waktu tempuhnya. Kecepatan biasa dinyatakan dalam suatu km/jam atau mph. Kecepatan menggambarkan nilai gerak kendaraan untuk nantinya dipakai dalam merencanakan geometrik jalan seperti pada bagian tangen (lurus), tikungan, kemiringan jalan, tanjakan dan turunan serta jarak pandangan.

Dipandang dari segi pengemudi, kecepatan rencana dinyatakan sebagai kecepatan yang memungkinkan seorang pengemudi berketrampilan sedang dapat mengemudi dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca cerah, lalu lintas lengang dan tanpa pengaruh hal lainnya yang serius.

Besarnya kecepatan rencana yang dipakai akan tergantung dari kondisi medan (*terrain*) dan sifat penggunaan daerah. Kondisi medan yang berupa daerah dataran akan mempunyai kecepatan rencana yang berbeda bila dibandingkan dengan kondisi medan perbukitan dan gunung. Kecepatan truk di daerah datar bisa menyamai kecepatan sedan tetapi tidak di daerah perbukitan, kecepatan truk akan berkurang apalagi di daerah gunung. Kadang malah diperlukan adanya jalur khusus untuk truk yang disebut dengan jalur pendakian.

Jalan yang dipergunakan untuk jalan arteri mempunyai kecepatan rencana yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan jalan kolektor maupun jalan lokal. Demikian pula untuk jalan bebas hambatan. Jalan raya untuk daerah luar kota akan mempunyai kecepatan rencana yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan jalan di dalam kota.

Bina Marga (1990) mensyaratkan kecepatan rencana sebesar 80 km/jam yang merupakan kecepatan rencana yang tertinggi untuk jalan tanpa pengawasan jalan masuk, sedangkan kecepatan rencana 20 km/jam merupakan kecepatan terendah yang masih mungkin untuk digunakan. Untuk jalan dengan pengawasan jalan masuk secara penuh, seperti jalan bebas hambatan, kecepatan rencana dapat dipilih antara 80-100 km/jam.

Kecepatan dapat didefinisikan sebagai laju dari suatu pergerakan. Ukuran kualitatif dari kemampuan jalan bisa diukur dari kecepatan yang bisa dikembangkan oleh pengemudi di jalan raya, kecepatan yang biasa dikembangkan pengemudi erat kaitannya dengan jenis kendaraan dan pengemudi itu sendiri. Seperti laki/perempuan dan tua/muda. Kecepatan adalah laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam satuan kilometer per jam (km/jam). Kecepatan adalah laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam satuan kilometer per jam (Km/jam). Kecepatan lalu lintas dapat ditulis dengan persamaan 3 berikut (Morlok, 1988 : hal. 190) :

$$V = \frac{t}{d} \quad (2.2)$$

Dimana:

V = Kecepatan (km/jam)

d = Jarak yang ditempuh (km)

t = Waktu tempuh (jam)

### **2.8.3 Kerapatan Arus Lalu Lintas**

Kerapatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur, secara umum diexpresikan dalam kendaraan per kilometer.

pada umumnya ditentukan panjang 1 km dan 1 lajur jalan. (Liliani, 2002 : hal. 3-17). Pengukuran langsung mengenai kepadatan lalu lintas sulit dilakukan. Namun demikian dapat dihitung berdasarkan rumus hubungan antara aliran lalu lintas (q) dan kecepatan lalu lintas (u) sehingga diperoleh persamaan 5 tentang kerapatan sebagai berikut :

Kerapatan sulit diukur secara langsung dilapangan, melainkan dihitung dari nilai kecepatan dan arus sebagai hubungan:

$$k = \frac{q}{u} \quad (2.3)$$

Dimana :

k = kerapatan lalu lintas (kend/km)

q = tingkat arus lalu lintas (kend/jam)

u = kecepatan rata-rata ruang(km/jam)

## 2.9. Karakteristik Jalan

Jalan mempunyai dua fungsi yang sangat berbeda, yaitu pergerakan menerus atau mobilitas dan akses ke tata gunalahan. Kedua fungsi tersebut adalah penting dan tidak ada perjalanan dibuat tanpa keduanya. Pengemudi akan secara cepat mencari fasilitas yang menyenangkan ketika masuk ke dalam sistem jaringan jalan. Fasilitas tersebut yang dalam perancangan atau peraturan adalah tidak terpengaruh oleh pergerakan akses ke tata guna lahan. Perancangan memungkinkan untuk arus menerus pada jarak yang cukup jauh dengan kecepatan yang relatif tinggi. Pengemudi akan menggunakan suatu fasilitas untuk bagian terbesar dari perjalanan dalam hal meminimumkan waktu perjalanan total. Segmen jalan yang didefinisikan sebagai jalan perkotaan adalah jika pada 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 pelayanannya ketika dibebani lalu lintas (MKJI, 1997).

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).

### 2.9.1. Kapasitas

Kapasitas berguna sebagai tolak ukur dalam penetapan keadaan lalu lintas sekarang atau pengaruh dari usulan pengembangan. Rumus mencari kapasitas yang sudah mempertimbangkan faktor hambatan (MKJI, 1997) :

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat di pertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas dipisahkan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur, persamaan dasar menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS \quad (2.4)$$

Dengan :

$C$  = Kapasitas (smp/jam).

$C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam).

$FCW$  = Faktor penyesuaian lebar jalan.

$FCSP$  = Faktor penyesuaian pemisah arah.

$FCSF$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.

$FCCS$  = Faktor penyesuaian ukuran kota.

#### a. Kapasitas Dasar ( $C_0$ )

Menurut PKJI 2014, kapasitas dasar ( $C_0$ ) ditentukan berdasarkan Nilai Kapasitas Dasar dengan variabel masukan tipe jalan.

Tabel 2.6: Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Kapasitas dasar ( smp/jam )	Catatan
Empat lajur terbagi ( 4/2T)/ jalan satu arah	1650	Per lajur ( satu arah )
Dua lajur tak terbagi ( 2/2 TT )	2900	Per lajur ( dua arah )

b. Faktor Penyesuaian Lebar Jalur

Menurut PKJI 2014, faktor penyesuaian lebar jalur (FCW) ditentukan berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (WC).

Tabel 2.7: Faktor Penyesuaian Lebar Jalur (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Lebar jalur efektif ( Wc )( m )	FCw
Empat lajur terbagi ( 4/2T ) / jalan satu arah	Lebar per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Dua jalur tak terbagi ( 2/2 TT )	Lebar jalur 2 arah	
	5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

c. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FCPA)

Faktor penyesuaian pemisah arah (FCsp) hanya untuk jalan takterbagi. PKJI 2014 memberikan faktor penyesuaian pemisah arah untuk jalan dua lajur dua arah (2/2) dan empat lajur dua arah (4/2) tak terbagi.

Tabel 2.8: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (MKJI, 1997).

Pemisah arah (PA) %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC <sub>PA</sub>	Dua lajur tak terbagi (2/2 TT)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

d. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC<sub>sf</sub>)

Menurut PKJI 2014, faktor penyesuaian hambatan samping ditentukan berdasarkan jarak antara bahu dengan penghalang pada trotoar (W<sub>g</sub>) dan kelas hambatan sampingnya (SFC).

Tabel 2.9: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FC<sub>sf</sub>) (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Lebar bahu efektif rata-rata W <sub>s</sub> (m)			
		<0,5	1,0	15	>2,0
4/2 D	SR	1,02	1,03	1,03	1,04
	R	0,98	1,00	1,02	1,03
	S	0,94	0,97	1,00	1,02
	T	0,89	0,93	0,96	0,99
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2 D atau jalan satu arah	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
	R	0,96	0,98	0,99	1,00
	S	0,91	0,93	0,96	0,99
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

e. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC<sub>uk</sub>)

Menurut PKJI 2014, faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk kota (juta) yang akan diteliti

Tabel 2.10: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (MKJI, 1997)

Ukuran Kota (Jumlah Penduduk )	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota ( FC <sub>UK</sub> )
< 0,1	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,04

### 2.9.2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai factor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (2.5)$$

Dengan :

- DS = Derajat kejenuhan
- Q = Arus lalu lintas (smp/jam)
- C = Kpasitas (smp/jam)

### 2.9.3 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol, sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pegemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan (yaitu saat arus = 0). Kecepatan arus bebas mobil penumpang biasanya 10-15% lebih tinggi dari jenis kendaraan lain. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas pada jalan perkotaan mempunyai bentuk sebagai berikut (Dep. PU, 1997):

$$F_v = (F_{vo} + F_{vw}) \times F_{fVsf} \times F_{fVcs} \quad (2.6)$$

Keterangan:

- $F_v$  = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)
- $F_{vo}$  = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinyemen ruang diamati (km/jam).
- $F_{vw}$  = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur lalu lintas (km/jam).
- $F_{fVsf}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu/jarak kerb ke penghalang.
- $F_{fVcs}$  = Faktor penyesuaian kota.

#### 2.9.4. 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 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) adalah:

1. Jumlah pejalan kaki berjalan atau menyebrang sepanjang segmen jalan (faktor bobot = 0,5).
2. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir. (faktor bobot = 1,0).
3. Jumlah kendaraan bermotor yang keluar masuk ke/dari lahan samping jalan dan sisi (faktor bobot = 0,7).
4. Jumlah arus kendaraan lambat (sepeda, delman, becak, gerobak) (faktor bobot = 0,4).

Untuk menentukan kelas hambatan samping maka data masing-masing tipe kejadian dikalikan dengan masing-masing faktor bobotnya, kemudian jumlahkan semua kejadian berbobot untuk mendapatkan frekuensi faktor berbobot kejadian, selanjutnya dengan menggunakan Tabel 2.11 maka akan didapat kelas hambatan samping pada ruas jalan daerah studi.

Tabel 2.11: Penentuan kelas hambatan samping (MKJI, 1997).

Kelas hambatan samping	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah permukiman; jalan samping tersedia.
Rendah	L	100 – 299	Daerah permukiman; beberapa kendaraan umum dsb.

Tabal 2.11: *Lanjutan*

Kelas hambatan samping	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersil; aktifitas sisi jalan tinggi.
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersil; aktifitas pasar di samping jalan

### 2.9.5 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan jalan merupakan indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan suatu ruas jalan, yaitu perbandingan antara volume lalu lintasyang 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, dimana 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.

Adapun faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan suatu ruas jalan adalah:

- Kecepatan
- Hambatan atau halangan lalu lintas
- Kebebasan untuk manuever
- Keamanan dan kenyamanan
- Karakteristik pengemudi

Hubungan antara tingkat pelayanan, karakteristik arus lalu lintas dan rasio volume terhadap kapasitas (Rasio V/C) adalah seperti Tabel 2.12

Tingkat pelayanan tidak hanya dapat dilihat dari perbandingan rasio V/C, namun juga tergantung dari besarnya kecepatan operasi pada suatu ruas jalan. Kecepatan operasi dapat diketahui dari survai langsung di lapangan. Apabila

kecepatan operasi sudah didapat, maka akan dapat dibandingkan dengan kecepatan optimum (kecepatan yang dipilih pengemudi pada saat kondisi tertentu).

Tabel 2.12: Karakteristik tingkat pelayanan jalan (MKJI, 1997).

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan (DS)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00 – 0,19
B	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.	0,20 – 0,44
C	Dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45 – 0,74
D	Mendakati arus yang tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir.	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti.	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	>1,00

### 2.9.6. Waktu Tempuh Kendaraan

Hubungan antara arus lalu lintas dengan waktu tempuh dapat dinyatakan sebagai fungsi dimana jika arus bertambah maka waktu tempuh akan bertambah.

Persamaan sebagai berikut:

$$X_i = \frac{\sum x_i}{n} \text{ (detik)} \quad (2.7)$$

Dengan pengertian :

$X_i$  = Waktu tempuh (detik) per kendaraan yang melewati daerah pengamatan.

$n$  = Jumlah arus kendaraan

## 2.10. Karakteristik Kendaraan

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).

Kendaraan sebagai sarana lalu lintas pada moda transportasi darat merupakan komponen terbesar yang menggunakan jalan. Kendaraan (*vehicle*) dapat berupa kendaraan bermotor dan kendaraan tidak. Mempunyai variasi dan ukuran kecil sampai kendaraan besar, serta berkecepatan rendah sampai cepat.

Pengertian kendaraan bermotor adalah suatu alat angkut yang digerakkan peralatan teknik yang ada pada alat angkut tersebut, kendaraan bermotor digunakan untuk mengangkut barang atau orang yang berjalan di jalan, dan tidak termasuk kendaraan bermotor (alat angkut) yang berjalan di atas rel.

Tabel 2.13: Tabel Keterangan Nilai Satuan Mobil Penumpang (SMP)(MKJI,1997)

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

### 2.11. Tipe Operasional *U-Turn*

Kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, harus masuk ke lajur cepat, memberi tanda berbelok dan menurunkan kecepatan sebelum mencapai titik *uturn*. Kondisi ini memberikan waktu kepada kendaraan lain yang beriringan di lajur cepat pada arah yang sama berpindah ke lajur lambat. Dua situasi yang muncul pada jalur yang memiliki fasilitas *u-turn* (Purba dan Dwi, 2010), yaitu sebagai berikut :

1. Jika kendaraan yang melakukan *u-turn* adalah kendaraan yang pertama atau berada ditengah-tengah suatu kumpulan kendaraan yang beriringan, maka gerakan *u-turn* memberikan pengaruh yang berarti kepada kendaraan lain, khususnya yang berjalan pada lajur cepat (Posisi A dan B).
2. Jika kendaraan yang melakukan *u-turn* adalah kendaraan yang berada di posisi akhir suatu kumpulan kendaraan yang beriringan, maka gerakan *uturn* tidak mempunyai pengaruh yang besar pada kendaraan lain (Posisi C).

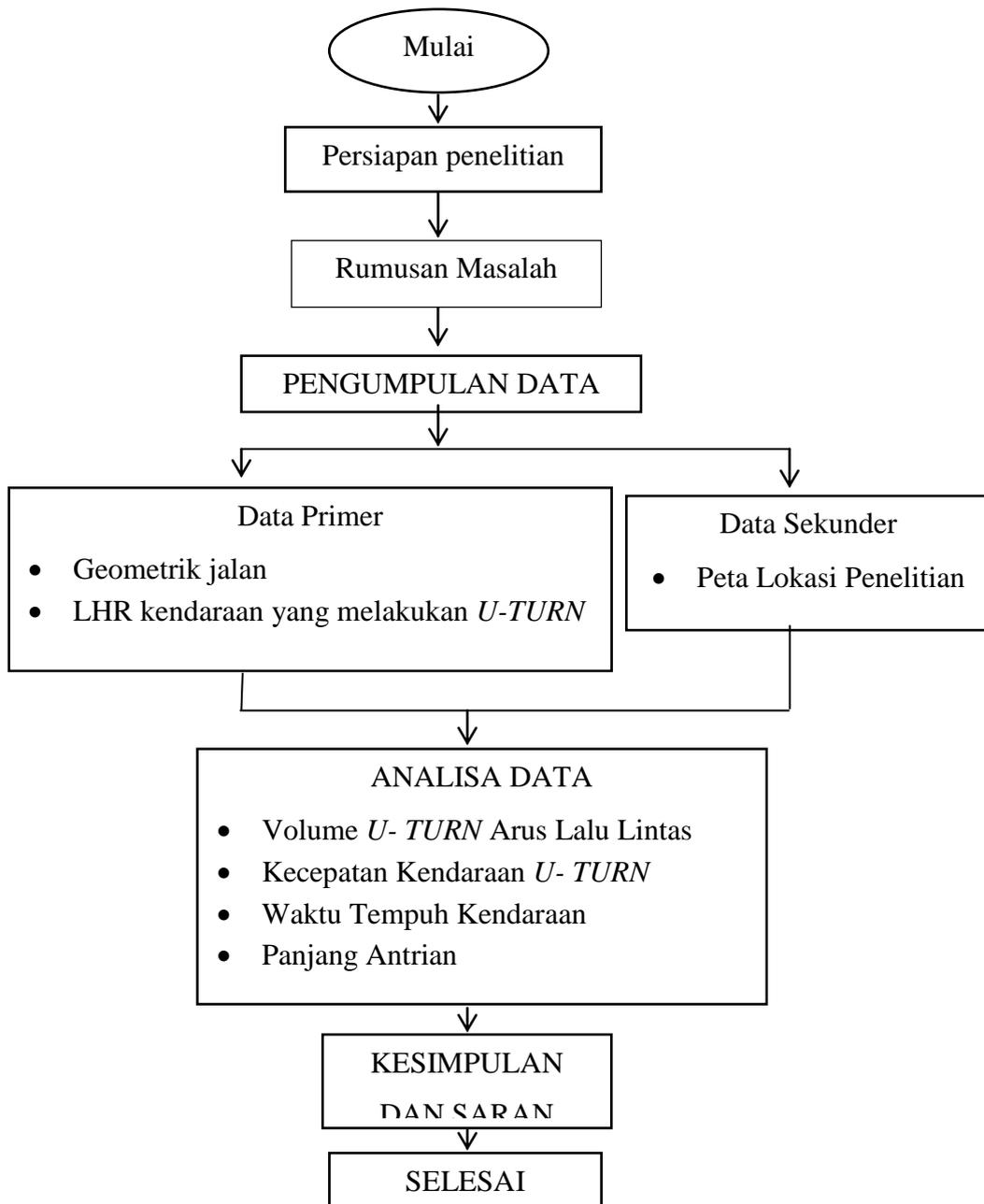
Selain munculnya situasi di atas pada arus lalu lintas yang searah, kendaraan yang melakukan gerakan *u-turn* juga mempengaruhi arus lalu lintas yang berlawanan arah. Berikut dua tipe situasi yang muncul pada arus lalu lintas berlawanan arah karena pergerakan *u-turn* (Purba dan Dwi, 2010).

1. Jika kendaraan yang melakukan *u-turn* di depan suatu iringan kendaraan pada arus yang berlawanan, akan memberikan pengaruh yang besar pada operasi dari arus tersebut (Posisi A).
2. Jika kendaraan yang melakukan *u-turn* setelah iringan kendaraan pada arus yang berlawanan, tidak memberikan pengaruh yang berarti pada arus yang berlawanan (Posisi B).

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Bagan Alir Penelitian( *Flow Chart* )

Adapun rencana program dari penelitian ini secara umum dapat digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian ( Flow Chart )

### 3.2. Data Primer

Data-data yang digunakan untuk dianalisa didapat dengan cara pengumpulan data primer dengan kebutuhan penelitian. Inventarisasi data diperoleh dengan melakukan survey langsung dengan instansi terkait. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### 3.2.1 Geometrik Jalan

Survey tata guna lahan ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan meliputi panjang jalan, Lebar lajur jalan, Lebar median dan lebar bukaan median.

Berdasarkan hasil survey dilapangan, maka diperoleh data kondisi Geometrik di ruas jalan Tengku Amir Hamzah Kota Medan sebagaimana pada tabel berikut :

Tabel 3.1: Kondisi Geometrik jalan (*Sumber: Hasil Survey*).

Geometrik Ruas Jalan	Tengah (m)	Kiri (m)	Kanan (m)
Lebar Lajur jalan		4,5	4,5
Lebar Median	1,0		
Lebar bukaan median	8,5		
lebar bahu jalan		0,5	0,5

#### 3.2.2. Lalu Lintas Harian Kendaraan Yang Melakukan *U-turn*

Survey Volume Lalu lintas dengan menggunakan metode manual, dimana semua kendaraan melalui ruas/titik. Kemudian Mencatat sebagai Volume lalu lintas.

Waktu penelitian dilakukan selama Tujuh hari yaitu pada tanggal 22 s/d 28 april 2019 :

Penelitian dilakukan pada jam sibuk dan diambil per 15 menit selama 2 jam dengan interval waktu berikut

1. Enam hari mewakili hari kerja yaitu hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat, Sabtu
2. Satu hari mewakili hari libur yaitu hari Minggu.

Dalam satu hari dilakukan pengamatan pada jam-jam puncak (*peak hours*),

yaitu pada jam :

Jam pagi = 07.00 WIB – 09.00 WIB

Jam siang = 12.00 WIB – 14.00 WIB

Jam sore = 17.00 WIB – 19 .00 WIB

Kemudian data yang didapatkan langsung dicatat pada Tabel berikut:

Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Tabel 3.2: Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Durasi Waktu Senin, 22 April 2019		Jenis Kendaraan			
		MC	LV	HV	Total
	07.00 - 07.15	72	27	0	99
	07.15 - 07.30	63	26	1	90
P	07.30 - 07.45	74	24	0	98
a	07.45 - 08.00	79	26	0	105
g	08.00 - 08.15	73	25	1	99
i	08.15 - 08.30	72	27	0	99
	08.30 - 08.45	63	25	0	88
	08.45 - 09.00	62	27	0	89
	12.00 - 12.15	61	18	0	79
S	12.15 - 12.30	52	20	0	72
i	12.30 - 12.45	57	17	0	74
a	12.45 - 13.00	53	18	0	71
n	13.00 - 13.15	42	19	1	62
g	13.15 - 13.30	41	20	3	64
	13.30 - 13.45	46	18	0	64
	13.45 - 14.00	49	17	0	66
	17.00 - 17.15	74	28	1	103
S	17.15 - 17.30	71	26	0	97
o	17.30 - 17.45	70	27	1	98
r	17.45 - 18.00	72	28	0	100
e	18.00 - 18.15	72	29	0	101
	18.15 - 18.30	73	27	1	101
	18.30 - 18.45	74	26	0	100
	18.45 - 19.00	72	29	0	101
Total LHR		1537	574	9	2120

Tabel 3.3: Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Durasi Waktu Selasa, 23 April 2019		Jenis Kendaraan			
		MC	LV	HV	Total
	07.00 - 07.15	74	24	0	98
	07.15 - 07.30	73	25	0	98
P	07.30 - 07.45	77	27	0	104
a	07.45 - 08.00	75	26	0	101
g	08.00 - 08.15	75	28	0	103
i	08.15 - 08.30	71	27	0	98
	08.30 - 08.45	72	26	0	98
	08.45 - 09.00	75	28	2	105
	12.00 - 12.15	41	18	0	59
S	12.15 - 12.30	36	19	0	55
i	12.30 - 12.45	35	18	0	53
a	12.45 - 13.00	41	21	1	63
n	13.00 - 13.15	46	20	0	66
g	13.15 - 13.30	43	19	0	62
	13.30 - 13.45	47	17	1	65
	13.45 - 14.00	35	18	1	54
	17.00 - 17.15	75	27	0	102
S	17.15 - 17.30	72	29	0	101
o	17.30 - 17.45	71	26	0	97
r	17.45 - 18.00	76	28	0	104
e	18.00 - 18.15	78	26	1	105
	18.15 - 18.30	76	25	0	101
	18.30 - 18.45	77	27	0	104
	18.45 - 19.00	74	26	1	101
Total LHR		1515	575	7	2097

Tabel 3.4: Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Durasi Waktu Rabu, 24 April 2019		Jenis Kendaraan			
		MC	LV	HV	Total
	07.00 - 07.15	73	29	0	102
	07.15 - 07.30	77	27	1	105
P	07.30 - 07.45	75	27	0	102
a	07.45 - 08.00	74	28	0	102
g	08.00 - 08.15	72	26	1	99
i	08.15 - 08.30	71	25	0	96
	08.30 - 08.45	74	27	0	101
	08.45 - 09.00	75	26	0	101
	12.00 - 12.15	41	23	0	64
S	12.15 - 12.30	40	22	1	63
i	12.30 - 12.45	41	21	0	62
a	12.45 - 13.00	40	20	0	60
n	13.00 - 13.15	47	21	2	70
g	13.15 - 13.30	44	24	0	68
	13.30 - 13.45	41	21	0	62
	13.45 - 14.00	43	20	1	64
	17.00 - 17.15	76	27	0	103
S	17.15 - 17.30	77	25	0	102
o	17.30 - 17.45	74	29	0	103
r	17.45 - 18.00	75	29	0	104
e	18.00 - 18.15	77	27	1	105
	18.15 - 18.30	74	28	0	102
	18.30 - 18.45	73	26	0	99
	18.45 - 19.00	76	27	0	103
Total LHR		1530	605	7	2142

Tabel 3.5: Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Durasi Waktu Kamis, 25 April 2019		Jenis Kendaraan			
		MC	LV	HV	Total
	07.00 - 07.15	75	25	0	100
	07.15 - 07.30	73	27	0	100
P	07.30 - 07.45	76	26	1	103
a	07.45 - 08.00	75	27	0	102
g	08.00 - 08.15	74	28	0	102
i	08.15 - 08.30	73	29	0	102
	08.30 - 08.45	77	26	1	104
	08.45 - 09.00	76	28	0	104
	12.00 - 12.15	43	23	0	66
S	12.15 - 12.30	42	21	2	65
i	12.30 - 12.45	39	20	0	59
a	12.45 - 13.00	42	22	0	64
n	13.00 - 13.15	45	19	1	65
g	13.15 - 13.30	37	22	0	59
	13.30 - 13.45	36	21	1	58
	13.45 - 14.00	42	22	0	64
	17.00 - 17.15	76	25	0	101
S	17.15 - 17.30	74	28	0	102
o	17.30 - 17.45	73	27	0	100
r	17.45 - 18.00	75	28	0	103
e	18.00 - 18.15	76	26	0	102
	18.15 - 18.30	72	27	0	99
	18.30 - 18.45	73	25	1	99
	18.45 - 19.00	74	26	0	100
Total LHR		1518	598	7	2123

Tabel 3.6: Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Durasi Waktu Jumat, 26 April 2019		Jenis Kendaraan			
		MC	LV	HV	Total
	07.00 - 07.15	75	27	1	103
	07.15 - 07.30	77	26	0	103
P	07.30 - 07.45	78	28	0	106
a	07.45 - 08.00	78	27	2	107
g	08.00 - 08.15	76	29	0	105
i	08.15 - 08.30	71	28	1	100
	08.30 - 08.45	75	29	0	104
	08.45 - 09.00	71	28	0	99
	12.00 - 12.15	45	19	0	64
S	12.15 - 12.30	46	20	0	66
i	12.30 - 12.45	45	18	0	63
a	12.45 - 13.00	47	21	0	68
n	13.00 - 13.15	46	20	2	68
g	13.15 - 13.30	43	22	0	65
	13.30 - 13.45	40	24	0	64
	13.45 - 14.00	41	23	1	65
	17.00 - 17.15	74	28	0	102
S	17.15 - 17.30	75	27	0	102
o	17.30 - 17.45	77	29	0	106
r	17.45 - 18.00	75	26	0	101
e	18.00 - 18.15	78	28	0	106
	18.15 - 18.30	76	27	0	103
	18.30 - 18.45	75	28	1	104
	18.45 - 19.00	77	26	0	103
Total LHR		1561	608	8	2177

Tabel 3.7: Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Durasi Waktu Sabtu, 27 April 2019		Jenis Kendaraan			
		MC	LV	HV	Total
	07.00 - 07.15	76	26	0	102
	07.15 - 07.30	77	28	1	106
P	07.30 - 07.45	78	27	1	106
a	07.45 - 08.00	75	29	0	104
g	08.00 - 08.15	76	26	0	102
i	08.15 - 08.30	74	28	0	102
	08.30 - 08.45	75	27	2	104
	08.45 - 09.00	73	27	0	100
	12.00 - 12.15	48	20	0	68
S	12.15 - 12.30	45	22	0	67
i	12.30 - 12.45	47	21	0	68
a	12.45 - 13.00	48	20	0	68
n	13.00 - 13.15	46	22	0	68
g	13.15 - 13.30	44	21	0	65
	13.30 - 13.45	48	20	0	68
	13.45 - 14.00	47	19	1	67
	17.00 - 17.15	71	27	0	98
S	17.15 - 17.30	74	29	0	103
o	17.30 - 17.45	76	27	2	105
r	17.45 - 18.00	75	28	0	103
e	18.00 - 18.15	76	26	0	102
	18.15 - 18.30	73	28	0	101
	18.30 - 18.45	76	27	0	103
	18.45 - 19.00	75	26	1	102
Total LHR		1573	601	8	2182

Tabel 3.8: Lalu Lintas Harian kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Durasi Waktu Minggu, 28 April 2019		Jenis Kendaraan			
		MC	LV	HV	Total
	07.00 - 07.15	38	16	0	54
	07.15 - 07.30	35	15	0	50
P	07.30 - 07.45	40	17	0	57
a	07.45 - 08.00	37	16	0	53
g	08.00 - 08.15	35	15	0	50
i	08.15 - 08.30	36	14	0	50
	08.30 - 08.45	38	15	0	53
	08.45 - 09.00	40	13	0	53
	12.00 - 12.15	35	16	0	51
S	12.15 - 12.30	36	18	0	54
i	12.30 - 12.45	34	17	1	52
a	12.45 - 13.00	36	15	0	51
n	13.00 - 13.15	38	16	0	54
g	13.15 - 13.30	32	14	0	46
	13.30 - 13.45	33	12	0	45
	13.45 - 14.00	38	13	0	51
	17.00 - 17.15	53	26	0	79
S	17.15 - 17.30	54	24	0	78
o	17.30 - 17.45	52	25	0	77
r	17.45 - 18.00	59	24	0	83
e	18.00 - 18.15	56	27	0	83
	18.15 - 18.30	53	26	0	79
	18.30 - 18.45	56	25	1	82
	18.45 - 19.00	55	27	0	82
Total LHR		1019	446	2	1467

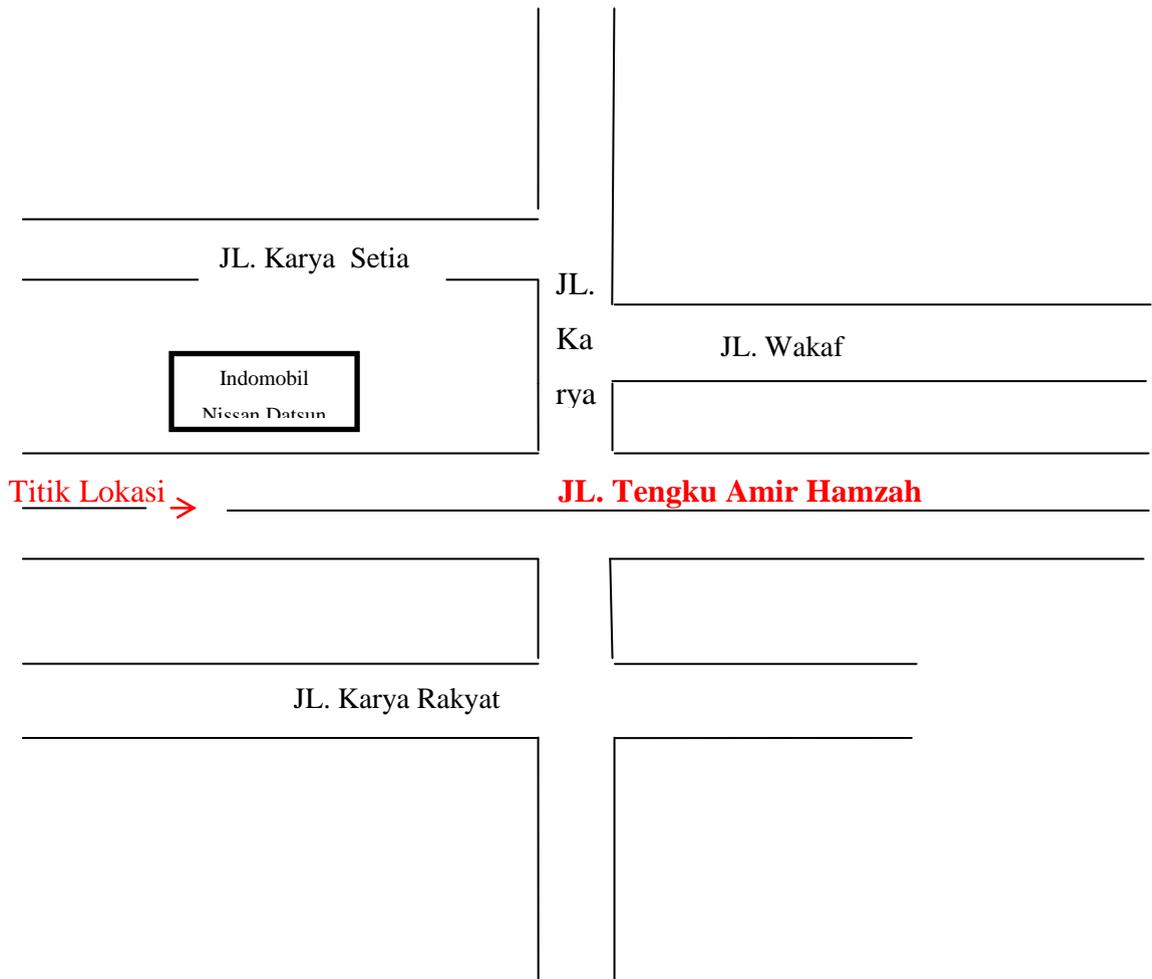
### 3.3. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder untuk menunjang penelitian. Data tersebut didapatkan dari sejumlah laporan dan dokumen yang telah disusun oleh instansi terkait, serta hasil studi literatur lainnya. Data yang diperlukan meliputi :

- Lokasi Penelitian

#### 3.3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada ruas jalan Tengku Amir Hamzah Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. Jalan tersebut merupakan jalan utama yang menjadi akses menuju perkantoran. Berikut peta lokasi penelitian terdapat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian.

## BAB 4

### ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Volume Lalu Lintas

Pengamatan volume lalu lintas dilakukan dalam interval waktu pengamatan dibedakan menurut arah Jalan Tengku Amir Hamzah. Total waktu pengamatan 6 jam per hari selama enam hari per titik. Pengamatan dilakukan pada pukul 07.00-09.00 wib, 12.00-14.00 wib, dan 17.00-19.00 wib.

Data volume kendaraan tersebut kemudian dikonversikan dalam satuan smp/jam. Hasil perhitungan volume lalu lintas setiap lokasi dapat dilihat pada Tabel 4.1. Sebagai berikut:

Tabel 4.1: Data volume lalu lintas Jalan Tengku Amir Hamzah

Waktu	Jumlah Kendaraan (kend/jam) Jalan Tengku Amir Hamza					
	Timur - Barat			Barat - Timur		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Senin, 22 April 2019						
Pagi						
07.00-08.00	4954	687	12	4823	798	11
08.00-09.00	4836	805	16	5978	816	14
Siang						
12.00-13.00	4529	508	61	4529	635	59
13.00-14.00	4384	655	55	4348	667	53
Sore						
17.00-18.00	5473	793	52	5442	738	46
18.00-19.00	4348	819	44	6472	985	58
Selasa, 23 April 2019						
Pagi						
07.00-08.00	4864	837	16	6322	859	14
08.00-09.00	4962	880	13	4872	845	10
Siang						
12.00-13.00	3755	558	47	4882	521	53
13.00-14.00	4569	541	63	4016	877	61
Sore						
17.00-18.00	5363	738	49	5978	784	57
18.00-19.00	4978	649	53	4609	890	64

Tabel 4.1: *Lanjutan*

Waktu	Jumlah Kendaraan (kend/jam) Jalan Tengku Amir Hamza					
	Timur - Barat			Barat - Timur		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Rabu, 24 April 2019						
Pagi						
07.00-08.00	6014	704	10	4733	573	15
08.00-09.00	4888	738	13	4984	604	11
Siang						
12.00-13.00	3705	615	43	3432	472	43
13.00-14.00	2434	677	54	3467	415	57
Sore						
17.00-18.00	4851	912	62	5204	738	56
18.00-19.00	4736	982	73	5092	669	67
Kamis, 25 April 2019						
Pagi						
07.00-08.00	5200	793	11	4258	673	12
08.00-09.00	6706	1982	79	4627	704	14
Siang						
12.00-13.00	6254	558	54	3752	552	47
13.00-14.00	2434	474	59	3144	537	54
Sore						
17.00-18.00	4948	878	64	4832	902	62
18.00-19.00	4461	1745	57	4974	863	55
Jumat, 26 April 2019						
Pagi						
07.00-08.00	4385	873	17	4741	782	11
08.00-09.00	4258	943	12	4943	752	15
Siang						
12.00-13.00	3671	587	73	3677	494	57
13.00-14.00	4721	668	52	3701	521	55
Sore						
17.00-18.00	4798	774	63	4933	813	57
18.00-19.00	4647	684	68	4837	771	64
Sabtu, 27 April 2019						
Pagi						
07.00-08.00	4227	947	10	3036	502	13
08.00-09.00	4623	734	15	3455	558	16
Siang						
12.00-13.00	4198	632	45	3647	643	43
13.00-14.00	4733	511	34	3845	628	48
Sore						
17.00-18.00	4094	1468	52	4380	774	56
18.00-19.00	4389	943	48	3994	792	52

Tabel 4.1: *Lanjutan*

Waktu	Jumlah Kendaraan (kend/jam) Jalan Tengku Amir Hamza					
	Timur - Barat			Barat - Timur		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Minggu, 28 April 2019						
Pagi						
07.00-08.00	1468	358	5	1245	280	4
08.00-09.00	1609	278	11	1308	332	7
Siang						
12.00-13.00	722	355	35	753	241	32
13.00-14.00	784	248	33	728	225	35
Sore						
17.00-18.00	2477	372	46	2389	309	56
18.00-19.00	2134	387	52	2672	386	61

#### 4.1.1 Perhitungan Volume Kendaraan Dari kend/jam Menjadi smp/jam

Untuk memper mudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel data volume dari tiap-tiap masing lokasi penelitian, yaitu data volume terbesar. Sebagai berikut:

##### 1. Jalan Tengku Amir Hamzah

###### a. ( Timur – Barat ) Kamis 08.00-09.00.

$$\begin{aligned}
 LV &= (1982 \times 1,0) = 1982 \text{ smp/jam} \\
 HV &= (79 \times 1,3) = 102,7 \text{ smp/jam} \\
 MC &= (6706 \times 0,5) = \underline{3353 \text{ smp/jam}} + \\
 &= 5437,7 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

###### b. ( Barat – Timur ) Senin 18.00-19.00.

$$\begin{aligned}
 LV &= (985 \times 1,0) = 985 \text{ smp/jam} \\
 HV &= (58 \times 1,3) = 75,4 \text{ smp/jam} \\
 MC &= (6472 \times 0,5) = \underline{3236 \text{ smp/jam}} + \\
 &= 4296,4 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

## 4.2 Data Demografi Kota Medan

Provinsi Sumatera Utara merupakan Provinsi keenam berpenduduk terbanyak di Indonesia dan Provinsi berpenduduk terbesar di luar Pulau Jawa. Berdasarkan hasil proyeksi terhadap hasil Sensus Penduduk Tahun 2015 Kota Medan memiliki jumlah penduduk sebesar 2.210.624 jiwa dengan kepadatan 8.008 /km<sup>2</sup>.

## 4.3 Data Kapasitas Jalan

Lokasi penelitian berada pada ruas jalan yang terdiri dari 4 lajur 2 arah dan 6 lajur 2 arah.

Adapun data geometrik lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2: Data geometrik lokasi penelitian

Lokasi penelitian	Tipe Jalan	Lebar jalan (m)	Lebar median (m)	Hambatan samping
Jl. T. Amir Hamzah	2/2 UD	10	1,0	Rendah

### 4.3.1 Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas menggunakan rumus yang ada dalam pedoman MKJI bagian perkotaan yang memiliki faktor penyesuaian. Dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3: Perhitungan kapasitas jalan (JL.Tengku Amir Hamzah)

Lokasi penelitian	Faktor Penyesuaian				
	Co	Fcw	FCsp	FCsf	FCcs
JL. Tengku Amir Hamza	2900	1,29	1,00	0,96	1,00

Penyajian data dari Tabel 4.3 di atas menunjukkan banyaknya kendaraan dari setiap lajur yang digunakan dengan batas jarak pengamatan yang telah ditentukan, dikonversikan terhadap faktor penyesuaian sesuai tipe kendaraan yang satuannya menjadi smp, konversi yang dilakukan dari banyaknya kendaraan per lajur, dari total banyaknya kendaraan dijumlahkan satuan dirubah menjadi per jam dari setiap lajur, untuk kapasitas dari kondisi arus lalu lintas diperoleh dari perkalian seluruh faktor penyesuaian sesuai MKJI, untuk memperoleh V/C Ratio dengan membagi volume lalu lintas di setiap ruas jalan terhadap kapasitas yang dijumlahkan dari setiap lajur dari ruas jalan tersebut. Perhitungan kapasitas pada lokasi penelitian:

1. Jalan T. Amir Hamzah

Ruas jalan 2/2 UD diperoleh kapasitas per lajur

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

$$= 2900 \times 1.25 \times 1.00 \times 0.96 \times 1.00 = 3480 \text{ smp/jam,}$$

dengan memiliki 2 lajur, maka kapasitasnya sebesar:

$$C = 2 \times 3480 = 6960 \text{ smp/jam}$$

#### 4.4 Derajat Kejenuhan

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

1. Jalan T. Amir Hamzah

a. ( Timur – Barat )

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} = \frac{5437,7}{6960} = 0.78$$

b. ( Barat – Timur )

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} = \frac{4296,4}{6960} = 0.61$$

#### 4.5 Data Volume Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn*

Data jumlah kendaraan *U-Turn* dibedakan menurut 3 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV). Hasil pengamatan jumlah kendaraan yang melakukan *U-Turn* dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4: Jumlah kendaraan yang melakukan *u-turn* (JL.Tengku Amir Hamzah)

Durasi Waktu		Jumlah Kendaraan (kend/jam)			Total yang melakukan <i>U-turn</i>
		MC	LV	HV	
Senin, 22 April 2019					
Pagi,	07.00-08.00	288	103	1	392
	08.00-09.00	270	104	1	375
Siang,	12.00-13.00	223	74	0	297
	13.00-14.00	178	74	4	256
Sore,	17.00-18.00	287	109	2	398
	18.00-19.00	291	111	1	403
Selasa, 23 April 2019					
Pagi,	07.00-08.00	299	76	0	375
	08.00-09.00	293	109	2	404
Siang,	12.00-13.00	153	76	1	230
	13.00-14.00	171	74	2	247
Sore,	17.00-18.00	294	110	0	404
	18.00-19.00	310	104	2	416
Rabu, 24 April 2019					
Pagi,	07.00-08.00	299	111	1	411
	08.00-09.00	292	104	1	397
Siang,	12.00-13.00	162	86	1	249
	13.00-14.00	175	86	3	264
Sore,	17.00-18.00	302	110	0	412
	18.00-19.00	300	108	1	409
Kamis, 25 April 2019					
Pagi,	07.00-08.00	299	105	1	405
	08.00-09.00	300	111	1	412
Siang,	12.00-13.00	166	86	2	254
	13.00-14.00	160	84	2	246
Sore,	17.00-18.00	298	108	0	406
	18.00-19.00	295	104	1	400
Jumat, 26 April 2019					

Tabel 4.4: *Lanjutan*

Durasi Waktu	Jumlah Kendaraan (kend/jam)			Total yang melakukan <i>U-turn</i>
	MC	LV	HV	
<b>Jumat, 26 April 2019</b>				
Pagi, 07.00-08.00	308	108	3	410
08.00-09.00	293	114	1	408
Siang, 12.00-13.00	183	78	0	261
13.00-14.00	170	89	3	262
Sore, 17.00-18.00	301	110	0	411
18.00-19.00	306	109	1	416
<b>sabtu, 27 April 2019</b>				
Pagi, 07.00-08.00	306	110	2	411
08.00-09.00	298	108	2	408
Siang, 12.00-13.00	188	83	0	271
13.00-14.00	185	82	1	268
Sore, 17.00-18.00	296	111	2	409
18.00-19.00	300	107	1	408
<b>Minggu, 28 April 2019</b>				
Pagi, 07.00-08.00	150	64		214
08.00-09.00	149	57		206
Siang, 12.00-13.00	141	66	1	208
13.00-14.00	141	55		196
Sore, 17.00-18.00	218	99		317
18.00-19.00	220	105	1	326

#### 4.6. Data Waktu Tempuh Rata – Rata Kendaraan Saat Melakukan *U-turn*

Hasil pengamatan waktu tempuh rata-rata kendaraan saat melakukan *u-turn* dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5: Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *u-turn*

Waktu	Waktu Tempuh Rata - rata kendaraan (detik)					
	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00
Senin, 22 April 2019	11,2	12,4	10,3	8,5	11,8	10,8

Tabel 4.5: *lanjutan*

Selasa, 23 April 2019	12,2	11,2	9,2	9,4	12,4	9,8
Rabu, 24 April 2019	11,2	12,3	9,7	10,7	12,1	9,6
Kamis, 25 April 2019	12,1	10,1	8,2	11,8	11,4	10,5
Jumat, 26 April 2019	11,1	12,1	9,5	7,4	12,2	10,3
Sabtu, 27 April 2019	10,1	11,5	10,2	8,8	11,3	11,7
Minggu, 28 April 2019	9,4	9,8	8,7	9,3	10,9	9,1

#### 4.7 Menghitung Kecepatan Kendaraan

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel waktu tempuh rata-rata kendaraan dari masing lokasi penelitian, yaitu data yang terbesar.

##### 1. Jalan Tengku Amir Hamzah

$$\text{Jarak} = 40 \text{ Meter} = 0,04 \text{ Km}$$

$$\text{Waktu} = 12,4 \text{ Detik} = 0,0034 \text{ Jam}$$

$$= \frac{0,04}{0,0034}$$

$$= 11,764 \text{ Km/Jam}$$

#### 4.8 Panjang Antrian Saat Melakukan *U-Turn*

Hasil pengamatan panjang antrian kendaraan saat melakukan *u-turn* dapat dilihat pada Tabel 4.6 Sebagai berikut:

Tabel 4.6: Panjang antrian saat melakukan *U-turn* pada Jalan Tengku Amir Hamzah

Waktu	Panjang Antrian Saat Melakukan U-turn ( Satuan Meter )					
	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00
Senin, 22 April 2019	13	18	8	9	16	22
Selasa, 23 April 2019	12	17	7	10	15	20
Rabu, 24 April 2019	14	20	11	8	18	19
Kamis, 25 April 2019	15	18	7	10	16	20
Jumat, 26 April 2019	13	19	8	6	15	19
Sabtu, 27 April 2019	12	16	11	9	17	18
Minggu, 28 April 2019	9	8	9	9	12	13

#### 4.9 Tingkat Pelayanan Jalan Menggunakan Rasio V/C

Untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan diperlukan data volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Berikut adalah perhitungan dengan menggunakan rasio perhitungan V/C, dapat dilihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7: Tingkat Pelayanan Jalan Tengku Amir Hamzah

No	Lokasi	Volume V (smp/jam)	Kapasitas C (smp/jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
1	Jl. Tengku Amir Hamzah	5437,7	6960	0.78	D

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Dari seluruh proses pengamatan, perhitungan dan analisis pada arus lalu lintas yang terjadi karena pengaruh manuver kendaraan berbalik arah pada ruas Jalan Tengku Amir Hamzah Kota Medan ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil dari rata-rata volume kendaraan yang melakukan *U-turn* dari setiap lokasi penelitian diambil data yang terbesar yaitu sebesar 416 knd/jam (Selasa, 23 April 2019). Tingkat pelayanan jalan Mendekati arus yang tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir. Sebesar (D).
2. Waktu tempuh rata – rata kendaraan pada saat melakukan U-turn di jalan Tengku Amir Hamzah, yang diambil data yang terbesar Sebesar 12,4 detik (Senin, 22 April 2019). Panjang antian kendaraan pada saat melakukan U-turn di jalan Tengku Amir Hamzah dari setiap lokasi penelitian diambil data yang terbesar sebesar 22 meter (senin, 22 April 2019).

#### 5.2 SARAN

Dari hasil penelitian yang didapat saran yang dapat di berikan adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian pada bukaan median lainnya, terutama pada lokasi yang mempunyai karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk pengalihan arah lalu lintas kendaraan.
2. Untuk mendapatkan suatu pengertian yang lebih baik dari pengaruh manuver kendaraan berbalik arah terhadap arus lalu –lintas.
3. Perlu kajian terhadap kebutuhan geometrik jalan dan fasilitas pendukung lainnya terhadap titik bukaan median (*U-TURN*) pada lokasi studi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adris P. A. dan Sarwono S. A., (2008). *Pengaruh Pergerakan U – Turn ( Putaran Balik Arah ) Terhadap Kecepatan Arus Lalulintas Menerus.*(115):9–22.
- Anon. (1965). *The British Journal of Psychiatry* 111(479):1009–10.
- Anonim, (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, (2008). *Spesifikasi Bukaannya Pemisah Jalur, SK SNI 2444:2008*, Badan Standarisasi Nasional, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Fallis, A. (2013). *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):1689–99.
- Ii, B. A. B. (2010). *Bab II Tinjauan Pustaka .1 Gambaran Umum.* (014):18–35.
- Ii, B. A. B. (2014). *Tinjauan Umum U-Turn Menurut Tata Cara Perencanaan Pemisah, Median Atau Pemisah Tengah Didefinisikan Sebagai Suatu Jalur Bagian Jalan Yang Terletak Di Tengah.* (1990):9–20.
- Kassan, M. M, dan Listiawati H., (2005). *Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota Palu. (Studi Kasus Jl. Moh. Yamin Palu).* *Jurnal SMARTek* (3):146–59.
- Koloway, B. S. (2009). *Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Jalan Prof Dr. Satrio, DKI Jakarta.* *Journal of Regional and City Planning* 20(3):215–30.
- Mardinata, L. A. (2014). *Tugas Akhir Pengaruh U – Turn ( Putar Balik Arah ) Terhadap Kinerja Arus Lalu – Lintas Ruas Jalan Raden Eddy Martadinata.*
- Purba, E. A. dan Harianto, J. (2014). *Pengaruh Gerakan U-Turn Pada Bukaannya Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota.*
- Putar, (2013). *Kajian Balik U-turn Terhadap Kemacetan Ruas Jalan Di Pagar Alam, dan Kota Bandar ( Studi Kasus Ruas Jalan Teuku Umar Dan Jalan Za 7.(KoNTekS 7):24–26.*
- Utami, Y. T., Teddy A., dan Mayuni, S., 2017. *Kajian Putar Balik ( U-Turn ) Terhadap Arus Lalu Lintas.*(2): 1–14.

## Lampiran



Gambar L.1 : Kondisi Foto Kendaraan yang Melakukan *U-Turn*



Gambar L.2 : Kondisi Foto Kendaraan yang Melakukan *U-Turn*

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DAFTAR DIRI PESERTA

Nana Lengkap : RIDUANSYAH WIRANTO  
Panggilan : RIDUAN  
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 28 JULI 1997  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Alamat : Jln. Tombak No: 49 A  
Agama : Islam  
Nama Orang Tua  
Ayah : Ralefuddin  
Ibu : Sunarsih  
No. HP : 085361462008  
E-mail : [Riduansyah28@yahoo.com](mailto:Riduansyah28@yahoo.com)

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1507210145  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jln.Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No.	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat
1.	Sekolah Dasar	SD Swasta Ummi Fatimah
2.	SMP	SMP N 35 Medan
3.	SMA	SMK TI Swasta Sinar Husni Helvetia Medan
4.	Melanjutkan Kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2015	