

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PENGARUH GERAK PUTARAN BALIK (U-TURN) TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DI RUAS JALAN RING ROAD GAGAK HITAM MEDAN (STUDI KASUS)**

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

**Disusun Oleh:**

**RIA IRAWAN**  
**2007210024**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ria Irawan  
NPM : 2007210024  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Gerak Putaran Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan (Studi Kasus)  
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, 1 Agustus  
2024 Disetujui Untuk  
Disampaikan Kepada  
Panitia Ujian:

Dosen Pembimbing



Zulkfli Siregar ST, MT

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ria Irawan  
NPM : 2007210024  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Gerak Putaran Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan (Studi Kasus)  
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 1 Agustus 2024

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembimbing



Zulfli Siregar ST, MT

Dosen Pembanding I



Irma Dewi, ST., M.Si.

Dosen Pembanding II



Muhammad Husin Gultom ST. MT

Ketua Prodi Teknik sipil



Assoc.Prof.Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ria Irawan  
Tempat, Tanggal Lahir : Banjar Aur, 12 Juni 2002  
NPM : 2007210024  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisis Pengaruh Gerak Putaran Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan (Studi Kasus)”.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena/hubungan material dan nonmaterial serta segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

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

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas Akademik Diprogram Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 1 Agustus 2024

Saya yang menyatakan dibawah ini

  
  
Ria Irawan

## ABSTRAK

### **ANALISIS PENGARUH GERAK PUTARAN BALIK (U-TURN) TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DIRUAS JALAN RING ROAD GAGAK HITAM MEDAN (STUDI KASUS)**

Ria Irawan  
2007210024  
Zulkifli Siregar ST, MT

*U-turn* adalah fasilitas berupa bukaan median yang dapat digunakan oleh kendaraan untuk melakukan putar balik arah. Namun dengan adanya *U-turn*, kecepatan kendaraan dari arah yang sama maupun yang berlawanan akan melambat bahkan berhenti sehingga mengakibatkan perubahan arus lalu lintas. Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan *u-turn*. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kinerja *U-turn* serta tingkat pelayanan jalan yang dilengkapi dengan fasilitas *U-Turn*, menganalisa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *U-Turn*, kecepatan kendaraan saat melakukan *U-Turn* dan panjang antrian yang melakukan aktifitas *U-Turn*. Untuk mendapatkan tujuan tersebut digunakan metode PKJI 2014. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terbesar saat melakukan *u-turn* 22,27 detik dengan kecepatan kendaraan sebesar 8,33 km/jam, dengan antrian saat melakukan *u-turn* sepanjang 34 meter. Dengan tingkat pelayanan C.

Kata kunci: *U-turn*, waktu tempuh, kecepatan, antrian, dan tingkat pelayanan jalan

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF THE EFFECT OF U-TURN MOTION (U-TURNS) ON TRAFFIC PERFORMANCE ON THE BLACK CROW RING ROAD MEDAN (CASE STUDY)**

Ria Irawan  
2007210024  
Zulkifli Siregar ST, MT

*U-turn is a facility in the form of a median opening that can be used by vehicles to make a U-turn. However, with the U-turn, the speed of vehicles from the same or opposite direction will slow down and even stop, resulting in changes in traffic flow. In median planning, median openings are also provided that allow vehicles to change the direction of travel in the form of a U-turn movement. The research objectives are to determine the performance of U-turns and the level of service of roads equipped with U-Turn facilities, analyze the average travel time of vehicles making U-Turns, the speed of vehicles when making U-Turns and the length of queues that perform U-Turn activities. To obtain these objectives, the PKJI 2014 method was used. From the results of this study it was found that the average travel time of the largest vehicle when making a u-turn was 22.27 seconds with a vehicle speed of 8.33 km / h, with a queue when making a u-turn of 34 meters. With level of service C.*

*Keywords: U-turn, travel time, speed, queue, and road level of service*

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Pengaruh Gerak Putaran Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan”. Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi syarat guna meraih gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Selama menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Zulkifli Siregar ST., MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi, ST., M.Si, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan kritikan yang sangat bermanfaat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Muhammad Husin Gultom, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan kritikan yang sangat bermanfaat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Prof. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc, Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Rizki Efrida S.T, M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar ST, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteniksipilan kepada penulis.
8. Bapak/Ibu staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Kedua Orang Tua penulis, Bapak Ali Amran dan Ibu Samsiarni yang telah bersusah payah mendidik dan membiayai serta memberikan kasih sayang yang tidak ternilai kepada penulis.
10. Abang penulis, Sawirman ST, MT yang telah menjadi motivasi hingga selesainya Tugas Akhir ini.
11. Sahabat-sahabat penulis dan teman seperjuangan kelas A1 Pagi Teknik Sipil Stambuk 2020 dan seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya selama ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Medan, 1 Agustus 2024  
Penulis



Ria Irawan  
2007210024



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat teoritis	3
1.5.2 Manfaat praktis	3
1.6 Sistematika Pembahasan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Putar Balik ( <i>U-TURN</i> )	5
2.2 Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah	8
2.3 Perencanaan Putaran Balik	9
2.4 Faktor Pembuatan Kebijakan Untuk Merencanakan Putaran Pada Bukaan Median	11
2.4.1 Lebar Median Ideal Gerakan Berputar	13
2.4.2 Bukaan Median	15
2.4.3 Kebutuhan Lahan Untuk Lokasi Putaran Balik	16
2.5 Karakteristik Jalan	17
2.5.1 Tipe Jalan	17
2.5.2 Jalur Dan Lajur Lalu Lintas	19

2.5.3 Kereb	19
2.5.4 Trotoar	19
2.5.5 Bahu Jalan	20
2.5.6 Median Jalan	20
2.6 Kapasitas Ruas Jalan	20
2.6.1 Arus Dan Komposisi Lalu Lintas	21
2.6.2 Kendaraan rencana	21
2.7 Volume Lalu lintas	22
2.7.1 Perhitungan Kecepatan	22
2.7.2 Hambatan Samping	23
2.7.3 Tundaan Kendaraan	23
2.8 Karakteristik jalan perkotaan	24
2.8.1 Penetapan Kapasitas (C)	24
2.8.2 Derajat Kejenuhan	29
2.8.3 Panjang antrian	29
2.8.4 Kelas Hambatan Samping	29
2.8.5 Tingkat Pelayanan jalan	30
2.8.6 Karakteristik arus lalu lintas	31
2.8.7 Karakteristik kendaraan	32
2.8.8 Karakteristik pengguna jalan	33
2.9 Tipe Operasional <i>U-turn</i>	33
2.9.1 Penelitian Terdahulu	34
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>36</b>
3.1 Bagian Alir Penelitian	36
3.2 Lokasi Penelitian	37
3.3 Waktu Penelitian	37
3.4 Survei Pendahuluan	37
3.5 Tahapan Pengumpulan Data	37
3.5.1 Data Sekunder	38
3.5.2 Data primer	38
3.6 Metode Pengumpulan Data	39
3.7 Peralatan Survei	40
3.8 Pengolahan Data	40
3.8.1 Data Volume Lalu Lintas	40

3.8.2 Data Demografi Medan	41
3.8.3 Data jumlah kendaraan yang melakukan <i>u-turn</i>	42
3.8.4 Waktu Tempuh Kendaraan <i>U-turn</i>	43
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Volume Lalu Lintas	44
4.1.1 Perhitungan volume kendaraan dari kend/jam menjadi skr/jam	44
4.2 Hambatan Samping	45
4.3 Perhitungan Kapasitas Jalan	46
4.4 Derajat kejenuhan	46
4.5 Tingkat Pelayanan Jalan	47
4.6 Data Waktu Tempuh Rata-Rata Kendaraan <i>U-Turn</i> .	47
4.7 Menghitung Kecepatan Kendaraan	48
4.8 Panjang Antrian Saat Melakukan <i>U-turn</i>	48
4.9 Waktu Tundaan	49
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 :	Jenis putaran balik serta persyaratannya (Departemen Pekerjaan Umum, 2005)	6
Tabel 2.2 :	Lebar minimum rencana bukaan median untuk U-turn (AASHTO, 2001)	15
Tabel 2.3 :	Tabel keterangan nilai Satuan Kendaraan Ringan (skr) (PKJI, 2014)	22
Tabel 2.4:	Kapasitas Dasar, C0 (PKJI, 2014)	25
Tabel 2.5:	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur, FCLJ (PKJI, 2014)	25
Tabel 2.6:	Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi (PKJI, 2014)	26
Tabel 2.7:	Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FCHS (PKJI, 2014)	27
Tabel 2.8:	Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FCHS (PKJI, 2014)	27
Tabel 2.9:	Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FCUK (PKJI, 2014)	28
Tabel 2.10:	Ekivalen kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2 TT (PKJI, 2014)	28
Tabel 2.11:	Ekivalen kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah (PKJI, 2014)	28
Tabel 2.12:	Pembobotan hambatan samping (PKJI, 2014)	30
Tabel 2.13:	Kriteria kelas hambatan samping (PKJI, 2014)	30
Tabel 2.14:	Tingkat pelayanan jalan (PKJI, 2014)	31
Tabel 2.15:	Penelitian terdahulu	34
Tabel 3.1:	Data geometrik lokasi penelitian (data survey, 2024)	38
Tabel 3.2:	Data hambatan samping (data survey, 2024)	39

Tabel 3.3:	Data volume lalu lintas (data survey, 2024)	41
Tabel 3.4:	Jumlah kendaraan yang melakukan u-turn (data survey, 2024)	42
Tabel 3.5:	Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan u-turn (data survey, 2024)	43
Tabel 4.1:	Data volume lalu lintas	44
Tabel 4.2:	Hambatan Samping (data survey, 2024)	45
Tabel 4.3:	Perhitungan kapasitas jalan	46
Tabel 4.4:	Distribusi Nilai V/C	47
Tabel 4.5:	Waktu tempuh rata-rata kendaraan u-turn (data survey, 2024)	48
Tabel 4.6:	Panjang antrian dari selatan (data survey, 2024)	49
Tabel 4.7:	Panjang antrian dari Utara (data survey, 2024)	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Putaran balik tanpa penambahan lajur	14
Gambar 2.2	Putaran balik dengan penambahan lajur	14
Gambar 2.3	Jalan Dua Lajur Dua Arah Tak Terbagi (2/2 TT)	17
Gambar 2.4	Jalan Empat Lajur Dua Arah Tak Terbagi (4/2 TT)	18
Gambar 2.5	Jalan Empat Lajur Dua Arah Terbagi (4/2 T)	18
Gambar 2.6	Jalan Enam Lajur Dua Arah Terbagi (6/2 T)	18
Gambar 2.7	Jalan Satu Arah (3/1)	19
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	36
Gambar 3.2	Peta Lokasi Pengamatan di lapangan	37

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Transportasi memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat seiring dengan perkembangan zaman, terutama di Kota Medan. Peningkatan volume kendaraan akan mempengaruhi tingkat kinerja lalu lintas yang akhirnya mengakibatkan kemacetan. Beberapa faktor pendukung terjadinya kemacetan, yaitu bertambahnya jumlah penduduk dan kebutuhan akan sarana transportasi, kendaraan yang berhenti dan parkir, penyeberang jalan, dan kendaraan tak bermotor (Lalenoh et al., 2015).

Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan *u-turn*. Gerakan *u-turn* jauh lebih rumit dengan gerakan belok kanan atau belok kiri, karena kemampuan manuver kendaraan umumnya dibatasi oleh lebar badan jalur, lebar median dan bukaan median, serta arus lalu lintas yang ada pada jalur yang searah maupun jalur berlawanan arah yang menjadi tujuan dari kendaraan melakukan gerakan *u-turn*. Salah satu pengaruh ketika melakukan gerakan *u-turn* yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas (Syahril & Hagni Puspito, 2022).

*U-turn* adalah fasilitas berupa bukaan median yang dapat digunakan oleh kendaraan untuk melakukan putar balik arah. Namun dengan adanya *U-turn*, kecepatan kendaraan dari arah yang sama maupun yang berlawanan akan melambat bahkan berhenti sehingga mengakibatkan perubahan arus lalu lintas. Berubahnya kecepatan kendaraan dikarenakan adanya kendaraan lain yang akan melakukan gerak putar balik arah mengurangi kecepatannya sehingga kendaraan yang berada tepat di belakang juga mengurangi kecepatan. Selain itu, adanya jenis kendaraan tertentu yang tidak memiliki jangkauan putaran yang cukup untuk melakukan gerak putar balik arah secara langsung menyebabkan berkurangnya kecepatan kendaraan

dari kedua arah. Adapun juga pengaruh adanya fasilitas uturn, yaitu berkurangnya lebar ruas jalan untuk kendaraan menerus dikarenakan adanya panjang antrian kendaraan yang akan melakukan putar balik arah (Bloom & Reenen, 2013).

Ruas Jalan Ring Road Gagak Hitam Kota Medan Sumatera Utara, merupakan jalan arteri dengan volume lalu lintas yang relatif tinggi. Dari masing-masing ruas jalan tersebut telah dilengkapi dengan median beserta bukaan median untuk mengakomodir gerakan *U-turn*. Ruas jalan Ring road memiliki panjang  $\pm 4,95$  km dengan satu bukaan median tak bersinyal. Berdasarkan observasi awal pada lokasi studi, terlihat adanya kendaraan yang tidak dapat melakukan gerakan *U-turn* dengan lancar, dimana kendaraan harus melakukan manuver tambahan agar dapat menyesuaikan gerakan *U-turn* secara penuh. Kondisi tersebut dapat menimbulkan gangguan keamanan dan kendaraan *U-turn* dan yang lurus (Alwie et al., 2020).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengkaji lebih lanjut melalui studi kasus dengan judul penelitian “Analisis Pengaruh Gerak Putaran Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang diperlukan untuk kajian adalah:

1. Bagaimana pengaruh kinerja *u-turn* dan tingkat pelayanan pada ruas jalan Ring Road Gagak Hitam Kota Medan?
2. Bagaimana rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan yang akan melakukan putaran balik (*U-turn*) dan panjang antrian aktivitas *u-turn* pada ruas jalan Ring Road Gagak Hitam Kota Medan?

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup dalam penelitian ini meliputi:

1. Pembatasan lokasi penelitian ini hanya pada lokasi bukaan median yang digunakan oleh sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat pada daerah jalan Ring Road Gagak Hitam 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 berada di ruas Jalan Ring Road Gagak Hitam di Kota Medan Sumatera Utara.

2. Data yang diambil mencakup geometrik jalan, volume kendaraan yang memutar, pengambilan waktu tempuh pada saat terjadinya kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, dan panjang antrian kendaraan pada saat memutar.
3. Pengambilan data dilakukan pada jam sibuk dan diambil per 15 menit selama 2 jam dengan interval waktu berikut:
4. Pengambilan data dilakukan selama 7 hari, pada pukul 07.00 – 09.00, 12.00 – 14.00, 16.00 – 18.00 WIB.
5. Metode analisis yang digunakan adalah PKJI 2014 dan PPPB 2005.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Dari kondisi diatas maka ada beberapa permasalahan yang ingin dibahas yaitu antara lain untuk:

1. Mengetahui kinerja *u-turn* serta tingkat pelayanan pada ruas Jalan Ring Road Gagak Hitam Kota Medan.
2. Mengetahui waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *u-turn*, kecepatan kendaraan saat melakukan *u-turn* dan panjang antrian yang melakukan aktivitas *u-turn* pada ruas Jalan Ring Road Gagak Hitam Kota Medan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

##### **1.5.1 Manfaat teoritis**

Manfaatnya, menambah khasanah literatur dan pengetahuan penulis mengenai dampak fasilitas *U-turn* terhadap kinerja lalu lintas di jalan perkotaan.

##### **1.5.2 Manfaat praktis**

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan bacaan yang berguna bagi pembaca, khususnya mahasiswa Teknik Sipil mengenai permasalahan lalu lintas perkotaan.

2. Studi ini bermanfaat sebagai masukan dalam perencanaan pembangunan *U-turn* baru di jalan-jalan utama lainnya di Kota Medan.

### **1.6 Sistematika Pembahasan**

Metode penulisan tugas akhir dengan judul “Analisis Pengaruh Gerak putaran Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan” ini disusun terdiri dari 5 bab, dan tiap-tiap bab terdiri dari beberapa pokok bahasan dengan sistematika penulisan berikut ini:

#### **BAB 1: PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menyajikan teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk menganalisis dan membahas permasalahan penelitian.

#### **BAB 3: METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai langkah-langkah atau prosedur pengambilan dan pengolahan data hasil penelitian meliputi bagan alir penelitian, tempat dan waktu pelaksanaan survei, data penelitian, variabel penelitian, instrument penelitian dan metode analisis data.

#### **BAB 4: ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan langkah-langkah pengolahan data secara tahap demi tahap (*step by step*) dalam mengerjakan penelitian.

#### **BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini dikemukakan tentang kesimpulan hasil analisa dan saran-saran dari peneliti berdasarkan analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

Putar Balik (*U-turn*) adalah bukaan median yang dibuat sebagai kebutuhan khusus, untuk kendaraan melakukan gerakan putaran balik arah, serta sebagai salah satu pemecahan dan manajemen lalu lintas jalan perkotaan (Ishak et al., 2019).


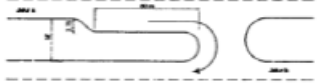

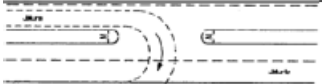

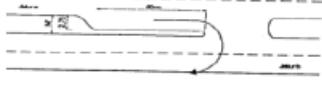
Gerakan putar balik arah melibatkan beberapa tahap kejadian yang mempengaruhi kondisi arus lalu lintas. Yang searah dengan arus kendaraan yang melakukan manuver *U-turn*, sebelum arus kendaraan tersebut menyatu dengan arus yang berlawanan. Tahap kedua adalah saat kendaraan melakukan gerakan berputar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

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).


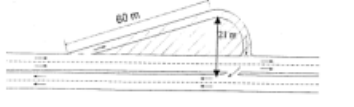
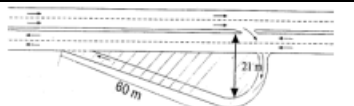
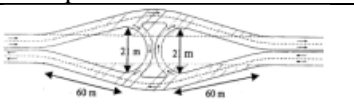
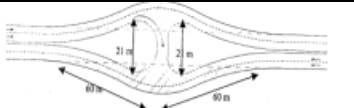
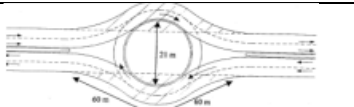
- a. Mengoptimasikan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan *U-turn* oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.
- b. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median.

Pada Pedoman Perencanaan Putar Balik Tahun 2005, terdapat beberapa jenis putaran balik dan persyaratannya dalam hal kriteria lokasi dan tata guna lahan seperti pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 : Jenis putaran balik serta persyaratannya (Departemen Pekerjaan Umum, 2005).

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

Tabel 2.1 : Lanjutan.

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

## 2.2 Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah

Secara umum 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 (Kadarini, 2015).

Pada jalan kota dengan median, dibutuhkan untuk melakukan gerakan *U-turn* pada bukaan median yang dibuat sebagai kebutuhan khusus. Fungsi utama dari sistem jalan adalah memberikan pelayanan untuk pergerakan. Jalan arteri dan jalan kolektor yang mempunyai lajur lebih dari empat dan dua arah biasanya menggunakan median jalan untuk meningkatkan faktor keselamatan dan waktu tempuh pengguna jalan. Padaruas jalan yang mempunyai median sering dijumpai bukaan yang berfungsi sebagai tempat kendaraan untuk melakukan gerakan berbalik arah 180°. Sebelum kendaraan melakukan gerakan berbalik arah pada ruas jalan yang mempunyai median, kendaraan tersebut akan mengurangi kecepatannya dan akan berada pada jalur palingkanan. Pada saat kendaraan akan melakukan gerakan memutar menuju jalur yang berlawanan, kendaraan tersebut akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver dan jangkauan putaran) gerakan arah balik kendaraan (Ishak et al., 2019).

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.

Direktorat Jenderal Bina Marga (2005) menyatakan bahwa bukaan median bertujuan untuk memberikan kesempatan alat transportasi agar dapat melangsungkan gerakan putaran balik (*U-turn*) pada tipe jalan yang terbagi, menyediakan gerakan memintas dan berbelok kanan untuk kendaraan yang melewati jalan tersebut. Penentuan perencanaan tempat atau lokasi bukaan median untuk aktivitas putar balik, kami simpulkan menjadi beberapa poin, seperti yang tertera dibawah ini:

1. Penentuan titik lokasi dapat dipilih diantara median jalan yang terdapat fasilitas gerakan putaran balik (*U-turn*)
2. Putaran balik (*U-turn*) dapat direncanakan dengan ukuran yang lebar di sekitar jalan jumlah bukaan mediannya terbatas.
3. Penentuan lokasi dimana terdapat menjadi wilayah pusat aktivitas umum masyarakat atau mobilitas tinggi seperti rumah sakit atau tempat umum yang berkaitan dengan keperluan jalan.
4. Akses bukaan median yang biasanya diperuntukkan untuk wilayah tepi dan mengurangi kepadatan untuk bukaan median di depan. Jarak optimal antar bukaan median sebesar 400 sampai 800 meter dipercaya cukup untuk beberapa kondisi tertentu. Dalam hal ini tidak dibuat standar baku karena sangat bergantung pada kondisi jalan yang ada. Perencanaan putar balik (*U-turn*) didasarkan pada Pedoman Perencanaan Putaran Balik (*U-turn*) 06/BM/2005.

### **2.3 Perencanaan Putaran Balik**

Ketentuan umum dari lokasi *U-turn* yang berpengaruh terhadap perencanaan seperti dalam pedoman perencanaan putaran Balik tahun 2005 :

1. Klasifikasi jalan dan fungsi.

Klasifikasi jalan menurut undang-undang No.38 mengenai jalan, terbagi menjadi 2 (dua) jenis, yaitu sebagai berikut :

a. Fungsi dan klasifikasi jalan.

Fungsi dan klasifikasi jalan disekitar tempat fasilitas putaran balik akan mempengaruhi volume dan pemanfaatan fasilitas putaran balik. Perencanaan putaran balik tidak sesuai dengan fungsi dan klasifikasi jalan, harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul. Klasifikasi jalan berdasarkan fungsi terbagi menjadi 4 (empat) yang mana pertama jalan arteri, jalan lingkungan, jalan local dan yang terakhir jalan kolektor. Jalan arteri terbagi lagi menjadi jalan arteri primer dan jalan arteri sekunder. Jalan Lingkungan ialah jalan yang mempunyai fungsi untuk melayani lingkungan yang berciri-ciri dari segi kecepatan tidak tinggi dan perjalanan mempunyai jarak yang dekat. Jalan local terbagi menjadi jalan local primer dan jalan local sekunder. Yang terakhir yaitu jalan kolektor, jalan kolektor juga terbagi menjadi jalan kolektor primer dan jalan kolektor sekunder.

b. Klasifikasi jalan berdasarkan wewenang.

Klasifikasi jalan berdasarkan wewenang di bagi menjadi lima jenis jalan yaitu: jalan desa, jalan kabupaten, jalan provinsi, jalan kota dan yang terakhir jalan nasional. Jalan Desa merupakan suatu jalan umum di suatu desa yang menghubungkan suatu kawasan permukiman desa. Jalan Kabupaten merupakan suatu jalan yang mana termasuk dalam jalan primer tetapi tidak termasuk dalam jalan nasional maupun jalan provinsi yang mempunyai fungsi menghubungkan ibukota suatu kabupaten dengan ibukota suatu kecamatan. Selanjutnya Jalan Provinsi ialah suatu jenis jalan kolektor pada suatu system jaringan jalan primer yang mempunyai suatu fungsi untuk menghubungkan jalan di ibukota provinsi dengan jalan nasional salah satunya jalan tol. Jalan Kota ialah suatu jalan yang termasuk kedalam jenis jalan sekunder yang menghubungkan pusat-pusat pelayanan yang terdapat disuatu kota. Lalu yang terakhir jalan Nasional yang mana termasuk kedalam jenis jalan kolektor dan juga jalan arteri yang mana dalam system jaringan nya termasuk kedalam jalan primer.

2. Dimensi bukaan *U-turn*.

Agar suatu bukaan median menjadi efektif maka perlu direncanakan serta mempertimbangkan lebar jalan yang nantinya akan dilewati oleh kendaraan. Lebar jalan tersebut dimaksudkan agar nantinya kendaraan yang meleweati



putaran balik tidak melakukan suatu pelanggaran maupun menimbulkan suatu kerusakan pada bagian luar perkerasan jalan.

3. Dimensi kendaraan rencana.

Dalam merencanakan suatu bukaan median diharuskan menyesuaikan dengan dimensi dari kendaraan yang nantinya akan direncanakan untuk melewati suatu fasilitas . Kendaraan rencana terbagi menjadi 3 (tiga) jenis yaitu ; kendaraan jenis kecil , jenis sedang dan yang terakhir jenis besar.

4. Jumlah kendaran yang berputar per menit.

Maksud dari jumlah kendaaraan yang akan berputar per menit ini adalah supaya nantinya bias dianalisa apakah pemanfaatan dari fasilitas perputaran balik dibutuhkan atau tidak.

5. Volume pada lalu lintas per lajur.

Volume sangat mempengaruhi keefektivitas penggunaan fasilitas *U-turn*. Seharusnya perputaran balik sangat tidak dianjurkan di lalu lintas jenis menerus dikarenakan bisa menyebabkan suatu dampak pada operasi lalu lintas yaitu turunnya kecepatan dan bertambah nya kemungkinan kecelakaan.

## **2.4 Faktor Pembuatan Kebijakan Untuk Merencanakan Putaran Pada Bukaan Median**

Faktor yang mempengaruhi kebijakan untuk merencanakan putaran balik pada bukaan 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 bukaan median.
- Lajur khusus untuk memutar balik.
- Ketersediaan lain lokasi putar balik.

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

- Lokasi disekitar persimpangan minor tanpa fasilitas belok untuk mengakomodasi gerakan balik.
- 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 tekan untuk bukaan median di depannya.

Lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara dan kendaraan yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada satu ruas jalan dan lingkungannya. Lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasarkan lokasi maupun waktunya. Karakteristik inilah 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 ini dapat diamati dengan cara makroskopik, yaitu volume dan arus, kecepatan, dan kerapatan. Arus lalu lintas yang padat dan kegiatan disamping 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 diperkotaan maupun diluar kota dengan mengadakan bukaan pada median. Pada putaran balik langsung terdapat tiga (tiga) jenis gerakan memutar, yaitu:

- a. Gerakan memutar dari lajur dalam ke lajur berlawanan.
- b. Gerakan memutar dari lajur dalam ke lajur luar pada jalur berlawanan.

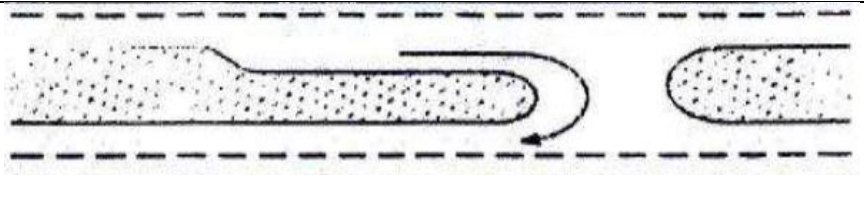
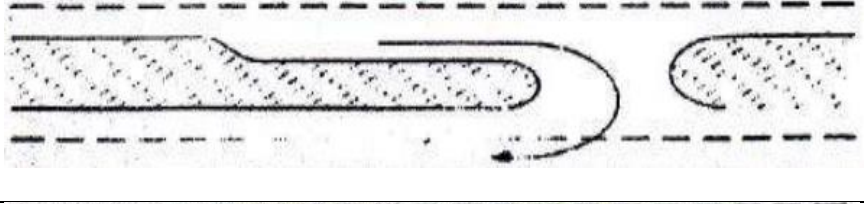
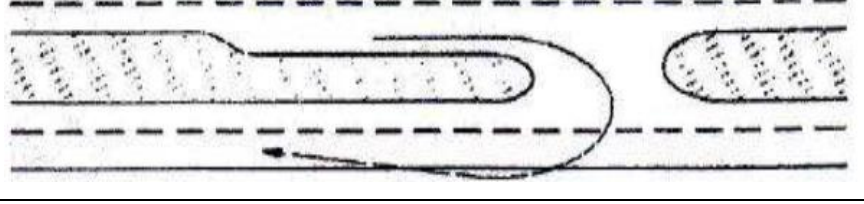
Gerakan memutar dari lajur dalam ke bahu jalan pada jalur berlawanan untuk jalan 4/2D atau dari lajur dalam ke lajur luar pada jalur berlawanan.

Bukaan median direncanakan untuk mengkomodasi kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik pada tipe jalan terbagi serta dapat mengakomodasi gerakan memotong belok kanan.

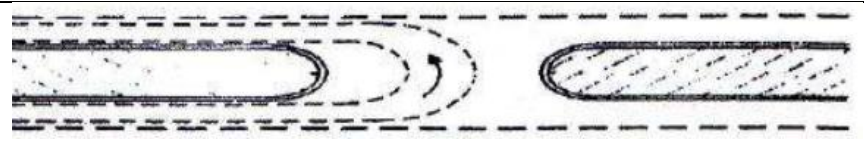
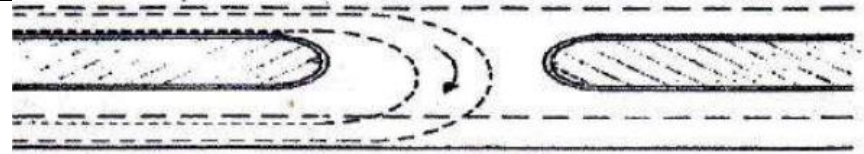
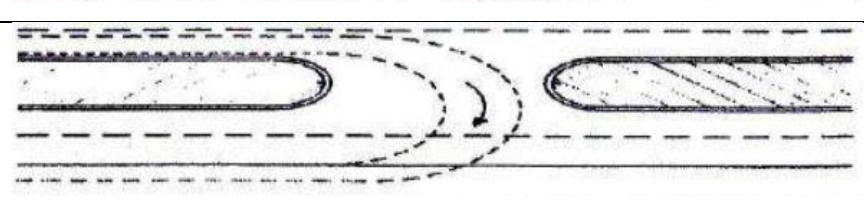
Lebar median ideal adalah lebar median yang diperlukan oleh kendaraan dalam melakukan gerakan putaran balik dari lajur yang paling dalam pada jalur lawan. Apabila tidak tersedia lahan yang cukup untuk menyediakan lebar median ideal dan dimungkinkan untuk melakukan gerakan putaran balik dari lajur yang paling dalam ke lajur kedua atau ketiga (jalan 6/2D) atau bahu jalan (jalan 4/2D), direkomendasikan kebutuhan median seperti disajikan pada gambar dibawah.

Median tanpa penambahan lajur Median jenis ini dibangun dengan membagi jalan yang sudah ada menjadi 2 lajur tanpa menambah total lajur. Tujuannya antara lain untuk memisahkan arah lalu lintas, meningkatkan keselamatan, dan memperindah jalan. median tipe ini adalah pemasangan pembatas jalan atau pulau lalu lintas di tengah jalan raya. Median dengan penambahan lajur Median ini dibangun dengan menambah lajur baru pada badan jalan yang sudah ada. Misalnya jalan 2 lajur ditambah menjadi jalan 4 lajur dengan pemisahan arah oleh median di tengah.

Dua macam median yaitu tanpa penambahan lajur dan dengan penambahan lajur (Sumber, Agah 2007). lebar median ideal sesuai dengan *manuver* kendaraan dari lajur paling dalam ke lajur paling dalam pada jalur lawan. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2.

Lajur dalam ke lajur dalam	
Lajur dalam ke lajur luar	
Lajur dalam ke Bahu	


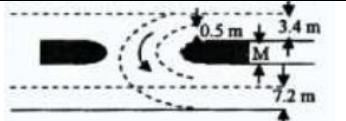
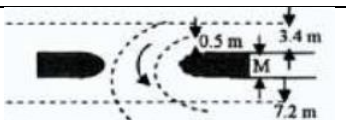
Gambar 2. 1: Putaran balik tanpa penambahan lajur.  
(Dalam Jurnal Dwi Ariwinata)

Lajur dalam ke lajur dalam	
Lajur dalam ke lajur luar	
Lajur dalam ke Bahu	

Gambar 2. 2: Putaran balik dengan penambahan lajur.  
(Dalam Jurnal Dwi Ariwinata)

Kebutuhan lebar dan bukaan median yang didesain untuk fasilitas putaran balik arah (*U-turn*) tergantung ukuran dan tapak gerakan membelok terutama untuk kendaraan desain (AASHTO, 2001), pada tabel 2.2 dapat dilihat tipe pergerakan, pengelompokan kelas secara umum dan minimum putaran membelok untuk setiap kendaraan desain yang ideal.

Tabel 2. 2 : 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	16.1
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

Keterangan:

- P = *Passenger car*  
 WB-40 = *Semi Trailer combination*  
 SU = *Single Unit (Truck & Buses)*  
 WB-50 = *Semi Trailer Combination*

Dimana, *Semi Trailer Combination* (jarak sumbu roda) yaitu jarak antara pusat roda depan dengan pusat roda belakang. Sehingga untuk *Freeway* dipakai WB-20, WB-40 atau SU *Design Vehicle*. Untuk *Expressway* dipakai SU, WB-40 atau WB-50 *Mayor Street* dipakai SU. Sedangkan yang lebih sempit dipakai P *Design Vehicle*.

#### 2.4.2 Bukaan Median

Tujuan direncanakan bukaan median adalah membantu kendaraan supaya bisa memutar balik kendaraan di tipe jalan terbagi dan bisa membantu gerakan belok kekanan dan gerakan memotong Bukaan median sendiri hanya bisa dilakukan dilokasi-lokasi sebagai berikut:

- a. Lokasi untuk kepentingan umum pada fasilitas seperti RS (Rumah Sakit) maupun kegiatan umum lain yang berhubungan dengan kesibukan pada jalan. Tujuan pada bukaan median ini di jalan dibutuhkan untuk akses control pada jalan yang terbagi dengan *low volume traffic*.
- b. Tempat pada lokasi diantara simpang/persimpangan dalam membantu akses putaran balik (*U-turn*) yang tidak terdapat beberapa simpang.
- c. Ditempatkan pada dekat simpang berguna membantu gerakan kendaraan dalam akses pada putaran balik (*U-turn*) yang akan mempermudah gerakan lurus dan menerus kendaraan dan gerakan belok kendaraan pada lokasi simpang. Rencana putaran balik (*U-turn*) di lokasi yang bukaan mediannya cukup punya bukaan yang lebar pada pendekatan jalan yang mempunyai sedikit bukaan.
- d. Ditempatkan pada jalan control, jalan control ialah suatu kanal dari bukaan median di jarak yang tepat. Bukaan median dipersiapkan agar membantu dalam pengembangan di daerah bagian tepi jalan (*frontage*) dan mengurangi tekanan dibagian bukaan median di depan.

Jarak yang tepat untuk bukaan median berkisar dari 400 (empat ratus) hingga 800 (delapan ratus) meter ditafsir merupakan jarak yang tepat.

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

Kebutuhan lahan minimal yang harus dipersiapkan apabila median sempit dihitung 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 Karakteristik Jalan

Jalan merupakan akses yang sering digunakan oleh masyarakat untuk mobilitas maupun akses ke tata guna lahan. Pengguna kendaraan secara otomatis akan mencari fasilitas yang nyaman dan aman ketika masuk kedalam 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.

### 2.5.1 Tipe Jalan

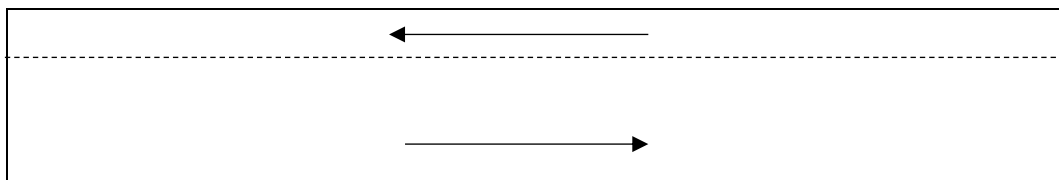
Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja yang berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, tipe jalan ditunjukkan dengan potongan melintang jalan yang ditunjukkan oleh jumlah jalur dan arah pada setiap segmen jalan.

Menurut PKJI 2014 Segmen jalan perkotaan melingkupi empat tipe jalan, yaitu:

- Jalan sedang tipe 2/2TT.
- Jalan raya tipe 4/2T.
- Jalan raya tipe 6/2T.
- Jalan satu-arah tipe 1/1, 2/1, dan 3/1.

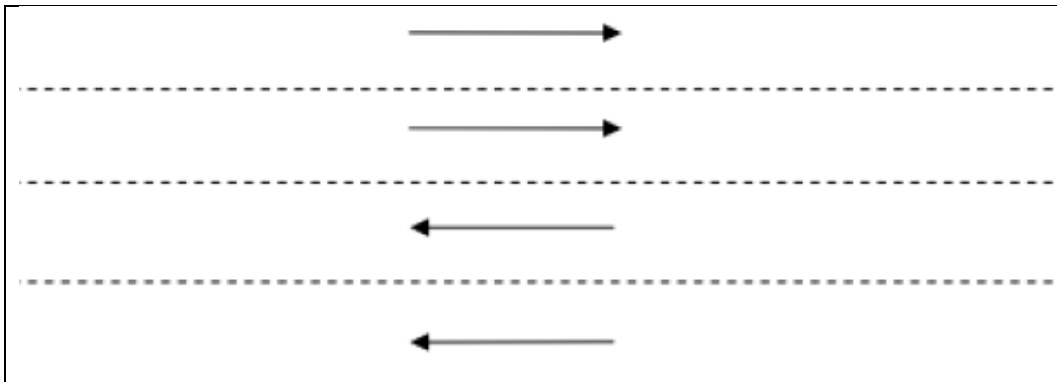
Tipe jalan untuk jalan perkotaan yang digunakan dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 dibagi menjadi 4 bagian antara lain :

1. Jalan dua lajur dua arah (2/2 TT).

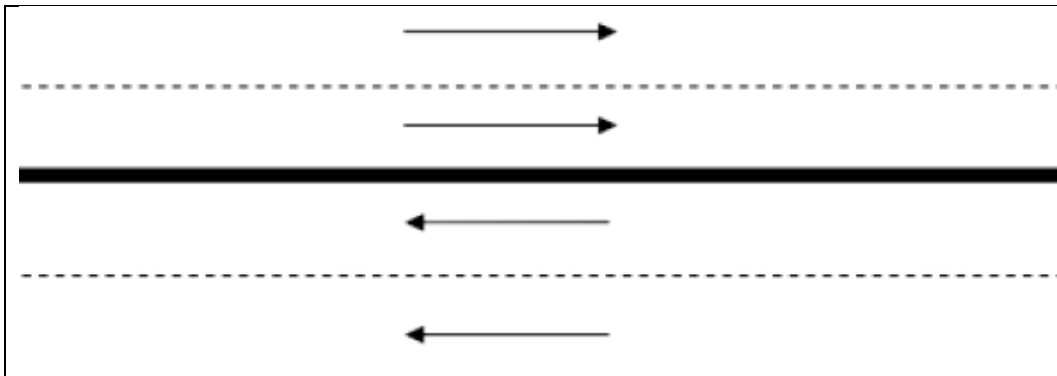


Gambar 2. 3: Jalan Dua Lajur Dua Arah Tak Terbagi (2/2 TT)  
(PKJI 2014)

2. Jalan empat lajur dua arah.

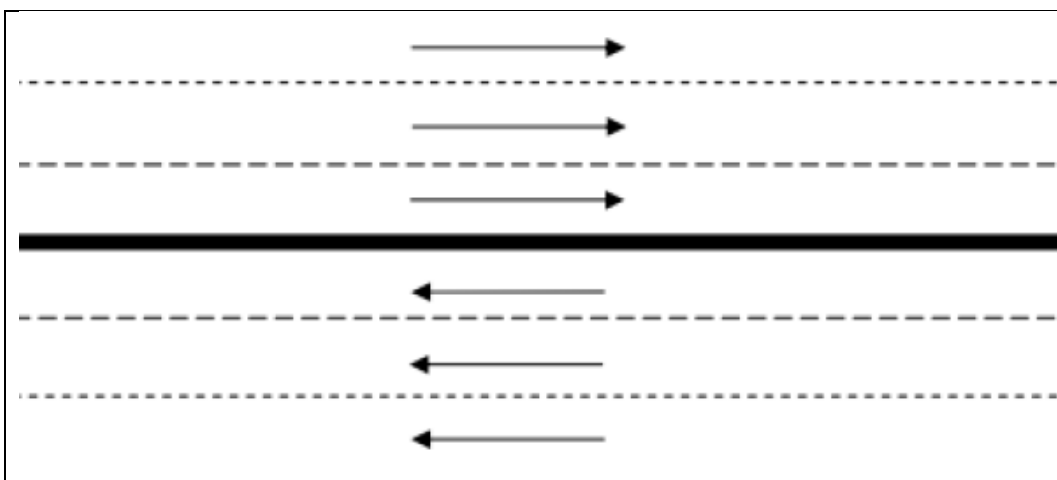


Gambar 2. 4: Jalan Empat Lajur Dua Arah Tak Terbagi (4/2 TT)  
(PKJI 2014)



Gambar 2. 5: Jalan Empat Lajur Dua Arah Terbagi (4/2 T)  
(PKJI 2014)

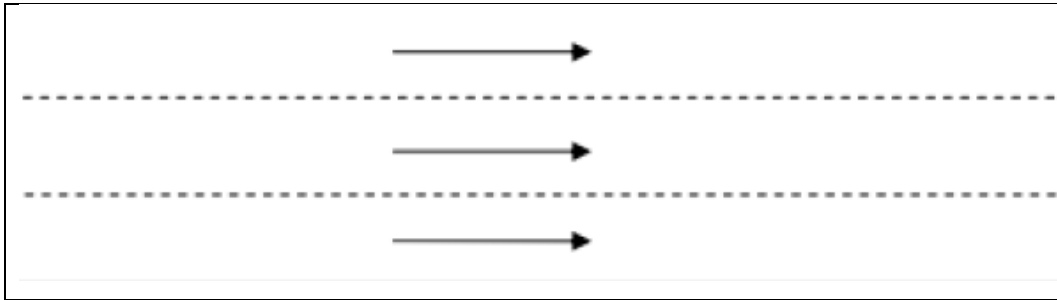
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 T), dan



Gambar 2. 6: Jalan Enam Lajur Dua Arah Terbagi (6/2 T)  
(PKJI 2014)



#### 4. Jalan satu arah.



Gambar 2. 7: Jalan Satu Arah (3/1)  
(PKJI 2014)

### 2.5.2 Jalur Dan Lajur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur (*lane*) kendaraan. Lajur lalu lintas yaitu bagian dari jalur lalu lintas yang khusus diperuntukkan untuk dilewati oleh satu rangkaian kendaraan dalam satu arah. Lebar lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan (Sukirman, 1994).

### 2.5.3 Kereb

Kereb adalah penonjolan/peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan yang dimaksudkan untuk keperluan drainase, mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan dan memberikan ketegasan tepi pekerasan (Sukirman, 1994).

Kereb sebagai batas antara jalur lalu-lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu (Departemen Pekerjaan Umum, 1997).

### 2.5.4 Trotoar

Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khususnya dipergunakan untuk pejalan kaki (*pedestrian*). Trotoar atau jalur pejalan kaki merupakan fasilitas utama yang disiapkan bagi pedestrian dan dapat dikelompokkan berdasarkan hirarki jaringan jalan yang ada di kota Medan, yaitu

jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal (Siregar & Dewi, 2020). Untuk kenyamanan pejalan kaki maka trotoar harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kereb (Sukirman, 1994).

### **2.5.5 Bahu Jalan**

Bahu jalan (*shoulder*) adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang berfungsi sebagai :

1. Ruang tempat berhenti sementara kendaraan,
2. Ruang untuk menghindari diri dari saat-saat darurat untuk mencegah kecelakaan,
3. Ruang pembantu pada saat mengadakan perbaikan atau pemeliharaan jalan,
4. Memberikan dukungan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.

### **2.5.6 Median Jalan**

Menurut SKSNI 2444:2008 tentang spesifikasi bukaan pemisah jalur menjelaskan bahwa median merupakan bagian dari jalan yang tidak dapat dilalui kendaraan, dengan bentuk memanjang sejajar jalan, terletak ditengah atau sumbu jalan, dimaksudkan untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Median jalan direncanakan dengan tujuan untuk meningkatkan keselamatan, kelancaran, dan kenyamanan bagi pengguna jalan maupun lingkungan.

## **2.6 Kapasitas Ruas Jalan**

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga (2014) kapasitas diartikan 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.

### 2.6.1 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, jep.
- Kendaraan berat (KB)

### 2.6.2 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.

Konsep kendaraan rencana sangat bermanfaat dalam perencanaan geometrik jalan, terutama dalam penentuan lebar dan jumlah jalur, area parkir, tikungantikungan 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).

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*.

## 2.7 Volume Lalu lintas

Sebagai pengukur jumlah dari arus lalu lintas dipergunakan Volume. Menurut Sukirman (1994) Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melewati suatu 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:

- Kendaraan Ringan (KR)  
Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang)
- Kendaraan Berat (KB)  
Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (Bus, truk 2 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai)
- Sepeda Motor (SM)  
Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 roda.

Kendaraan tak bermotor (sepeda, becak, dan kereta dorong) parkir pada badan jalan dan pejalan kaki dianggap sebagai hambatan samping.

Tabel 2. 3 : Tabel keterangan nilai Satuan Kendaraan Ringan (skr) (PKJI, 2014).

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

### 2.7.1 Perhitungan Kecepatan

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

$$V = \frac{S}{t} \quad (2.1)$$

Dimana:

V = kecepatan (km/jam).

s = jarak tempuh kendaraan (km).

t = waktu tempuh kendaraan (jam).

### 2.7.2 Hambatan Samping

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

1. Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang (faktor bobot = 0,5).
2. Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti (faktor bobot = 1,0).
3. Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan (faktor bobot = 0,7).
4. Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor) (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.

### 2.7.3 Tundaan Kendaraan

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

- Tundaan lalu lintas (DTI) untuk  $D_j < 0.6$

$$DTI = 2 + 8.2078 \times D_j - (1 - D_j) \times 2 \quad (2.2)$$

- Tundaan lalu lintas (DTI) untuk  $D_j > 0.6$

$$DTI = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times D_j) - (1 - D_j) \times 2 \quad (2.3)$$

Dimana :

DTI = Tundaan

Dj = Derajat Kejenuhan

## 2.8 Karakteristik jalan perkotaan

Jalan perkotaan adalah jalan yang terdapat 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 di dekat pusat perkotaan dengan jumlah penduduk lebih dari 100.000 jiwa. Jalan di daerah perkotaan dengan jumlah penduduk yang lebih dari 100.000 juga dapat digolongkan pada kelompok ini jika perkembangan samping jalan tersebut bersifat permanen dan terus menerus. Karakteristik suatu jalan akan mempengaruhi kinerja jalan tersebut. Karakteristik jalan tersebut terdiri atas beberapa hal, yaitu:

- a. Geometrik
- b. Komposisi arus dan pemisah arah
- c. Hambatan samping

### 2.8.1 Penetapan Kapasitas (C)

C untuk tipe jalan tak terbagi, 2/2-TT, ditentukan untuk volume lalu lintas total 2 (dua) arah. C untuk tipe jalan terbagi 4/2-T, dan 8/2-T, ditentukan secara terpisah per arah dan per lajur. C segmen jalan secara umum dapat dihitung sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_{CLJ} \times F_{CPA} \times F_{CHS} \times F_{CUK} \quad (2.4)$$

Keterangan :

C adalah kapasitas, Skr/jam

C<sub>0</sub> adalah faktor kapasitas dasar, Skr/jam

F<sub>CLJ</sub> adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas.

F<sub>CPA</sub> adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah, hanya pada jalan tak terbagi.

F<sub>CHS</sub> adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb.

F<sub>CUK</sub> adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota.

a. Kapasitas dasar

Menurut PKJI 2014, kondisi kapasitas dasar yaitu jalan dengan kondisi geometri lurus, sepanjang minimum 300 m, dengan lebar lajur efektif rata-rata 3,50 m, memiliki pemisahan arus lalu lintas 50%-50%, memiliki kereb atau bahu berpenutup, ukuran kota 1-3 juta jiwa, dan KHS rendah atau dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4: Kapasitas Dasar,  $C_0$  (PKJI, 2014).

tipe jalan	$C_0$ (Skr/jam)	Catatan
4/2-T, 6/2-T, atau jalan satu arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2-TT	2900	Per jalur (dua arah)

b. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur.

Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur jalan merujuk pada penyesuaian nilai kapasitas jalan berdasarkan variasi lebar lajur yang ada. Kapasitas jalan dengan lebar lajur yang lebih luas akan lebih tinggi karena kecepatan arus bebas dan kapasitas akan meningkat dengan pertambahan lebar jalur lalu lintas. Kapasitas jalan dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain lebar jalan, tipe jalan, pemisah arah, hambatan samping (side friction) dan bahu jalan/kereb dan ukuran kota (city size). Menurut PKJI 2014, penentuan nilai  $F_{CLJ}$  didasarkan pada tabel 2.5 sebagai fungsi dari lebar efektif lajur lalu lintas ( $LLE$ ).

Tabel 2. 5: Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur,  $F_{CLJ}$  (PKJI, 2014).

Tipe jalan	$LLE$ atau $LJE$ (m)	$F_{CLJ}$
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu-arah	$LLE = 3,00$	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Tabel 2. 5: *Lanjutan.*

Tipe jalan	LLE atau LJE (m)	FCLJ
2/2-TT	LJE 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 Koreksi Kapasitas Akibat PA Pada Tipe Jalan Tak Terbagi

Menurut PKJI 2014, penentuan nilai  $FC_{PA}$  didasarkan pada tabel 2.5 sebagai fungsi dari pemisahan arah lalu lintas.

Tabel 2. 6: Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi (PKJI, 2014).

PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
$FC_{PA}$	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

d. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan

Menurut PKJI 2014, Penentuan  $FC_{HS}$  didasarkan pada tabel 2.6 pada jalan dengan bahu dan tabel 2.7 jalan berkereb. Nilai  $FC_{HS}$  untuk tipe jalan 6/2-T 8/2-T dapat ditentukan dengan menggunakan nilai  $FC_{HS}$  untuk tipe jalan 4/2-T menggunakan persamaan 2.4.

$$FC_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FC_{4HS})\} \quad (2.5)$$

Keterangan :

$FC_{6HS}$  adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6/-2T atau 8/2-T.

$FC_{4HS}$  adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/-2T.



Tabel 2. 7: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu,  $FC_{HS}$  (PKJI, 2014).

Tipe jalan	KHS	$FC_{HS}$			
		Lebar bahu efektif $W_s$			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Tabel 2. 8: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb,  $FC_{HS}$  (PKJI, 2014).

Tipe jalan	KHS	$FC_{HS}$			
		Lebar bahu efektif $L_{KP}$ , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2-TT atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

e. Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota

Menurut PKJI 2014, Penentuan nilai  $FC_{UK}$  didasarkan pada tabel 2.9 sebagai fungsi ukuran kota.

Tabel 2. 9: Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota,  $FC_{UK}$  (PKJI, 2014).

Ukuran kota (juta jiwa)	Faktor koreksi ukuran kota, ( $FC_{UK}$ )
<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

f. Ekvivalen kendaraan Ringan (*ekr*)

EKR untuk kendaraan ringan adalah satu dan ekr untuk kendaraan berat dan sepeda motor ditetapkan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Tabel 2.10 dan Tabel 2. 11.

Tabel 2. 10: Ekvivalen kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2 TT (PKJI, 2014).

Tipe jalan	Arus lalu- lintas Total dua arah (kend/jam)	<i>Ekr</i>		
		KB	SM	
			Lebar jalur lalu lintas, Ljalur	
			$\geq 6$ m	> 6 m
2/2 TT	> 3700	1,3	0,5	0,40
	$\geq 1800$	1,2	0,35	0,25

Tabel 2. 11: Ekvivalen kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah (PKJI, 2014).

Tipe jalan	Arus lalu-lintas per Lajur (kend/jam)	<i>Ekr</i>	
		KB	SM
2/1, dan 4/2 T	< 1050	1,3	0,40
	$\geq 1050$	1,2	0,25
3/1, dan 6,2 D	< 1100	1,3	0,40
	$\geq 1100$	1,2	0,25

### 2.8.2 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor 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 :

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (2.6)$$

Dengan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

### 2.8.3 Panjang antrian

Panjang Antrian merupakan panjang kendaraan yang menunggu dalam suatu kelompok kendaraan dan dinyatakan dalam satuan meter. Untuk mengurangi panjang antrian yang terjadi, ialah dengan memberi kesempatan jalan lebih lama pada jalur yang memiliki antrian lebih panjang ketimbang arus lalu lintas yang memiliki panjang antrian lebih pendek.

### 2.8.4 Kelas Hambatan Samping

Hambatan samping yaitu faktor yang mempengaruhi kinerja lalu lintas akibat kegiatan di pinggir jalan. 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. KHS ditetapkan dari jumlah perkalian antara frekuensi kejadian setiap jenis hambatan samping dikalikan dan bobotnya. Frekuensi kejadian hambatan samping dihitung berdasarkan pengamatan dilapangan antara satu jam disepanjang segmen yang diamati. Nilai jenis bobot hambatan samping dapat dilihat

dalam tabel 2.12, kriteria KHS berdasarkan frekuensi kejadian ditetapkan dalam tabel 2.13 (PKJI, 2014).

Tabel 2. 12: Pembobotan hambatan samping (PKJI, 2014).

No.	Jenis hambatan samping utama	Bobot
1	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Tabel 2. 13: Kriteria kelas hambatan samping (PKJI, 2014).

KHS	Nilai frekuensi kejadian (di kedua sisi)	Ciri-ciri khusus
Sangat Rendah (SR)	<100	Daerah pemukiman, tersedia jalan lingkungan (frontage road).
Rendah (R)	100-299	Daerah pemukiman, ada beberapa angkutan umum (angkutan kota).
Sedang (S)	300-499	Daerah industri, ada beberapa toko disepanjang sisi jalan.
Tinggi (T)	500-899	Daerah komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi (ST)	$\geq 900$	Daerah komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

### 2.8.5 Tingkat Pelayanan jalan

Tingkat pelayanan adalah indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan ruas jalan, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas yang ada terhadap kapasitas jalan tersebut (PKJI, 2014).

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

- Kecepatan
- Hambatan atau halangan lalu lintas

- Kebebasan untuk manuver
- Keamanan dan kenyamanan
- Karakteristik pengemudi

Tingkat pelayanan dapat kita ketahui dengan mengitung derajat kejenuhan. Setelah itu akan dicocokkan dengan tingkat pelayanan dan karakteristik lalu lintas seperti dalam Tabel 2. 14.

Tabel 2. 14: Tingkat pelayanan jalan (PKJI, 2014).

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat kejenuhan
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,00-0,20
B	Kondisi arus stabil tapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu-lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,21-0,44
C	Kondisi arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45-0,74
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir	0,75-0,84
E	Volume lalu-lintas mendekati/ berada pada kapasitas arus tidak stabil, kecepatan kira-kira lebih rendah dari 40 km/jam perbandingan antara kapasitas dengan volume lalu-lintas lebih kecil bahkan terkadang terhenti.	0,85-1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume dibawah kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan	$\geq 1,00$

### 2.8.6 Karakteristik arus lalu lintas

Karakteristik dasar arus lalu lintas adalah arus, kecepatan, dan kerapatan. Karakteristik pada tugas akhir ini dapat diamati dengan cara makroskopik.

1. Karakteristik arus makroskopik dinyatakan dengan tingkat arus dan pembahasan akan ditekankan pada pola variasi dalam waktu, ruang dan jenis kendaraan.
2. Karakteristik kecepatan makroskopik menganalisis kecepatan dari kelompok kendaraan melintas suatu titik pengamat atau suatu potongan jalan pendek selama periode waktu tertentu.
3. Karakteristik kerapatan makroskopik dinyatakan sebagai sejumlah kendaraan yang menempati suatu potongan jalan. Kerapatan merupakan karakteristik penting yang dapat digunakan dalam menilai kinerja lalu lintas dari sudut pandang pemakai jalan dan pengelola jalan.

Pengelompokan jalan berdasarkan peranannya (PKJI, 2014) dapat digolongkan menjadi:

1. Jalan arteri, yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, dengan kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
2. Jalan kolektor, yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpul dan pembagi dengan ciri-ciri merupakan perjalanan jarak dekat, dengan kecepatan rata-rata rendah dan jumlah masuk dibatasi.
3. Jalan lokal, yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dengan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

### **2.8.7 Karakteristik kendaraan**

Sama seperti karakteristik pengemudi yang sangat bervariasi, begitu juga karakteristik kendaraan yang akan menggunakan jalan. Sistem jaringan jalan mengakomodir kendaraan dengan jenis dan ukuran yang bervariasi, dari mobil penumpang yang paling kecil sampai truk gandengan. Karakter operasional dan kinerja dari kendaraan-kendaraan tersebut bervariasi sebanding dengan ukuran dan berat, faktor ini harus dipertimbangkan secara eksplisit dalam perencanaan dan analisis fasilitas jalan (Dharmawan & Oktarina, 2013).

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 kecepatan rendah sampai cepat.

### **2.8.8 Karakteristik pengguna jalan**

Pengguna jalan terdiri dari berbagai kelompok umur dan jenis kelamin yang memiliki berbagai tindakan dalam menggunakan berbagai fasilitas yang ada di jalan. Pengguna jalan didefinisikan sebagai pengemudi, penumpang, pengendara sepeda dan pejalan kaki yang menggunakan jalan. Bersama-sama semuanya membentuk elemen yang paling kompleks dalam sistem lalu lintas dan disebut sebagai manusia. Hal ini meliputi waktu persepsi dan reaksi serta ketajaman pandangan yang dapat diukur dan dapat dikaitkan pada analisis lalu lintas. Karakteristik penting lain, seperti faktor-faktor kekuatan fisik, keterampilan, pendengaran dan fisiologi kurang dapat diukur. Meskipun demikian, ahli lalu lintas harus memperhitungkan dengan cara yang lebih umum dalam perencanaan dan perancangan sistem lalu lintas (Gultom, 2019).

## **2.9 Tipe Operasional *U-turn***

Kendaraan yang melakukan *U-turn*, harus masuk ke lajur cepat, memberi tanda berbelok dan menurunkan kecepatan sebelum mencapai titik *U-turn*. 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-tutn* 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 *U-turn* tidak mempunyai pengaruh yang besar pada kendaraan lain (Posisi C).

Selain munculnya situasi diatas pada arus lalu lintas yang searah, kendaraan yang melakukan gerakan *U-turn* juga mempengaruhi arus lalu lintas yang 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 lalu lintas 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).

### 2.9.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah proses penyelidikan yang melibatkan analisis terhadap karya-karya penelitian yang telah ada sebelumnya. Dalam konteks akademik, penelitian terdahulu sering disebut sebagai studi pustaka. Tujuan utamanya adalah memahami latar belakang, kerangka konseptual, dan metodologi penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain sebelumnya. Adapun penelitian terdahulu untuk menjadi rujukan metodologi penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 2. 15: Penelitian terdahulu.

No.	Judul, Nama dan Tahun	Tujuan	Hasil	Kesimpulan
1.	Impresi Gerakan <i>U-turn</i> Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Jenderal Besar AH Nasution (Studi Kasus). Siregar, Deny Syaputra (2021)	untuk mengetahui kinerja <i>U-turn</i> serta tingkat pelayanan jalan yang dilengkapi dengan fasilitas <i>U-turn</i> , menganalisa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan	Waktu tempuh rata-rata kendaraan saat melakukan <i>u-turn</i> 29,75 detik dengan kecepatan kendaraan 6,25 km/jam, dan panjang antrian saat melakukan <i>u-turn</i> 55 meter.	Kinerja <i>u-turn</i> terjadi pada ruas jalan penelitian adalah 8.01 det/skr untuk tundaan kendaraan, panjang antrian 55 m dan waktu memutar 29,75 detik. volume lalu lintas 4880,2 skr/jam, kapasitas 6600 skr/jam, derajat kejenuhan sebesar 0,74



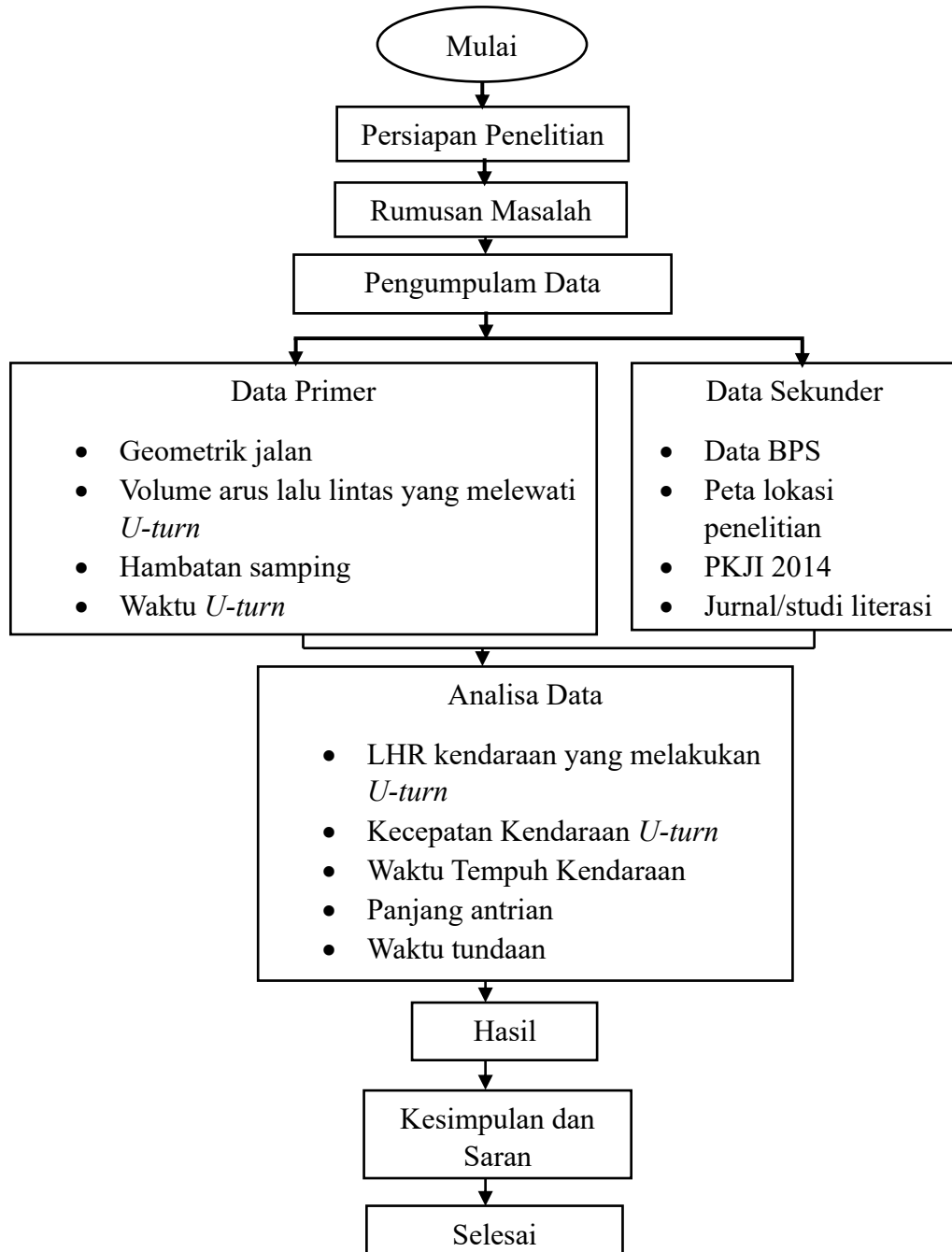
Tabel 2. 15: *Lanjutan.*

No.	Judul, Nama dan Tahun	Tujuan	Hasil	Kesimpulan
		<i>turn</i> , kecepatan kendaraan saat melakukan <i>U-turn</i> dan panjang antrian yang melakukan aktifitas <i>U-turn</i> .		tingkat pelayanan jalan yaitu level C, dimana tingkat pelayanan dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.
2.	Evaluasi <i>U-turn</i> (Putar Balik) Pada Ruas Jalan Tanjungpura Pontianak. Yogi, Siti Nurlaily Kadarini (2020).	Untuk mengetahui pengaruh <i>u-trun</i> terhadap kinerja lalu lintas.	Diketahui bahwa terdapat tingkat pelayanan yang kurang baik seperti pada putaran balik <i>U-Turn</i> 1 dengan LOS E. Namun juga terdapat titik <i>U-Turn</i> yang tingkat pelayanan jalannya sudah cukup baik seperti <i>U-Turn</i> 5.	Geometrik tiap <i>U-Turn</i> pada Jalan Tanjungpura rata-rata memenuhi spesifikasi dari standar ketentuan yang ada, hanya saja untuk jarak <i>U-Turn</i> 1 ke <i>U-Turn</i> 2 belum memenuhi spesifikasi standar yang ada.
3.	Analisis Biaya Kemacetan Akibat Adanya Putar Balik ( <i>u-turn</i> ) Di Kota Bandar Lampung ( Studi kasus Jl. Teuku Umar). Weka Indra Dharmawan, Hendra Pepen Setiawan (2016).	untuk mengetahui besarnya biaya perjalanan akibat tundaan lalu lintas yang disebabkan adanya <i>U-Turn</i> di Jl. Teuku Umar, Bandar Lampung.	Besarnya biaya kemacetan yang ditimbulkan akibat adanya <i>U-Turn</i> pada ruas Jl. Teuku Umar adalah Rp. 485.614.573/tahun.	Berdasarkan hasil analisis kinerja ruas jalan pada Jl. Teuku Umar, diperoleh tingkat pelayanan jalan tipe E terhadap kinerja ruas Jl. Teuku Umar.

**BAB 3**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Bagian Alir Penelitian**

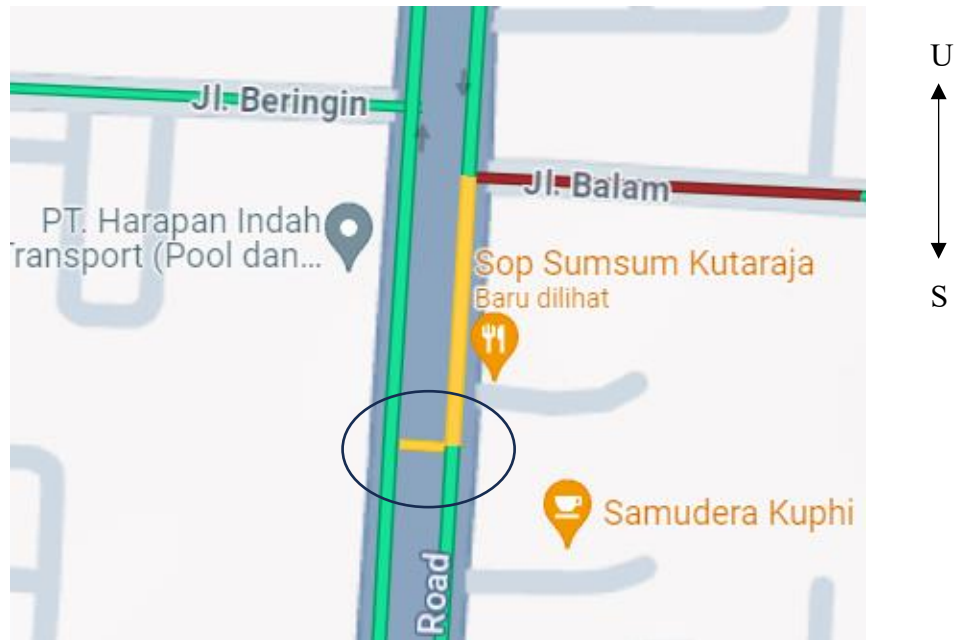
Adapun rencana program penelitian ini dapat digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 3. 1: Bagan Alir Penelitian

### 3.2 Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini terletak di jalan Ring Road Gagak Hitam Medan Sumatera Utara. Berikut peta lokasi penelitian terdapat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2: Peta Lokasi Pengamatan di lapangan.

### 3.3 Waktu Penelitian

Survei dilakukan selama 7 hari, dilakukan pada jam sibuk dan diambil dengan interval waktu per 15 menit selama 2 jam, yakni:

1. Pagi pukul 07.00 – 09.00 WIB
2. Siang pukul 12.00 – 14.00 WIB
3. Sore pukul 16.00 – 18.00 WIB

### 3.4 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk mengetahui lokasi survei, metode survei, dan penentuan waktu survei.

### 3.5 Tahapan Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data pada penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan sesuai dengan jenis dan kebutuhan data-data tersebut, tahapan pengumpulan data tersebut meliputi:

1. Data Sekunder
2. Data Primer

### 3.5.1 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder untuk menunjang penelitian. Data tersebut didapatkan dari jumlah laporan dan dokumen yang telah disusun oleh instansi terkait, serta hasil studi literatur lainnya. Data yang diperlukan yaitu lokasi penelitian dan jumlah penduduk.

### 3.5.2 Data primer

Data yang diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian. Jenis survei yang dilakukan untuk pengumpulan data primer adalah sebagai berikut:

1. Geometrik jalan

Survei tata guna lahan ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung dilapangan meliputi tipe jalan, lebar jalur jalan, lebar median, lebar bukaan median dan lebar bahu jalan.

Lokasi penelitian ini berada pada ruas jalan yang terdiri dari 4 lajur 2 arah terbagi (4/2 T).

Tabel 3. 1: Data geometrik lokasi penelitian (data survey, 2024).

Lokasi Penelitian	Tipe Jalan	Lebar Jalur (m)	Lebar Median (m)	Lebar Bukaan <i>U-Turn</i> (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
JL. Ring Road Gagak Hitam Medan Sumatera Utara	4/2 T	7	2	26	4

2. Volume lalu lintas

Pengamatan volume lalu lintas digunakan dengan menggunakan metode manual, survei ini dilakukan oleh tiga *surveyor* yang mencatat jumlah sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat yang melalui titik/ruas yang ditentukan.

### 3. Hambatan samping

Hambatan samping merupakan faktor yang mempengaruhi kinerja lalu lintas akibat kegiatan di pinggir jalan yang dapat berupa pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti, kendaraan yang berjalan lambat, dan kendaraan yang masuk/keluar dari lahan samping jalan.

Tabel 3. 2: Data hambatan samping (data survey, 2024).

waktu	Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Kamis, 4 juli 2024				
07.00-08.00	8	7	12	477
08.00-09.00	10	12	9	428
12.00-13.00	11	16	16	425
13.00-14.00	16	17	14	323
16.00-17.00	12	10	11	444
17.00-18.00	7	9	13	318
Total	64	71	75	2415

### 4. Waktu tempuh kendaraan *U-turn*

Survei waktu tempuh kendaraan *U-turn* didapatkan dengan mencatat waktu yang dibutuhkan kendaraan saat melakukan *U-turn* dan melewati jarak tertentu kemudian dibagi dengan panjang jarak tersebut. Pengukuran kecepatan dilakukan secara manual dengan menggunakan peralatan stopwatch dan meteran untuk tanda pada permukaan jalan.

## 3.6 Metode Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini menggunakan data primer dengan melakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian. Jenis survey yang dilakukan untuk pengumpulan data primer ialah Geometrik Jalan, Volume Lalu Lintas, Hambatan Samping, dan Waktu Tempuh Kendaraan *U-Turn*. Pada data sekunder diperlukan yaitu Peta Lokasi Penelitian dan Dokumentasi.

### **3.7 Peralatan Survei**

Pada tahap pengumpulan data ini di perlukan alat pendukung untuk survei antara laen:

- a. Alat tulis berupa ballpoint, pensil, dan penghapus untuk mecatat data.
- b. Stopwatch/Jam Tangan, digunakan untuk mengukur waktu berapa banyak kendaraan yang lewat pada ruas jalan dengan interal yang sudah ditentukan sebelumnya.
- c. Kamera untuk mendokumentasikan kondisi lokasi penelitian secara visual.
- d. Meteran, digunakan untuk mengukur lebar jalan, lebar median, lebar bahu jalan, kereb, dan lain sebagainya.

### **3.8 Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh. Selanjutnya dianalisis sesuai dengan prosedur PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) tahun 2014. Analisis diperhitungkan terhadap data kondisi saat ini untuk melihat pengaruh putar balik arah terhadap kinerja lalu lintas di jalan Jend Sudirman Kota Tebing Tinggi Sumatera Utara.

#### **3.8.1 Data Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas ialah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu ruas jalan selama waktu tertentu. Volume ini merupakan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari suatu ruas jalan selama dua jam pada saat terjadi arus lalu lintas yang terbesar dalam satu hari. Dari hasil pengamatan yang telah didapatkan, maka diambil data yang paling tinggi tingkat volume lalu lintas nya.

Tabel 3. 3: Data volume lalu lintas (data survey, 2024).

Waktu	Kamis, 4 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	521	344	27	433	322	32	1679
	07.15-07.30	525	355	44	540	328	41	1833
	07.30-07.45	565	290	24	587	272	43	1781
	07.45-08.00	490	331	25	507	388	39	1780
	08.00-08.15	388	338	23	490	323	49	1611
	08.15-08.30	492	312	34	562	371	32	1803
	08.30-08.45	456	217	26	493	294	22	1508
	08.45-09.00	532	365	23	571	390	21	1902
	Kend/jam	3969	2552	226	4183	2688	279	13897
SIANG	12.00-12.15	403	257	22	434	330	30	1476
	12.15-12.30	510	280	29	466	381	49	1715
	12.30-12.45	487	359	31	429	251	30	1587
	12.45-13.00	432	294	23	440	211	31	1431
	13.00-13.15	323	226	33	396	226	38	1242
	13.15-13.30	434	363	30	475	287	42	1631
	13.30-13.45	332	241	42	474	271	44	1404
	13.45-14.00	475	254	23	507	274	30	1563
	kend/jam	3396	2274	233	3621	2231	294	12049
SORE	16.00-16.15	479	328	47	506	330	40	1730
	16.15-16.30	535	288	43	561	292	49	1768
	16.30-16.45	398	239	31	494	294	41	1497
	16.45-17.00	520	221	32	533	244	39	1589
	17.00-17.15	432	356	31	574	350	45	1788
	17.15-17.30	574	330	31	598	312	53	1898
	17.30-17.45	565	345	42	567	388	46	1953
	17.45-18.00	446	402	27	515	416	48	1854
	Kend/jam	3949	2509	284	4348	2626	361	14077
Total Keseluruhan		40023						

### 3.8.2 Data Demografi Medan

Provinsi Sumatera Utara merupakan Provinsi keempat berpenduduk terbanyak di Indonesia dan Provinsi berpenduduk terbesar di luar Pulau Jawa. Berdasarkan hasil proyeksi terhadap hasil Sensus Penduduk Tahun 2023 Kota Medan memiliki jumlah penduduk sebesar 2.474.166 jiwa dengan kepadatan 9.332,95/km<sup>2</sup>.

### 3.8.3 Data jumlah kendaraan yang melakukan *u-turn*

Tabel 3. 4: Jumlah kendaraan yang melakukan *u-turn* (data survey, 2024).

Waktu	Kamis, 4 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	167	71	5	173	84	7	507
	07.15-07.30	196	98	5	203	102	8	612
	07.30-07.45	171	85	9	210	88	12	575
	07.45-08.00	179	118	5	196	87	8	593
	08.00-08.15	208	132	6	183	125	10	664
	08.15-08.30	200	130	4	188	145	6	673
	08.30-08.45	181	110	6	270	112	6	685
	08.45-09.00	160	109	5	239	107	11	631
	Kend/jam	1462	853	45	1662	850	68	4940
SIANG	12.00-12.15	160	91	7	139	77	9	483
	12.15-12.30	150	106	5	130	70	5	466
	12.30-12.45	197	132	4	101	65	7	506
	12.45-13.00	115	52	6	108	55	5	341
	13.00-13.15	102	39	6	120	44	6	317
	13.15-13.30	102	60	7	205	144	9	527
	13.30-13.45	128	72	9	176	112	11	508
	13.45-14.00	126	62	6	172	107	6	479
	kend/jam	1080	614	50	1151	674	58	3627
SORE	16.00-16.15	180	89	8	246	103	8	634
	16.15-16.30	161	143	6	224	153	7	694
	16.30-16.45	184	92	7	257	121	9	670
	16.45-17.00	163	108	5	150	133	7	566
	17.00-17.15	207	123	5	151	112	13	611
	17.15-17.30	151	114	8	116	95	9	493
	17.30-17.45	173	149	6	206	164	10	708
	17.45-18.00	159	102	5	192	92	11	561
	Kend/jam	1378	920	50	1542	973	74	4937
	Total Keseluruhan	13504						



### 3.8.4 Waktu Tempuh Kendaraan *U-turn*

Tabel 3. 5: Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *u-turn* (data survey, 2024).

Waktu	Selatan (detik)			Utara (detik)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Kamis, 4 Juli 2024						
07.00-08.00	8,02	15,05	17,85	8,80	17,10	19,13
08.00-09.00	8,76	16,33	18,28	11,26	16,38	20,27
12.00-13.00	7,91	11,13	16,52	9,73	11,25	16,99
13.00-14.00	7,85	12,33	19,92	7,96	15,02	20,32
16.00-17.00	11,05	14,35	17,82	7,78	17,24	18,40
17.00-18.00	10,08	13,22	21,24	10,48	16,52	22,12

## BAB 4

### ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Volume Lalu Lintas

Pengamatan volume lalu lintas dilakukan dalam interval waktu pengamatan pada Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan Sumatera Utara. Total waktu pengamatan 6 jam per hari selama tujuh hari. Pengambilan waktu dari pukul 07.00-09.00 wib, 12.00-14.00 wib, dan 16.00-18.00 wib. Data volume kendaraan tersebut kemudian dikonversikan dari kend/jam menjadi satuan skr/jam. Hasil perhitungan volume lalu lintas setiap lokasi dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1: Data volume lalu lintas.

Waktu	Selatan - Utara (Kend/15 menit)			Utara - Selatan (Kend/15 menit)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Kamis, 7 juli 2024						
07.00-08.00	2101	1320	120	2067	1310	155
08.00-09.00	1868	1232	106	2116	1378	124
12.00-13.00	1832	1190	105	1769	1173	140
13.00-14.00	1564	1084	128	1852	1058	154
16.00-17.00	1932	1076	153	2094	1160	169
17.00-18.00	2017	1433	131	2254	1466	192

##### 4.1.1 Perhitungan volume kendaraan dari kend/jam menjadi skr/jam

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu satu sampel data volume dari tiap masing-masing lokasi penelitian, yaitu data volume terbesar yang tersusun dari 15 menit tersibuk selama 1 jam. Didapatkan volume terbesar Jalan Ring Road Gagak Hitam dari Selatan – Utara pada hari kamis, jam 07.00 – 08.00 WIB, dan volume terbesar Jalan Ring Road Gagak Hitam dari Selatan dari Utara-Selatan pada hari Kamis, jam 17.00 – 18.00 WIB.

- a. (Dari Selatan – Utara) 07.00 – 08.00 WIB.

$$\begin{aligned}
 SM &= (2101 \times 0,25) &= 525,25 \\
 KR &= (1433 \times 1,0) &= 1433 \\
 KB &= (131 \times 1,2) &= 157,2 \quad + \\
 && \hline
 && 2115,45 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. (Dari Utara - Selatan) 17.00 – 18.00 WIB.

$$\begin{aligned}
 SM &= (2254 \times 0,25) &= 563,5 \\
 KR &= (1466 \times 1,0) &= 1466 \\
 KB &= (192 \times 1,2) &= 230,5 \quad + \\
 && \hline
 && 2260 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

## 4.2 Hambatan Samping

Tabel 4. 2: Hambatan Samping (data survey, 2024).

waktu	Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Kamis, 4 juli 2024				
07.00-08.00	8	7	12	477
08.00-09.00	10	12	9	428
12.00-13.00	11	16	16	425
13.00-14.00	16	17	14	323
16.00-17.00	12	10	11	444
17.00-18.00	7	9	13	318
Total	64	71	75	2415

Data perhitungan diambil dari data yang terbesar, dan data terbesar berada pada hari Kamis, 4 Juli 2024.

\* Pejalan kaki (PED)

$$PED = \text{jumlah} \times \text{bobot}$$

$$PED = 64 \times 0,5 = 32$$

\* Kendaraan parkir/berhenti (PSV)

$$PSV = \text{jumlah} \times \text{bobot}$$

$$PSV = 71 \times 1,0 = 71$$

\* Kendaraan keluar/masuk (EEV)

$$EEV = \text{jumlah} \times \text{bobot}$$

$$EEV = 75 \times 0,7 = 52,5$$

- \* Kendaraan lambat (SMV)

$$SMV = \text{jumlah} \times \text{bobot}$$

$$SMV = 2415 \times 0,4 = 966$$

- \* SCF = PED + PSV + EEV + SMV

$$= 32 + 71 + 52,5 + 966 = 1121,5 \text{ (KHS Sangat Tinggi)}$$

### 4.3 Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan menggunakan rumus yang ada dalam pedoman PKJI bagian perkotaan yang memiliki faktor penyesuaian. Dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3: Perhitungan kapasitas jalan.

Lokasi penelitian	Faktor penyesuaian				
	Co (skr/jam)	F <sub>CLJ</sub>	F <sub>CPA</sub>	F <sub>CHS</sub>	F <sub>CUK</sub>
JL. Ring Road Gagak Hitam	1650	1,00	1,00	0,98	1,00

- \* Jalan Ring Road Gagak Hitam

Ruas jalan 4/2 T diperoleh kapasitas per lajur

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

$$= 1650 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,98 \times 1,00 = 1617 \text{ skr/jam}$$

Dengan memiliki 2 lajur, maka kapasitas sebesar:

$$C = 2 \times 1617 \text{ skr/jam}$$

$$= 3234 \text{ skr/jam}$$

### 4.4 Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam skr/jam. Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil

satu sampel data volume dari tiap-tiap masing lokasi penelitian, yaitu data volume terbesar.

\* Jalan Ring Road Gagak Hitam

\* (Selatan – Utara)

$$DJ = \frac{Q_{skr}}{c} = \frac{2115,45}{3234} = 0,65$$

\* (Utara – Selatan)

$$DJ = \frac{Q_{skr}}{c} = \frac{2260}{3234} = 0,69$$

#### 4.5 Tingkat Pelayanan Jalan

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 4.4.

Tabel 4. 4: Distribusi Nilai V/C.

Lokasi penelitian	Volume V (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	V/C	Tingkat pelayanan
Jalan Ring Road Gagak Hitam	2260	3234	0,69	C

Dari data distribusi nilai V/C yang didapat dari analisa dilapangan, maka dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan Jalan Ring Road Gagak Hitam memiliki tingkat pelayan C. Dimana Kondisi arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.

#### 4.6 Data Waktu Tempuh Rata-Rata Kendaraan *U-Turn*.

Data waktu tempuh dan diambil dalam jarak 50 m. Hasil pengamatan waktu tempuh rata-rata kendaraan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5: Waktu tempuh rata-rata kendaraan *u-turn* (data survey, 2024).

Waktu	Selatan (detik)			Utara (detik)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Kamis, 4 Juli 2024						
07.00-08.00	8,02	15,05	17,85	8,80	17,10	19,13
08.00-09.00	8,76	16,33	18,28	11,26	16,38	22,27
12.00-13.00	7,91	11,13	16,52	9,73	11,25	16,99
13.00-14.00	7,85	12,33	19,92	7,96	15,02	20,32
16.00-17.00	11,05	14,35	17,82	7,78	17,24	18,40
17.00-18.00	10,08	13,22	21,24	10,48	16,52	20,12

#### 4.7 Menghitung Kecepatan Kendaraan

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel waktu tempuh rata-rata kendaraan dari lokasi penelitian, yaitu data yang terbesar, pada hari kamis, 4 juli 2024 jam 17.00 – 18.00 wib Jalan Ring Road Gagak Hitam (Selatan) dan hari kamis, 4 juli 2024 jam 08.00 – 09.00 wib Jalan Ring Road Gagak Hitam (Utara).

##### 1. Jalan Ring Road Gagak Hitam (Selatan)

Dimana:

$$\text{Jarak} = 50 \text{ m} = 0,05 \text{ km}$$

$$\text{Waktu} = 21,24 \text{ detik} = 0,0059 \text{ jam}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{0,05}{0,0059} = 8,47 \text{ km/jam}$$

##### 2. Jalan Ring Road Gagak Hitam (Utara)

Dimana:

$$\text{Jarak} = 50 \text{ m} = 0,05 \text{ km}$$

$$\text{Waktu} = 22,27 \text{ detik} = 0,0062 \text{ jam}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{0,05}{0,0062} = 8,33 \text{ km/jam}$$

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

Hasil pengamatan panjang antrian kendaraan saat melakukan *u-turn* dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan 4.7.

Tabel 4. 6: Panjang antrian dari selatan (data survey, 2024).

No	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	5	6	8	12	12	7	10
	08.00-09.00	8	8	12	10	10	6	5
2	12.00-13.00	12	5	10	5	6	8	11
	13.00-14.00	12	8	11	7	8	9	11
3	16.00-17.00	9	14	15	15	17	6	7
	17.00-18.00	13	9	6	14	15	10	13

Tabel 4. 7: Panjang antrian dari Utara (data survey, 2024).

No	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	11	18	17	20	16	15	22
	08.00-09.00	14	17	19	24	22	17	23
2	12.00-13.00	12	19	9	11	9	10	18
	13.00-14.00	17	24	12	14	7	11	17
3	16.00-17.00	25	30	20	32	27	20	29
	17.00-18.00	24	29	31	34	23	20	28

#### 4.9 Waktu Tundaan

Untuk mempermudah perhitungan waktu tundaan lalu lintas dapat dilihat pada perhitungan berikut:

- \*  $DTI = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times Dj) - (1 - Dj) \times 2$   
 $= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times 0,65) - (1 - 0,65) \times 2$   
 $= 6,72 \text{ det/skr}$
- \*  $DTI = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times Dj) - (1 - Dj) \times 2$   
 $= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times 0,69) - (1 - 0,69) \times 2$   
 $= 7,25 \text{ det/skr}$

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

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

1. Kinerja *u-turn* terjadi pada ruas jalan penelitian adalah 7,25 detik/skr untuk waktu tundaan , panjang antrian 34 m dan waktu memutar terbesar 22,27 detik. Untuk volume lalu lintas sebesar 2260 skr/jam, kapasitas 3234 skr/jam, dengan derajat kejenuhan 0,69 maka didapat tingkat pelayan jalan yaitu level C, dimana tingkat pelayanan kondisi arus stabil tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.
2. Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terbesar saat melakukan aktifitas *u-turn* pada lokasi penelitian yaitu pada tanggal 4 juli pukul 08.00 -09.00 WIB pada kendaraan berat (KB) 22,27 detik dengan kecepatan kendaraan 8,33 km/jam, dan panjang antrian kendaraan yang terbesar saat melakukan *u-turn* pada lokasi penelitian yaitu pada tanggal 4 juli 2024 pukul 17.00 – 18.00 WIB sepanjang 34 m.

#### **5.2 Saran**

Dari hasil penelitian maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu pembatasan waktu putaran (*U-turn*) pada jam-jam tertentu untuk mengurangi terjadinya kemacetan.
2. Perlu dilakukan penelitian pada bukaan median lainnya, terutama pada lokasi yang mempunyai karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk pengalihan arah lalu lintas kendaraan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetio, A. B., Andespa, R., Lhokseumawe, P. N., & Pengantar, K. (2020). Tugas Akhir Tugas Akhir. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201*, 2(1), 41–49.
- Anggreni, S., Purnomo, J., & Kamil, F. (2023). Pengaruh Gerak *U-turn* pada Buka-an Median terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas. *Journal of Research and Inovation in Civil Engineering as Applied Science (RIGID)*, 1(1), 15–25. <https://doi.org/10.58466/rigid.v1i1.1355>
- Ariana, R. (2016). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). *Correspondencias & Análisis, 15018*, 1–23.
- Bloom, N., & Reenen, J. Van. (2013).. *NBER Working Papers*, 89. <http://www.nber.org/papers/w16019>
- Dharmawan, W. I., & Oktarina, D. (2013). Pagar Alam Kota Bandar Lampung (247T). *Universitas Sebelas Maret (UNS)-Surakarta*, 7(7), 24–26. <http://transportasijupri.wordpress.com>
- Direktorat Jenderal Bina Marga, S., Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga, P., Kepala Balai Besar, P., Pelaksanaan Jalan Nasional di Direktorat Jenderal Bina Marga, B., & Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga, P. (2023). 7393938.
- Gede Sumarda , Made Kariyana, D. S. (2019). Analisa Kinerja *U-turn* Dan Ruas Jalan Di Jalan By Pass Ngurah Rai Denpasar. (Studi Kasus: Jalan By Pass Ngurah Rai Denpasar Di Depan SPBU Suwung Sanur), 11(April), 32–44.
- Ishak, B., Kadir, Y., & Patuti, I. M. (2019). Pengaruh U-Turn Di Ruas Jalan Prof. Dr. Hi. John A. Katili Dan Jalan Nani Wartabone Kota Gorontalo. *SemanTECH (Seminar Nasional 2019)*(Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora 2019(SemanTECH 2019)), 171–175.
- Kadarini, S. N. (2015). *Pengaruh Pelebaran Jalan Pada Kawasan U-Turn (Putar Balik Arah) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas*. 1–7.
- Lalenoh, R. H., Sendow, T. K., & Jansen, F. (2015). Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode Mkji 1997 Dan Pkji 2014. *Jurnal Sipil Statik*, 3(11), 737–746.
- Maer, J., Lefrandt, L. I. R., & Timboeleng, J. A. (2019). Analisis Pengaruh *U-turn* Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Robert Wolter Monginsidi Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12), 1569–1584.

- Pane, F. P., Rompis, S. Y. R., & Timboeleng, J. A. (2018). Analisa Perbandingan Panjang Antrian Menggunakan Teori Antrian dan Analisa Gelombang Kejut di Loker Keluar Kendaraan Kawasan Megamas Manado. *Jurnal Sipil Statik*,6(2),101–112.
- Purba dan Dwi. (2010). *Analisis Effect Of U-turning Vehicle Delay and Queue Vehicle At Jl. Semarang- Kendal Km.8* ). 8, 2010.
- Romadhona, P. J., & Prasetyo, D. (2020). Dampak Parkir On Street Pada Fasilitas Buka Median (*U-turn*) Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perkotaan. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*,18(2),357–364.
- Siregar, Z., & Dewi, I. (2020). Analisis Ruas Jalan Lintas Sumatera Kota Tebing Tinggi Dan Kisaran Sebagai Titik Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*,1(2),63–73.
- Syahril, A., & Hagni Puspito, I. (2022). Analisis Pengaruh Aktivitas U-Turn Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Raya Bogor Km.19 Kota Jakarta Timur. *Jurnal ARTESIS*, 2(2), 147–152.

## LAMPIRAN



Gambar L.1: Rambu Putar Balik Arah





Gambar L.2: Kondisi kendaraan yang melakukan *U-Turn*



Gambar L.3: Pengukuran lebar Median



Gambar L.4: Pengukuran Lebar Jalan

Tabel L.1: Data volume lalu lintas.

Waktu	Senin, 1 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	482	218	13	512	233	18	1476
	07.15-07.30	345	204	22	445	238	23	1277
	07.30-07.45	453	293	21	490	284	25	1566
	07.45-08.00	511	212	30	523	227	36	1539
	08.00-08.15	422	228	21	431	298	24	1424
	08.15-08.30	472	340	15	487	336	22	1672
	08.30-08.45	510	301	19	536	312	23	1701
	08.45-09.00	433	314	33	483	323	36	1622
	Kend/jam	3628	2110	174	3907	2251	207	12277
SIANG	12.00-12.15	216	115	22	246	163	16	778
	12.15-12.30	397	250	36	404	239	32	1358
	12.30-12.45	383	275	28	413	330	20	1449
	12.45-13.00	341	230	24	395	292	27	1309
	13.00-13.15	272	218	38	376	254	33	1191
	13.15-13.30	205	155	27	220	137	39	783
	13.30-13.45	290	166	31	284	186	28	985
	13.45-14.00	362	170	25	373	184	19	1133
	kend/jam	2466	1579	231	2711	1785	214	8986
SORE	16.00-16.15	485	335	31	490	244	24	1609
	16.15-16.30	549	247	18	532	242	21	1609
	16.30-16.45	433	392	27	512	380	30	1774
	16.45-17.00	563	312	29	541	285	22	1752
	17.00-17.15	534	358	33	554	314	36	1829
	17.15-17.30	527	320	28	538	358	35	1806
	17.30-17.45	420	362	36	576	289	38	1721
	17.45-18.00	532	263	31	509	247	39	1621
	Kend/jam	4043	2589	233	4252	2359	245	13721
Total Keseluruhan	34984							

Tabel L.2: Data volume lalu lintas.

Waktu	Selasa, 2 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	484	327	33	487	365	21	1717
	07.15-07.30	476	368	26	478	387	43	1778
	07.30-07.45	536	351	29	512	382	35	1845
	07.45-08.00	510	314	30	563	327	32	1776
	08.00-08.15	476	318	37	548	325	24	1728
	08.15-08.30	474	323	22	544	336	31	1730
	08.30-08.45	534	318	26	531	323	29	1761
	08.45-09.00	487	321	23	519	311	34	1695
	Kend/jam	3977	2640	226	4182	2756	249	14030
SIANG	12.00-12.15	341	254	28	336	273	22	1254
	12.15-12.30	227	296	22	312	289	28	1174
	12.30-12.45	270	290	35	313	313	36	1257
	12.45-13.00	346	326	23	395	342	41	1473
	13.00-13.15	321	223	31	371	242	20	1208
	13.15-13.30	285	213	32	310	239	29	1108
	13.30-13.45	296	241	26	394	286	37	1280
	13.45-14.00	277	256	20	277	251	39	1120
	kend/jam	2363	2099	217	2708	2235	252	9874
SORE	16.00-16.15	509	352	25	512	230	30	1658
	16.15-16.30	429	332	23	489	226	37	1536
	16.30-16.45	419	307	40	594	280	28	1668
	16.45-17.00	542	219	39	562	385	44	1791
	17.00-17.15	543	360	22	566	224	48	1763
	17.15-17.30	534	354	42	548	319	42	1839
	17.30-17.45	481	217	35	537	358	25	1653
	17.45-18.00	523	305	28	562	399	27	1844
	Kend/jam	3980	2446	254	4370	2421	281	13752
Total Keseluruhan	37656							

Tabel L.3: Data volume lalu lintas.

Waktu	Rabu, 3 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	485	299	19	547	282	12	1644
	07.15-07.30	481	302	13	538	280	18	1632
	07.30-07.45	493	323	8	576	307	15	1722
	07.45-08.00	546	319	12	584	328	13	1802
	08.00-08.15	519	281	11	487	343	16	1657
	08.15-08.30	488	297	11	519	310	10	1635
	08.30-08.45	420	327	12	485	289	15	1548
	08.45-09.00	533	308	18	570	287	22	1738
	Kend/jam	3965	2456	104	4306	2426	121	13378
SIANG	12.00-12.15	404	193	12	445	191	13	1258
	12.15-12.30	417	215	7	369	190	12	1210
	12.30-12.45	353	192	12	361	217	14	1149
	12.45-13.00	408	189	11	394	196	10	1208
	13.00-13.15	386	202	9	432	207	12	1248
	13.15-13.30	399	194	12	464	203	13	1285
	13.30-13.45	355	206	9	390	201	9	1170
	13.45-14.00	353	197	15	372	188	15	1140
	kend/jam	3075	1588	87	3227	1593	98	9668
SORE	16.00-16.15	513	338	17	490	349	20	1727
	16.15-16.30	525	308	13	516	292	18	1672
	16.30-16.45	500	320	17	546	355	12	1750
	16.45-17.00	519	330	15	527	319	21	1731
	17.00-17.15	523	318	20	519	363	16	1759
	17.15-17.30	507	302	10	543	357	18	1737
	17.30-17.45	491	323	17	540	309	15	1695
	17.45-18.00	526	304	16	526	373	19	1764
	Kend/jam	4104	2543	125	4207	2717	139	13835
Total Keseluruhan	36881							

Tabel L.4: Data volume lalu lintas.

Waktu	Kamis, 4 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	521	344	27	433	322	32	1679
	07.15-07.30	525	355	44	540	328	41	1833
	07.30-07.45	565	290	24	587	272	43	1781
	07.45-08.00	490	331	25	507	388	39	1780
	08.00-08.15	388	338	23	490	323	49	1611
	08.15-08.30	492	312	34	562	371	32	1803
	08.30-08.45	456	217	26	493	294	22	1508
	08.45-09.00	532	365	23	571	390	21	1902
	Kend/jam	3969	2552	226	4183	2688	279	13897
SIANG	12.00-12.15	403	257	22	434	330	30	1476
	12.15-12.30	510	280	29	466	381	49	1715
	12.30-12.45	487	359	31	429	251	30	1587
	12.45-13.00	432	294	23	440	211	31	1431
	13.00-13.15	323	226	33	396	226	38	1242
	13.15-13.30	434	363	30	475	287	42	1631
	13.30-13.45	332	241	42	474	271	44	1404
	13.45-14.00	475	254	23	507	274	30	1563
	kend/jam	3396	2274	233	3621	2231	294	12049
SORE	16.00-16.15	479	328	47	506	330	40	1730
	16.15-16.30	535	288	43	561	292	49	1768
	16.30-16.45	398	239	31	494	294	41	1497
	16.45-17.00	520	221	32	533	244	39	1589
	17.00-17.15	432	356	31	574	350	45	1788
	17.15-17.30	574	330	31	598	312	53	1898
	17.30-17.45	565	345	42	567	388	46	1953
	17.45-18.00	446	402	27	515	416	48	1854
	Kend/jam	3949	2509	284	4348	2626	361	14077
Total Keseluruhan	40023							



Tabel L.5: Data volume lalu lintas.

Waktu	Jum'at, 5 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	512	209	19	524	216	20	1500
	07.15-07.30	534	278	21	548	303	23	1707
	07.30-07.45	312	276	17	494	307	13	1419
	07.45-08.00	532	245	16	548	270	15	1626
	08.00-08.15	513	259	15	542	244	20	1593
	08.15-08.30	515	228	13	536	264	18	1574
	08.30-08.45	456	335	12	490	311	22	1626
	08.45-09.00	512	264	22	516	279	17	1610
	Kend/jam	3886	2094	135	4198	2194	148	12655
SIANG	12.00-12.15	324	153	23	309	170	25	1004
	12.15-12.30	265	237	25	289	259	27	1102
	12.30-12.45	278	120	12	308	133	24	875
	12.45-13.00	231	243	16	298	209	13	1010
	13.00-13.15	320	142	21	304	182	19	988
	13.15-13.30	289	176	15	309	206	21	1016
	13.30-13.45	239	253	11	286	255	16	1060
	13.45-14.00	237	147	16	274	182	12	868
	kend/jam	2183	1471	139	2377	1596	157	7923
SORE	16.00-16.15	521	320	24	514	325	26	1730
	16.15-16.30	332	285	22	363	292	24	1318
	16.30-16.45	423	257	21	417	320	28	1466
	16.45-17.00	423	250	12	487	278	15	1465
	17.00-17.15	329	384	17	362	365	26	1483
	17.15-17.30	331	212	21	459	288	29	1340
	17.30-17.45	475	328	32	506	314	24	1679
	17.45-18.00	505	340	30	515	336	32	1758
	Kend/jam	3339	2376	179	3623	2518	204	12239
Total Keseluruhan	32817							

Tabel L.6: Data volume lalu lintas.

Waktu	Sabtu, 6 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	315	202	13	368	219	16	1133
	07.15-07.30	294	217	22	481	223	25	1262
	07.30-07.45	323	204	14	355	209	12	1117
	07.45-08.00	297	221	24	438	240	27	1247
	08.00-08.15	315	211	11	344	202	14	1097
	08.15-08.30	220	236	15	416	286	18	1191
	08.30-08.45	453	212	16	462	242	21	1406
	08.45-09.00	412	229	23	420	286	29	1399
	Kend/jam	2629	1732	138	3284	1907	162	9852
SIANG	12.00-12.15	232	176	26	251	160	28	873
	12.15-12.30	249	112	25	250	138	27	801
	12.30-12.45	202	123	16	209	165	13	728
	12.45-13.00	268	128	17	212	170	24	819
	13.00-13.15	231	132	11	251	148	22	795
	13.15-13.30	197	124	29	200	135	26	711
	13.30-13.45	156	146	14	194	152	23	685
	13.45-14.00	176	158	15	193	176	24	742
	kend/jam	1711	1099	153	1760	1244	187	6154
SORE	16.00-16.15	337	285	28	374	290	33	1347
	16.15-16.30	352	264	30	388	272	31	1337
	16.30-16.45	512	312	24	529	300	25	1702
	16.45-17.00	430	243	15	426	276	23	1413
	17.00-17.15	526	265	28	519	308	36	1682
	17.15-17.30	353	220	22	372	263	29	1259
	17.30-17.45	319	213	21	401	260	27	1241
	17.45-18.00	422	242	34	483	294	36	1511
		Kend/jam	3251	2044	202	3492	2263	240
	Total Keseluruhan	27498						

Tabel L.7: Data volume lalu lintas.

Waktu	Minggu, 7 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	330	221	31	361	244	31	1218
	07.15-07.30	324	232	22	303	262	29	1172
	07.30-07.45	325	220	13	396	243	28	1225
	07.45-08.00	321	198	22	367	232	22	1162
	08.00-08.15	433	205	20	458	234	24	1374
	08.15-08.30	461	276	23	463	264	12	1499
	08.30-08.45	439	227	25	474	268	21	1454
	08.45-09.00	322	238	28	368	259	30	1245
	Kend/jam	2955	1817	184	3190	2006	197	10349
SIANG	12.00-12.15	280	109	14	208	103	16	730
	12.15-12.30	105	113	11	217	116	13	575
	12.30-12.45	155	111	10	167	95	12	550
	12.45-13.00	233	129	28	277	149	25	841
	13.00-13.15	243	112	12	270	91	11	739
	13.15-13.30	201	120	16	219	148	18	722
	13.30-13.45	331	89	24	302	107	28	881
	13.45-14.00	220	124	17	260	148	22	791
	kend/jam	1768	907	132	1920	957	145	5829
SORE	16.00-16.15	327	220	25	357	240	22	1191
	16.15-16.30	322	215	24	363	236	29	1189
	16.30-16.45	317	123	15	319	226	18	1018
	16.45-17.00	289	218	26	471	232	13	1249
	17.00-17.15	276	206	12	330	216	27	1067
	17.15-17.30	312	287	17	415	298	17	1346
	17.30-17.45	311	208	26	312	215	25	1097
	17.45-18.00	425	282	21	488	294	24	1534
	Kend/jam	2579	1759	166	3055	1957	175	9691
	Total Keseluruhan	25869						

Tabel L.8: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Waktu	Senin, 1 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	178	98	3	123	109	11	522
	07.15-07.30	130	102	5	218	114	6	575
	07.30-07.45	118	81	3	237	98	5	542
	07.45-08.00	140	80	4	165	114	6	509
	08.00-08.15	155	101	2	150	89	10	507
	08.15-08.30	213	78	4	127	91	8	521
	08.30-08.45	107	112	5	145	114	8	491
	08.45-09.00	178	91	3	186	102	5	565
	Kend/jam	1219	743	29	1351	831	59	4232
SIANG	12.00-12.15	117	56	3	126	75	4	381
	12.15-12.30	123	61	2	130	74	4	394
	12.30-12.45	113	89	3	123	98	7	433
	12.45-13.00	102	87	4	110	102	5	410
	13.00-13.15	197	83	2	211	89	8	590
	13.15-13.30	111	92	3	122	101	5	434
	13.30-13.45	110	61	4	106	50	6	337
	13.45-14.00	112	80	3	108	109	9	421
	kend/jam	985	609	24	1036	698	48	3400
SORE	16.00-16.15	146	117	3	230	122	9	627
	16.15-16.30	154	94	4	145	116	5	518
	16.30-16.45	204	78	4	148	82	5	521
	16.45-17.00	194	86	7	201	114	9	611
	17.00-17.15	176	93	5	209	110	7	600
	17.15-17.30	123	83	3	229	108	11	557
	17.30-17.45	121	90	2	165	82	7	467
	17.45-18.00	115	114	5	156	121	7	518
	Kend/jam	1233	755	33	1483	855	60	4419
Total Keseluruhan	12051							

Tabel L.9: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Waktu	Selasa, 2 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	130	81	3	200	109	6	529
	07.15-07.30	151	109	3	179	100	11	553
	07.30-07.45	123	66	5	200	91	7	492
	07.45-08.00	134	85	5	169	109	11	513
	08.00-08.15	145	76	4	165	105	8	503
	08.15-08.30	149	59	5	143	86	6	448
	08.30-08.45	154	64	6	169	118	6	517
	08.45-09.00	182	76	6	138	92	12	506
	Kend/jam	1168	616	37	1363	810	67	4061
SIANG	12.00-12.15	151	68	4	163	84	6	476
	12.15-12.30	120	79	3	143	86	5	436
	12.30-12.45	112	73	2	119	84	10	400
	12.45-13.00	175	91	4	189	104	8	571
	13.00-13.15	152	87	3	194	108	8	552
	13.15-13.30	180	70	3	175	82	9	519
	13.30-13.45	122	98	2	162	102	8	494
	13.45-14.00	134	89	4	138	82	6	453
	kend/jam	1146	655	25	1283	732	60	3901
SORE	16.00-16.15	162	89	3	136	95	12	497
	16.15-16.30	144	92	4	175	112	9	536
	16.30-16.45	132	77	5	182	91	6	493
	16.45-17.00	141	65	5	160	89	7	467
	17.00-17.15	194	74	6	212	88	6	580
	17.15-17.30	202	79	3	209	80	13	586
	17.30-17.45	123	62	4	158	116	9	472
	17.45-18.00	150	88	6	172	115	8	539
	Kend/jam	1248	626	36	1404	786	70	4170
Total Keseluruhan	12132							

Tabel L.10: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Waktu	Rabu, 3 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	120	110	4	217	129	8	588
	07.15-07.30	129	101	5	238	92	6	571
	07.30-07.45	157	61	4	207	132	7	568
	07.45-08.00	131	59	3	157	115	10	475
	08.00-08.15	144	103	2	135	98	12	494
	08.15-08.30	201	91	3	165	136	5	601
	08.30-08.45	220	79	4	132	88	6	529
	08.45-09.00	211	90	2	126	100	9	538
	Kend/jam	1313	694	27	1377	890	63	4364
SIANG	12.00-12.15	149	48	3	167	56	5	428
	12.15-12.30	152	102	2	136	62	7	461
	12.30-12.45	163	76	5	188	65	8	505
	12.45-13.00	135	64	4	121	107	4	435
	13.00-13.15	112	104	2	145	71	5	439
	13.15-13.30	177	60	5	176	86	5	509
	13.30-13.45	139	57	5	161	106	8	476
	13.45-14.00	158	48	2	157	52	10	427
	kend/jam	1185	559	28	1251	605	52	3680
SORE	16.00-16.15	137	94	3	158	98	5	495
	16.15-16.30	193	82	2	232	85	7	601
	16.30-16.45	205	126	4	202	104	10	651
	16.45-17.00	127	81	5	134	120	6	473
	17.00-17.15	113	106	6	144	75	8	452
	17.15-17.30	210	123	2	214	78	5	632
	17.30-17.45	142	84	3	188	108	6	531
	17.45-18.00	151	119	2	167	120	12	571
	Kend/jam	1278	815	27	1439	788	59	4406
Total Keseluruhan	12450							

Tabel L.11: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Waktu	Kamis, 4 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	167	71	5	173	84	7	507
	07.15-07.30	196	98	5	203	102	8	612
	07.30-07.45	171	85	9	210	88	12	575
	07.45-08.00	179	118	5	196	87	8	593
	08.00-08.15	208	132	6	183	125	10	664
	08.15-08.30	200	130	4	188	145	6	673
	08.30-08.45	181	110	6	270	112	6	685
	08.45-09.00	160	109	5	239	107	11	631
	Kend/jam	1462	853	45	1662	850	68	4940
SIANG	12.00-12.15	160	91	7	139	77	9	483
	12.15-12.30	150	106	5	130	70	5	466
	12.30-12.45	197	132	4	101	65	7	506
	12.45-13.00	115	52	6	108	55	5	341
	13.00-13.15	102	39	6	120	44	6	317
	13.15-13.30	102	60	7	205	144	9	527
	13.30-13.45	128	72	9	176	112	11	508
	13.45-14.00	126	62	6	172	107	6	479
	kend/jam	1080	614	50	1151	674	58	3627
SORE	16.00-16.15	180	89	8	246	103	8	634
	16.15-16.30	161	143	6	224	153	7	694
	16.30-16.45	184	92	7	257	121	9	670
	16.45-17.00	163	108	5	150	133	7	566
	17.00-17.15	207	123	5	151	112	13	611
	17.15-17.30	151	114	8	116	95	9	493
	17.30-17.45	173	149	6	206	164	10	708
	17.45-18.00	159	102	5	192	92	11	561
	Kend/jam	1378	920	50	1542	973	74	4937
	Total Keseluruhan	13504						

Tabel L.12: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Waktu	Jum'at, 5 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	135	90	3	185	87	7	507
	07.15-07.30	130	82	2	206	117	9	546
	07.30-07.45	143	91	3	221	123	8	589
	07.45-08.00	149	74	3	196	89	6	517
	08.00-08.15	165	101	4	182	79	10	541
	08.15-08.30	212	89	5	165	82	6	559
	08.30-08.45	187	86	2	150	77	8	510
	08.45-09.00	175	102	4	145	110	9	545
	Kend/jam	1296	715	26	1450	764	63	4314
SIANG	12.00-12.15	110	83	5	118	91	5	412
	12.15-12.30	113	76	3	112	96	6	406
	12.30-12.45	104	71	4	129	80	8	396
	12.45-13.00	121	91	2	122	111	9	456
	13.00-13.15	120	93	2	126	101	11	453
	13.15-13.30	122	72	3	114	80	9	400
	13.30-13.45	109	83	4	118	88	5	407
	13.45-14.00	118	68	2	112	93	6	399
	kend/jam	917	637	25	951	740	59	3329
SORE	16.00-16.15	203	97	3	217	105	8	633
	16.15-16.30	231	68	5	191	92	7	594
	16.30-16.45	189	61	5	128	94	7	484
	16.45-17.00	163	58	3	228	108	6	566
	17.00-17.15	202	69	4	174	84	9	542
	17.15-17.30	114	127	4	199	96	8	548
	17.30-17.45	161	107	5	271	92	13	649
	17.45-18.00	199	63	2	220	106	10	600
	Kend/jam	1462	650	31	1628	777	68	4616
Total Keseluruhan		12259						



Tabel L.13: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Waktu	Sabtu, 6 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	120	94	5	126	115	12	472
	07.15-07.30	121	80	4	138	117	11	471
	07.30-07.45	203	81	3	191	102	11	591
	07.45-08.00	210	82	2	166	78	12	550
	08.00-08.15	154	68	2	220	83	9	536
	08.15-08.30	181	101	3	215	89	12	601
	08.30-08.45	124	113	2	122	85	9	455
	08.45-09.00	118	107	4	135	108	8	480
	Kend/jam	1231	726	25	1313	777	84	4156
SIANG	12.00-12.15	107	79	2	106	72	6	372
	12.15-12.30	109	81	3	113	90	5	401
	12.30-12.45	111	65	4	121	105	11	417
	12.45-13.00	110	72	5	120	103	7	417
	13.00-13.15	113	106	2	113	92	6	432
	13.15-13.30	119	98	2	122	74	6	421
	13.30-13.45	116	82	4	115	91	5	413
	13.45-14.00	102	63	2	105	89	5	366
	kend/jam	887	646	24	915	716	51	3239
SORE	16.00-16.15	130	95	4	124	100	10	463
	16.15-16.30	156	78	3	162	88	11	498
	16.30-16.45	120	65	5	132	81	5	408
	16.45-17.00	124	108	4	218	118	6	578
	17.00-17.15	133	90	3	153	86	7	472
	17.15-17.30	210	56	3	126	86	5	486
	17.30-17.45	121	65	4	202	117	5	514
	17.45-18.00	120	118	5	150	116	12	521
	Kend/jam	1114	675	31	1267	792	61	3940
Total Keseluruhan		11335						

Tabel L.14: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Waktu	Minggu, 7 juli 2024	Selatan - Utara			Utara - Selatan			Total
		SM	KR	KB	SM	KR	KB	
PAGI	07.00-07.15	140	82	4	232	112	7	577
	07.15-07.30	176	101	4	203	116	7	607
	07.30-07.45	120	93	5	127	99	12	456
	07.45-08.00	201	87	2	119	81	5	495
	08.00-08.15	210	61	2	182	109	5	569
	08.15-08.30	132	78	3	113	106	6	438
	08.30-08.45	114	109	4	121	108	8	464
	08.45-09.00	113	115	4	129	92	6	459
	Kend/jam	1206	726	28	1226	823	56	4065
SIANG	12.00-12.15	105	67	2	109	112	9	404
	12.15-12.30	109	96	3	121	77	6	412
	12.30-12.45	120	72	3	117	66	6	384
	12.45-13.00	104	78	2	123	97	5	409
	13.00-13.15	119	101	4	109	87	7	427
	13.15-13.30	116	56	2	124	92	7	397
	13.30-13.45	107	67	2	111	102	6	395
	13.45-14.00	102	106	5	110	65	5	393
	kend/jam	882	643	23	924	698	51	3221
SORE	16.00-16.15	125	82	3	116	92	6	424
	16.15-16.30	120	79	4	125	99	8	435
	16.30-16.45	102	69	3	150	71	9	404
	16.45-17.00	140	103	4	216	111	11	585
	17.00-17.15	116	98	3	200	114	7	538
	17.15-17.30	117	71	2	127	75	7	399
	17.30-17.45	153	102	6	204	106	6	577
	17.45-18.00	215	93	5	145	91	10	559
	Kend/jam	1088	697	30	1283	759	64	3921
	Total Keseluruhan	11207						

Tabel L.15: Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *U-turn*.

Waktu	Selatan (detik)			Utara (detik)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Senin, 1 Juli 2024						
07.00-08.00	9,47	11,17	14,37	8,55	10,76	15,01
08.00-09.00	6,31	11,28	13,28	8,91	11,90	12,79
12.00-13.00	5,77	7,07	12,31	5,02	7,91	12,60
13.00-14.00	5,18	9,56	11,65	5,46	5,20	10,43
16.00-17.00	6,10	9,58	15,08	7,28	8,65	15,12
17.00-18.00	5,25	6,47	11,92	7,83	8,64	11,77
Selasa, 2 Juli 2024						
07.00-08.00	10,36	14,92	16,60	8,90	12,68	17,35
08.00-09.00	8,15	13,41	15,36	9,33	12,46	16,12
12.00-13.00	6,64	11,41	13,11	7,66	10,65	12,53
13.00-14.00	7,20	13,61	16,24	6,08	8,13	15,90
16.00-17.00	6,36	12,85	17,18	5,15	9,93	17,98
17.00-18.00	6,27	9,58	12,39	7,36	8,03	16,35
Rabu, 3 Juli 2024						
07.00-08.00	11,92	13,65	17,96	9,26	13,17	18,17
08.00-09.00	10,70	16,89	17,72	10,82	15,06	17,02
12.00-13.00	7,39	11,41	16,45	8,97	11,65	14,53
13.00-14.00	8,95	13,61	16,24	7,08	9,20	16,90
16.00-17.00	7,23	13,34	18,27	6,47	10,87	17,70
17.00-18.00	8,05	11,13	13,74	8,54	8,79	16,37
Kamis, 4 Juli 2024						
07.00-08.00	8,02	15,05	17,85	8,80	17,10	19,13
08.00-09.00	8,76	16,33	18,28	11,26	16,38	20,27
12.00-13.00	7,91	11,13	16,52	9,73	11,25	16,99
13.00-14.00	7,85	12,33	19,92	7,96	15,02	20,32
16.00-17.00	11,05	14,35	17,82	7,78	17,24	18,40
17.00-18.00	10,08	13,22	21,24	10,48	16,52	22,12
Jum'at, 5 Juli 2024						
07.00-08.00	8,70	10,13	13,38	7,78	10,75	14,18
08.00-09.00	6,27	10,29	11,67	7,23	11,82	12,06
12.00-13.00	5,20	8,60	11,26	5,09	6,79	11,94
13.00-14.00	5,45	7,23	10,49	5,74	5,61	9,62
16.00-17.00	7,63	7,80	14,65	6,92	7,29	14,80
17.00-18.00	5,29	7,76	10,41	6,84	7,58	10,70
Sabtu, 6 Juli 2024						
07.00-08.00	8,70	10,78	12,34	6,33	10,18	13,72
08.00-09.00	7,50	9,02	11,41	7,73	9,76	11,78
12.00-13.00	4,67	8,58	9,07	5,99	8,92	9,56
13.00-14.00	4,74	6,66	8,71	4,89	7,13	9,64
16.00-17.00	6,57	7,58	12,13	6,73	5,99	12,88

Tabel L.15: *Lanjutan.*

Waktu	Selatan (detik)			Utara (detik)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
17.00-18.00	8,17	10,29	11,56	7,51	9,17	11,08
Minggu, 7 Juli 2024						
07.00-08.00	10,96	12,37	15,45	9,53	11,60	16,08
08.00-09.00	7,27	12,28	14,14	9,27	11,85	13,61
12.00-13.00	5,68	8,75	13,22	5,97	8,66	13,45
13.00-14.00	6,15	10,31	12,30	5,45	6,20	11,34
16.00-17.00	6,39	10,35	15,23	7,57	9,92	16,56
17.00-18.00	5,10	8,77	11,74	7,54	7,79	12,37

Tabel L.16: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Senin, 1 juli 2024				
07.00-08.00	4	5	9	425
08.00-09.00	13	11	13	323
12.00-13.00	10	14	7	289
13.00-14.00	7	10	7	331
16.00-17.00	14	10	11	251
17.00-18.00	11	18	8	436
Total	59	68	55	2055

Tabel L.17: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Selasa, 2 juli 2024				
07.00-08.00	4	5	5	321
08.00-09.00	12	9	6	416
12.00-13.00	13	13	15	313
13.00-14.00	12	14	12	326
16.00-17.00	12	9	5	323
17.00-18.00	8	5	5	338
Total	61	55	48	2037

Tabel L.18: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Rabu, 3 juli 2024				
07.00-08.00	6	5	10	423
08.00-09.00	11	9	8	424
12.00-13.00	14	8	12	238
13.00-14.00	10	11	11	390
16.00-17.00	9	14	12	411
17.00-18.00	10	15	6	319
Total	60	62	59	2205

Tabel L.19: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Kamis, 4 juli 2024				
07.00-08.00	8	7	12	477
08.00-09.00	10	12	9	428
12.00-13.00	11	16	16	425
13.00-14.00	16	17	14	323
16.00-17.00	12	10	11	444
17.00-18.00	7	9	13	318
Total	64	71	75	2415

Tabel L.20: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Jum'at, 5 juli 2024				
07.00-08.00	9	10	8	336
08.00-09.00	13	15	12	422
12.00-13.00	10	5	12	387
13.00-14.00	17	18	7	319
16.00-17.00	8	11	15	317
17.00-18.00	5	6	17	394
Total	62	65	71	2175

Tabel L.21: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Sabtu, 6 juli 2024				
07.00-08.00	4	8	7	339
08.00-09.00	12	10	11	421
12.00-13.00	18	13	15	321
13.00-14.00	9	14	10	312
16.00-17.00	10	4	6	365
17.00-18.00	7	7	8	387
Total	60	56	57	2145

Tabel L.22: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Ring Road Gagak Hitam Medan			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Minggu, 7 juli 2024				
07.00-08.00	8	6	15	488
08.00-09.00	7	6	6	418
12.00-13.00	17	10	8	317
13.00-14.00	4	19	8	325
16.00-17.00	16	14	12	333
17.00-18.00	6	11	11	498
Total	58	66	60	2379

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### INFORMASI PRIBADI

Nama : Ria Irawan  
Panggilan : Ria  
Tempat, Tanggal Lahir : Banjar Aur, 12 Juni 2002  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Alamat : Banjar Aur  
Agama : Islam  
No. Telfon/Wa : 085270604874  
Email : riairawani853@gmail.com

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 2007210024  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat : Jl. Kapten Muchtar Basri, No. 3 Medan 20238

### PENDIDIKAN FORMAL

Sekolah Dasar	SD NEGERI 345 BANJAR AUR	2014
Sekolah Menengah Pertama	SMP NEGERI 2 BATAHAN	2017
Sekolah Menengah Atas	SMK NEGERI 2 PANYABUNGAN	2020