

## TUGAS AKHIR

# ANALISIS ARAH PUTAR BALIK (*U-TURN*) TERHADAP KEMACETAN ARUS LALU LINTAS DI RUAS JALAN KARYA WISATA KECAMATAN MEDAN JOHOR

(Studi Kasus)

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

**Disusun Oleh:**

**RIZKY ANDIKA PRAYOGI**

**1907210032**



# UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rizky Andika Prayogi  
NPM : 1907210032  
Program Studi : Teknik Sipil  
Bidang Ilmu : Transport  
Judul Tugas Akhir : Analisis Arah Putar Balik (U-Turn) Terhadap Kemacetan  
Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Karya Wisata Kecamatan  
Medan Johor (Studi Kasus)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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.

Disetujui Untuk Disampaikan  
Kepada Panitia Ujian Tugas Akhir:

Medan, 21 Mei 2025

Dosen Pembimbing



Irma Dewi, S.T., M.Si

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rizky Andika Prayogi  
NPM : 1907210032  
Program Studi : Teknik Sipil  
Bidang Ilmu : Transport  
Judul Skripsi : Analisis Arah Putar Balik (U-Turn) Terhadap Kemacetan Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Karya Wisata Kecamatan Medan Johor (Studi Kasus)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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, 21 Mei 2025

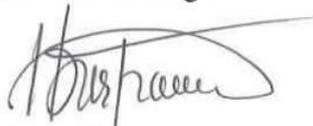
Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembimbing



Irma Dewi, S.T., M.Si

Dosen Pembanding I



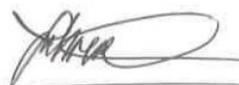
Ir. Sri Asfiati. MT

Dosen Pembanding II



Zulkifli Siregar, ST. MT

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Andika Prayogi  
Tempat/Tanggal Lahir : Sukajadi, 14 Oktober 2001  
NPM : 1907210032  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

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

“Analisis Arah Putar Balik (*U-Turn*) Terhadap Kemacetan Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Karya Wisata Kecamatan Medan Johor (Studi Kasus)”.

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

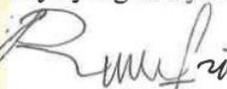
Bila kemudian hari diduga ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kerjasama saya.

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



Medan, 21 Mei 2025

Saya yang menyatakan,

  
Rizky Andika Prayogi  
NPM: 1907210032

## **ABSTRAK**

# **ANALISIS ARAH PUTAR BALIK (*U-TURN*) TERHADAP KEMACETAN ARUS LALU LINTAS DI RUAS JALAN KARYA WISATA KECAMATAN MEDAN JOHOR (STUDI KASUS)**

Rizky Andika Prayogi

1907210032

Irma Dewi, S.T., M.Si

Jalan merupakan salah satu prasarana dalam perhubungan darat berfungsi memberikan pelayanan pada arus lalu lintas, pergerakan lalu lintas tentunya mengutamakan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan tersebut. Pada jalan kota dengan median, dibutuhkan untuk kendaraan melakukan gerakan *U-Turn* pada bukaan median yang dibuat sebagai kebutuhan khusus. Menganalisis langsung kendaraan dalam melakukan Gerakan *U-Turn* terhadap kemacetan arus lalu lintas di ruas Jalan Karya Wisata Kecamatan Medan Johor. Berdasarkan survey dan perhitungan dapat dilihat bahwa dari PKJI 2023 didapatkan nilai kapasitas pada ruas Jalan Karya Wisata total dua arah yaitu 1485,8 smp/jam (Sabtu, 31 Agustus 2024). Dan Tingkat pelayanan Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas (E). Waktu tempuh rata – rata kendaraan pada saat melakukan *U-turn* di jalan Karya Wisata di Kota Medan, Kecamatan Medan Johor, Provinsi Daerah Sumatera Utara, yang diambil data yaitu 7,35 km/jam, selama 12,3 detik (Sabtu, 31 Agustus 2024). Panjang antian kendaraan pada saat melakukan *U- turn* di jalan Jalan Karya Wisata dari setiap lokasi penelitian diambil data yang terbesar sebesar 15 meter (Sabtu, 31 Agustus 2024).

Kata Kunci: *U-Turn*, Antrian, Tingkat Pelayan

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF THE DIRECTION OF U-TURN TRAFFIC CONNECTION ON THE KARYA TOURIST ROAD, MEDAN JOHOR DISTRICT**

#### **(CASE STUDY)**

Rizky Andika Prayogi

1907210032

Irma Dewi, S.T., M.Si

*Roads are one of the infrastructures in land transportation that function to provide services to traffic flow, traffic movement certainly prioritizes the safety and comfort of road users. On city roads with medians, vehicles are required to perform U-Turn movements in the median openings that are made as special needs. Directly analyzing vehicles in performing U-Turn movements against traffic congestion on the Karya Wisata Road section, Medan Johor District. Based on surveys and calculations, it can be seen that from PKJI 2023, the capacity value on the Karya Wisata Road section in two directions is 1485.8 pcu/hour (Saturday, August 31, 2024). And the level of service flow is unstable, the speed sometimes stops, demand is approaching capacity (E). The average travel time of vehicles when performing a U-turn on Karya Wisata Road in Medan City, Medan Johor District, North Sumatra Province, the data taken is 7.35 km/hour, for 12.3 seconds (Saturday, August 31, 2024). The length of the vehicle queue when making a U-turn on Jalan Karya Wisata from each research location, the largest data was taken at 15 meters (Saturday, August 31, 2024).*

*Keywords: U-Turn, Queue, Server Level*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "Analisis Arah Putar Balik (*U-Turn*) Terhadap Kemacetan Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Karya Wisata Kecamatan Medan Johor (Studi Kasus)", sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Ibu Irma Dewi, S.T., M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Asfiati. MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Zulkifli Siregar, ST. MT selaku Dosen Pembimbing II dan selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Rizki Efrida, S.T, M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Terimakasih yang teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Paidi dan Ibunda tercinta Sri Wahyuni yang telah bersusah payah mendidik dan

membiyai saya serta menjadi penyemangat saya serta senantiasa mendoakan saya sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.

8. Sahabat-sahabat saya keluarga A1 malam Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan juga seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Saya 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.

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

*Wassalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Medan, April 2025

Rizky Andika Prayogi  
NPM: 1907210032

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
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
1.6. Sistematis Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Definisi Jalan	5
2.2. Klasifikasi Jalan	5
2.2.1. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi	5
2.3. Jalan Perkotaan	8
2.4. Geometrik Jalan	9
2.4. Volume Lalu Lintas	10
2.5. Komposisi Arus Lalu Lintas	11
2.6. Kapasitas Jalan Perkotaan	12
2.6.1. Kapasitas Dasar	13
2.6.2. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur	14
2.6.3. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi	15

2.6.4. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan	15
2.6.5. Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota	17
2.7. Hambatan Samping	17
2.8. Kecepatan Tempuh Kendaraan	18
2.9. Derajat Kejenuhan ( $D_j$ )	20
2.10. Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ )	20
2.11. Tingkat Pelayanan	21
2.12. Pengertian Putar Balik (U-Turn)	22
2.13. Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah	23
2.14. Perencanaan Putaran Balik (U-Turn)	26
2.15. Faktor Pembuatan Kebijakan Untuk Merencanakan Putaran Pada Bukaan Median	28
2.16. Lebar Median Ideal Gerakan Berputar	29
2.17. Bukaan Median	31
2.18. Kebutuhan Lahan Lokasi Putaran Balik (U-Turn)	32
2.19. Tipe Operasional U-Turn	33
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	34
3.1. Rencana Kegiatan Penelitian	34
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	35
3.3. Teknik dan Metode Pengumpulan Data	35
3.4. Peralatan Penelitian	36
3.5. Variabel Penelitian	36
3.6. Analisa Data	37
3.7. Data Geometrik Jalan	38
3.8. Data Hambatan Samping	38
3.9. Data Volume Lalu Lintas	40
3.10. Data Kendaraan Melakukan U-Turn	41
<b>BAB 4 ANALISA DATA</b>	44
4.1. Perhitungan Volume Lalu Lintas	44
4.2. Analisa Hambatan Samping	45
4.3. Data Demografi Kota Medan	47
4.4. Perhitungan Kapasitas Jalan	47

4.5. Analisa Derajat Kejenuhan	48
4.6. Perhitungan Waktu Tempuh Rata – Rata Kendaraan Saat Melakukan U-Turn	48
4.7. Panjang Antrian Saat Melakukan U-Turn	49
4.8. Tingkat Pelayanan Jalan	51
<b>BAB 5 KESIMPULAN</b>	<b>52</b>
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN A. DATA SURVEI LAPANGAN</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN B. FOTO DOKUMENTASI SURVEI</b>	<b>58</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Ciri – Ciri Jalan Lingkungan (UURI NO. 38 Tahun 2014 Tentang Jalan)	7
Tabel 2.2: Klasifikasi Jenis Kendaraan (PKJI, 2023)	11
Tabel 2.3: Ekuivalensi Satuan Mobil Penumpang (smp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi (PKJI, 2023)	12
Tabel 2.4: Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Jalan Perkotaan Satu Arah (PKJI, 2023)	12
Tabel 2.5: Kapasitas dasar, C0 (PKJI, 2023)	13
Tabel 2.6: Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (vBD) dan kapasitas dasar (C0)	14
Tabel 2.7: Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ (PKJI, 2023)	15
Tabel 2.8: Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FCPA (PKJI, 2023)	15
Tabel 2.9: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FCHS (PKJI, 2023)	16
Tabel 2.10: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FCHS (PKJI, 2023)	16
Tabel 2.11: Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FCUK (PKJI, 2023)	17
Tabel 2.12: Kriteria Kelas Hambatan Samping (PKJI, 2023)	17
Tabel 2.13: Nilai Bobot Hambatan Samping (PKJI, 2023)	18
Tabel 2.14: Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan	22
Tabel 2.15: Lebar Minimum Rencana Buka Median Untuk U-Turn (AASHTO, 2001)	30
Tabel 3.1: Tabel Data Geometrik Jalan	38
Tabel 3.2: Data Hambatan Samping (Arah Selatan – Utara)	38
Tabel 3.3: Data Hambatan Samping (Arah Utara - Selatan)	39
Tabel 3.4: Volume Lalu Lintas	40
Tabel 3.5: Data Kendaraan Melakukan U-Turn	41
Tabel 4.1: Data volume lalu lintas Jalan Karya Wisata	45
Tabel 4.2: Tabel Data Hambatan Samping (Arah Selatan – Utara)	46
Tabel 4.3: Tabel Data Hambatan Samping (Arah Utara – Selatan)	47
Tabel 4.4: Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan U-Turn	48
Tabel 4.5: Panjang antrian saat melakukan U-turn pada Jalan Karya Wisata (Utara)	49
Tabel 4.6: Panjang antrian saat melakukan U-turn pada Jalan Karya Wisata (Selatan)	49

Tabel 4.7: Tingkat Pelayanan Jalan Karya Wisata	51
Tabel A.1: Data Volume Kendaraan Hari Sabtu, 31 Agustus 2024	56
Tabel A.2: Data Volume Kendaraan Yang Melakukan U-Turn	56
Tabel A.3: Data Kecepatan Waktu Tempuh Kendaraan	57
Tabel A.4: Data Panjang Antrian Kendaraan Yang Melakukan U-Turn	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Sketsa penampang melintang segmen jalan (PKJI, 2023)	10
Gambar 2.2: Putaran balik tanpa penambahan lajur (Agah, 2007)	30
Gambar 2.3: Putaran balik dengan penambahan lajur (Agah, 2007)	30
Gambar 2.4: Standar bentuk putaran balik (Agah, 2007)	32
Gambar 3.1: Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3.2: Lokasi Penelitian (Google Earth)	35
Gambar B.1: Mengukur Median Pada Jalan Karya Wisata	59
Gambar B.2: Mengukur Jalur Pada Jalan Karya Wisata	59
Gambar B.3: Menghitung Volume Kendaraan Pada Jalan Karya Wisata	59

## DAFTAR NOTASI

$C$	= Kapasitas
$C_0$	= Kapasitas dasar
$D_J$	= Derajat kejenuhan
$F_{CHS}$	= Faktor kapasitas akibat hambatan samping
$F_{CLJ}$	= Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu
$F_{CPA}$	= Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah, hanya ada pada jalan tak terbagi
$F_{CUK}$	= Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota
$F_{VBHS}$	= Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan berbahu atau jalan yang berkereb
$F_{VBUK}$	= Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota
$HS$	= Hambatan samping
$KS$	= Kendaraan sedang
$KHS$	= Kelas hambatan samping
$L$	= Panjang segmen
$LHR$	= Lalu lintas harian rata-rata (skr/jam)
$n$	= Volume lalu lintas selama pengamatan (smp)
$PKJI$	= Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia
$Q$	= Arus lalu lintas (smp/jam)
$SM$	= Sepeda motor
$MP$	= Mobil penumpang
$T$	= Waktu tempuh (dt)
$V$	= Kecepatan rata-rata kendaraan (km/jam)
$VB$	= Kecepatan arus bebas untuk MP pada kondisi lapangan
$VBD$	= Kecepatan arus bebas dasar untuk MP
$VBL$	= Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

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

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

Jalan merupakan salah satu prasarana dalam perhubungan darat berfungsi memberikan pelayanan pada arus lalu lintas. Pergerakan lalu lintas tentunya mengutamakan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan tersebut. Akan tetapi, terdapat beberapa permasalahan dalam pergerakan lalu lintas. Kemacetan terjadi dikarenakan meningkatnya pertumbuhan jumlah kendaraan dan aktivitas pergerakan lalu lintas yang tidak diimbangi dengan penambahan kapasitas jalan

Salah satu usaha manajemen lalu lintas yang bertujuan meminimalkan permasalahan lalu lintas yaitu dengan pembuatan median. Median ialah suatu bagian tengah badan jalan yang secara fisik memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Berfungsi untuk menghilangkan konflik lalu lintas dari arah yang

berlawanan, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan keselamatan lalu lintas. Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik atau diistilahkan sebagai gerakan putar balik arah.

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

Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh dari gerakan u-turn terhadap kinerja Jalan Karya Wisata. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh u-turn terhadap kinerja jalan dan kemungkinan solusi serta saran yang bermanfaat untuk dapat mempelajari arus lalu lintas yang berada di daerah tersebut.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana kapasitas ruas jalan dan Tingkat pelayanan terhadap ruas Jalan Karya Wisata?
2. Bagaimana waktu yang dibutuhkan rata-rata kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, dan panjang antrian saat melakukan *u-turn* pada Jalan Karya Wisata?

## **1.3. Ruang Lingkup Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang ada, maka diperlukan ruang lingkup dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Pembatasan lokasi penelitian ini hanya pada lokasi bukaan median yang di gunakan oleh sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat pada daerah jalan antri di Kota Medan, sehingga kendaraan dapat melakukan *u-*

*turn* dan yang ditentukan oleh pihak terkait ditandai oleh rambu lalu lintas petunjuk berputar arah, Lokasi penelitian ini beradadi ruas Jalan Karya Wisata yaitu *u-turn* yang berada depan Taman Cadika dan ruas Jalan Karya Wisata yang melewati *u-turn* tersebut.

2. Pengambilan data dilakukan 24 jam selama 7 hari
3. Pedoman yang digunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesian Tahun 2023 dan Pedoman Perencanaan Putar Balik tahun 2005.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui kapasitas ruas jalan dan Tingkat pelayanan pada ruas Jalan Karya Wisata.
2. Menganalisa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *u-turn*, dan panjang antrian saat melakukan *u-turn* ada Jalan Karya Wisata.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Dalam bidang pendidikan dapat digunakan sebagai ilmu pengetahuan dan informasi tentang pengaruh fasilitas *u-turn* pada kinerja ruas jalan pada Jalan Karya Wisata Kota Medan.
2. Mendapat informasi tambahan dan bahan pertimbangan bagi instansi terkait untuk meningkatkan kinerja jalan yang dilengkapi fasilitas bukaan median pada Jalan Karya Wisata Kota Medan.

#### **1.6. Sistematis Penulisan**

Sistematika penulisan dilakukan dengan membagi tulisan menjadi beberapabab, antara lain:

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

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah yang dibahas, tujuan dilakukannya penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

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

Bab ini berisi penjelasan umum mengenai teori dari beberapa sumber bacaan yang mendukung terhadap permasalahan yang berkaitan.

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

Bab ini membahas tentang cara – cara yang dilakukan untuk mendapatkan data yang relevan dengan studi kasus terkait.

#### **BAB 4 : ANALISA DATA**

Bab ini membahas tentang proses pengolahan data yang berhubungan dengan kondisi, langkah kerja yang digunakan dalam analisa data.

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

Bab ini berisikan kesimpulan yang berdasarkan atas hasil pengolahandata yang dilakukan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Definisi Jalan**

Menurut UU RI no. 38 Tahun 2004 pasal 1 ayat (4) jalan adalah peasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntuhkan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah dan air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Jalan raya adalah jalur-jalur tanah di atas permukaan bumi yang di buat oleh manusia dengan bentuk, ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat di gunakan untuk menyalurkan lalulintas orang, hewan, dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainya dengan mudah dan cepat. (Clarkson H. Oglesby. 1999).

#### **2.2. Klasifikasi Jalan**

##### **2.2.1. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi**

Klasifikasi berdasarkan fungsi, jalan raya diklasifikasikan ke dalam dua sistem jaringan jalan, antara lain:

1. Sistem Jaringan Jalan Primer Sistem jaringan jalan primer adalah jalan yang menghubungkan simpulsimpul jasa distribusi dalam struktur pengembangan wilayah. Sistem jaringan jalan primer dibagi menjadi tiga yaitu:

a. Jalan Arteri Primer

Menghubungkan kota jenjang kesatu, yang terletak berdampingan, atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua. Adapun ciri jalan arteri primer adalah sebagai berikut:

- Didesain paling rendah dengan kecepatan 60 km/jam
- Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 meter
- Kapasitas lebih besar dari pada volume lalu lintas rata-rata.

- Persimpangan pada jalan arteri primer harus dapat memenuhi ketentuan kecepatan dan volume lalu lintas.
- Jumlah jalan masuk ke jalan arteri primer dibatasi secara efisien sehingga kecepatan 60 km/jam dan kapasitas besar tetap terpenuhi.

b. Jalan Kolektor Primer

Menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua, atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang ketiga, atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga. Adapun ciri jalan kolektor primer adalah sebagai berikut:

- Didesain untuk kecepatan rencana paling rendah 40 km/jam.
- Lebar badan jalan tidak kurang dari 7 meter.
- Kapasitas sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- Jumlah jalan masuk dibatasi, dan direncanakan sehingga dapat dipenuhi kecepatan paling rendah 40 km/jam.
- Jalan kolektor primer tidak terputus walaupun memasuki kota.

c. Jalan Lokal Primer

Menghubungkan kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga, atau menghubungkan kota jenjang ketiga dengan persil. Adapun ciri jalan lokal primer adalah sebagai berikut:

- Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam.
- Lebar badan jalan tidak kurang dari 6 meter.
- Jalan lokal primer tidak terputus walaupun memasuki desa.

2. Sistem jaringan jalan sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasankawasan fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, sekunder ketiga dan seterusnya sampai perumahan dalam satu wilayah perkotaan. Sistem jaringan jalan sekunder terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

a. Jalan arteri skunder

Menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan Kawasan sekunder kedua. Adapun ciri jalan arteri sekunder adalah sebagai berikut:

- Didesain berdasarkan kecepatan paling rendah 30 km/jam.

- Kapasitas sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 meter.
- Pada jalan arteri sekunder, lalu lintas cepat tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat.
- Persimpangan jalan dengan peraturan tertentu harus memenuhi
- kecepatan tidak kurang dari 30 km/jam.

a. Jalan kolektor sekunder

Menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua, atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Adapun ciri jalan kolektor sekunder adalah sebagai berikut:

- Didesain berdasarkan kecepatan paling rendah 20 km/jam.
- Lebar badan jalan tidak kurang dari 7 meter.

c. Jalan lokal sekunder

Menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan perumahan. Adapun ciri jalan lokal sekunder adalah sebagai berikut:

- Didesain berdasarkan kecepatan paling rendah 10 km/jam.
- Lebar badan jalan tidak kurang dari 5 meter
- Dengan kecepatan paling rendah 10 km/jam, bukan diperuntukkan untuk roda tiga atau lebih.
- Yang tidak diperuntukkan kendaraan roda tiga atau lebih harus mempunyai lebar jalan tidak kurang dari 3,5 meter.

b. Jalan lingkungan

Jalan Lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri-ciri pada tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 : Ciri – Ciri Jalan Lingkungan (UURI NO. 38 Tahun 2014 Tentang Jalan)

Jalan	Ciri - Ciri
Lingkungan	1. Jalan jarak dekat
	2. Kecepatan rata-rata rendah

### 2.3. Jalan Perkotaan

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

Beberapa tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut:

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

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

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

## 2.4. Geometrik Jalan

Menurut PKJI 2023, geometrik jalan merupakan salah satu karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas. Di antara yang termaksud dalam geometri jalan adalah sebagai berikut:

1. Tipe jalan: Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda-beda pada bembebanan lalu lintas tertentu, contohnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah. Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut:
  - 1) Tak terbagi (tanpa median)
    - a. Jalan dua-lajur dua-arah tanpa median
    - b. Jalan empat-lajur dua-arah
  - 2) Terbagi (dengan median)
    - a. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi
    - b. Jalan satu arah
2. Lebar jalur lalu lintas: kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.
3. Kereb beton sebagai batasan antara jalur lalu lintas dan trotoar sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb beton lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb beton atau bahu.
4. Bahu jalan perkotaan tanpa kereb beton kecepatan dan kapasitas jalan akan meningkat bila lebar bahu semakin lebar. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan lebar bahu, terutama karena pengaruh hambata samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.
5. Ada atau tidaknya median, median yang direncanakan dengan baik akan meningkatkan kapasitas.

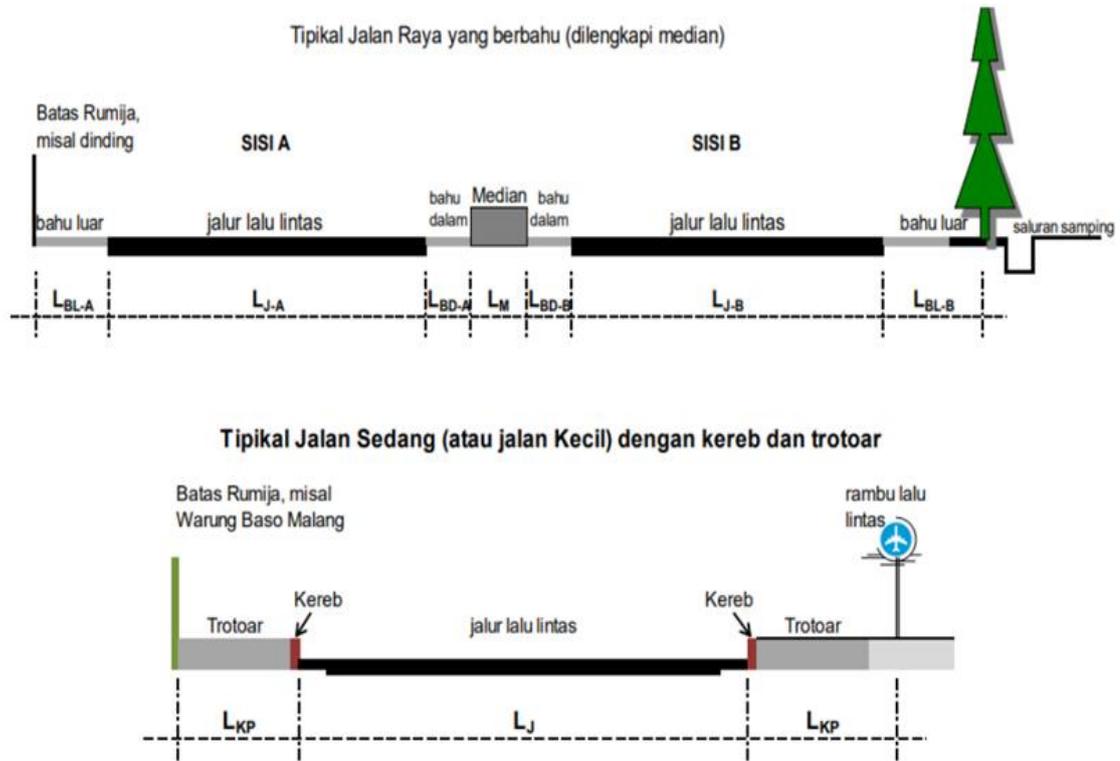
Lebar bahu efektif ( $L_{Be}$ ) dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Jalan tak terbagi (2 arah)} \quad : L_{Be} = (L_{BA} + L_{BB})/2 \quad (2.1)$$

Jalan terbagi (1 arah) : Arah 1 :  $L_{Be-1} = L_{BL-A} + L_{BD-A}$  (2.2)

Arah 2 :  $L_{Be-2} = L_{BL-B} + L_{BD-B}$

Jalan satu arah :  $L_{Be} = L_{BA} + L_{BB}$  (2.3)



Gambar 2.1: Sketsa penampang melintang segmen jalan (PKJI, 2023)

## 2.4. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu segmen/ruas jalan selama waktu tertentu. Volume lalu lintas pada jam sibuk merupakan volume yang digunakan dalam penelitian ini, karena pada jam sibuk jumlah kendaraan banyak melewati suatu lokasi tertentu sehingga menyebabkan terjadinya arus lalu lintas yang tinggi dalam satu hari.

Secara matematis volume lalu lintas dapat di hitung berdasarkan rumus berikut ini:

$$q = \frac{n}{T} \quad (2.4)$$

Keterangan:

q = Arus lalu lintas (kend/menit)

n = Jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan (kend)

T = Interval waktu pengamatan (menit, jam, hari)

## 2.5. Komposisi Arus Lalu Lintas

Menurut 2023, arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada ruas jalan tertentu persatuan waktu, yang dinyatakan dalam kend/jam ( $Q_{kend}$ ) atau smp/jam ( $Q_{smp}$ ). Pada PKJI (2023), nilai arus lalu lintas ( $Q$ ) mencerminkan komposisi lalu lintas yang terdiri dari berbagai tipe kendaraan yang melintas pada jalan tersebut. pembagian kendaraan terdiri dari Kendaraan Ringan (KR), Kendaraan Sedang (KS), Sepeda Motor (SM), Bus Berat (BB) dan Truck Besar (TB).

Tabel 2.2: Klasifikasi Jenis Kendaraan (PKJI, 2023)

Kode	Jenis Kendaraan	Tipikal Kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang <2,5 m	Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga)
MP	mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang $\leq 5,5$ m	Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil
KS	Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m	Bus tanggung, bus metromini, truk sedang
BB	Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang $\leq 12,0$ m	Bus antar kota, <i>bus double decker city tour</i>
TB	Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel ( <i>semitrailer</i> ) dengan panjang >12,0 m	Truk tronton, truk semitrailer, truk gandeng

Perhitungan arus lalu lintas dilakukan per satuan jam dan semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) di konversikan menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk masing-masing tipe kendaraan. Ekivalen mobil penumpang (emp) adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu-lintas. satuan mobil penumpang (smp) adalah satuan untuk

arus lalu-lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan di ubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk ambulans) dengan menggunakan emp.

Tabel 2.3: Ekivalensi Satuan Mobil Penumpang (smp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi (PKJI, 2023)

Tipe Jalan	Volume lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	EMP <sub>KS</sub>	EMP <sub>SM</sub>	
			$L_{Jalur} \leq 6m$	$L_{Jalur} > 6m$
2/2-TT	< 1800	1,3	0,5	0,45
	$\geq 1800$	1,2	0,35	0,25

Tabel 2.4: Ekivalensi Mobil Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Jalan Perkotaan Satu Arah (PKJI, 2023)

Tipe Jalan	Volume Lalu-Lintas Per lajur (kend/jam)	EMP <sub>KS</sub>	EMP <sub>SM</sub>
4/2-T atau 2/1	< 1050	1,3	0,45
	$\geq 1050$	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1 8/2-T atau 4/1	< 1100	1,3	0,45
	$\geq 1100$	1,2	0,25

Untuk menghitung arus kendaraan bermotor digunakan persamaan berikut:

$$Q = \{(empMP \times MP) + (empTB \times TB) + (empSM \times SM)\} \quad (2.5)$$

Keterangan:

- Q = Jumlah arus kendaraan (smp)
- MP = Mobil Penumpang
- TB = Truk berat
- SM = Sepeda Motor

## 2.6. Kapasitas Jalan Perkotaan

Kapasitas jalan perkotaan dipisahkan menjadi beberapa segmen jika karakteristik jalan berubah secara signifikan. Perubahan-perubahan pada lebar jalur lalu lintas dan bahu (sampai dengan 15% (lima belas persen)), tipe jalan, jarak pandang, tipe alinemen jalan, dan jalan keluar dari daerah perkotaan atau semi perkotaan, meskipun karakteristik geometrinya atau yang lainnya tidak berubah. Analisis Kapasitas Jalan hanya dilakukan untuk tipe alinemen vertikal

yang datar atau hampir datar, dan tipe alinemen horizontal yang lurus atau hampir lurus (PKJI, 2023).

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, 6/2-T, dan 8/2-T, ditentukan secara terpisah per arah dan per lajur. C segmen jalan secara umum dapat dihitung menggunakan Pers 2.6.

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2.6)$$

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

C<sub>0</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>LJ</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC<sub>PA</sub> = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC<sub>HS</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC<sub>UK</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

### 2.6.1. Kapasitas Dasar

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. Nilai C<sub>0</sub> dapat dilihat dalam Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Kapasitas dasar, C<sub>0</sub> (PKJI, 2023)

Tipe Jalan	C <sub>0</sub> (SMP/jam)	Catatan
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu arah	1700	Per lajur (satu arah)
2/2-TT	2800	Per dua arah

Tabel 2.6: Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (vBD) dan kapasitas dasar (C0)

No	Uraian	Spesifikasi penyediaan prasarana jalan			
		Jalan Sedang tipe 2/2-TT	Jalan Raya tipe 4/2-T	Jalan Raya tipe 6/2-T	Jalan Satu arah tipe 1/1,2/1, 3/1
1	Lebar Jalur lalu lintas, m	7,0	4x3,5	6x3,5	2x3,5
2	Lebar Bahu efektif di kedua sisi, m	1,5	Tanpa bahu, tetapi dilengkapi kereb di kedua sisinya		2,0
3	Jarak terdekat kereb ke penghalang, m	-	2,0	2,0	2,0
4	Median	Tidak ada	ada, tanpa bukaan	ada, tanpa bukaan	-
5	Pemisahan arah, %	50-50	50-50	50-50	-
6	KHS	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
7	Ukuran kota, Juta jiwa	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0
8	Tipe alinemen jalan	Datar	Datar	Datar	Datar
9	Komposisi MP: KS:SM	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%
10	Faktor K	0,08	0,08	0,08	

### 2.6.2. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur

Penentuan nilai FCLJ didasarkan pada Tabel 4-3 sebagai fungsi dari lebar efektif lajur lalu lintas (LLE).

Tabel 2.7: Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ (PKJI, 2023)

Tipe jalan	LLE atau LJE (m)	FCLJ
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
2/2-TT	LJE2 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

### 2.6.3. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi

Penentuan nilai FCPA didasarkan pada Tabel 4-4 sebagai fungsi dari pemisahan arah lalu lintas.

Tabel 2.8: Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FCPA (PKJI, 2023)

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

### 2.6.4. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan

Penentuan FCCHS didasarkan pada Tabel 4-5 pada jalan dengan bahu dan Tabel 4-6 pada jalan berkereb. Nilai FCCHS untuk tipe jalan 6/2-T dan 8/2-T dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FCCHS untuk tipe jalan 4/2-T yang dihitung menggunakan Persamaan 2.7.

$$FC6HS = 1 - \{0,8 \times (1 - FC4HS)\} \quad (2.7)$$

Keterangan:

FC6HS adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6/2-T atau 8/2-T.

FC4HS adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/2 T.

Tabel 2.9: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FCBS (PKJI, 2023)

Tipe jalan	KHS	FCBS			
		Lebar bahu efektif LBE, m			
		≤0,5	1,0	1,5	≥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 2.10: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FCBS (PKJI, 2023)

Tipe jalan	KHS	FCBS			
		Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh LKP, m			
		<0,5	1,0	1,5	>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
--	---------------	------	------	------	------

### 2.6.5 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota

Penentuan nilai FCUK didasarkan pada Tabel 4-7 sebagai fungsi dari ukuran kota.

Tabel 2.11: Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FCUK (PKJI, 2023)

Ukuran kota (Juta jiwa)	Kelas kota/kategori kota		Faktor koreksi ukuran kota, (FCUK)
<0,1	Sangat Kecil	Kota kecil	0,86
0,1–0,5	Kecil	Kota kecil	0,90
0,5–1,0	Sedang	Kota menengah	0,94
1,0–3,0	Besar	Kota besar	1,00
>3,0	Sangat Besar	Kota metropolitan	1,04

### 2.7. Hambatan Sampung

KHS ditetapkan dari jumlah perkalian antara frekuensi kejadian setiap jenis hambatan sampung dikalikan dan bobotnya. Frekuensi kejadian hambatan sampung dihitung berdasarkan pengamatan di lapangan selama satu jam di sepanjang segmen yang diamati. Nilai bobot jenis hambatan sampung dapat dilihat dalam Tabel 2.4. Kriteria KHS berdasarkan frekuensi kejadian ditetapkan dalam Tabel 2.4. Nilai koreksi kapasitas akibat KHS dapat dilihat dalam Tabel 2.5 atau Tabel 2.5.

Tabel 2.12: Kriteria Kelas Hambatan Sampung (PKJI, 2023)

KHS	Jumlah Nilai Frekuensi Kejadian (di kedua sisi jalan) dikali bobot	Ciri-Ciri Khusus
Sangat Rendah (SR)	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan (frontage road)
Rendah (R)	100–299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkutan kota).
Sedang (S)	300–499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan.
Tinggi (T)	500–899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi (ST)	≥900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

Tabel 2.13: Nilai Bobot Hambatan Samping (PKJI, 2023)

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
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

## 2.8. Kecepatan Tempuh Kendaraan

Kecepatan tempuh ( $V_T$ ) merupakan kecepatan aktual arus lalu lintas yang besarnya ditentukan berdasarkan  $D_J$  dan  $V_B$ . Penentuan nilai  $V_T$  untuk MP dilakukan dengan menggunakan diagram dalam Gambar 4-1 untuk tipe jalan 2/2-TT dan Gambar 4-2 untuk tipe jalan 4/2-T, 6/2-T, atau jalan 1 (satu) arah (PKJI, 2023). Waktu tempuh ( $W_T$ ) dapat diketahui berdasarkan nilai  $V_{MP}$  dalam menempuh segmen jalan yang dianalisis sepanjang  $P$ , Pers. 2.8 menggambarkan hubungan antara  $W_T$ ,  $P$  dan  $V_{MP}$  (PKJI, 2023).

$$W_T = \frac{P}{V_{MP}} \quad (2.8)$$

Keterangan:

$W_T$  = Tempuh rata-rata mobil penumpang, dalam detik.

$P$  = Panjang segmen, dalam km.

$V_{MP}$  = Kecepatan tempuh mobil penumpang atau kecepatan rata-rata ruang  
(*space mean speed, sms*) mobil penumpang, dalam km/jam.

## 2.9. Derajat Kejenuhan ( $D_J$ )

Derajat kejenuhan ( $D_J$ ) adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai  $D_J$  menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam.  $D_J$  dihitung menggunakan Pers. 2.9:

$$D_J = \frac{Q}{C} \quad (2.9)$$

Keterangan:

$D_J$  = Derajat kejenuhan

$Q$  = Arus lalu lintas (smp/jam)

$C$  = Kapasitas (smp/jam)

## 2.10. Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ )

Menurut PKJI (2023),  $V_B$  untuk jenis MP ditetapkan sebagai kriteria untuk menetapkan kinerja segmen jalan.  $V_B$  untuk KS dan SM ditetapkan hanya sebagai referensi atau untuk tujuan lain.  $V_B$  untuk MP biasanya 10–15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya.  $V_B$  dihitung menggunakan Pers. 2.10.

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{UK} \quad (2.10)$$

Keterangan:

$V_B$  = Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan (km/jam)

$V_{BD}$  = Kecepatan arus bebas dasar untuk kendaraan ringan (km/jam)

$V_{BL}$  = Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat lebar jalan

$FV_{BHS}$  = Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat kondisi hambatan samping

$FV_{UK}$  = Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (jumlah penduduk)

### **2.11. Tingkat Pelayanan**

Tingkat pelayanan jalan adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya. Tingkat Pelayanan Jalan (Level Of Service/LOS) adalah gambaran kondisi operasional arus lalu lintas dan persepsi pengemudi dalam terminology kecepatan, waktu tempuh, kenyamanan, kebebasan bergerak, keamanan dan keselamatan (Asfiati & Zurkiyah, 2021).

LOS berhubungan dengan suatu ukuran pendekatan kuantitatif, seperti kerapatan atau persentase tundaan. Konsep tingkat pelayanan telah dikembangkan untuk penggunaannya di Amerika Serikat dan definisi LoS tidak secara langsung berlaku di Indonesia. Dalam pedoman ini kecepatan, derajat kejenuhan dan derajat iringan digunakan sebagai indikator kinerja lalu lintas dan parameter yang sama telah digunakan dalam pengembangan "petunjuk pelaksanaan berlalulintas" yang berdasar "penghematan".

Tingkat pelayanan jalan ditentukan dalam suatu skala interval yang terdiri dari 6 tingkat. Tingkat-tingkat ini dinyatakan dengan huruf-huruf dari A-F, dimana A merupakan tingkat pelayanan tertinggi. Apabila volume lalu lintas pada suatu jalan meningkat mengakibatkan kendaraan tidak dapat mempertahankan suatu kecepatan konstan, sehingga kinerja ruas jalan akan menurun, akibat faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan suatu ruas jalan.

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

1. Kecepatan
2. Hambatan atau halangan lalu lintas
3. Kebebasan untuk manuver
4. Keamanan dan kenyamanan
5. Karakteristik pengemudi

Tingkat pelayanan pada umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas. Seperti pada Tabel 2.8 menunjukkan karakteristik tingkat pelayanan Lalu Lintas.

Tabel 2.14: Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	(Q/J)
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,00 - 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,20 - 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan	0,45 - 0,75
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, volume per kapasitas masih dapat ditolerir	0,75 - 0,84
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	0,85 - 1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, antrian Panjang (macet)	$\geq 1,00$

### 2.12. Pengertian Putar Balik (*U-Turn*)

Gerakan putar balik arah melibatkan beberapa tahap kejadian yang mempengaruhi kondisi arus lalu lintas. Yang searah dengan arus kendaraan yang akan melakukan manuver u–turn., sebelum arus kendaraan tersebut menyatu dengan arus yang berlawanan. Tahap kedua adalah saat kendaraan melakukan gerakan berputar pada fasilitas yang tersedia. Dan pada tahap ketiga kendaraan yang berputar arah akan menyatu (*merge*) dengan arus kendaraan pada arus yang berlawanan. median adalah bangunan yang terletak dalam ruang jalan yang berfungsi memisahkan arah arus lalu lintas yang berlawanan (PKJI, 2023).

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

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

### **2.13. Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah**

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

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

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

- a. Tata Cara Perencanaan Pemisah, No. 014/T/BNTK/1990
- b. Spesifikasi Bukaan Pemisah Jalur, SNI 2444-2008

Dalam Tata Cara Perencanaan Pemisah (1990), Median atau Pemisah Tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah dan berfungsi untuk mengurangi daerah konflik bagi

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

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

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

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

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

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang “Spesifikasi bukaan pemisah jalur” adalah revisi dari SNI 03-2444-1991, Spesifikasi bukaan pemisah jalur (separator) yang dipandang perlu adanya penyempurnaan kembali supaya lebih jelas dan mudah dalam penerapan. Perbedaan standar ini dengan standar sebelumnya antara lain; pada penyesuaian format penulisan dan ketentuan-ketentuan tambahan, serta disesuaikan dengan perkembangan karakteristik jalan dan kebutuhan aksesibilitas pengguna jalan saat ini.

Standar spesifikasi bukaan pemisah jalur ini bertujuan untuk mendapatkan keseragaman dalam merencanakan geometri jalan khususnya mengenai bukaan pemisah jalur yang diberi bukaan, untuk memfasilitasi perpindahan lalu lintas dari dan ke jalur lambat atau cepat, sehingga bisa dihasilkan bentuk dan geometri yang dapat memberikan keselamatan, kelancaran, dan kenyamanan bagi pengguna jalan. Saat perpindahan lajur bisa terjadi hambatan dan konflik (gangguan pergerakan) dengan kendaraan lain, gangguan tersebut bisa berakibat pada kejadian kecelakaan. Untuk itu bukaan pemisah jalur perlu dirancang sedemikian rupa agar gangguan yang terjadi seminimal mungkin.

Geometri bukaan pemisah jalur sesuai standar spesifikasi bukaan pemisah jalur, yaitu:

- a. Lebar minimal pemisah jalur adalah 1,6 meter.
- b. Ujung pada bukaan dibuat setengah lingkaran jika lebar bukaan 1,6 meter.
- c. Lebar pemisah jalur lebih besar dari 1,6 meter, ujung bukaan dibuat miring.
- d. Lajur untuk perpindahan lalu lintas harus menyerong dengan sudut  $\alpha$  sebesar 30°.
- e. Daerah ujung pemisah bukaan, pada perkerasan jalan harus diberi marka chevron, untuk memandu lintasan kendaraan menuju jalur yang dituju

- f. Jarak bukaan (D), disesuaikan dengan sistem jaringan jalan
- g. Lebar bukaan (B)
- h. Panjang bukaan (L), adalah panjang celah bukaan pada sisi arah keluar lalu lintas diukur dari ujung fisik pemisah lajur (kurb).
- i. Kelandaian pada lajur perpindahan maksimal 4%.
- j. Kemiringan melintang jalan pada daerah bukaan menuju saluran pembuang antara 1% sampai dengan 2%.

#### **2.14. Perencanaan Putaran Balik (*U-Turn*)**

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

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

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

- a. Tahap pertama, kendaraan yang melakukan gerakan balik arah akan mengurangi kecepatan dan akan berada pada jalur paling kanan. Perlambatan arus lalu lintas yang terjadi mengakibatkan terjadinya antrian yang ditandai dengan panjang antrian, waktu tundaan dan gelombang kejut.
- b. Tahap kedua, saat kendaraan melakukan gerakan berputar menuju ke jalur berlawanan, akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver, dan radius putar). Manuver kendaraan berpengaruh terhadap lebar median dan gangguannya kepada kedua arah (searah dan berlawanan arah). Lebar lajur berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas jalan untuk kedua arah. Apabila jumlah kendaraan berputar cukup besar, lajur penampung perlu

disediakan untuk mengurangi dampak terhadap aktivitas kendaraan di belakangnya.

- c. Tahap ketiga, adalah gerakan balik arah kendaraan, sehingga perlu diperhatikan kondisi arus lalu lintas arah berlawanan. Terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan gerakan lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus lawan arah untuk memasuki jalur yang sama. Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan pengemudi sehingga gerakan menyatu dengan arus utama tersedia. Artinya, pengemudi harus dapat mempertimbangkan adanya senjang jarak antara dua kendaraan pada arah arus utama sehingga kendaraan dapat dengan aman menyatu dengan arus utama. Pergerakan u-turn dapat dilakukan oleh kendaraan jika terdapat celah atau justru memaksa untuk berjalan pada bukaan median tersebut.

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

Dalam Tata Cara Perencanaan Pemisah (1990), median atau pemisah tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah dan berfungsi untuk mengurangi daerah konflik bagi kendaraan belok kanan sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut. Menurut Muhammad Kassan (2005) u-turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. U-turn diizinkan pada setiap bukaan median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas misalnya dengan rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan alat bantu seperti patok besi berantai, seperti pada jalan bebas hambatan yang fungsinya hanya untuk petugas atau pada saat keadaan darurat.

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

1. Fungsi jalan

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

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

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

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

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

Bukaan median terpisah diperlukan untuk lokasi-lokasi berikut:

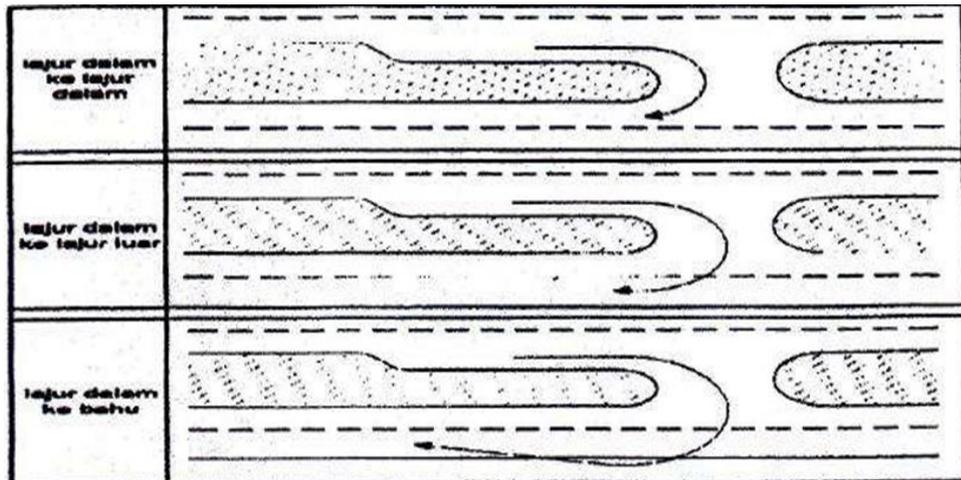
- a. Lokasi di sekitar persimpangan minor tanpa fasilitas belok untuk mengakomodasi gerakan berbalik.
- b. Lokasi persimpangan untuk mengakomodasi gerakan putar balik.
- c. Lokasi di pertemuan dengan jalan minor dan arus lalu lintas dilarang memotong jalan mayor, namun bila diperlukan dapat dilakukan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

#### **2.16. Lebar Median Ideal Gerakan Berputar**

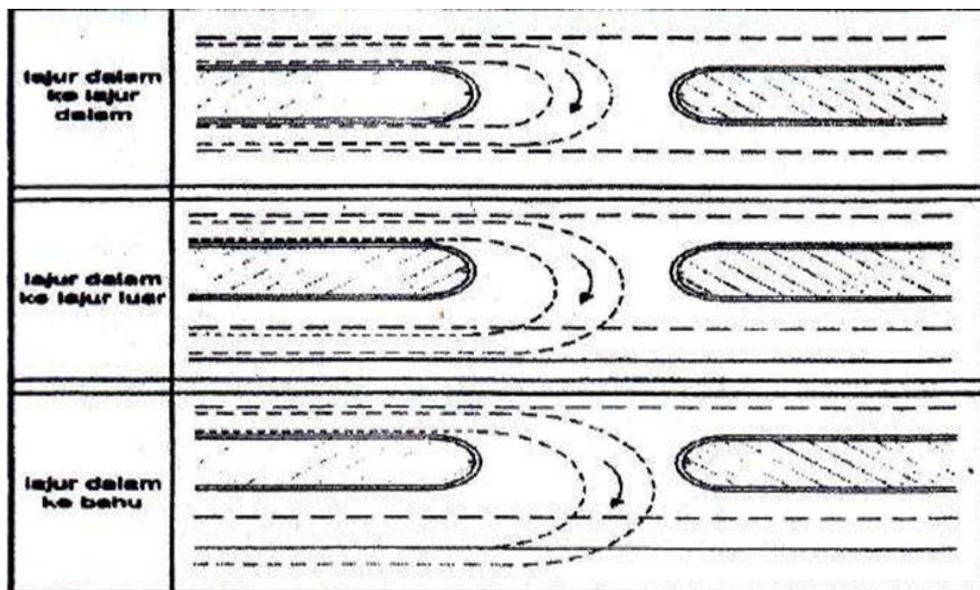
Putaran balik langsung adalah putaran yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan memutar kendaraan pada jalan-jalan baik di perkotaan maupun di luar kota dengan mengadakan bukaan pada median. Pada putaran balik langsung terdapat tiga (3) jenis memutar, yaitu:

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

Dua macam median yaitu tanpa penambahan lajur (lihat Gambar 2.2), dan dengan penambahan lajur (lihat Gambar 2.3). Lebar median ideal sesuai dengan kendaraan dari lajur paling dalam ke lajur paling dalam pada jalur lawan.



Gambar 2.2: Putaran balik tanpa penambahan lajur (Agah, 2007)



Gambar 2.3: Putaran balik dengan penambahan lajur (Agah, 2007)

Kebutuhan lebar dan bukaan median yang di desain untuk fasilitas putaran balik arah (u-turn) tergantung ukuran dan tapak membelok terutama untuk kendaraan desain (AASHTO, 2001), pada Tabel 2.15 dapat dilihat tipe pergerakan, pengelompokan kelas secara umum dan minimum putaran membelok untuk setiap kendaraan desain yang ideal.

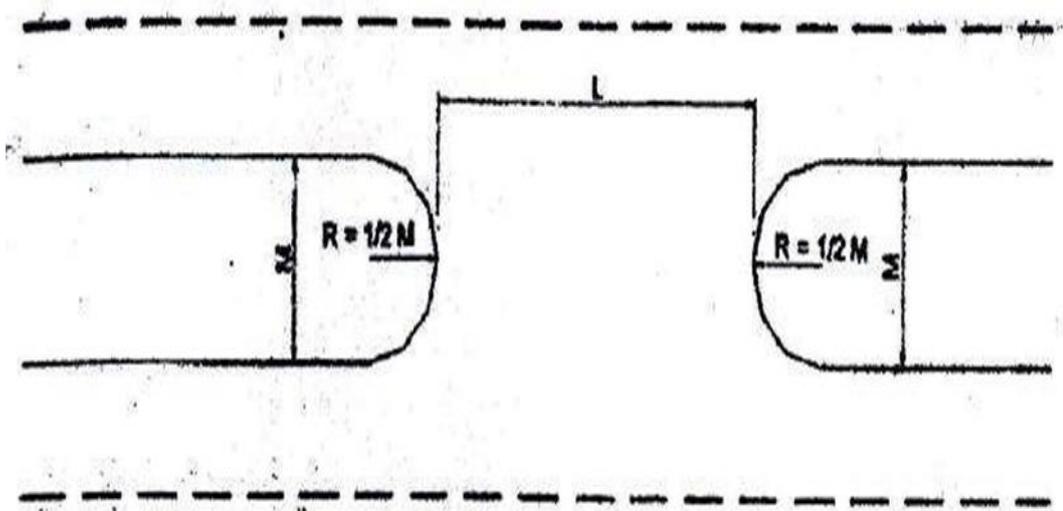
Tabel 2.15: Lebar Minimum Rencana Bukaan Median Untuk U-Turn (AASHTO, 2001)

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

## 2.17. Buka Median

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

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



Gambar 2.4: Standar bentuk putaran balik (Agah, 2007)

Gambar 2.4 memperlihatkan bentuk standar putaran balik. Putaran balik harus memenuhi syarat dengan lebar jalan termasuk lebar median yang cukup bagi kendaraan untuk melakukan putaran tanpa adanya kemungkinan untuk merusak bagian luar perkerasan dengan menyediakan tempat agar dapat berputar dari suatu lajur putar ke median sampai mendekati bahu pada jalur lawan.

### 2.18. Kebutuhan Lahan Lokasi Putaran Balik (*U-Turn*)

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

1. Panjang lajur putaran adalah 60 meter, ditetapkan berdasarkan maksimum antrian dengan 3 kendaraan, kendaraan rencana terbesar jalan perkotaan 18 meter dan kendaraan rencana terbesar luar kota 21 meter.
2. Lebar median yang diperlukan untuk melakukan putaran batik secara langsung oleh kendaran 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.

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

Kendaraan yang akan melakukan *U-Turn* beriringan di lajur cepat pada arah yang sama berpindah ke lajur lambat. Dua situasi yang muncul pada jalur yang memiliki fasilitas *U-Turn* yaitu sebagai berikut:

- a. Jika kendaraan yang melakukan *U-Turn* adalah kendaraan yang pertama atau berada ditengah-tengah suatu kumpulan kendaraan yang beriringan, maka *U-Turn* memberikan pengaruh yang berarti kepada kendaraan lain, khususnya yang berjalan pada lajur cepat.
- b. Jika kendaraan yang melakukan *U-Turn* adalah kendaraan yang berada di posisi akhir suatu kumpulan kendaraan yang beriringan, maka *U-Turn* tidak mempunyai pengaruh yang besar pada kendaraan lain.

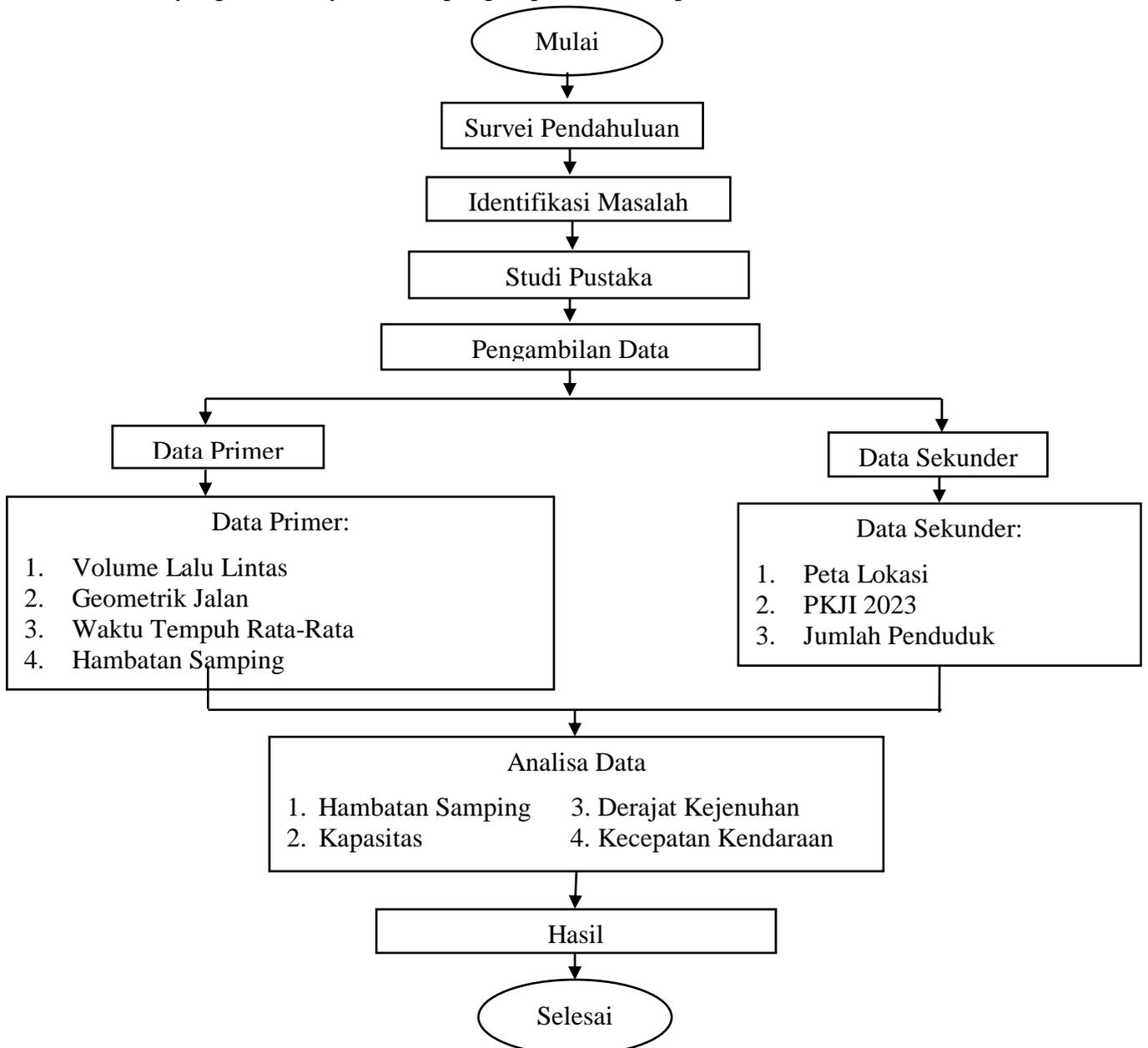
Berikut dua tipe situasi yang muncul pada arus lalu lintas berlawanan arah karena pergerakan *U-Turn*:

- a. Jika kendaraan yang melakukan *U-Turn* di depan suatu iringan kendaraan pada arus yang berlawanan, akan memberikan pengaruh yang besar pada operasi dari arus tersebut.
- b. Jika kendaraan yang melakukan *U-Turn* setelah iringan kendaraan pada arus yang berlawanan, tidak memberikan pengaruh yang pada arus yang berlawanan.

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

**3.1. Rencana Kegiatan Penelitian**

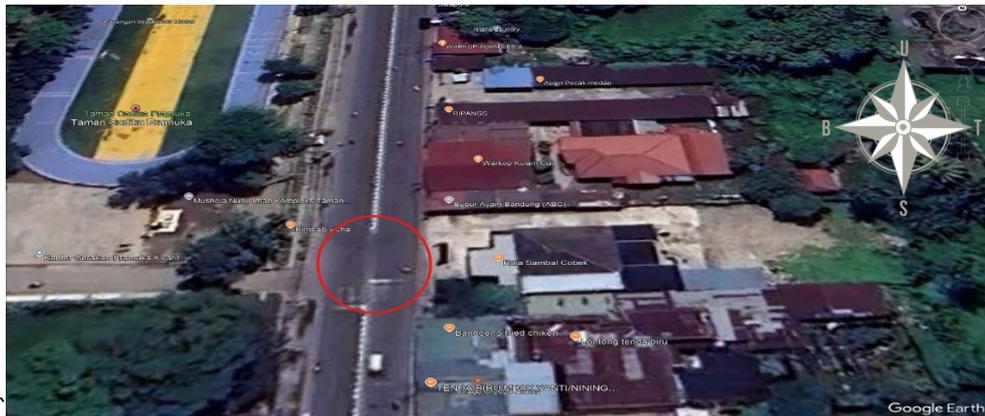
Untuk mengetahui peningkatan pemahaman dalam menganalisa permasalahan perlu dilakukan survei data yang akurat atau yang mendekati dari data yang sebenarnya. Proses pengumpulan data dapat dilihat dari Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Diagram Alir Penelitian

### 3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada ruas Jalan Karya Wisata, Kecamatan Medan Johor, Sumatera Utara. Untuk detail lokasi penelitian ini lebih jelasnya di tampilkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2: Lokasi Penelitian (Google Earth)

Waktu pelaksanaan survei dilakukan dengan pengamatan langsung dilapangan. Pelaksanaan pengumpulan data dilakukan dalam 7 hari, selama 24 jam. Data yang digunakan untuk analisa data maksimal pada jam – jam sibuk (PHU) tersebut adalah:

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

### 3.3. Teknik dan Metode Pengumpulan Data

Suatu pengamatan bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kebenaran suatu pengetahuan. Melaksanakan penelitian ini, peneliti menggunakan metode kuantitatif dimana data diambil dengan cara melaksanakan pengamatan secara langsung di lapangan

Adapun data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer yang akan melengkapi data penelitian pada ruan Jalan Karya Wisata yaitu data geometric jalan, volume kendaraan yang melakukan *U-*

*Turn*, waktu tempuh kendaraan yang melakukan *U-Turn*, volume lalu-lintas yang di dapatkan dengan melakukan survei dan pengukuran langsung dilapangan

## 2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan suatu data yang didapatkan dari pelaksanaan studi literatur dan juga instansi-instansi terkait yang berhubungan dengan data yang diperlukan dalam penelitian. Adapun data yang digunakan adalah data jumlah penduduk di Kota Medan

### 3.4. Peralatan Penelitian

Dalam pelaksanaan survey pengambilan data ini digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan survey. Alat yang digunakan sebagai berikut:

- a. Formulir survey
- b. Alat tulis, untuk mencatat hasil pengamatan
- c. Roll meter, untuk mengukur geometri ruas jalan
- d. Stopwatch, untuk menghitung waktu tempuh kendaraan melakukan U-Turn
- e. Counter Check, untuk menghitung jumlah kendaraan yang melintas

### 3.5. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Kondisi ruas jalan

Peninjauan kondisi ruas Jalan Karya Wiasata ini dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung di lapangan.

#### 2. Geometrik jalan

Survey ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung dilapangan, dimana data yang diukur meliputi Panjang jalan, lebar lajur jalan, lebar median, dan lebar bukaan median.

#### 3. Volume kendaraan

Survey volume kendaraan dengan menggunakan metode manual, dimana jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan tertentu dan jumlah kendaraan yang akan melakukan gerakan *U-Turn* dalam periode waktu 15

menit. Kemudian dicatat sebagai volume kendaraan Waktu penelitian dilakukan pada jam-jam sibuk (*peak hours*) selama empat hari yaitu hari senin sampai hari selasa mewakili hari kerja dan hari sabtu sampai hari minggu mewakili hari libur.

4. Waktu tempuh kendaraan

Survey waktu tempuh kendaraan dengan menggunakan metode manual, dimana waktu tempuh kendaraan yang melewati suatu ruas jalan tertentu dan waktu tempuh kendaraan yang akan melakukan gerakan *U-Turn*. Kemudian dicatat sebagai waktu tempuh kendaraan, dengan sampel kendaraan sekurang-kurangnya 5 kendaraan dalam periode waktu 15 menit sesuai dengan panduan survai dan perhitungan waktu perjalanan lalu lintas No. 001 /T/ BNKT/ 1990 Direktorat Jendral Bina Marga.

5. Hambatan samping

Hambatan samping menunjukkan pengaruh dari kegiatan di pinggir jalan di daerah samping pada arus perangkat lalu lintas, misalnya pejalan kaki menyebrangi jalur, angkutan parkir disebelah luar jalur. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu lintas selagi tinggi, sedang atau rendah. Pengambilan data ini di hitung secara manual juga, Pengambilan hambatan samping meliputi pejalan kaki., kendaraan parkir. kendaraan lambat.

6. Data jumlah penduduk

Data jumlah penduduk adalah segala tampilan data penduduk dalam bentuk resmi yang diterbitkan oleh suatu instansi. Data ini berguna untuk menentukan karakteristik ukuran kota yang sesuai dengan PKJI 2023.

### **3.6. Analisa Data**

Berdasarkan data yang dikumpulkan, maka pengolahan data yang dilakukan secara umum terbagi dalam 4 bagian sesuai dengan PKJI 2023 dan PPBD 2005, yaitu:

1. Hambatan samping
2. Kapasitas jalan
3. Derajat kejenuhan

#### 4. Kecepatan kendaraan

### 3.7. Data Geometrik Jalan

Tabel 3.1: Tabel Data Geometrik Jalan

Lokasi penelitian	Tipe Jalan	Lebar jalan (m)	Lebar Bahu Jalan (m)	Lebar Median (m)	Bukaan Median (m)
Jl. Karya Wisata	4/2 T	10	1	1	13,2

### 3.8. Data Hambatan Samping

Tabel 3.2: Data Hambatan Samping (Arah Selatan – Utara)

JALAN KARYA WISATA				
Hari & Waktu Pengukuran	PED (Pejalan Kaki)	PSV (Kendaraan Berhenti)	EEV (Kendaraan Masuk & Keluar)	SMV (Kendaraan Lambat / Tak Bermotor)
Sabtu, 31 Agustus 2024				
07.00 - 08.00	13	3	4	3
08.00 - 09.00	17	6	7	6
09.00 - 10.00	22	8	11	7
12.00 - 13.00	24	13	15	11
13.00 - 14.00	30	19	18	13
14.00 - 15.00	33	25	23	15
16.00 - 17.00	35	29	27	18
17.00 - 18.00	39	33	30	21
18.00 - 19.00	41	37	33	24

Tabel 3.3: Data Hambatan Samping (Arah Utara - Selatan)

JALAN KARYA WISATA				
Hari & Waktu Pengukuran	PED (Pejalan Kaki)	PSV (Kendaraan Berhenti)	EEV (Kendaraan Masuk & Keluar)	SMV (Kendaraan Lambat / Tak Bermotor)
Sabtu, 31 Agustus 2024				
07.00 - 08.00	7	3	4	4
08.00 - 09.00	11	5	7	5
09.00 - 10.00	15	8	10	7
12.00 - 13.00	19	12	13	9
13.00 - 14.00	23	17	16	11
14.00 - 15.00	27	20	18	13
16.00 - 17.00	31	26	21	15
17.00 - 18.00	34	32	27	18
18.00 - 19.00	39	36	31	22

### 3.9. Data Volume Lalu Lintas

Tabel 3.4: Volume Lalu Lintas

<b>Jalan Karya Wisata</b>						
<b>Hari &amp; Waktu Pengukuran</b>	<b>Arah Selatan - Utara</b>			<b>Arah Utara - Selatan</b>		
	<b>MP</b>	<b>KS</b>	<b>SM</b>	<b>MP</b>	<b>KS</b>	<b>SM</b>
<b>Sabtu, 31 Agustus 2024</b>	<b>Emp = 1,0</b>	<b>Emp = 1,3</b>	<b>Emp = 0,45</b>	<b>Emp = 1,0</b>	<b>Emp = 1,3</b>	<b>Emp = 0,45</b>
Pagi 07:00-08:00	187	17	227	179	13	209
Pagi 08:00-09:00	205	19	232	198	16	219
Siang 12:00 - 13:00	165	10	210	155	9	198
Siang 13:00 - 14:00	179	16	223	168	13	207
Sore 16:00 - 17:00	198	19	236	177	14	220
Sore 17:00 - 18:00	215	25	250	202	23	239

### 3.10. Data Kendaraan Melakukan *U-Turn*

Tabel 3.5: Data Kendaraan Melakukan U-Turn

Waktu	Jumlah Kendaraan (kend/jam)			Total
	Selatan - Utara			
	SM	MP	KS	
Senin, 26 Agustus 2024				
Pagi				
07.00-08.00	179	149	29	375
08.00-09.00	190	160	33	383
Siang				
12.00-13.00	156	122	19	297
13.00-14.00	160	132	26	318
Sore				
17.00-18.00	199	173	24	396
18.00-19.00	220	193	35	448
Selasa, 27 Agustus 2024				
Pagi				
07.00-08.00	169	153	23	345
08.00-09.00	182	169	29	380
Siang				
12.00-13.00	151	145	19	315
13.00-14.00	167	154	25	346
Sore				
17.00-18.00	202	189	21	412
18.00-19.00	225	204	30	459

Rabu, 28 Agustus 2024				
Pagi				
07.00-08.00	194	163	19	376
08.00-09.00	183	151	22	356
Siang				
12.00-13.00	169	139	21	329
13.00-14.00	177	148	17	342
Sore				
17.00-18.00	207	185	18	410
18.00-19.00	229	205	23	457
Kamis, 29 Agustus 2024				
Pagi				
07.00-08.00	197	169	22	388
08.00-09.00	208	177	17	402
Siang				
12.00-13.00	172	149	18	339
13.00-14.00	165	139	25	329
Sore				
17.00-18.00	210	193	25	428
18.00-19.00	233	209	32	474
Jumat, 30 Agustus 2024				
Pagi				
07.00-08.00	190	168	20	378
08.00-09.00	179	156	16	351
Siang				
12.00-13.00	174	145	15	334
13.00-14.00	185	138	17	340

Sore				
17.00-18.00	200	188	16	404
18.00-19.00	218	194	21	433
Sabtu, 31 Agustus 2024				
Pagi				
07.00-08.00	189	161	21	371
08.00-09.00	199	153	17	369
Siang				
12.00-13.00	173	141	15	329
13.00-14.00	186	159	19	364
Sore				
17.00-18.00	218	198	19	435
18.00-19.00	240	217	28	485
Minggu, 01 September 2024				
Pagi				
07.00-08.00	173	155	18	346
08.00-09.00	164	143	16	323
Siang				
12.00-13.00	179	160	15	354
13.00-14.00	190	177	17	384
Sore				
17.00-18.00	216	198	18	432
18.00-19.00	239	212	13	464

## BAB 4

### ANALISA DATA

#### 4.1. Perhitungan Volume Lalu Lintas

Pengamatan volume lalu lintas dilakukan dalam interval waktu pengamatan dibedakan menurut arah Jalan Karya Wisata. Pengamatan dilakukan pada pukul 07.00- 09.00 wib, 12.00-14.00 wib, dan 16.00-18.00 wib. Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel data volume yaitu data volume Hari Sabtu 31 Agustus / Jam Puncak. Sebagai berikut:

##### 1. Perhitungan Volume Lalu Lintas Jl. Karya Wiasata (Arah Utara-Selatan)

Hari	= Sabtu
Jam Puncak	= 07.00 – 08.00 WIB
Untuk Mobil Penumpang (MP)	= Volume lalu lintas (Kend/Jam) × EMP MP
	= $392 \times 1.0$
	= 392 smp/jam
Untuk Kendaraan Sedang (KS)	= Volume lalu lintas (Kend/Jam) × EMP KS
	= $36 \times 1.3$
	= 46,8 smp/jam
Untuk Sepeda Motor (SM)	= Volume lalu lintas (Kend/Jam) × EMP SM
	= $459 \times 0.45$
	= 206,5 smp/jam

##### 2. Perhitungan Volume Lalu Lintas Jl. Karya Wisata (Arah Selatan-Utara)

Hari	= Sabtu
Jam Puncak	= 07.00 – 08.00 WIB
Untuk Mobil Penumpang (MP)	= Volume lalu lintas (Kend/Jam) × EMP MP
	= $377 \times 1.0$
	= 377 smp/jam
Untuk Kendaraan Sedang (KS)	= Volume lalu lintas (Kend/Jam) × EMP KS
	= $29 \times 1.3$
	= 37,7 smp/jam

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk Sepeda Motor (SM)} &= \text{Volume lalu lintas (Kend/Jam)} \times \text{EMP SM} \\
 &= 428 \times 0.45 \\
 &= 192,6 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Data volume kendaraan tersebut kemudian dikonversikan dalam satuan smp/jam. Hasil perhitungan volume lalu lintas Hari Puncak / Jam Puncak pada Ruas Jalan Karya Wisata lokasi dapat dilihat pada Tabel 4.1. Sebagai berikut:

Tabel 4.1: Data volume lalu lintas Jalan Karya Wisata

Jalan Karya Wisata								
Hari & Waktu Pengukuran	Arah Selatan - Utara			Total kend/ 1jam	Arah Utara - Selatan			Total kend/ 1jam
	MP	KS	SM		MP	KS	SM	
<b>Sabtu, 31 Agustus 2024</b>	<b>Emp = 1,0</b>	<b>Emp = 1,3</b>	<b>Emp = 0,45</b>		<b>Emp = 1,0</b>	<b>Emp = 1,3</b>	<b>Emp = 0,45</b>	
Pagi 07:00-08:00	187	17	227	431	179	13	209	401
Pagi 08:00-09:00	205	19	232	456	198	16	219	433
Jumlah Kend/Jam X EMP	392	46,8	206,5	645,3	377	37,7	192,6	607,3
Siang 12:00 - 13:00	165	10	210	385	155	9	198	362
Siang 13:00 - 14:00	179	16	223	418	168	13	207	388
Jumlah Kend/Jam X EMP	344	33,8	194,8	572,6	323	28,6	182,2	533,8
Sore 16:00 - 17:00	198	19	236	453	177	14	220	411
Sore 17:00 - 18:00	215	25	250	490	202	23	239	464
Jumlah Kend/Jam X EMP	413	44	218,7	675,7	379	48,1	206,5	633,6

## 4.2. Analisa Hambatan Samping

### 1. Hambatan samping arah Selatan:

$$\text{PED (Pejalan Kaki)} \times \text{F. bobot} = 254 \times 0.5 = 127$$

$$\text{PSV (Kendaraan Berhenti)} \times \text{F. bobot} = 173 \times 1.0 = 173$$

$$\text{EEV (Kendaraan Keluar \& Masuk)} \times \text{F. bobot} = 168 \times 0.7 = 117,6$$

$$\text{SMV (Kendaraan Lambat / Tak Bermotor)} \times \text{F. bobot} = 118 \times 0.4 = 47,2$$

$$\begin{aligned} \text{Total Frekuensi} &= (\text{PED} \times \text{F. bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F. bobot}) + \\ &\quad (\text{EEV} \times \text{F. bobot}) + (\text{SMV} \times \text{F. bobot}) \\ &= (127) + (173) + (117,6) + (47,2) = 464,8 \text{ kejadian/jam} \end{aligned}$$

Total hambatan samping yang terjadi pada hari Sabtu, 31 Agustus 2024 adalah:  
= 464,8 kejadian/jam

Tabel 4.2: Tabel Data Hambatan Samping (Arah Selatan – Utara)

JALAN KARYA WISATA				
Hari & Waktu Pengukuran	PED (Pejalan Kaki)	PSV (Kendaraan Berhenti)	EEV (Kendaraan Masuk & Keluar)	SMV (Kendaraan Lambat / Tak Bermotor)
Sabtu, 31 Agustus 2024				
07.00 - 08.00	13	3	4	3
08.00 - 09.00	17	6	7	6
09.00 - 10.00	22	8	11	7
12.00 - 13.00	24	13	15	11
13.00 - 14.00	30	19	18	13
14.00 - 15.00	33	25	23	15
16.00 - 17.00	35	29	27	18
17.00 - 18.00	39	33	30	21
18.00 - 19.00	41	37	33	24
Total	254	173	168	118

2. Hambatan samping arah Utara:

$$\text{PED (Pejalan Kaki)} \times \text{F. bobot} = 206 \times 0.5 = 103$$

$$\text{PSV (Kendaraan Berhenti)} \times \text{F. bobot} = 159 \times 1.0 = 159$$

$$\text{EEV (Kendaraan Keluar \& Masuk)} \times \text{F. bobot} = 147 \times 0.7 = 102,9$$

$$\text{SMV (Kendaraan Lambat / Tak Bermotor)} \times \text{F. bobot} = 104 \times 0.4 = 41,6$$

$$\begin{aligned} \text{Total Frekuensi} &= (\text{PED} \times \text{F. bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F. bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F. bobot}) + \\ &\quad (\text{SMV} \times \text{F. bobot}) \\ &= (103) + (159) + (102,9) + (41,6) = 433,5 \text{ kejadian/jam} \end{aligned}$$

Total hambatan samping yang terjadi pada hari Sabtu, 31 Agustus 2024 adalah:  
= 433,5 kejadian/jam.

JALAN KARYA WISATA

Hari & Waktu Pengukuran	PED (Pejalan Kaki)	PSV (Kendaraan Berhenti)	EEV (Kendaraan Masuk & Keluar)	SMV (Kendaraan Lambat / Tak Bermotor)
Sabtu, 31 Agustus 2024				
07.00 - 08.00	7	3	4	4
08.00 - 09.00	11	5	7	5
09.00 - 10.00	15	8	10	7
12.00 - 13.00	19	12	13	9
13.00 - 14.00	23	17	16	11
14.00 - 15.00	27	20	18	13
16.00 - 17.00	31	26	21	15
17.00 - 18.00	34	32	27	18
18.00 - 19.00	39	36	31	22
Total	206	159	147	104

Tabel 4.3: Tabel Data Hambatan Samping (Arah Utara – Selatan)

### 4.3. Data Demografi Kota Medan

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

### 4.4. Perhitungan Kapasitas Jalan

Kapasitas ruas Jalan Karya Wisata menggunakan prosedur PKJI untuk keadaan jalan kota. Berikut ini kapasitas pada jalan tersebut.

Kapasitas dasar  $C_0 = 1700$  smp/jam

Faktor Penyesuaian Lebar Jalur  $FC_{LJ} = 0,92$

Faktor Penyesuaian Pemisah Arah  $FC_{PA} = 1$

Faktor Penyesuaian Hambatan Samping  $FC_{HS} = 0,95$

Faktor Penyesuaian Ukuran Kota  $FC_{UK} = 1$

Kapasitas  $C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

$$C = 1700 \times 0,92 \times 1 \times 0,95 \times 1$$

$$C = 1485,8 \text{ smp/jam.}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dilihat bahwa dari hasil perhitungan PKJI 2023 didapatkan nilai kapasitas ruas Jalan Karya Wisata untuk total dua arah yaitu 1485,8 smp/jam

#### 4.5. Analisa Derajat Kejenuhan

Dari hasil survei volume lalu lintas didapat volume maksimum digunakan sebagai perbandingan antara Kapasitas dengan volume maksimum dengan persamaan berikut:

1. Perhitungan Derajat Kejenuhan Jl. Karya Wisata (Arah Selatan – Utara)

$$D_j = \frac{325.2}{1485,8}$$

$$= 0,22$$

2. Perhitungan Derajat Kejenuhan Jl. Karya Wisata (Arah Utara – Selatan)

$$D_j = \frac{255.9}{1485,8}$$

$$= 0,17$$

#### 4.6. Perhitungan Waktu Tempuh Rata – Rata Kendaraan Saat Melakukan *U-Turn*

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

1. Jalan Karya Wisata (Sabtu, 31 Agustus 2024 Pukul 16.00 – 18.00)

$$\text{Jarak} = 25 \text{ Meter} = 0.025 \text{ Km}$$

$$\text{Waktu} = 12.3 \text{ Detik} = 0.0034 \text{ Jam}$$

$$= \frac{0.025}{0.0034}$$

$$= 7.35 \text{ Km/Jam}$$

Tabel 4.4: Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *U-Turn*

Waktu	Utara (Detik)			Selatan (Detik)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Sabtu, 31 Agustus 2024						
07.00-08.00	12.6	13.2	15.5	19.1	11.5	10.8
08.00-09.00	12	11.8	13.4	16.4	10.4	9.8
13.00-14.00	11.2	11.4	12.2	14.7	10.1	9.6
12.00-13.00	12.3	11.2	12.9	15.2	11.2	10.5
13.00-14.00	11.1	11,1	11.9	12.5	12.2	10.3
16.00-17.00	20.3	15.7	18.4	19.3	13.6	12.3
17.00-18.00	10.1	11	11.3	11.7	10.2	8.8

#### 4.7. Panjang Antrian Saat Melakukan *U-Turn*

Hasil pengamatan panjang antrian kendaraan saat melakukan u-turn dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.5: Panjang antrian saat melakukan *U-turn* pada Jalan Karya Wisata (Utara)

No.	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	8	7	9	10	8	11	6
2	08.00-09.00	5	6	7	7	4	9	3
3	12.00-13.00	9	7	4	6	5	7	4
4	13.00-14.00	12	9	6	5	7	9	6
5	16.00-17.00	14	10	11	10	13	12	10
6	17.00-18.00	14	13	14	12	12	15	11

Tabel 4.6: Panjang antrian saat melakukan *U-turn* pada Jalan Karya Wisata (Selatan)

No	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	3	4	5	3	4	5	2
2	08.00-09.00	5	3	4	2	3	3	2
3	12.00-13.00	3	5	2	4	2	2	2
4	13.00-14.00	6	6	3	2	4	3	3
5	16.00-17.00	9	7	6	8	6	7	7

6	17.00-18.00	10	9	8	9	7	10	9
---	-------------	----	---	---	---	---	----	---

#### 4.8 Tingkat Pelayanan Jalan

Untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan diperlukan data volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Berikut adalah perhitungan dengan menggunakan rasio perhitungan  $Q/C$ , dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.7: Tingkat Pelayanan Jalan Karya Wisata

No	Lokasi	Volume V (smp/jam)	Kapasitas C (smp/jam)	Q/C	Tingkat Pelayanan
1	Jl. Karya Wisata (Arah Selatan - Utara)	5437.7	1485.8	0.9	E
2	Jl. Karya Wisata (Arah Utara - Selatan)	5437.7	1485.8	0.93	E

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari seluruh proses pengamatan, perhitungan dan analisis pada arus lalu lintas yang terjadi karena pengaruh manuver kendaraan berbalik arah pada ruas Jalan Karya Wisata di Kota Medan, Kecamatan Medan Johor, Provinsi Sumatera Utara ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan survey dan perhitungan dapat dilihat bahwa dari PKJI 2023 didapatkan nilai kapasitas pada ruas Jalan Karya Wisata total dua arah yaitu 1485,8 smp/jam (Sabtu, 31 Agustus 2024). Dan Tingkat pelayanan Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas (E).
2. Waktu tempuh rata – rata kendaraan pada saat melakukan *U-turn* di jalan Karya Wisata di Kota Medan, Kecamatan Medan Johor, Provinsi Daerah Sumatera Utara, yang diambil data yaitu 7,35 km/jam, selama 12,3 detik (Sabtu, 31 Agustus 2024). Panjang antian kendaraan pada saat melakukan *U- turn* di jalan Jalan Karya Wisata dari setiap lokasi penelitian diambil data yang terbesar sebesar 15 meter (Sabtu, 31 Agustus 2024).

#### **5.2. Saran**

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

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

## DAFTAR PUSTAKA

- Adris P. A. dan Sarwono S. A, (2008). *Pengaruh Pergerakan U – Turn (Putaran Balik Arah) Terhadap Kecepatan Arus Lalulintas Menerus.*(115):9–22.
- Anon. (1965). *The British Journal of Psychiatry* 111(479):1009–10.
- Anonim, (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, (2008). *Spesifikasi Bukaannya Pemisah Jalur*, SK SNI 2444:2008, Badan Standarisasi Nasional, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Fallis, A. (2013). *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):1689–99.
- Hobbs, F.D., (1995). “Perencanaan dan Teknik Lalulintas”, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Indonesia, S. N. (2008). Spesifikasi Bukaannya Pemisah Jalur. *Bina Marga*, 1–9.
- Kassan, M. M, dan Listiawati H., (2005). *Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota Palu. (Studi Kasus Jl. Moh. Yamin Palu). Jurnal SMARTek* (3):146–59.
- Koloway, B. S. (2009). *Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Jalan Prof Dr. Satrio, DKI Jakarta. Journal of Regional and City Planning* 20(3):215–30.
- Liliani, Titi., (2002). “Perencanaan dan Teknik Lalulintas”, Penerbit ITB, Bandung.
- Ii, B. A. B. (2010). *Bab II Tinjauan Pustaka .1 Gambaran Umum.* (014):18–35.
- Ii, B. A. B. (2014). *Tinjauan Umum U-Turn Menurut Tata Cara Perencanaan Pemisah, Median Atau Pemisah Tengah Didefinisikan Sebagai Suatu Jalur Bagian Jalan Yang Terletak Di Tengah.* (1990):9–20.
- Mardinata, L. A. (2014). *Tugas Akhir Pengaruh U – Turn (Putar Balik Arah) Terhadap Kinerja Arus Lalu – Lintas Ruas Jalan Raden Eddy Martadinata.*
- Meyer, Michael and Miller, Eric, (2001). “Urban Transportation Planning (Second Edition)”,
- Morlok, Edward.K., (1988). “Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi”, Erlangga, Jakarta.
- Oglesby, Clarkson.H., (1999). “Teknik Jalan Raya”, Jilid 1, Erlangga, Jakarta.

- Purba, E. A. dan Harianto, J. (2014). *Pengaruh Gerakan U-Turn Pada Bukaannya Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota*.
- Putar, (2013). *Kajian Balik U-turn Terhadap Kemacetan Ruas Jalan Di Pagar Alam, dan Kota Bandar (Studi Kasus Ruas Jalan Teuku Umar Dan Jalan Za 7*. (KoNTekS 7):24–26.
- Robinson, Richard and Thagesen, Bent, (2004). “Road Engineering For Development (Second Edition)”, Spon Press, New York.
- Tamin, Ofyar.Z., (2000). “Perencanaan dan Permodelan Transportasi”, Penerbit ITB, Bandung
- Utami, Y. T., Teddy A., dan Mayuni, S., 2017. *Kajian Putar Balik (U-Turn) Terhadap Arus Lalu Lintas* (2): 1–14.

**LAMPIRAN A.**  
**DATA SURVEI LAPANGAN**

Tabel A.1: Data Volume Kendaraan Hari Sabtu, 31 Agustus 2024

Hari & Waktu Pengukuran	Jalan Karya Wisata						Total Kendaraan / 1 Jam
	Arah Utara - Selatan			Arah Selatan - Utara			
	MP	KS	SM	MP	KS	SM	
<b>Sabtu, 31 Agustus 2024</b>	<b>Emp = 1,0</b>	<b>Emp = 1,3</b>	<b>Emp = 0,45</b>	<b>Emp = 1,0</b>	<b>Emp = 1,3</b>	<b>Emp = 0,45</b>	
Pagi 07.00 - 08.00	287	17	686	284	13	784	2071
Pagi 08.00 - 09.00	337	19	781	381	16	695	2229
Jumlah Kend/Jam X EMP	624	46,8	660,15	665	37,7	665,55	2699,2
Pagi 12.00 - 13.00	269	9	663	247	9	672	1869
Pagi 13.00 - 14.00	333	16	762	355	13	786	2265
Jumlah Kend/Jam X EMP	602	32,5	641,25	602	28,6	656,1	2562,45
Pagi 16.00 - 17.00	282	18	682	298	14	699	1993
Pagi 17.00 - 18.00	349	25	803	388	23	801	2389
Jumlah Kend/Jam X EMP	631	55,9	668,25	686	48,1	675	2764,25

Tabel A.2: Data Volume Kendaraan Yang Melakukan U-Turn

Durasi Waktu		Jumlah Kendaraan (kend/jam)			Total yang melakukan <i>U-Turn</i>
		SM	MP	KS	
<b>Senin, 26 Agustus 2024</b>					
Pagi,	07.00-08.00	273	99	2	392
	08.00-09.00	261	102	1	375
Siang,	12.00-13.00	220	71	2	297
	13.00-14.00	168	73	4	256
Sore,	17.00-18.00	281	107	2	398
	18.00-19.00	288	110	3	403
<b>Selasa, 27 Agustus 2024</b>					
Pagi,	07.00-08.00	287	74	1	375
	08.00-09.00	282	107	2	404
Siang,	12.00-13.00	146	73	1	230
	13.00-14.00	165	71	2	247
Sore,	17.00-18.00	188	109	3	404
	18.00-19.00	293	102	2	416
<b>Rabu, 28 Agustus 2024</b>					
Pagi,	07.00-08.00	289	108	1	411
	08.00-09.00	284	100	2	397
Siang,	12.00-13.00	158	85	2	249
	13.00-14.00	172	84	3	264
Sore,	17.00-18.00	298	109	3	412
	18.00-19.00	299	107	4	409
<b>Kamis, 29 Agustus 2024</b>					
Pagi,	07.00-08.00	283	105	0	405
	08.00-09.00	291	111	1	412
Siang,	12.00-13.00	163	86	3	254
	13.00-14.00	159	84	2	246
Sore,	17.00-18.00	287	108	2	406
	18.00-19.00	292	104	2	400
<b>Jumat, 30 Agustus 2024</b>					
Pagi,	07.00-08.00	296	108	2	410
	08.00-09.00	289	114	1	408
Siang,	12.00-13.00	179	78	1	261
	13.00-14.00	168	89	3	262
Sore,	17.00-18.00	298	110	1	411
	18.00-19.00	301	109	3	416
<b>Sabtu, 31 Agustus 2024</b>					
Pagi,	07.00-08.00	301	110	2	411
	08.00-09.00	297	108	3	408
Siang,	12.00-13.00	187	91	2	271
	13.00-14.00	183	87	2	268
Sore,	17.00-18.00	307	115	4	409
	18.00-19.00	312	120	3	408
<b>Minggu, 01 September 2024</b>					
Pagi,	07.00-08.00	149	48	0	214
	08.00-09.00	137	56	1	206
Siang,	12.00-13.00	138	71	1	208
	13.00-14.00	137	68	1	196
Sore,	17.00-18.00	215	101	1	317
	18.00-19.00	217	108	2	326

Tabel A.3: Data Kecepatan Waktu Tempuh Kendaraan

Waktu	Waktu Tempuh Rata - Rata Kendaraan (detik)					
	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Senin, 26 Agustus 2024	12,6	13,2	15,5	19,1	11,5	10,8
Selasa, 27 Agustus 2024	12	11,8	13,4	16,4	10,4	9,8
Rabu, 28 Agustus 2024	11,2	11,4	12,2	14,7	10,1	9,6
Kamis, 29 Agustus 2024	12,3	11,2	12,9	15,2	11,2	10,5
Jum'at, 30 Agustus 2024	11,1	11,1	11,9	12,5	12,2	10,3
Sabtu, 31 Agustus 2024	10,1	11	11,3	11,7	10,2	8,8
Minggu, 01 September 2024	20,3	15,7	18,4	19,3	13,6	12,2

Tabel A.4: Data Panjang Antrian Kendaraan Yang Melakukan U-Turn

Waktu	Panjang Antrian Saat Melakukan U-Turn (Satuan Meter)					
	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Senin, 26 Agustus 2024	12	16	11	9	17	18
Selasa, 27 Agustus 2024	11	17	7	10	15	20
Rabu, 28 Agustus 2024	14	12	11	8	18	19
Kamis, 29 Agustus 2024	15	18	7	10	16	20
Jum'at, 30 Agustus 2024	13	14	8	6	15	19
Sabtu, 31 Agustus 2024	17	18	11	10	20	22
Minggu, 01 September 2024	9	8	9	9	12	13

**LAMPIRAN B.**  
**FOTO DOKUMENTASI SURVEI**



Gambar B.1: Mengukur Median Pada Jalan Karya Wisata



Gambar B.2: Mengukur Jalur Pada Jalan Karya Wisata



Gambar B.3: Menghitung Volume Kendaraan Pada Jalan Karya Wisata

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI PESERTA

Nama : Rizky Andika  
Tempat, Tanggal Lahir : Sukajadi, 14 Oktober 2001  
Jenis Kelamin : Laki - Laki  
Alamat : Sukajadi Hilir Dusun III Kecamatan Perbaungan  
Kabupaten Serdang Bedagai  
Agama : Islam  
Nama Orang Tua  
Ayah : Paldi  
Ibu : Sri Wahyuni  
No. Hp : 0831 9906 6858  
E-Mail : prayogiandika223@gmail.com

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1907210032  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Sipil  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SDN 104261 Sukajadi	2013
2	SMP	SMPN 1 Pantai Cermin	2016
3	SMA	SMAN 1 Pantai Cermin	2019
4	Melanjutkan kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2019 sampai selesai.		

/