

**PENGARUH PUTAR BALIK ARAH TERHADAP KINERJA  
ARUS LALU LINTAS RUAS JALAN SETIA BUDI  
KOTA MEDAN**

**SKRIPSI**

**Disusun oleh:**

**AGRIPA PARULIAN HABEAHAN  
198110022**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/7/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From ([repository.uma.ac.id](https://repository.uma.ac.id))22/7/25

**PENGARUH PUTAR BALIK ARAH TERHADAP KINERJA  
ARUS LALU LINTAS RUAS JALAN SETIA BUDI  
KOTA MEDAN**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam  
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu  
Universitas Medan Area

**Disusun oleh:**

**AGRIPA PARULIAN HABEAHAN  
198110022**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/7/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)22/7/25

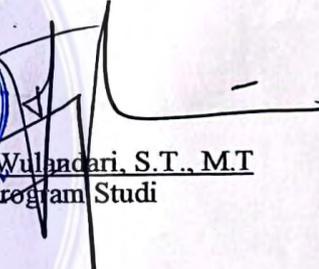
## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Putar Balik Arah Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Setia Budi Kota Medan  
Nama : Agripa Parulian Habeahan  
NPM : 198110022  
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh :  
Komisi Pembimbing

  
Ir. Kamaluddin Lubis, M.T.  
Pembimbing

  
Mdi. Ena Sriatno, S.T., M.T.  
Dekan

  
Mdi. Ena Sriatno, S.T., M.T.  
Ka Program Studi

Tanggal Lulus : 27 Maret 2025

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 27 Maret 2025



Agripa Parulian Habeahan

198110022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agripa Parulian Habeahan  
NPM : 198110022  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Pengaruh Putar Balik Arah Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Setia Budi Kota Medan , beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada tanggal : 27 Maret 2025  
Yang menyatakan



(Agripa Parulian Habeahan)

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bukit Sembilan Pada tanggal 01 November 1999 dari Ayah M. Habeahan dan Ibu R. Gultom. Penulis merupakan anak ke 2 dari 3 bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD N 1 Sungai Rumbai pada tahun 2012. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP N 1 Sungai Rumbai dan lulus pada tahun 2015, tahun 2018 Penulis lulus dari SMA N 1 Sungai Rumbai, dan tahun 2019 melanjutkan studi S1 Teknik Sipil di Universitas Medan Area dan pada tahun 2022 Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Proyek Pembangunan Gedung Administrasi RS Vina Estetica.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat karunia dan rahmat-Nya, laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Skripsi ini berjudul “Pengaruh Putar Balik Arah Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Setia Budi Kota Medan”. Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, Selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Eng., Supriatno, S.T, M.T, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Tika Ermita, S.T., M.T., Selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. Kamaludin Lubis MT, selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan peneliti dan memberikan solusi dalam pembuatan skripsi.
5. Kedua orang tua saya dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa tak terhingga sejak awal masuk kuliah hingga saat proses penulisan skripsi.
6. Teman-teman yang turut membantu proses pengerjaan skripsi.

Saya sebagai Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak mengandung kelemahan dan kekurangan, baik dari segi materi, penyajian maupun pemilihan kata-kata. Terlepas dari kelemahan dan kekurangan yang ada, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata saya ucapkan terima kasih.

Medan, 27 Maret 2025

Penulis

  
Agripa Parulian Habeahan  
198110022

## ABSTRAK

Fasilitas putar balik arah banyak ditemukan di ruas jalan-jalan utama dengan median, seperti ruas jalan Setia Budi Kota Medan. Pada ruas jalan memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah, Gerakan putar balik arah sendiri dapat menimbulkan konflik dalam bentuk hambatan terhadap lalu lintas, yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat atau berhenti sehingga tingkat kemacetan yang terjadi pada ruas jalan Setia Budi Kota Medan terbilang tinggi, terutama pada jam-jam sibuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh putar balik arah terhadap kinerja ruas jalan Setia Budi Kota Medan akibat adanya putar balik. Penelitian dilakukan dengan cara survey langsung di lapangan, pengukuran geometrik, pengamatan arus lalu lintas, kecepatan kendaraan dan durasi kendaraan saat melakukan putar balik arah selama tiga hari pada ruas jalan Setia Budi Kota Medan. Data-data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Hasil analisis menunjukkan putar balik arah sangat berpengaruh terhadap kecepatan kendaraan pada ruas jalan Setia Budi Kota Medan, didapatkan waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terbesar saat melakukan putar balik arah yaitu  $W_T=22,80$  detik,  $V_T=7,936$  km/jam (selatan) dan  $W_T=23,14$  detik,  $V_T=7,813$  km/jam (utara). Panjang antrian saat melakukan putar balik arah 28 meter. Tingkat pelayanan jalan Setia Budi Kota Medan dari arah (selatan-utara) adalah F dan tingkat pelayanan dari arah (utara-selatan) adalah F. Dimana tingkat pelayanan F dengan karakteristik kinerja arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume kendaraan diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar. Maka dapat dikatakan segmen jalan tersebut memiliki kinerja jalan yang buruk dan perlu dilakukan evaluasi serta pertimbangan peningkatan kapasitas segmen jalan tersebut.

**Kata Kunci:** putar balik arah, kinerja ruas jalan, panjang antrian, waktu tempuh, tingkat pelayanan

## ABSTRACT

*U-turn facilities are often found on main roads with medians, such as Jalan Setia Budi, Medan City. On road sections it is possible for vehicles to change their direction of travel in the form of a U-turn movement. The U-turn movement itself can cause conflict in the form of obstacles to traffic, namely to the speed of the vehicle where the vehicle will slow down or stop resulting in the level of congestion that occurs on the Setia Budi Kota road section. Medan is considered high, especially during rush hours. This research aims to determine the effect of U-turns on the performance of the Setia Budi road in Medan City due to U-turns. The research was carried out by means of a direct survey in the field, geometric measurements, observing traffic flow, vehicle speed and the duration of the vehicle when making a U-turn for three days on Jalan Setia Budi, Medan City. The data obtained were analyzed using the 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) method. The results of the analysis showed that making a U-turn has a significant effect on vehicle speed on the Setia Budi road in Medan City. It was found that the average vehicle travel time was the largest when making a U-turn. namely  $W_T=22.80$  seconds,  $V_T=7.936$  km/hour (south) and  $W_T=23.14$  seconds,  $V_T=7.813$  km/hour (north). The length of the queue when making a U-turn is 28 meters. The level of service of Setia Budi road in Medan City from the direction (south-north) is F and the level of service from the direction (north-south) is F. Where the level of service F with the characteristics of forced or congested flow performance, low speed, vehicle volume above capacity, long queues and major obstacles. So it can be said that the road segment has poor road performance and needs to be evaluated and considered to increase the capacity of the road segment.*

**Keywords:** *U-turn, road performance, queue length, travel time, road service level.*



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Transportasi.....	5
2.3 Konsep Perencanaan Transportasi .....	10
2.4 Jalan.....	13
2.5 Kondisi Geometrik .....	16
2.6 Putar Balik Arah.....	18
2.7. Karakteristik Umum Putar Balik Arah.....	20
2.8. Perencanaan Putaran Balik.....	21
2.9 Faktor kebijakan perencanaan putaran pada bukaan median. ....	23
2.9.1 Lebar median yang ideal untuk putar balik .....	23

2.9.2	Bukaan Median .....	25
2.9.3	Kebutuhan Lahan Lokasi Putaran Balik .....	26
2.10.	Kapasitas Jalan Perkotaan .....	27
2.10.1.	Penghitungan Kapasitas .....	28
2.10.2.	Kapasitas Dasar.....	29
2.10.3	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur .....	30
2.10.4	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA .....	30
2.10.5	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan .....	31
2.10.6	Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota.....	32
2.10.7	Kelas Hambatan Samping.....	33
2.11	Arus Lalu Lintas.....	34
2.12	Klasifikasi Kendaraan .....	35
2.13	Kinerja Lalu Lintas .....	36
2.13.1	Derajat Kejenuhan dan EMP .....	38
2.13.2	Kecepatan Arus Bebas .....	39
2.13.3	Kecepatan Tempuh .....	42
2.13.4	Waktu Tempuh .....	42
2.14	Tingkat Pelayanan Jalan.....	42
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>44</b>
3.1.	Deskripsi Lokasi Penelitian.....	44
3.2.	Lokasi Penelitian.....	44
3.3.	Metode Pengumpulan Data .....	45
3.4.	Bagan Alir Penelitian .....	47
3.5	Analisa Data .....	48
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>49</b>
4.1	Kondisi Geometrik.....	49
4.2	Kondisi Lalu Lintas.....	49
4.3	Perhitungan Volume Lalu Lintas .....	50
4.4	Data Demografi Kota Medan .....	55
4.5	Perhitungan Kecepatan Arus Bebas .....	56
4.6	Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan.....	56
4.7	Perhitungan Derajat Kejenuhan .....	57

4.8	Perhitungan Kecepatan Kendaraan Putar Balik Arah .....	58
4.9	Panjang Antrian Saat Melakukan Putar Balik Arah.....	60
4.10	Tingkat Pelayanan Jalan.....	60
4.11	Pembahasan.....	61
BAB V <u>KESIMPULAN DAN SARAN</u> .....		63
5.1	Kesimpulan .....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....		64



## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Lebar minimum rencana bukaan median untuk u-turn .....	25
Tabel 2 Kapasitas dasar, $C_0$ .....	29
Tabel 3 Kondisi segmen jalan ideal untuk kecepatan arus bebas dasar.....	29
Tabel 4 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, $FC_{LI}$ .....	30
Tabel 5 Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi,.....	31
Tabel 6 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, .....	31
Tabel 7 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, $FC_{HS}$ .....	32
Tabel 8 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, $FC_{UK}$ .....	32
Tabel 9 Pembobotan hambatan samping.....	33
Tabel 10 Kriteria kelas hambatan samping.....	33
Tabel 11 EMP untuk tipe jalan tak terbagi.....	38
Tabel 12 EMP untuk tipe jalan terbagi.....	39
Tabel 13 Kecepatan arus bebas dasar, $V_{BD}$ .....	40
Tabel 14 Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur.....	40
Tabel 15 Faktor kecepatan arus bebas akibat hambatan samping.....	41
Tabel 16 Faktor koreksi arus bebas akibat hambatan samping.....	41
Tabel 17 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota ( $FV_{BUK}$ ).....	42
Tabel 18 Tingkat Pelayanan Jalan (LOS) (Departemen Perhubungan, 1995) .....	43
Tabel 19 Data Geometrik Jalan Setia Budi Kota Medan .....	49
Tabel 20 Tingkat pelayanan jalan .....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bangkitan dan tarikan pergerakan.....	11
Gambar 2 Tipikal jalan raya yang berbahu dilengkapi median.....	17
Gambar 3 Tipikal jalan dengan kereb tanpa median.....	17
Gambar 4 Putar balik tanpa penambahan lajur.....	24
Gambar 5 Putaran balik dengan penambahan lajur.....	24
Gambar 6 Standar bentuk putaran balik.....	26
Gambar 7 Lokasi Penelitian.....	44
Gambar 8 Denah Lokasi Jalan.....	45
Gambar 9 Bagan Alir Penelitian.....	47
Gambar 10 Potongan Melintang Jalan.....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data volume lalu lintas Jalan Setia Budi Kota Medan .....	67
Lampiran 2 Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan Putar Balik Arah.....	69
Lampiran 3 Data waktu tempuh rata-rata saat melakukan putar balik arah.....	73
Lampiran 4 Dokumentasi.....	74



## DAFTAR NOTASI

C	= Kapasitas (smp/jam)
Co	= Kapasitas dasar (smp/jam)
DJ	= Derajat kejenuhan
EMP	= Ekvivalen mobil penumpang
FCHS	= Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping.
FC <sub>LJ</sub>	= Faktor penyesuaian kapasitas akibat perbedaan lebar lajur
FCPA	= Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah lalu lintas.
FCUK	= Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota.
FVBHS	= Faktor penyesuaian kecepatan akibat hambatan samping.
FVBUK	= Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.
KB	= Kendaraan bermotor.
KS	= Kendaraan sedang.
KTB	= Kendaraan tak bermotor.
LB	= Lebar bahu (m).
LBe	= Lebar bahu efektif (m)
LJE	= Lebar jalur efektif
LKP	= Jarak dari kereb ke penghalang (m).
LLE	= Lebar lajur efektif
LM	= Lebar median (m).
MP	= Mobil Penumpang
Q	= Arus lalu lintas (smp/jam)
R	= Kelas hambatan samping rendah.
S	= Kelas hambatan samping sedang.
SM	= Sepeda motor.

SR	= Kelas hambatan samping sangat rendah.
ST	= Kelas hambatan samping sangat tinggi
T	= Kelas hambatan samping tinggi.
VB	= Kecepatan arus bebas (km/jam),
VBD	= Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)
VBL	= Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan (km/jam).



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Di era perkembangan zaman saat ini, pergerakan manusia yang cepat, atau urbanisasi, menjadi kebutuhan mendasar bagi masyarakat di kota-kota besar. Proses perpindahan ini tentunya memerlukan dukungan dari sarana transportasi. Transportasi berfungsi sebagai mobilisasi atau sarana angkutan manusia, barang, dan informasi dari satu lokasi ke lokasi lain sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Dalam hal ini, transportasi harus memenuhi prinsip-prinsip keamanan, kenyamanan, efisiensi waktu, biaya yang terjangkau, serta kepatuhan terhadap lingkungan demi mendukung kebutuhan hidup manusia. Dalam menganalisis penyebab masalah lalu lintas, kita tidak dapat mengabaikan peran infrastruktur yang ada. Salah satu infrastruktur yang paling penting adalah jalan. Jalan memiliki fungsi utama sebagai prasarana transportasi, yang mendukung kelancaran arus barang, jasa, serta berbagai aktivitas manusia (Lionardo, Yusra Aulia Sari 2022)

Jalan merupakan prasarana transportasi yang memungkinkan masyarakat melakukan berbagai aktivitas. Masalah lalu lintas di Kota Medan semakin hari semakin meningkat karena berbagai sebab. Jumlah penduduk Kota Medan pada tahun 2023 mencapai 2,5 juta jiwa (BPS). Angka tersebut menjadi salah satu penyebab yang mendorong masyarakat akan kebutuhan alat transportasi. Meningkatnya jumlah pengguna transportasi dapat menyebabkan kemacetan dan mengganggu arus lalu lintas, kecuali diimbangi dengan penambahan kapasitas dan fasilitas jalan. Pengguna jalan sudah sewajarnya memilih fasilitas aman dan nyaman saat memasuki jaringan jalan. Jalan terdiri dari beberapa bagian yang melayani fasilitas lalu lintas dan penunjang jalan seperti lajur, bahu jalan, trotoar,

median jalan, marka jalan, dan rambu-rambu (Syifaa Hafidhoh Halim, 2021).

Di Kota Medan fasilitas putar balik arah banyak ditemukan di ruas jalan-jalan utama dengan median, seperti ruas jalan Setia Budi. Salah satu pengaruh ketika melakukan putar balik arah yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat dan berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama, pergerakan memutar arah ini akan menyebabkan tingginya volume lalu lintas, kecepatan kendaraan semakin rendah, dan kepadatan semakin tinggi di ruas jalan Setia Budi Kota Medan (Juliana, James, 2019).

Berdasarkan latar belakang diatas , Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Putar Balik Arah Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Setia Budi Kota Medan”**.

## **1.2. Rumusan Masalah**

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

- a. Apakah putar balik arah berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan Setia Budi?
- b. Bagaimana pengaruh perubahan putar balik arah terhadap kemacetan ruas jalan Setia Budi?

## **1.3. Maksud Dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis arus lalu lintas akibat adanya putar balik arah pada ruas jalan Setia Budi Kota Medan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja ruas jalan akibat putar balik arah pada ruas jalan Setia Budi Kota Medan.

#### 1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi ruang lingkungnya agar tidak terlalu luas, adapun pembatasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Pembatasan lokasi penelitian ini hanya pada lokasi bukaan median yang digunakan oleh kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor pada ruas jalan Setia Budi Kota Medan.
- b. Data yang di ambil mencakup volume lalu lintas, geometrik jalan, waktu tempuh rata-rata kendaraan yang akan melakukan putar balik arah , panjang antrian kendaraan yang memutar dan tingkat pelayanan ruas jalan Setia Budi.
- c. Survei dilakukan selama tiga hari pada jam-jam sibuk selama 2 jam dengan interval waktu 15 menit.
- d. Metode analisis yang digunakan adalah metode pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI) 2023

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi penulis, penelitian ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan ilmu transportasi khususnya mengenai pengaruh putar balik arah terhadap kinerja lalu lintas ruas jalan Setia Budi.
- b. Bagi akademik dapat digunakan sebagai ilmu pengetahuan dan informasi tentang pengaruh fasilitas u-turn pada kinerja ruas jalan
- c. Bagi instansi, Mendapat informasi tambahan dan bahan pertimbangan terkait untuk meningkatkan kinerja jalan yang dilengkapi fasilitas bukaan median.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Rani Bastari Alkam, Muh. Ilham Marhabang, Muh. Ikhwan (2021), yang berjudul “Pengaruh Pergerakan Putar Balik Arah terhadap Kinerja Ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pergerakan putar balik arah terhadap kinerja ruas jalan pada Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar. Penelitian ini merupakan studi kasus dengan metode observasi berupa survei lalu lintas dan di analisis menggunakan MKJI 1997. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pergerakan putar balik arah pada lima bukaan median yang diamati menyebabkan terjadinya antrian kendaraan yang panjang sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kecepatan, peningkatan derajat kejenuhan, dan penurunan tingkat pelayanan ruas jalan Letjen Hertasning.

Lionardo, Yusra Aulia Sari (2022), yang berjudul “Pengaruh Gerak U-turn Pada Bukaan Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Raja H. Fisabilillah”. Yang bertujuan untuk mengidentifikasi efek gerak putar balik (U-turn) pada bukaan median terhadap karakteristik arus lalu lintas di ruas jalan Raja H. Fisabilillah. Metode yang digunakan yaitu metode observasi berupa survey lapangan dan diolah atau di analisis menggunakan MKJI 1997. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan gerakan putar balik (U-turn) sangat dipengaruhi oleh jumlah lajur dan arus serta bukaan median. Selain itu, penelitian ini juga mempertimbangkan faktor eksternal yang berpotensi mengakibatkan kemacetan seperti kendaraan pribadi yang akan melakukan gerakan putar balik (U-turn) . Teknik dan strategi yang dapat diimplementasikan berupa aksi larangan untuk kendaraan pribadi dari salah satu

jalan perumahan sekitar bukaan median untuk melakukan gerakan U-turn dibukaan berikutnya.

Cindy Cintya, Nuzul Barkah Prihutomo (2022), yang berjudul "Analisis Kinerja U-turn (putar-balik) Di Ruas Jalan Transyogi Cibubur". Yang bertujuan untuk menentukan pengaruh perubahan bentuk putar-balik terhadap kinerja jalan berdasarkan kecepatan dan ratio antrian. Perhitungan kinerja jalan dan kinerja u-turn menggunakan acuan PKJI 2014, kemudian permodelan bentuk alternatif putar-balik yang digunakan yaitu putar balik dengan kanalisasi yang disimulasikan menggunakan software vissim 9 student version. Hasil analisis tersebut dapat dinyatakan Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Hal ini dapat menunjukkan bahwa perubahan bentuk putar-balik dapat memperbaiki kinerja jalan.

## 2.2 Transportasi

Transportasi adalah suatu proses yang mengacu pada pemindahan orang, barang, atau hewan dari satu lokasi ke lokasi lainnya dengan memanfaatkan berbagai jenis sarana. Transportasi bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kelancaran mobilitas, baik untuk kepentingan pribadi, bisnis, maupun industri. Transportasi sangat bermanfaat bagi semua masyarakat, mulai dari individu, perusahaan, hingga pemerintah. Bagi masyarakat, transportasi menjadi sarana penting untuk mobilitas sehari-hari, misalnya saat berangkat kerja atau sekolah. Sementara itu, perusahaan menggunakan transportasi untuk mendistribusikan produk dan bahan baku. Di sisi lain, pemerintah memanfaatkan transportasi untuk memberikan pelayanan publik dan mengembangkan infrastruktur. Transportasi merupakan bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari kita. Dari pagi hingga malam, perannya sangat krusial dalam berbagai aspek kehidupan. Dalam

dunia bisnis, transportasi berfungsi mengikuti jadwal produksi dan distribusi barang. Jaringan transportasi mencakup berbagai moda, seperti jalan raya, kereta api, jalur air, hingga udara. Setiap jenis transportasi memiliki rute dan infrastruktur tersendiri, seperti terminal bus, stasiun kereta api, pelabuhan, dan bandara. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya sistem transportasi dalam mendukung kelancaran aktivitas manusia.

Pelayanan transportasi yang andal memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi waktu dan biaya serta memperluas aksesibilitas. Tanpa adanya sistem transportasi yang efektif, mobilitas manusia dan distribusi barang dapat mengalami hambatan, yang pada gilirannya berdampak negatif terhadap perekonomian dan kualitas hidup masyarakat. Agar sebuah sistem transportasi dapat berfungsi secara optimal, diperlukan integrasi berbagai moda transportasi, baik darat, laut, maupun udara, yang dikelola oleh individu, perusahaan, dan pemerintah. Setiap moda transportasi dilengkapi dengan regulasi, infrastruktur, dan teknologi pendukung yang menjamin kelancaran dan keamanan operasionalnya.

Transportasi dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu :

#### 1. Transportasi Darat

##### Kendaraan Pribadi

- a) Mobil, Kendaraan beroda empat yang umum digunakan untuk perjalanan pribadi atau keluarga. Mobil tersedia dalam berbagai model dan ukuran, seperti sedan, SUV, dan hatchback, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan berbeda, mulai dari kenyamanan hingga efisiensi bahan bakar. Mobil memungkinkan perjalanan jarak jauh dengan relatif cepat dan nyaman, menjadikannya salah satu pilihan transportasi pribadi yang paling

populer di seluruh dunia.

- b) Sepeda motor, Kendaraan roda dua yang menawarkan fleksibilitas dan kecepatan dalam perjalanan. Kendaraan ini populer di daerah perkotaan dengan lalu lintas padat karena kemampuannya untuk menembus kemacetan dengan mudah. Sepeda motor juga terkenal karena konsumsi bahan bakar yang efisien, menjadikannya pilihan ekonomis untuk banyak orang.
- c) Sepeda, Kendaraan yang digerakkan oleh tenaga manusia melalui pedal. Sepeda sering digunakan untuk rekreasi, olahraga, dan perjalanan jarak pendek. Dengan meningkatnya kesadaran akan kesehatan dan lingkungan, penggunaan sepeda semakin populer sebagai alternatif transportasi yang ramah lingkungan dan sehat.

#### Transportasi Umum

- a) Bus, Kendaraan besar yang dapat mengangkut banyak penumpang sekaligus, sering digunakan untuk perjalanan antar kota atau dalam kota. Bus menyediakan sarana transportasi yang ekonomis dan efisien dengan jadwal dan rute yang tetap, memungkinkan akses mudah ke berbagai tujuan.
- b) Kereta api, Moda transportasi yang bergerak di atas rel dan mampu mengangkut penumpang serta barang dalam jumlah besar dengan efisien. Kereta api menawarkan perjalanan yang nyaman dan cepat, terutama untuk jarak jauh. Di banyak negara, kereta api merupakan tulang punggung transportasi umum yang menghubungkan kota-kota besar dan daerah pedesaan.

- c) Taksi, Kendaraan berpenumpang yang disewakan dengan tarif tertentu untuk perjalanan dari satu tempat ke tempat lain. Taksi menyediakan layanan transportasi yang fleksibel dan pribadi dengan pengemudi yang berpengalaman dan berlisensi. Layanan taksi dapat diakses melalui panggilan telepon, aplikasi seluler, atau mencari di jalanan.
- d) Angkutan umum, Mencakup berbagai jenis kendaraan seperti mikrolet, angkot, dan bus kota yang digunakan untuk perjalanan umum dalam area tertentu. Angkutan umum biasanya dioperasikan oleh pemerintah atau perusahaan swasta dengan rute dan tarif yang tetap, memberikan aksesibilitas yang luas bagi masyarakat.

#### Kendaraan Barang

- a) Truk, Kendaraan besar yang digunakan untuk mengangkut barang-barang berat dan dalam jumlah besar. Truk hadir dalam berbagai jenis seperti truk box, truk trailer, dan truk bak terbuka, yang masing-masing dirancang untuk jenis kargo tertentu. Truk merupakan tulang punggung logistik dan distribusi barang di banyak negara.
- b) Kontainer, Truk khusus yang dirancang untuk mengangkut kontainer besar yang biasa digunakan dalam pengiriman barang antar negara. Kontainer memungkinkan pengiriman barang yang efisien dan aman, memudahkan proses bongkar muat di pelabuhan dan pusat distribusi.
- c) Pickup, Kendaraan dengan bak terbuka di bagian belakang yang digunakan untuk mengangkut barang-barang dalam jumlah yang lebih kecil. Pickup sering digunakan untuk keperluan bisnis kecil, pertanian, dan konstruksi karena fleksibilitas dan kemampuan manuvernya.

## 2. Transportasi Laut

### Kapal Penumpang:

- a) Feri, Kapal yang digunakan untuk mengangkut penumpang dan kendaraan dari satu titik ke titik lain melalui perairan. Feri sering digunakan untuk perjalanan antar pulau dan menyediakan sarana transportasi yang penting di wilayah-wilayah dengan banyak perairan.
- b) Kapal pesiar, Kapal besar yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas mewah untuk perjalanan rekreasi dan wisata laut. Kapal pesiar menawarkan pengalaman perjalanan yang unik dengan berbagai aktivitas dan hiburan di atas kapal, menjadikannya pilihan populer untuk liburan.

### Kapal Pengangkutan:

- a) Kapal kargo, Kapal yang digunakan untuk mengangkut barang-barang dalam jumlah besar. Kapal ini sering digunakan untuk perdagangan internasional dan memainkan peran penting dalam logistik global dengan kemampuan mengangkut berbagai jenis barang.
- b) Tanker, Kapal yang dirancang khusus untuk mengangkut cairan seperti minyak, gas, atau bahan kimia. Kapal tanker memiliki tangki khusus yang memastikan keamanan dan efisiensi dalam pengangkutan bahan-bahan berbahaya tersebut.
- c) Kapal kontainer, Kapal yang mengangkut kontainer berisi barang-barang yang diperdagangkan secara internasional. Kontainer memungkinkan proses pengangkutan yang efisien dan terorganisir, memudahkan bongkar muat di pelabuhan.

Perahu Nelayan: Perahu yang digunakan oleh nelayan untuk menangkap ikan dan hasil laut lainnya. Perahu ini biasanya berukuran lebih kecil dibandingkan

dengan kapal kargo atau kapal penumpang dan sering dioperasikan di perairan pantai atau sungai.

### 3. Transportasi Udara

Pesawat Penumpang:

- a) Pesawat komersial, Pesawat besar yang digunakan oleh maskapai penerbangan untuk mengangkut penumpang dalam jumlah besar. Pesawat ini biasanya digunakan untuk penerbangan domestik maupun internasional, menawarkan kecepatan dan kenyamanan dalam perjalanan jarak jauh.
- b) Pesawat jet pribadi., Pesawat kecil yang digunakan untuk perjalanan pribadi atau bisnis dengan kapasitas penumpang yang lebih sedikit. Pesawat ini menawarkan fleksibilitas dan kenyamanan dengan jadwal penerbangan yang disesuaikan dengan kebutuhan pemilik atau penyewanya.

Pesawat Kargo : Pesawat yang khusus digunakan untuk mengangkut barang. Pesawat ini memiliki ruang kargo yang luas dan dapat mengangkut barang-barang dalam jumlah besar dengan cepat, memainkan peran penting dalam logistik udara global.

Helikopter: Kendaraan udara yang digunakan untuk berbagai situasi, seperti misi medis darurat, operasi militer, atau penyelamatan. Helikopter dapat mendarat dan lepas landas secara vertikal, sehingga cocok untuk digunakan di area yang sulit dijangkau oleh pesawat biasa.

### 2.3 Konsep Perencanaan Transportasi

Konsep perencanaan transportasi yang paling populer adalah Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap (Four Stages Transport Model), yang terdiri dari:

### 1) Bangkitan dan tarikan pergerakan (Trip Generation)

Tarikan pergerakan mengacu pada jumlah total pergerakan yang tertarik ke suatu lokasi penggunaan lahan atau zona tarikan pergerakan (Tamin, 2000). Volume lalu lintas muncul sebagai konsekuensi dari penggunaan lahan, yang menghasilkan aliran kendaraan. Analisis mengenai tarikan lalu lintas menghasilkan data tentang jumlah kendaraan, orang, atau barang yang bergerak dalam periode waktu tertentu. Bangkitan lalu lintas ini terdiri dari:

- a. Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi (trip production)
- b. Lalu lintas yang menuju ke suatu lokasi (trip attraction)



Gambar 1 Bangkitan dan tarikan pergerakan (Tamin, 2000)

Bagkitan lalu lintas tergantung dari 2 aspek tataguna lahan:

- a) Tipe tataguna lahan, Tipe tataguna lahan yang berbeda (pemukiman, pendidikan, dll) mempunyai karakteristik bangkitan yang berbeda:
  - 1) jumlah arus lalu lintas
  - 2) jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk, mobil)
  - 3) waktu yang berbeda (contoh: kantor menghasilkan lalu lintas pada pagi dan sore).
- b) Jumlah aktivitas (dan intensitas) pada tataguna lahan tersebut

Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi lalu lintas yang dihasilkan. Salah satu ukuran intensitas aktivitas sebidang tanah adalah kepadatannya.

## 2) Distribusi pergerakan lalu lintas (Trip Distribution)

Distribusi pergerakan lalu lintas merupakan fase pemodelan yang memperhitungkan penyebaran pergerakan yang keluar dari suatu area menuju area lain. Pola distribusi lalu lintas antara zona asal dan tujuan merupakan hasil dari dua faktor yang berlangsung bersamaan, yaitu:

- a. Lokasi serta tingkat penggunaan lahan yang akan menciptakan lalu lintas.
- b. Pemisahan ruang, interaksi antara dua jenis penggunaan lahan akan menghasilkan pergerakan.

## 3) Pemilihan moda (Modal choice/modal split)

Jika dua penggunaan lahan saling berinteraksi, seseorang akan membuat keputusan mengenai cara interaksi itu terjadi. Umumnya, interaksi ini mengharuskan adanya perjalanan.

Dalam situasi ini, keputusan harus diambil terkait pilihan mode transportasi yang akan digunakan:

- a. Opsi pertama biasanya berupa berjalan kaki atau naik kendaraan.
- b. Jika kendaraan harus dipilih, apakah itu kendaraan pribadi (seperti sepeda, motor, mobil, dan lainnya) atau transportasi umum (seperti bus, becak, dan lain-lain).
- c. Jika menggunakan transportasi umum, apa jenis yang akan dipilih (angkutan kota, bus, kereta, pesawat, dan sebagainya).

Pemilihan jenis transportasi sangat dipengaruhi oleh:

- a. Tingkat ekonomi/penghasilan → kepemilikan.
- b. Biaya transportasi.

#### 4) Pembebanan lalu lintas (Trip assignment)

Pemilihan rute tergantung dari alternatif terpendek, tercepat, termurah, dan juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup (misalnya tentang kemacetan jalan) sehingga mereka dapat menentukan rute terpendek. Hasil akhir dari tahap ini adalah diketahuinya volume lalu lintas pada setiap rute:

- a. Kendaraan pribadi, rute yang dipilih sembarang.
- b. Kendaraan umum, rute sudah tertentu.

### 2.4 Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di atas permukaan air serta di bawah permukaan tanah dan atau air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006). Jalan raya adalah jalur - jalur tanah di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat.

#### 1. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan

##### a) Jalan Arteri

Jalan arteri adalah jalan umum yang melayani angkutan utama dengan ciri ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rerata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

##### b) Jalan Kolektor

Jalan kolektor adalah jalan umum yang melayani angkutan pengumpul

, pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rerata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.

c) Jalan Lokal

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rerata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

d) Jalan Lingkungan

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rerata rendah.

2. Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas dan dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.

a) Jalan Kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton, yang saat ini masih belum digunakan di Indonesia, namun sudah mulai dikembangkan diberbagai negara maju seperti di Prancis telah mencapai muatan sumbu terberat sebesar 13 ton;

b) Jalan Kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton, jalan kelas ini merupakan jalan yang sesuai untuk angkutan peti kemas;

- c) Jalan Kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;
  - d) Jalan Kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;
  - e) Jalan Kelas III C, yaitu jalan lokal dan jalan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
3. Klasifikasi Jalan Menurut Peranan Jalan
- 1) Sistem Jaringan Jalan Primer, Merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan palayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan menghubungkan semua simpul jasa yang berwujud pusat pusat kegiatan (UU No. 38 Tahun 2004).
    - a) Jalan arteri primer adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kesatu yang berdampingan atau ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua yang berada di bawah pengaruhnya.
    - b) Jalan kolektor primer adalah ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua yang lainnya atau ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga yang berada di bawah pengaruhnya.

- c) Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga lainnya, kota jenjang kesatu dengan persil, kota jenjang kedua dengan persil, serta ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang ketiga dengan kota yang berada di bawah pengaruhnya sampai persil.
- 2) Sistem Jaringan Jalan Sekunder, Merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di wilayah perkotaan (UU No. 38 Tahun 2004).
- a) Jalan arteri sekunder adalah ruas jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.
- b) Jalan kolektor sekunder adalah ruas jalan yang menghubungkan kawasan - kawasan sekunder kedua yang satu dengan yang lainnya atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder ketiga.
- c) Jalan lokal sekunder adalah ruas jalan yang menghubungkan kawasan - kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan

## 2.5 Kondisi Geometrik

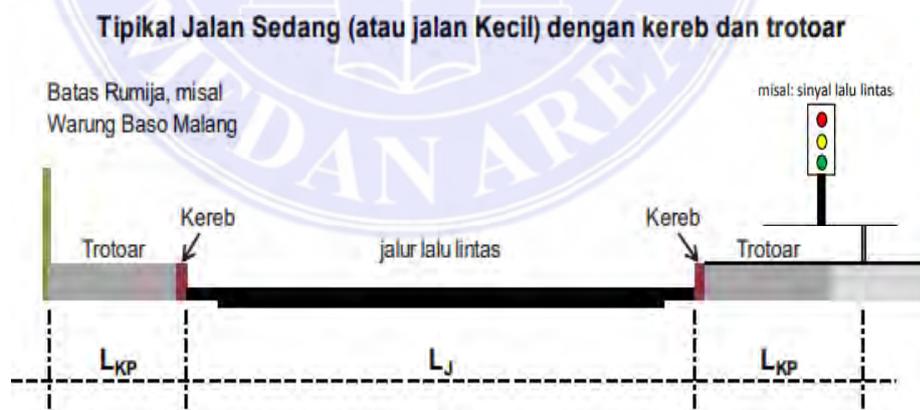
Geometri jalan adalah data yang sangat krusial dalam menganalisis bagian-bagian jalan. Untuk itu, penting untuk mendata kondisi infrastruktur jalan sebelum melakukan perhitungan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023). Berikut sebagai contoh dari penampang melintang jalan.



Gambar 2 Tipikal jalan raya yang berbahu dilengkapi median (PKJI 2023)

Keterangan:

- $L_M$  = Lebar median
- $L_{J-A}$  = Lebar jalur lalu lintas sisi A
- $L_{J-B}$  = Lebar jalur lalu lintas sisi B
- $L_{BL-A}$  = Lebar bahu luar sisi A
- $L_{BL-B}$  = Lebar bahu luar sisi B
- $L_{BD-A}$  = Lebar bahu dalam sisi A
- $L_{BD-B}$  = Lebar bahu dalam sisi B



Gambar 3 Tipikal jalan dengan kereb tanpa median (PKJI, 2023)

Keterangan :

- $L_J$  = Lebar jalur lalu lintas.
- $L_{KP}$  = Jarak dari kereb ke penghalang.

Isi data geometrik yang sesuai untuk segmen yang diamati kedalam ruang yang tersedia pada tabel:

- a. Lebar jalur lalu lintas pada kedua sisi atau arah.
- b. Jika terdapat kereb atau bahu pada masing-masing sisi.
- c. Jarak rata-rata dari kereb ke penghalang pada trotoar seperti pepohonan, tiang, lampu dan lain-lain.
- d. Lebar bahu efektif. Jika jalan hanya mempunyai bahu pada satu sisi, lebar bahu rata-rata adalah sama dengan setengah lebar bahu tersebut. Untuk jalan terbagi, lebar bahu rata-rata dihitung per arah sebagai jumlah bahu luar dan dalam.

- 1) Jalan tak terbagi (2 arah):

$$L_{Be} = \frac{(L_{BA} + L_{BB})}{2}$$

- 2) Jalan terbagi (1 arah):

$$\text{Arah 1: } L_{Be-1} = L_{BL-A} + L_{BD-A}$$

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

- 3) Jalan satu arah:

$$L_{Be} = L_{BA} + L_{BB}$$

## 2.6 Putar Balik Arah

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 balik arah perlu diperhitungkan. Fasilitas median yang merupakan area pemisahan antara kendaraan arus lurus dan kendaraan arus balik arah perlu disesuaikan dengan kondisi arus lalu-lintas, kondisi geometrik jalan dan komposisi arus lalu-lintas (Heddy R. Agah, 2007).

Secara harfiah gerakan putar balik arah adalah perputaran suatu transportasi (angkutan/kendaraan) yang dilakukan dengan cara mengemudi setengah lingkaran dengan tujuan bergerak menuju arah yang berlawanan (Rohani, 2010).

Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah kendaraan dengan melakukan putaran balik (u-turn). Berikut adalah fungsi dari bukaan median pada ruas jalan tertentu (PPPB, 2005).

- a. Mengoptimasikan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan u-turn oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.
- b. Memastikan ruang yang cukup antara bukaan median akan meminimalkan gangguan terhadap arus lalu lintas yang berkelanjutan.

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 berbelok ke arah berlawanan, akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver dan radius belok). Pengoperasian kendaraan mempengaruhi lebar median dan interferensi pada kedua arah (arah yang sama dan arah yang berlawanan). Lebar lajur berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas jalan pada kedua arah. Jika

jumlah kendaraan yang berbelok pada cukup banyak, maka harus disediakan jalur penahan untuk mengurangi dampak terhadap aktivitas kendaraan yang mengikuti.

- c. Tahap ketiga adalah gerakan balik arah, sehingga perlu mewaspadaai arus lalu lintas dari arah berlawanan. Terjadi interaksi antara kendaraan yang berbelok ke arah berlawanan dengan kendaraan yang berjalan lurus ke arah berlawanan dan menyatu ke arah berlawanan hingga memasuki jalur yang sama. Yang terpenting dalam situasi ini adalah penetapan pengemudi agar gerakannya mengikuti arus utama. Artinya, pengemudi harus mempertimbangkan jarak antara dua kendaraan yang searah dengan arus utama agar kendaraan dapat menyatu dengan aman ke arah arus utama. Kendaraan dapat memutar balik jika terdapat celah atau jika dipaksa melalui bukaan tengah.

## 2.7. Karakteristik Umum Putar Balik Arah

Jalan arteri dan jalan kolektor yang mempunyai lajur lebih dari empat dan dua arah biasanya menggunakan median jalan untuk meningkatkan faktor keselamatan dan waktu tempuh pengguna jalan. Pada ruas jalan yang mempunyai median sering dijumpai bukaan yang berfungsi sebagai tempat kendaraan untuk melakukan gerakan berbalik arah 180° (*u-turn*), sebelum kendaraan melakukan gerakan berbalik arah pada ruas jalan yang mempunyai median, kendaraan tersebut akan mengurangi kecepatannya dan akan berada pada jalur paling kanan, pada saat kendaraan akan melakukan gerakan memutar menuju jalur yang berlawanan, kendaraan tersebut akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver, dan radius putaran) gerakan balik arah kendaraan, di mana pada ruas jalan tersebut terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan

kendaraan yang bergerak lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus berlawanan arah untuk memasuki jalur yang sama sehingga dapat mempengaruhi kinerja ruas jalan. Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan 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 bukaan median pada kawasan jalan tertentu menurut pedoman perencanaan putar balik tahun 2005 adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan akses kawasan dan mengurangi pergerakan kendaraan yang melakukan putar balik arah dengan menyediakan bukaan median dalam jarak yang relatif dekat.
- b. Meminimalkan gangguan arus lalu lintas dengan memberikan jarak yang cukup antar median.

## **2.8. Perencanaan Putaran Balik**

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

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

Dalam Prosedur Perencanaan Median (1990), median atau pemisah tengah didefinisikan sebagai bagian lajur yang terletak di tengah jalan dan tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan, digunakan untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah dan meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan. Putaran balik merupakan salah satu solusi dalam manajemen lalu lintas di jalan arteri perkotaan, putaran balik diperbolehkan pada setiap bukaan di median jalan, selama tidak dilarang oleh rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan alat bantu seperti patok rantai, seperti Di jalan tol misalnya, fungsinya hanya untuk petugas atau dalam keadaan darurat (Muhammad Kassan, 2005).

Ketika merencanakan lokasi putar balik, aspek-aspek geometri jalan dan perencanaan lalu lintas harus dipertimbangkan, yaitu

1. fungsi jalan
2. klasifikasi jalan
3. lebar median
4. lebar lajur
5. lebar bahu jalan
6. volume lalu lintas per lajur
7. jumlah putaran balik per menit

Putar balik arah diperbolehkan jika lebar jalan cukup untuk memungkinkan kendaraan melakukan putar balik arah tanpa merusak bagian luar trotoar. Putar balik arah tidak boleh dilakukan pada lalu lintas yang terus menerus karena berpotensi menimbulkan dampak pada operasi lalu lintas, termasuk pengurangan kecepatan dan potensi kecelakaan. Putar balik arah yang direncanakan harus memenuhi persyaratan ketentuan teknis sebagai berikut. Jika putaran balik direncanakan di lokasi yang tidak memenuhi persyaratan, maka harus disertai

dengan studi khusus untuk memprediksi dampak lalu lintas yang akan timbul.

## **2.9 Faktor kebijakan perencanaan putaran pada bukaan median.**

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

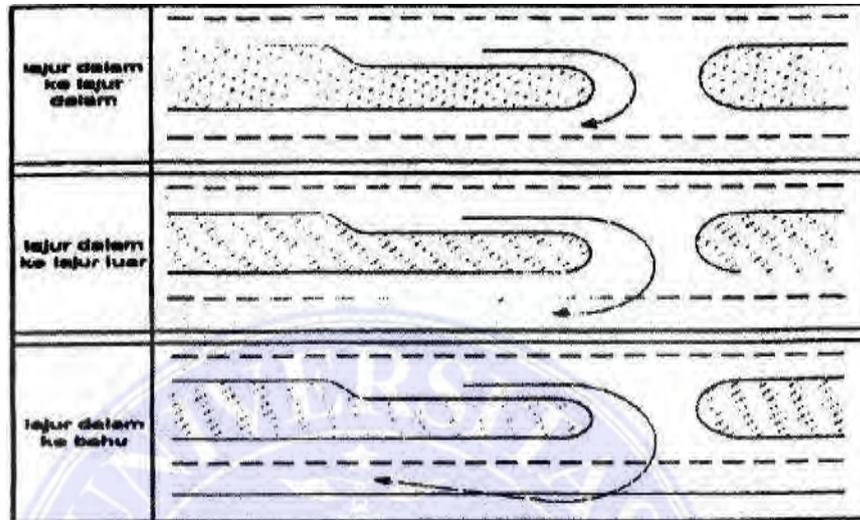
- a. Lebar Median (berdasarkan kendaraan rencana dan gangguan yang berpotensi mengganggu arus lalu lintas).
- b. Kondisi arus lalu lintas yang meliputi (LHR, volume kendaraan berat, jam puncak pergerakan memutar)
- c. Jarak pandang.
- d. Kemampuan untuk memulai dan mengakhiri gerakan memutar dari jalur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

### **2.9.1 Lebar median yang ideal untuk putar balik**

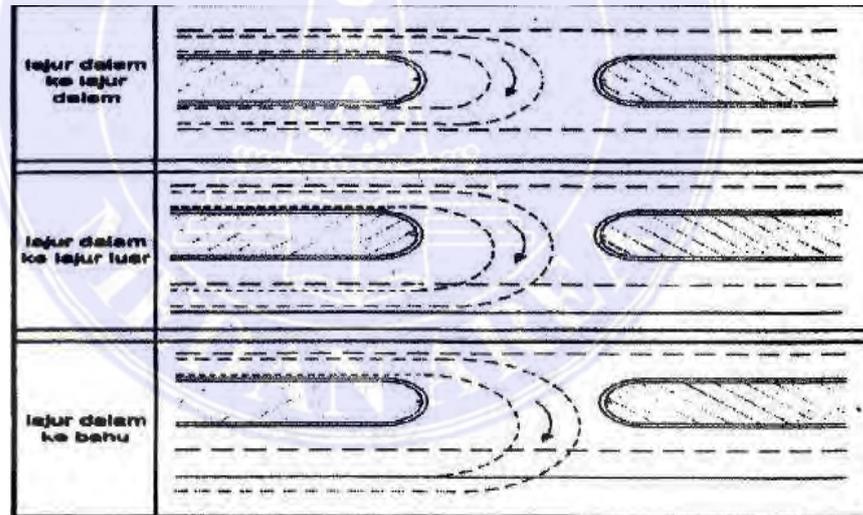
Putar balik langsung adalah gerakan memutar yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan untuk memutar kendaraan di jalan perkotaan dan jalan luar kota dengan membuat bukaan di median jalan. Putaran balik langsung melibatkan tiga jenis pergerakan memutar, yaitu :

- a. pergerakan memutar dari lajur dalam ke lajur yang berlawanan.
- b. pergerakan memutar dari lajur dalam ke lajur luar yang berlawanan.
- c. pada jalan 4/2D, gerakan memutar dari lajur dalam ke ke bahu jalan pada lajur yang berlawanan atau dari lajur dalam ke lajur luar pada lajur yang berlawanan.

Dua macam median yaitu tanpa penambahan lajur (lihat Gambar 1), dan dengan penambahan lajur (lihat Gambar 2). Lebar median ideal sesuai dengan manuver kendaraan dari lajur paling dalam ke lajur paling dalam pada jalur lawan.



Gambar 4 Putar balik tanpa penambahan lajur (Agah, 2007)



Gambar 5 Putaran balik dengan penambahan lajur (Agah, 2007)

Persyaratan lebar dan bukaan median yang dirancang untuk fasilitas putar balik tergantung pada ukuran dan tapak pergerakan belok, khususnya untuk kendaraan rancangan (AASHTO, 2001). Tabel 1 menunjukkan tipe pergerakan, kelompok kelas umum, dan minimum putaran membelok untuk setiap kendaraan rancangan yang ideal.

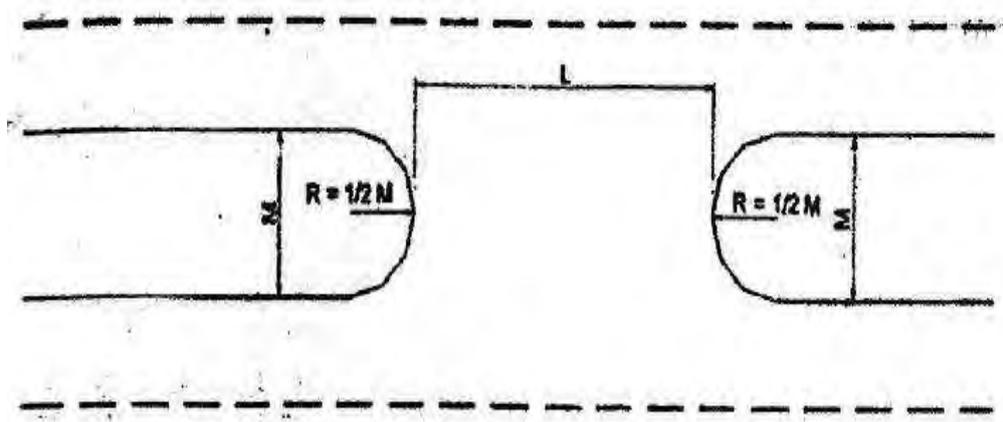
Tabel 1 Lebar minimum rencana bukaan median untuk u-turn (AASHTO, 2001)

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

### 2.9.2 Bukaan Median

Bukaan median diperlukan agar kendaraan dapat berputar balik di tipe jalan terbagi dan untuk mengakomodasi pergerakan memotong dan belok kanan. Bukaan median diperlukan di lokasi-lokasi berikut :

1. lokasi di sekitar persimpangan: untuk mengakomodasi pergerakan berbelok.
2. lokasi di depan persimpangan: untuk mengakomodasi pergerakan putar balik yang mengganggu pergerakan belok di persimpangan, dengan median yang cukup lebar pada pendekatan jalan dengan sedikit bukaan.
3. lokasi dengan ruang terbuka untuk kegiatan pemeliharaan fasilitas, kantor polisi dan kegiatan sosial lainnya. Diperlukan pada akses jalan yang dikelola dan jalan yang terbagi melalui daerah yang kurang berkembang.
4. Lokasi di mana bukaan median disediakan dengan jarak yang optimal pada jalan yang tidak dikelola untuk mengakomodasi bagian depan jalan yang sedang berkembang dan meminimalkan tekanan pada bukaan median depannya.



Gambar 6 Standar bentuk putaran balik (Agah, 2007)

Gambar 2.3 menunjukkan bentuk standar U-turn, dimana U-turn harus memiliki lebar jalan yang mencakup median yang cukup bagi kendaraan untuk berbelok tanpa berpotensi merusak bagian luar perkerasan jalan dengan menyediakan tempat bagi kendaraan untuk masuk ke median dari jalur berbelok hingga mendekati bahu pada jalur lawan.

### 2.9.3 Kebutuhan Lahan Lokasi Putaran Balik

Persyaratan luas lahan minimum untuk median sempit dihitung dengan:

1. Panjang lajur belok adalah 60 meter dan ditentukan berdasarkan panjang antrian maksimum tiga kendaraan. Panjang kendaraan maksimum yang direncanakan untuk jalan perkotaan adalah 18 meter dan panjang kendaraan maksimum yang direncanakan untuk jalan non-perkotaan adalah 21 meter.
2. Lebar jalur median yang diperlukan untuk pergerakan belok langsung kendaraan berat pada jalan dengan lebar lajur 3 meter adalah 21 meter.
3. kebutuhan lahan adalah total luas pelebaran dikurangi lebar jalan normal, dengan asumsi lebar lajur jalan 3,5 meter.

## 2.10. Kapasitas Jalan Perkotaan

Kapasitas jalan ( $C$ ) ditetapkan dari kapasitas jalan ( $C_0$ ) yang dikoreksi oleh faktor-faktor koreksi yang merepresentasikan deviasi geometri jalan dan lalu lintas terhadap kondisi idealnya. Perhitungan dan analisis kapasitas dilakukan untuk setiap arah berdasarkan arus lalu lintas setiap arah dan dilakukan untuk periode satu jam, baik jam desain maupun jam arus puncak. Suatu segmen jalan harus dipisahkan menjadi 2 (dua) atau lebih segmen, jika terdapat hal-hal sebagai berikut:

- a. karakteristik segmen jalan berubah secara signifikan, misalnya lebar jalur lalu lintas dan bahu, tipe jalan, jarak pandang;
- b. tipe alinemen jalan berubah;
- c. jalan memasuki daerah perkotaan atau semi perkotaan (atau sebaliknya), meskipun karakteristik geometri atau yang lainnya tidak berubah;
- d. jalan melalui pusat desa yang mempunyai karakteristik samping jalan yang sesuai dengan jalan perkotaan; dan
- e. jalan melewati satu atau lebih Simpang atau Simpang APILL, baik di daerah perkotaan maupun bukan, yang menyebabkan waktu tempuhnya terpengaruh secara signifikan.

Apabila perilaku pengemudi dan kondisi umum populasi kendaraan (umur kendaraan, tenaga mesin, kondisi kendaraan, dan komposisi kendaraan) dipandang berbeda sehingga menyebabkan perbedaan yang signifikan antara nilai-nilai yang didapat dari analisis menggunakan pedoman ini dengan hasil pengukuran langsung di lapangan, maka lakukan penelitian setempat terhadap parameter kunci, yaitu kecepatan arus bebas dan kapasitas pada beberapa lokasi yang mewakili wilayah yang sedang diamati guna menerapkan faktor koreksi

setempat terhadap kecepatan arus bebas dan kapasitas.

### 2.10.1. Penghitungan Kapasitas

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 Persamaan 1.

$$C = C_0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- C adalah kapasitas segmen jalan yang sedang diamati, dengan satuan SMP/jam. Jika kondisi segmen jalan berbeda dari kondisi ideal, maka nilai C harus dikoreksi berdasarkan perbedaan terhadap kondisi idealnya dari lebar lajur atau jalur lalu lintas (FCLJ), pemisahan arah (FCPA), KHS pada jalan berbahu atau tidak berbahu (FCHS), dan ukuran kota (FCUK).
- C<sub>0</sub> adalah kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal, dengan satuan SMP/jam.
- FCLJ adalah faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya.
- FCPA adalah faktor koreksi kapasitas akibat Pemisahan Arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi.
- FCHS adalah faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kereb dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal.
- FCUK adalah faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal.

Jika kondisi segmen jalan yang sedang diamati sama dengan kondisi ideal, maka semua faktor koreksi kapasitas menjadi 1,0 sehingga  $C = C_0$

### 2.10.2. 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, dan KHS rendah atau dapat dilihat pada Tabel 2.3. Nilai  $C_0$  dapat dilihat dalam Tabel 2.

Nilai  $C_0$  untuk tipe jalan tak terbagi (2/2-TT) dilakukan sekaligus untuk dua arah lalu lintas. sedangkan tipe jalan terbagi (4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T) dilakukan per masing-masing arah. Analisis bagi tipe jalan satu arah dilakukan sama dengan untuk tipe jalan terbagi, yaitu per 1 (satu) arah atau per 1 (satu) jalur. Analisis bagi tipe jalan dengan jumlah lajur lebih dari 4 (empat) dilakukan menggunakan ketentuan-ketentuan untuk tipe jalan 2/2-T.

Tabel 2 Kapasitas dasar,  $C_0$  (PKJI 2023)

Tipe jalan	$C_0$ (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 3 Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (vBD) dan kapasitas dasar ( $C_0$ ) (PKJI 2023)

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	4×3,5	6×3,5	2×3,5
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	

### 2.10.3 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur

Penentuan nilai  $FC_{LJ}$  didasarkan pada Tabel 4 sebagai fungsi dari lebar efektif lajur lalu lintas ( $L_{LE}$ ).

Tabel 4 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur,  $FC_{LJ}$  (PKJI 2023)

Tipe jalan	$L_{LE}$ atau $L_{JE}$ (m)	$FC_{LJ}$
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu-arah	$L_{LE} = 3,00$	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	$L_{JE2}$ 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

### 2.10.4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi

Penentuan nilai  $FC_{PA}$  didasarkan pada Tabel 5 sebagai fungsi dari

pemisahan arah lalu lintas.

Tabel 5 Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FCPA (PKJI 2023)

PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC <sub>PA</sub>	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

### 2.10.5 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan

Penentuan FCHS didasarkan pada Tabel 6 pada jalan dengan bahu dan Tabel 7 pada jalan berkereb. Nilai FCHS untuk tipe jalan 6/2-T dan 8/2-T dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FCHS untuk tipe jalan 4/2-T yang dihitung menggunakan Persamaan 2.

$$FC_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FC_{4HS})\} \tag{2}$$

Keterangan:

FC<sub>6HS</sub> adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6/2-T atau 8/2-T.

FC<sub>4HS</sub> adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/2-T.

Ketentuan teknis mengenai cara survei dan menetapkan KHS, diuraikan dalam Butir 2.4.8.

Tabel 6 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FCHS (PKJI 2023)

Tipe jalan	KHS	FC <sub>HS</sub>			
		Lebar bahu efektif L <sub>BE</sub> , 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 satuarah	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 7 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb,  $FC_{HS}$  (PKJI 2023)

Tipe jalan	KHS	$FC_{HS}$			
		Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh $L_{KP}$ , 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 satuarah	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

### 2.10.6 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota

Penentuan nilai  $FC_{UK}$  didasarkan pada Tabel 8 sebagai fungsi dari ukuran kota.

Tabel 8 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota,  $FC_{UK}$  (PKJI 2023)

Ukuran kota (Juta jiwa)	Kelas kota/kategori kota		Faktor koreksi ukuran kota, ( $FC_{UK}$ )
<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

### 2.10.7 Kelas Hambatan Samping

KHS ditetapkan dari jumlah perkalian antara frekuensi kejadian setiap jenis hambatan samping dikalikan dan bobotnya. Frekuensi kejadian hambatan samping dihitung berdasarkan pengamatan di lapangan selama satu jam di sepanjang segmen yang diamati. Nilai bobot jenis hambatan samping dapat dilihat dalam Tabel 9. Kriteria KHS berdasarkan frekuensi kejadian ditetapkan dalam Tabel 10. Nilai koreksi kapasitas akibat KHS dapat dilihat dalam Tabel 6 atau Tabel 7.

Tabel 9 Pembobotan 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	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Tabel 10 Kriteria kelas hambatan samping (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 ( <i>frontage road</i> )
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.

## 2.11 Arus Lalu Lintas

Data data lalu lintas dibagi menjadi dua hal yaitu data yang ada dan data arus lalu lintas yang direncanakan. Data lalu lintas yang ada digunakan untuk menilai kinerja lalu lintas dalam bentuk laju aliran per jam yang ada yang dihitung pada waktu tertentu, misalnya arus lalu lintas pada jam sibuk pagi atau arus lalu lintas pada jam sibuk sore. Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lalu lintas, berupa arus lalu lintas jam perencanaan ( $q_{JP}$ ) yang ditetapkan dari LHRT, faktor K, dan faktor jam sibuk ( $F_{JS}$ ) yang merepresentasikan fluktuasi selama jam sibuk. Secara ideal, LHRT didasarkan atas perhitungan lalu lintas menerus selama 1 (satu) tahun. Jika diprediksi, maka caranya harus didasarkan atas perhitungan lalu lintas yang mengacu kepada ketentuan yang berlaku sehingga diperoleh validitas dan akurasi data yang memadai. LHRT dapat diprediksi menggunakan data survei perhitungan lalu lintas selama beberapa hari tertentu sesuai dengan pedoman survei perhitungan volume lalu lintas yang berlaku (DJBM, 1992). Misal perhitungan lalu lintas selama 7 (tujuh) hari menerus atau 40 (empat puluh) jam yang dilakukan 4 (empat) kali dalam setahun yang perlu mengacu kepada ketentuan yang berlaku. Untuk menetapkan  $q_{JP}$ , dasarnya adalah hubungan antara arus jam puncak atau arus jam perencanaan ( $q_{JP}$ ) dengan LHRT seperti pada Persamaan 3.

$$Q_{JP} = \frac{LHRT \times K}{FJS} \quad (\text{persamaan 3}).$$

Keterangan:

LHRT adalah volume lalu lintas rata-rata tahunan yang ditetapkan dari survei perhitungan lalu lintas selama 1 (satu) tahun penuh dibagi jumlah hari dalam tahun tersebut, dinyatakan dalam SMP/hari. LHRT dapat juga diperoleh dari data survei terbatas (misal 7 hari x 24 jam) dengan

mengikuti tata cara perhitungan LHRT yang berlaku.

K adalah faktor jam desain, ditetapkan dari kajian fluktuasi volume jam sibuk jam-jaman selama 1 (satu) tahun. Nilai K yang dapat digunakan untuk JBH berkisar antara 0,08–0,11; JLK berkisar antara 0,08–0,12 dan JK berkisar antara 0,07–0,12. Nilai lain dapat digunakan jika didasarkan pada kajian yang dapat dipertanggungjawabkan. Misalkan untuk daerah wisata dapat digunakan nilai 0,08 –0,15.

FJS adalah faktor jam sibuk, nilainya berkisar antara 0,80–0,95; nilai yang rendah untuk kondisi arus yang masih lengang dan yang tinggi untuk kondisi arus yang padat.

## 2.12 Klasifikasi Kendaraan

Kendaraan yang beroperasi di lalu lintas PKJI terbagi dalam lima kategori: Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Sedang (KS), Bus Besar (BB), dan Truk Berat (TB). Di lapangan, terdapat beragam versi klasifikasi jenis kendaraan, termasuk klasifikasi PKJI yang dicantumkan di Tabel 11, versi Direktorat Jenderal Bina Marga (DJBM 1992), serta versi Integrated Road Management System (IRMS). Untuk keperluan praktis, menyajikan kesesuaian klasifikasi kendaraan yang bisa digunakan sebagai panduan untuk melestarikan data arus lalu lintas dari klasifikasi IRMS atau DJBM ke dalam format yang sesuai dengan klasifikasi PKJI. Dalam sistem klasifikasi PKJI, Kendaraan Tidak Bermotor (KTB) tidak dimasukkan dalam perhitungan arus lalu lintas karena dianggap sebagai penghalang samping yang dampaknya diperhitungkan terhadap kapasitas melalui faktor koreksi kapasitas terkait hambatan samping (FCHS). Klasifikasi kendaraan di JBH terbagi menjadi empat kelompok, yaitu MP, KS, BB, dan TB, karena JBH tidak memasukkan jenis kendaraan SM dan KTB. Di sisi lain, segala jenis kendaraan diperkenankan di luar

kota. Dalam jaringan jalan yang ada di daerah perkotaan, BB dan TB sangat jarang dijumpai dan biasanya hanya beroperasi pada waktu-waktu sepi, khususnya tengah malam. Oleh sebab itu, dalam perhitungan kapasitas, BB dan TB dianggap tidak ada, atau jika tetap dihitung, akan dikategorikan sebagai KS. Dengan hal ini, kendaraan di kawasan perkotaan dikategorikan dalam tiga jenis saja, yaitu SM, MP, dan KS. Perhitungan yang berhubungan dengan jaringan jalan perkotaan meliputi Kapasitas Jalan Perkotaan, Kapasitas Simpang APILL, Kapasitas Simpang, serta Kapasitas Bagian Jalinan.

Tabel 11 Klasifikasi Kendaraan (PKJI 2023)

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

## 2.13 Kinerja Lalu Lintas

Kinerja lalu lintas menyatakan kualitas pelayanan suatu segmen jalan terhadap arus lalu lintas yang dilayaninya yang dinyatakan oleh nilai-nilai derajat kejenuhan ( $D_j$ ) dan kecepatan tempuh ( $V_T$ ). Nilai  $D_j$  mencerminkan kuantitas pelayanan jalan berkaitan dengan kemampuan jalan mengalirkan arus lalu lintas, apakah segmen

jalan yang ada memberikan pelayanan yang baik atau dimensi jalan yang ada mengalami masalah. Nilai  $V_T$  merupakan ukuran kinerja kualitas pelayanan yang dapat dikonversi untuk menyatakan waktu tempuh ( $W_T$ ). Kualitas pelayanan jalan berkaitan dengan keinginan pengguna jalan untuk mencapai tujuan sehingga dapat digunakan untuk menilai kelayakan ekonomis dari segmen jalan yang bersangkutan.  $V_T$  yang umumnya dipakai untuk penilaian kinerja adalah  $V_{MP}$ , tetapi dapat juga dipakai untuk jenis kendaraan lain sesuai dengan kebutuhan analisis, misalnya waktu tempuh truk besar (atau  $V_{TB}$ ) dalam kajian ekonomi angkutan barang. Nilai  $D_J$  dengan  $V_T$  yang tinggi mencerminkan kualitas pelayanan jalan yang sangat baik, tetapi sebaliknya, nilai  $D_J$  yang kecil tetapi memiliki  $V_T$  yang kecil menunjukkan kualitas pelayanan jalan yang rendah. Nilai  $D_J$  sebesar 0,85 sering digunakan sebagai batasan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2023 dan MKJI'97 menggunakan nilai ini sebagai batasan kinerja. Jika suatu segmen jalan memiliki nilai  $D_J \leq 0,85$ , maka segmen tersebut dianggap memiliki kinerja yang masih baik. Nilai  $D_J > 0,85$  menunjukkan bahwa segmen jalan tersebut sudah menunjukkan kinerja yang perlu mempertimbangkan peningkatan kapasitas segmen, misalnya penambahan lajur atau menerapkan manajemen lalu lintas agar arus lalu lintas yang ada tidak menyebabkan nilai  $D_J$  yang lebih besar dari 0,85. Pada jalan luar kota, selain kedua parameter tersebut ditambahkan satu parameter lagi yaitu derajat iringan ( $DI$ ). Nilai  $DI$  digunakan untuk menilai persentase kendaraan-kendaraan yang berjalan dalam peleton. Hal ini merupakan cerminan keterbatasan kebebasan bagi pengemudi untuk bermanuver dalam arus. Makin sedikit porsi peleton, makin besar kesempatan bagi kendaraan untuk bermanuver. Semakin besar porsi peleton, semakin besar keterbatasan pengemudi bermanuver dengan bebas yang berarti kenyamanan pengguna jalan semakin rendah.

### 2.13.1 Derajat Kejenuhan dan EMP

DJ adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan kualitas kinerja 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 (satu) menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas. Untuk suatu nilai DJ, kepadatan arus dengan kecepatan arusnya dapat bertahan atau dianggap terjadi selama satu jam. DJ dihitung menggunakan Persamaan 3.

$$D_j = q/C \quad (3)$$

Keterangan:

DJ adalah derajat kejenuhan.

C adalah kapasitas segmen jalan, dalam SMP/jam.

q adalah volume lalu lintas, dalam SMP/jam, yang dalam analisis kapasitas terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu  $q_{eksisting}$  hasil perhitungan lalu lintas dan  $q_{JP}$  hasil prediksi atau hasil perancangan.

Dalam analisis kapasitas, q harus dikonversikan ke dalam satuan SMP/jam menggunakan nilai-nilai EMP. Nilai EMP untuk MP adalah satu dan EMP untuk jenis kendaraan-kendaraan yang lain ditunjukkan dalam Tabel 11 untuk tipe jalan tak terbagi dan Tabel 12 untuk tipe jalan terbagi.

Tabel 12 EMP untuk tipe jalan tak terbagi (PKJI 2023)

Tipe jalan	Volume lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	EMP <sub>KS</sub>	EMP <sub>SM</sub>	
			LJalur ≤6 m	LJalur >6 m
2/2-TT	<1800	1,3	0,5	0,40
	≥1800	1,2	0,35	0,25

Tabel 13 EMP untuk tipe jalan terbagi (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	0,40
	≥1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1	<1100	1,3	0,40
8/2-T atau 4/1	≥1100	1,2	0,25

### 2.13.2 Kecepatan Arus Bebas

$V_B$  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 Persamaan 4.

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \quad (4)$$

Keterangan :

$V_B$  adalah kecepatan arus bebas untuk MP pada kondisi lapangan, dalam km/jam.

$V_{BD}$  adalah kecepatan arus bebas dasar untuk MP, yaitu kecepatan yang diukur dalam kondisi lalu lintas, geometri, dan lingkungan yang ideal (lihat Tabel 2), nilainya dapat dilihat dalam Tabel 12, termasuk untuk jenis kendaraan yang lain.

$V_{BL}$  adalah nilai koreksi kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan (lebar jalur pada tipe jalan tak terbagi atau lebar lajur pada tipe jalan terbagi), dalam satuan km/jam, dan nilainya dapat dilihat dalam Tabel 13.

$FV_{BHS}$  adalah faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat, nilainya dapat dilihat dalam Tabel 14 untuk jalan yang memiliki bahu dan Tabel 15 untuk jalan

yang memiliki trotoar/kerb.

$FV_{6HS}$  untuk tipe jalan enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai  $FV_{BHS}$  untuk jalan 4/2-T yang disesuaikan menggunakan Persamaan 5.

$$FV_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FV_{4HS})\} \tag{5}$$

Keterangan:

$FV_{6HS}$  adalah faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk jalan 6/2-T.

$FV_{4HS}$  adalah faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk jalan 4/2-T.

$FV_{BUK}$  adalah faktor koreksi kecepatan bebas untuk beberapa ukuran kota, nilainya dapat dilihat dalam Tabel 13.

Tabel 14 Kecepatan arus bebas dasar,  $V_{BD}$  (PKJI 2023)

Tipe jalan	$V_{BD}$ , km/jam			Rata-rata semua kendaraan	
	MP	KS	SM		
Jalan Terbagi atau jalan satu arah	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T	61	52	48	57
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	44	40	40	42

Tabel 15 Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur atau jalur lalu lintas efektif ( $v_{BL}$ ) (PKJI 2023)

Tipe jalan	$L_{JE}$ atau $L_{LE}$ (m)	VBL (km/jam)
Jalan Terbagi atau jalan satu arah	$L_{LE} = 3,00$	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Jalan Tak Terbagi	$L_{JE} = 5,00$	-9,50
	6,00	-3
	7,00	0
	8,00	3
	9,00	4
	10,00	6
Jalan Tak Terbagi	11,00	7

Tabel 16 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dengan lebar bahu efektif LBE ( $FV_{BHS}$ ) (PKJI 2023)

	Tipe jalan	KHS	FVBHS			
			LBE (m)			
			$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	SR	1,02	1,03	1,03	1,04
		R	0,98	1,00	1,02	1,03
		S	0,94	0,97	1,00	1,02
		T	0,89	0,93	0,96	0,99
		ST	0,84	0,88	0,92	0,96
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
		R	0,96	0,98	0,99	1,00
		S	0,90	0,93	0,96	0,99
		T	0,82	0,86	0,90	0,95
		ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Tabel 17 Faktor koreksi arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkereb dan trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat LKP ( $FV_{BHS}$ ) (PKJI 2023)

	Tipe jalan	KHS	FVBHS			
			LKP (m)			
			$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	SR	1,00	1,01	1,01	1,02
		R	0,97	0,98	0,99	1,00
		S	0,93	0,95	0,97	0,99
		T	0,87	0,90	0,93	0,96
		ST	0,81	0,85	0,88	0,92
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	SR	0,98	0,99	0,99	1,00
		R	0,93	0,95	0,96	0,98
		S	0,87	0,89	0,92	0,95
		T	0,78	0,81	0,84	0,88
		ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Tabel 18 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota ( $FV_{BUK}$ ) untuk jenis kendaraan MP (PKJI 2023)

Ukuran kota (Juta jiwa)	$FV_{BUK}$
<0,1	0,90
0,1–0,5	0,93
0,5–1,0	0,95
1,0–3,0	1,00
>3,0	1,03

Jika kondisi eksisting sama dengan kondisi ideal, maka  $V_B$  menjadi sama dengan  $V_{BD}$ .

### 2.13.3 Kecepatan Tempuh

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 2-1 untuk tipe jalan 2/2-TT dan Gambar 2 untuk tipe jalan 4/2-T, 6/2-T, atau jalan 1 (satu) arah.

### 2.13.4 Waktu Tempuh

Waktu tempuh ( $w_T$ ) dapat diketahui berdasarkan nilai  $v_{MP}$  dalam menempuh segmen jalan yang dianalisis sepanjang  $P$ , Persamaan 6 menggambarkan hubungan antara  $w_T$ ,  $P$  dan  $v_p$ .

$$w_T = p / v_T \quad (6)$$

Keterangan :

$w_T$  adalah waktu tempuh rata-rata mobil penumpang, dalam jam.

$P$  adalah panjang segmen, dalam km.

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

## 2.14 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan atau LOS (Level of Service) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan LOS menghasilkan nilai

mendekati 1. Level of Service (*LOS*) dapat diketahui dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas dasar jalan (*Q/C*). Berikut merupakan karakteristik tingkat pelayanan (*LOS*) berdasarkan *Q/C* atau *DJ* pada segmen yang ada pada tabel

Tabel 19 Tingkat Pelayanan Jalan (*LOS*) (*Departemen Perhubungan, 1995*)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Batas Lingkup ( <i>Q/C</i> )
A	Kondisi lalu lintas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,00 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,20 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatpasi dalam memilih kecepatan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, <i>Q/C</i> masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati / berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar	$\geq 1,00$

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Deskripsi Lokasi Penelitian

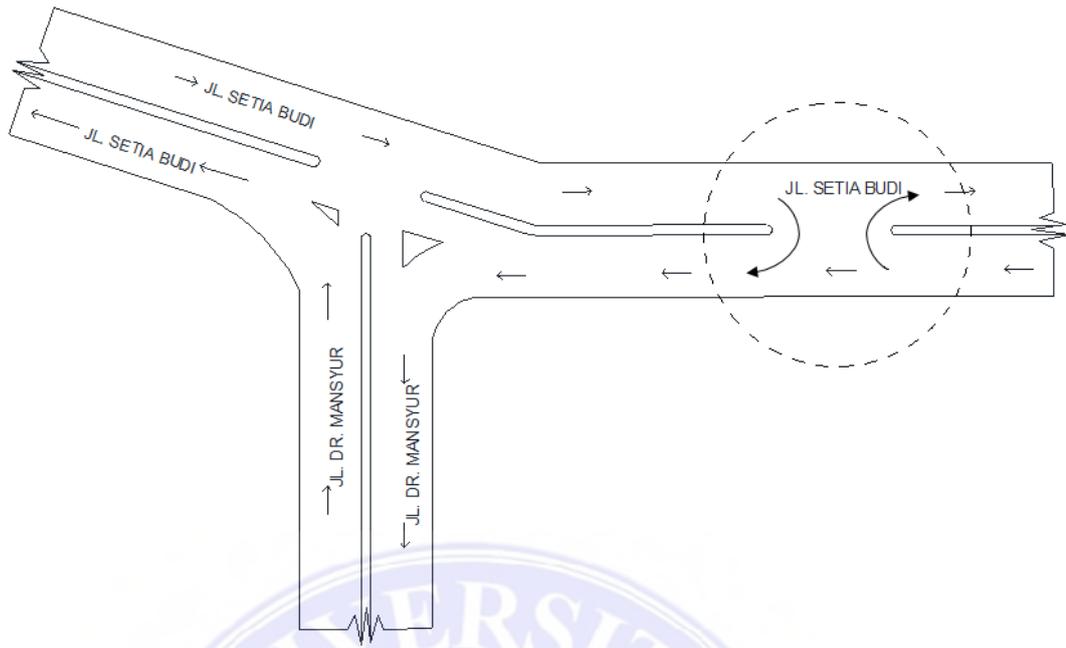
Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Setia Budi, terletak pada Kecamatan Medan Sunggal, Kota Medan. Jalan tersebut merupakan jalan utama yang menjadi akses menuju perkantoran, kampus dan sebagainya. Jalan Setia Budi juga termasuk salah satu jalan yang memiliki volume kendaraan yang padat dan tingkat kemacetan yang tinggi. Jalan ini juga memiliki tipe jalan empat lajur dua arah dengan median (4/2-T).

#### 3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada ruas Setia Budi Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. Jalan tersebut merupakan jalan utama yang menjadi akses menuju perkantoran. Berikut peta lokasi penelitian terdapat pada :



Gambar 7 Lokasi Penelitian (*Google Earth, 2025*)



Gambar 8 Denah Lokasi Jalan

### 3.3. Metode Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dengan melakukan survey langsung kelapangan atau lokasi penelitian. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### A. Data Primer

1. Geometri Jalan, Survey tata guna lahan ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan meliputi panjang jalan, Lebar lajur jalan, Lebar median dan lebar bukaan median. Kemudian data yang diperoleh langsung dicatat pada Tabel.
2. Lalu Lintas Harian Kendaraan Yang Melakukan Putar Balik, Survey Volume Lalu lintas dengan menggunakan metode manual, dimana semua kendaraan melalui ruas/titik, kemudian dicatat sebagai Volume lalu lintas.

Waktu penelitian dilakukan selama tiga hari, dilakukan pada jam sibuk dan diambil per 15 menit selama 2 jam dengan interval waktu berikut

1. Dua hari mewakili hari kerja yaitu hari Senin dan Kamis.
2. Satu hari mewakili hari libur yaitu hari Minggu.

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

Jam pagi = 07.00 WIB – 09.00 WIB

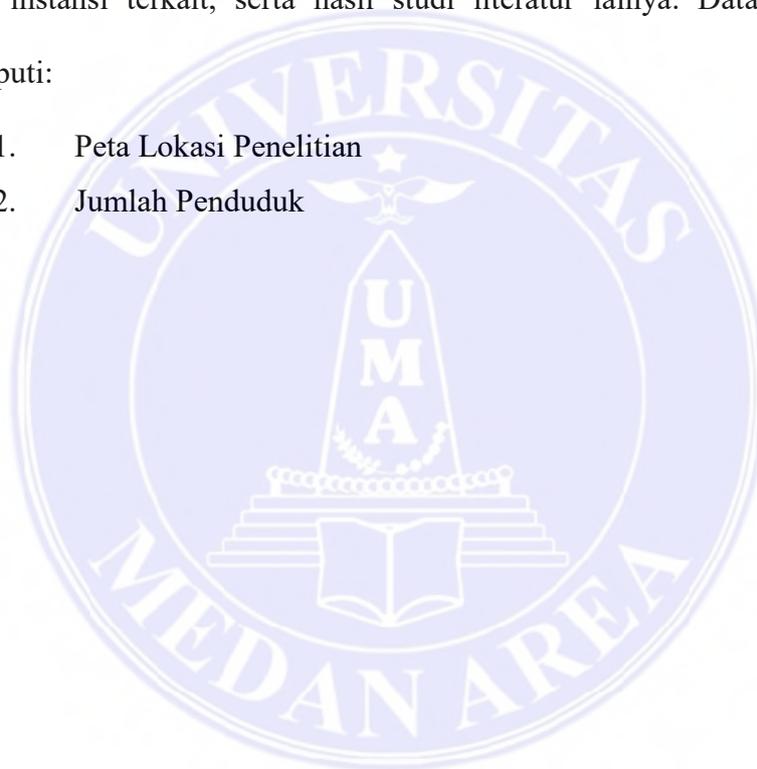
Jam siang = 12.00 WIB – 14.00 WIB

Jam sore = 17.00 WIB – 19 .00 WIB

## B. Data Sekunder

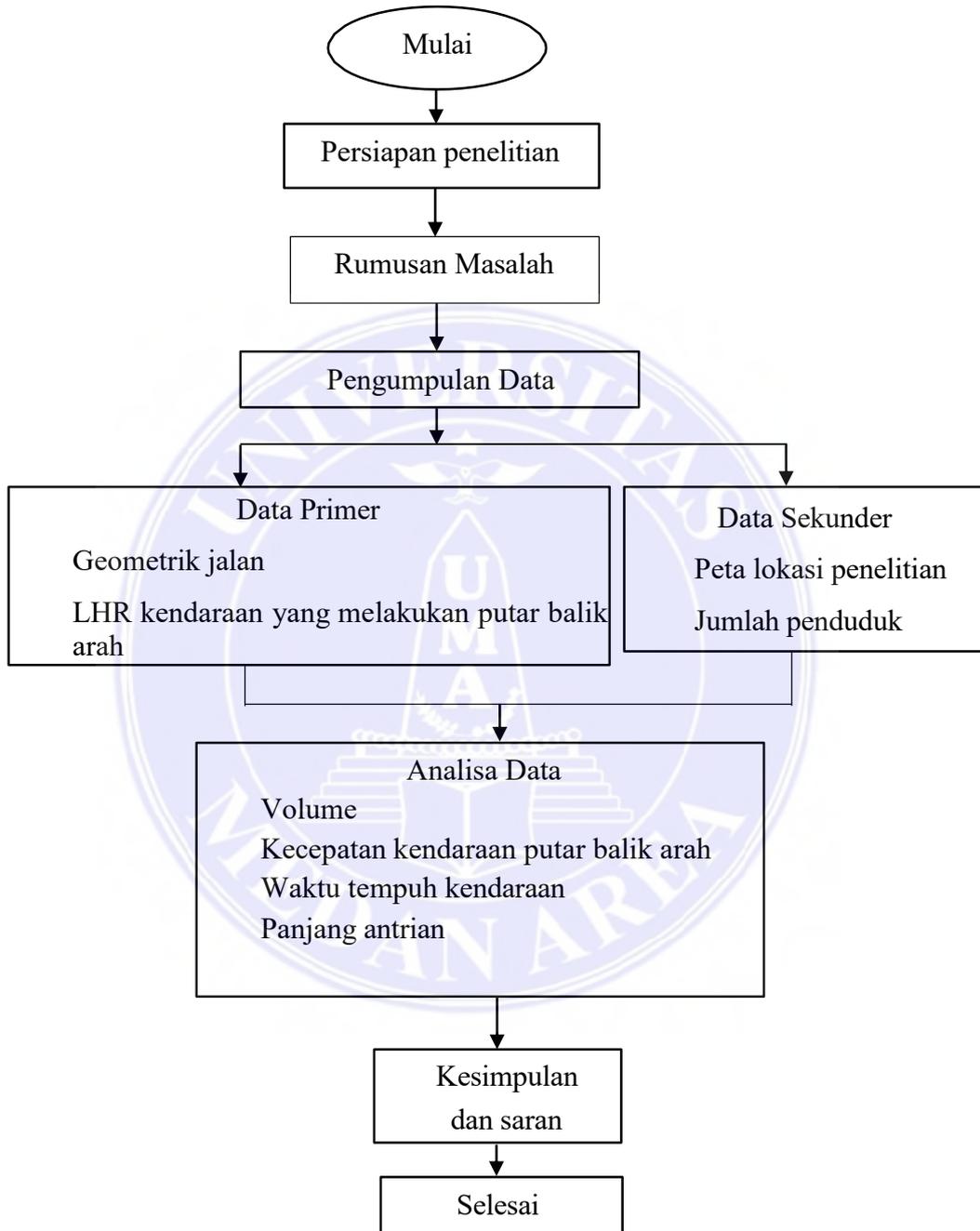
Data yang diperoleh dari sejumlah laporan dan dokumen yang telah disusun oleh instansi terkait, serta hasil studi literatur lainnya. Data yang diperlukan meliputi:

1. Peta Lokasi Penelitian
2. Jumlah Penduduk



### 3.4. Bagan Alir Penelitian

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



Gambar 9 Bagan Alir Penelitian.

### 3.5 Analisa Data

Data-data yang terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan data sebagai berikut:

1. Menganalisis kondisi geometrik jalan, data geometrik jalan yang didapat dari survei lapangan. Kemudian data yang sudah didapat dihitung lebar bahu efektif masing-masing jalur lalu lintasnya pada jalan yang ditinjau.
2. Menghitung kendaraan yang melakukan putar balik arah, data yang didapat dari hasil survei lapangan, kemudian di hitung sesuai (PKJI 2023).
3. Menghitung banyak kendaraan yang melintas pada jalan yang ditinjau, data jumlah kendaraan yang didapat dari hasil survei lapangan. Kemudian data yang sudah didapat dikonversikan kedalam satuan ekivalensi kendaraan ringan (ekr) masing-masing jenis kendaraan.
4. Menghitung waktu tempuh kendaraan yang melakukan putar balik arah, data yang didapat melalui survey lapangan, yang dihitung menggunakan stopwatch.
5. Menghitung kapasitas Ruas Jalan, data kapasitas ruas jalan didapat dari data kapasitas dasar ( $C_0$ ), faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur lalu lintas ( $F_{CLJ}$ ), faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah ( $F_{CPA}$ ), faktor penyesuaian kapasitas terkait kelas hambatan samping ( $F_{CHS}$ ), dan faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota ( $F_{CUK}$ ).
6. Menghitung derajat kejenuhan, data derajat kejenuhan didapat dari data arus lalu lintas dan kapasitas.

Data-data hasil survei di lapangan ditambah dengan data sekunder kemudian diolah dan di analisis sesuai perhitungan pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) dan akan diperoleh hasil penelitian, hasil penelitian inilah yang menjelaskan pengaruh putar balik arah pada bukaan median terhadap kinerja arus lalu lintas pada ruas jalan Setia Budi, Kota Medan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Pengaruh pergerakan putar balik arah kendaraan pada bukaan median yang diamati menyebabkan terjadinya antrian kendaraan dengan panjang berkisar antara 12 meter sampai 28 meter yang menyebabkan terjadinya tundaan pada setiap kendaraan selama 7,09 detik sampai 22,80 detik/ kendaraan saat bermanuver. Nilai ini dipengaruhi oleh volume lalu lintas di sekitar bukaan dan lebar bukaan median tersebut. Antrian kendaraan ini mengambil alih 1 lajur jalan dari setiap arah lalu lintas sehingga kapasitas ruas jalan berkurang dari kapasitas sesungguhnya. Pengurangan kapasitas ini menyebabkan kemacetan akibat terjadinya penurunan kecepatan kendaraan saat melakukan putar balik, peningkatan derajat kejenuhan, dan penurunan tingkat pelayanan pada ruas jalan Setia Budi Kota Medan.

#### **5.2 Saran**

Dari hasil penelitian dan pengamatan yang dilakukan, maka dapat diberikan saran 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. Perlu kajian terhadap kebutuhan geometrik jalan dan fasilitas pendukung lainnya terhadap titik bukaan median pada lokasi penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Alkam, R. B., Marhabang, M. I., & Ikhwan, M. (2021). Pengaruh Pergerakan Putar Balik Arah terhadap Kinerja Ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 6(2), 76. [https://doi.org/10.51557/pt\\_jiit.v6i2.805](https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v6i2.805)
- Aulia Sari, Y., Gajah Mada, J., Permai, B., Ladi, S., Sekupang, K., Batam, K., & Riau, K. (2022). *PENGARUH GERAK U-TURN PADA BUKAAN MEDIAN TERHADAP KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS DI RUAS JALAN RAJA H. FISABILILAH* (Vol. 16, Issue 4).
- Cintya, C., & Prihutomo, N. B. (2021). Analisis Kinerja U-Turn (Putar Balik) Di Ruas Jalan Transyogi Cibubur. *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta, 2021*, 2715–5668.
- Hafidhoh Halim, S. (2022). KAJIAN PUTAR BALIK (U-TURN) TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS (Studi Kasus Jl. Ibrahim Adjie Kota Bandung). *Jurnal Media Teknologi*, 7(2), 109–124. <https://doi.org/10.25157/jmt.v7i2.2638>
- 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. <https://ejournal.unsrat.ac.id/>
- Area, Universitas Medan, ‘PEMBANGUNAN UNDERPASS GATOT SUBROTO SKRIPSI OLEH: CIKA IRIANTY SARAGI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Universitas Medan Area CIKA IRIANTY SARAGI FAKULTAS TEKNIK MEDAN’, 2024
- Birugo, A U R, Tigo Baleh, and Kota Bukittinggi, ‘Vol. 2 No.2 Februari 2023 Http://Jurnal.Ensiklopediaku.Org Ensiklopedia Research and Community Service Review’, *Jurnal.Ensiklopediaku*, 2.2 (2023), pp. 167–74
- Wiranto, Riduansyah, ‘Pengaruh U-Turn ( Putar Balik Arah ) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Tengku Amir Hamzah Kota Medan’, 2019
- Rani Bastari Alkam, Muh. Ilham Marhabang, Muh. Ikhwan, (2021). Pengaruh Pergerakan Putar Balik Arah terhadap Kinerja Ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar.
- Heddy R, Agah. 2007. Perhitungan Tundaan Pada Fasilitas Putaran Balik (U-Turn) di Jakarta
- Rohani. (2010). Pengaruh Volume Lalu Lintas Lurus Terhadap Waktu U-Turn pada Ruas Jalan dengan Fasilitas Putar Balik Arah (U-Turn). Spektrum Sipil Universitas Mataram, Mataram.

Direktorat Jendral Bina Marga. 2023. “Pedoman Kapasitas Jalan Indonesian 2023 (PKJI 2023)”. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Syifaa Hafidhoh Halim. (2021). Kajian Putar Balik (U-TURN) Terhadap Kinerja Arua Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Ibrahim Adjie Kota Bandung).

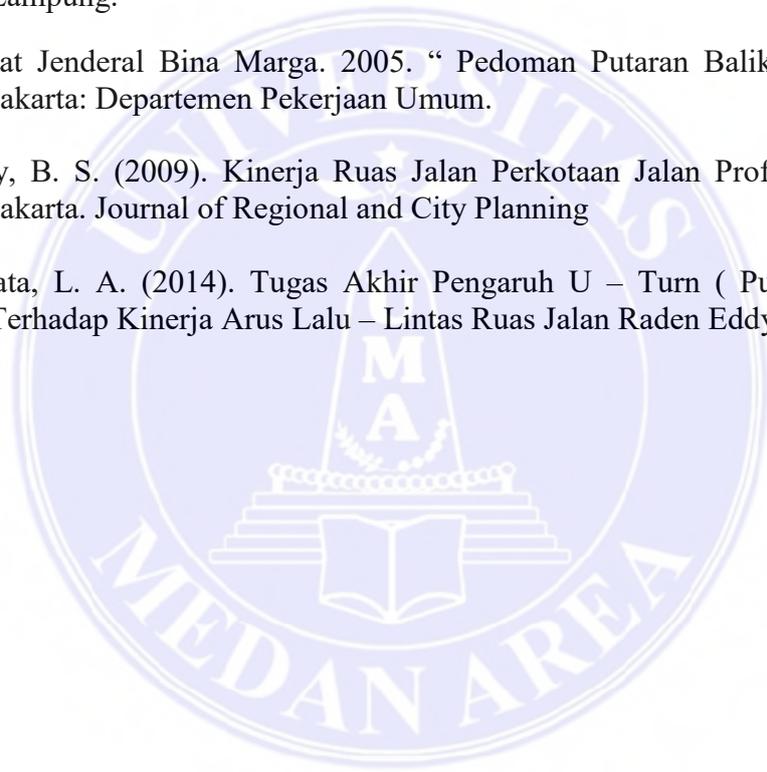
Kassan, M. M, dan Listiawati H., (2005). Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota Palu. (Studi Kasus Jl. Moh. Yamin Palu). Jurnal SMARTek

Dharmawan, Weka I. dan Devi Oktarina.2013. Kajian Putar Balik (U-Turn) Terhadap Kemacetan Ruas Jalan Di Perkotaan (Studi Kasus Ruas Jalan Teuku Umar Dan Jalan Za. Pagar Alam Kota Bandar Lampung). Universitas Malahayati Bandar Lampung.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 2005. “ Pedoman Putaran Balik (U-turn) 2005”. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Koloway, B. S. (2009). Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Jalan Prof Dr. Satrio, DKI Jakarta. Journal of Regional and City Planning

Mardinata, L. A. (2014). Tugas Akhir Pengaruh U – Turn ( Putar Balik Arah ) Terhadap Kinerja Arus Lalu – Lintas Ruas Jalan Raden Eddy Martadinata.





Lampiran 1 Data volume lalu lintas Jalan Setia Budi Kota Medan

Waktu		Jumlah Kendaraan (kend/jam) Jalan Setia Budi					
		Selatan - Utara			Utara- Selatan		
		SM	MP	KS	SM	MP	KS
Senin, 23 September 2024							
Pagi	07.00-08.00	4864	689	14	4833	798	11
	08.00-09.00	4636	715	16	5948	816	12
Siang	12.00-13.00	4579	508	61	4539	635	59
	13.00-14.00	4476	655	55	4358	667	53
Sore	17.00-18.00	<b>5479</b>	<b>793</b>	<b>52</b>	5441	738	46
	18.00-19.00	4358	819	44	<b>6473</b>	<b>985</b>	<b>58</b>

Waktu		Jumlah Kendaraan (kend/jam) Jalan Setia Budi					
		Selatan - Utara			Utara- Selatan		
		SM	MP	KS	SM	MP	KS
Kamis, 26 September 2024							
Pagi	07.00-08.00	4874	637	16	<b>6352</b>	<b>859</b>	<b>14</b>
	08.00-09.00	4952	721	13	4875	845	10
Siang	12.00-13.00	3758	558	47	4862	521	53
	13.00-14.00	4559	541	39	4056	877	61
Sore	17.00-18.00	<b>5367</b>	<b>738</b>	<b>49</b>	5972	784	57
	18.00-19.00	4971	649	53	4601	890	64

Waktu		Jumlah Kendaraan (kend/jam) Jalan Setia Budi					
		Selatan - Utara			Utara- Selatan		
		SM	MP	KS	SM	MP	KS
Minggu, 29 September 2024							
Pagi	07.00-08.00	1478	358	5	1247	280	4
	08.00-09.00	1619	278	11	1309	332	7
Siang	12.00-13.00	732	355	35	753	246	32
	13.00-14.00	774	248	33	728	224	35
Sore	17.00-18.00	<b>2479</b>	<b>372</b>	<b>46</b>	2381	309	33
	18.00-19.00	2135	387	52	<b>2674</b>	<b>386</b>	<b>37</b>

Lampiran 2 Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan Putar Balik Arah.

Senin, 23 September 2024

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

Kamis, 26 September 2024

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

Minggu, 29 September 2024

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

Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan Putar Balik Arah.

Durasi Waktu	Jumlah Kendaraan (kend/jam)		
	SM	MP	KS
Senin, 23 September 2024			
Pagi 07.00-08.00	288	103	1
08.00-09.00	270	104	1
Siang 12.00-13.00	223	74	0
13.00-14.00	178	74	4
Sore 17.00-18.00	287	109	2
18.00-19.00	291	111	1
Kamis, 26 September 2024			
Pagi 07.00-08.00	299	111	1
08.00-09.00	292	104	1
Siang 12.00-13.00	162	86	1
13.00-14.00	175	86	3
Sore 17.00-18.00	302	110	0
18.00-19.00	300	108	1
Minggu, 29 September 2024			
Pagi 07.00-08.00	151	67	1
08.00-09.00	149	54	1
Siang 12.00-13.00	142	65	2
13.00-14.00	141	51	2
Sore 17.00-18.00	278	97	0
18.00-19.00	293	106	1

Lampiran 3 Data waktu tempuh rata-rata saat melakukan putar balik arah.

Waktu	Selatan (detik)			Utara (detik)		
	SM	MP	KS	SM	MP	KS
Senin, 23 September 2024						
07.00-08.00	9,67	12,68	17,45	8,37	14,02	0
08.00-09.00	7,15	11,92	21,92	8,14	10,11	20,60
12.00-13.00	7,09	12,42	20,83	9,32	11,34	19,40
13.00-14.00	7,12	11,08	19,41	6,14	10,18	20,16
17.00-18.00	8,24	13,50	<b>22,80</b>	9,40	12,46	20,84
18.00-19.00	8,12	12,14	0	7,16	11,54	0
Kamis, 26 September 2024						
07.00-08.00	6,34	11,37	19,45	5,36	12,32	18,32
08.00-09.00	8,73	13,21	20,32	6,44	10,16	20,60
12.00-13.00	5,66	10,28	18,43	6,26	10,44	19,40
13.00-14.00	6,21	11,53	19,28	6,28	11,25	20,16
17.00-18.00	9,57	12,24	22,62	8,37	12,87	<b>23,14</b>
18.00-19.00	8,72	11,71	19,56	7,52	10,56	0
Minggu, 29 September 2024						
07.00-08.00	5,21	10,31	18,22	6,81	10,22	19,12
08.00-09.00	6,47	10,24	19,62	6,23	11,87	21,45
12.00-13.00	5,16	10,10	18,77	6,41	10,23	19,33
13.00-14.00	6,11	11,21	19,91	6,54	10,34	20,26
17.00-18.00	7,77	12,92	21,53	7,61	12,11	22,79
18.00-19.00	6,85	10,87	0	6,72	11,17	0

## Lampiran 4 Dokumentasi

