

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH GERAK PUTARAN BALIK (U-TURN) TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DI RUAS JALAN ASRAMA MEDAN SUMATERA UTARA (STUDI KASUS)

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

Disusun Oleh:

MUHAMMAD RAFI HABIB

2007210028



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Rafi Habib
NPM : 2007210028
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Gerak Putaran Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Asrama Medan Sumatera Utara (Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

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

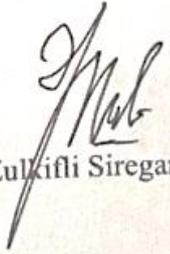
Medan, 19 September 2024

Disetujui Untuk

Disampaikan Kepada

Panitia Ujian:

Dosen Pembimbing


Zulkifli Siregar ST, MT

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Rafi Habib

NPM : 2007210028

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Gerak Putaran Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Asrama Medan Sumatera Utara (Studi Kasus)

Bidang Ilmu : Transportasi

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

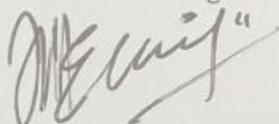
Medan, 19 September 2024

Mengetahui dan Menyetujui:

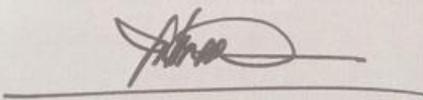
Dosen Pembimbing


Zulkifli Siregar ST, MT

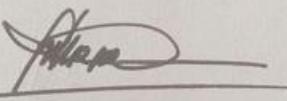
Dosen Pembanding I


Irma Dewi, ST., M.Si

Dosen Pembanding II


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

Ketua Prodi Teknik sipil


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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rafi Habib
Tempat, Tanggal Lahir : MEDAN, 25 November 2002
NPM : 2007210028
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

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

“Analisis Pengaruh Gerak Putaran Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Asrama Medan Sumatera Utara (Studi Kasus)”.

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

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

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

Medan ,19 September 2024

Saya yang menyatakan dibawah ini



Muhammad Rafi Habib

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH GERAK PUTARAN BALIK (*U-TURN*) TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DI RUAS JALAN ASRAMA MEDAN SUMATERA UTARA (STUDI KASUS)

Muhammad Rafi Habib
2007210028
Zulkifli Siregar ST, MT

Gerak putar balik arah (*U-turn*) adalah suatu putaran di dalam suatu sarana angkutan atau kendaraan yang dilaksanakan dengan cara mengemudi setengah lingkaran yang bertujuan untuk berpergian menuju arah kebalikan. Gerakan putaran balik akan menimbulkan dampak tundaan dan antrian bagi kendaraan yang bergerak searah dengan arah kendaraan sebelum dan melakukan putaran balik. Namun demikian dampak tundaan dan antrian tidak terjadi bila terdapat jarak waktu antara kendaraan yang akan berputar balik dengan kendaraan terdepan pada jalur lawan yang cukup. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kinerja *U-turn* serta tingkat pelayanan jalan yang dilengkapi dengan fasilitas *U-Turn*, menganalisa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *U-Turn*, kecepatan kendaraan saat melakukan *U-Turn* dan panjang antrian yang melakukan aktifitas *U-Turn*. Untuk mendapatkan tujuan tersebut digunakan metode PKJI 2014. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terbesar saat melakukan u-turn 28,37 detik dengan kecepatan kendaraan sebesar 7,14 km/jam, dengan antrian saat melakukan u-turn sepanjang 29 meter. Dengan tingkat pelayanan C.

Kata kunci: *U-turn*, waktu tempuh, panjang antrian,

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF U-TURN MOTION (U-TURN) ON TRAFFIC PERFORMANCE ON THE DORMITORY ROAD SECTION OF NORTH SUMATRA. (CASE STUDY)

Muhammad Rafi Habib
2007210028
Zulkifli Siregar ST, MT

U-turn motion is a rotation in a means of transportation or vehicle carried out by driving in a semicircle that aims to travel in the opposite direction. The U-turn movement will cause delays and queues for vehicles moving in the direction of the vehicle before and making a U-turn. However, the impact of delays and queues does not occur if there is sufficient time between the vehicle that will make the U-turn and the leading vehicle on the opposite lane. The research objectives are to determine the performance of U-turn and the level of service of roads equipped with U-Turn facilities, analyze the average travel time of vehicles making U-Turns, the speed of vehicles when making U-Turn and the length of queues doing U-Turn activities. To get these objectives, the PKJI 2014 method is used. From the results of this study it was found that the average travel time of the largest vehicle when making a U-Turn was 28.37 seconds with a vehicle speed of 7.14 km / h, with a queue when making a u-turn of 29 meters. With level of service C.

Keywords: U-turn, travel time, speed, queue length.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

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

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

1. Bapak Zulkifli Siregar ST, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi, ST., M.Si, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan kritikan yang sangat bermanfaat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan kritikan yang sangat bermanfaat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Rizki Efrida S.T, M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteniksipilan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kedua Orang Tua saya bapak Adi Asmanto dan ibuk delima wati , yang telah bersusah payah mendidik dan membiayai serta memberikan kasih sayang yang tidak ternilai kepada penulis.

9. Sahabat-sahabat penulis dan teman seperjuangan kelas A1 Pagi Teknik Sipil Stambuk 2020 dan seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya selama ini.

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

Medan, 19 September 2024
Penulis

Muhammad Rafi Habib
2007210028

DAFTAR ISI

LEMBARAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Ruang Lingkup penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Pembahasan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Putar Balik (<i>U-TURN</i>)	5
2.2 Pengaruh Fasilitas <i>U-TURN</i> Terhadap Arus Lalu Lintas	6
2.3 Penempatan <i>U-TURN</i> di Ruas Jalan	7
2.4 Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah	7
2.5 Buka Median	11
2.6 Volume Lalu Lintas	12
2.7 Kapasitas	14

2.8 Derajat Kejenuhan	19
2.8.1 Hubungan antara Derajat Kejenuhan dan Kecepatan	20
2.9 Karakteristik Arus Lalu Lintas	21
2.9.1 Arus Lalu Lintas	21
2.9.2 Perhitungan Kecepatan	22
2.9.3 Perhitungan Kepadatan	22
2.10 Arus Lalu Lintas	23
2.10.1 Kecepatan Aktual Lalu Lintas	23
2.11 Kondisi Ruas Jalan	24
2.12 Tundaan (<i>Delay</i>)	25
2.13 Gelombang Kejut (<i>Schock Wave</i>)	26
2.14 Tingkat Pelayanan Jalan	26
2.15 Analisa Data	28
2.15.1 Volume Lalu Lintas	28
2.15.2 Waktu Tempuh Kendaraan	28
2.15.3 Analisa Frekuensi	29
2.16 Penelitian Terdahulu	30
BAB 3 METODE PENELITIAN	31
3.1 Bagan Alir Penelitian	31
3.2 Lokasi Penelitian	32
3.3 Waktu Penelitian	32
3.4 Survei Pendahuluan	32
3.5 Tahapan Pengumpulan Data	33
3.5.1 Data Sekunder	33
3.5.2 Data Primer	33
3.6 Metode Pengumpulan Data	35

3.7 Peralatan Survei	35
3.8 Analisa Data	35
3.8.1 Analisa Volume Lalu Lintas	35
3.8.2 Data Demografi Medan	37
3.8.3 Data jumlah kendaraan yang melakukan <i>u-turn</i>	37
3.8.4 Waktu Tempuh Kendaraan <i>U-turn</i>	38
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Volume Lalu Lintas	39
4.1.1 Perhitungan volume kendaraan dari kend/jam menjadi skr/jam	39
4.2 Hambatan Samping	40
4.3 Perhitungan Kapasitas Jalan	41
4.4 Derajat Kejenuhan	42
4.5 Tingkat Pelayanan Jalan	42
4.6 Data Waktu Tempuh Rata-Rata Kendaraan U-Turn.	43
4.7 Menghitung Kecepatan Kendaraan	44
4.8 Panjang Antrian Saat Melakukan U-turn	44
4.9 Waktu Tundaan	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	49
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 : Jenis Putaran Balik Serta Persyaratannya.	8
Tabel 2. 2: Jarak minimum antar bukaan dan lebar bukaan (Perencanaan Median Jalan, Pd T-17-2004-B).	11
Tabel 2.3 :Tabel Nilai Konvensi EKR	13
Tabel 2. 4: Kapasitas Dasar C0	15
Tabel 2. 5: Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan	15
Tabel 2. 6 :Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur,	16
Tabel 2. 7: Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi (PKJI, 2014.).	17
Tabel 2. 8: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FC_{HS} (PKJI, 2014).	17
Tabel 2. 9: aktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FC_{HS} (PKJI, 2014)	18
Tabel 2. 10 :Ekivalen kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2 TT (PKJI 2014)	19
Tabel 2. 11: Ekivalen kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah (PKJI 2014).	19
Tabel 2. 12 : Sebagai fungsi dari ukuran kota	19
Tabel 2. 13 : Pembobotan hambatan samping (PKJI, 2014)	20
Tabel 2. 14 : Standarisasi Tingkat Pelayanan Jalan <i>Level of Service</i> (PKJI, 2014)	27
Tabel 3. 1 : Data geometrik lokasi penelitian.	33
Tabel 3. 2 : Data Hambatan Samping	34
Tabel 3. 3 : Data volume lalu lintas	36
Tabel 3. 4 : Jumlah kendaraan yang melakukan <i>u-turn</i>	37
Tabel 3. 5 : Waktu tempuh rata rata kendaraan yang melakukan <i>u-turn</i>	38
Tabel 4. 1 : Data volume lalu lintas	40
Tabel 4. 2 : Hambatan samping	41

Tabel 4. 3 : Perhitungan kapasitas jalan	41
Tabel 4. 4 : Distribusi nilai rasio V/C (Selatan-Utara)	42
Tabel 4. 5 : Distribusi nilai rasio V/C (Utara-Selatan)	43
Tabel 4. 6 : Waktu tempuh rata rata kendaraan <i>u-turn</i>	44
Tabel 4. 7 : Panjang antrian dari selatan	45
Tabel 4. 8 : Panjang antrian dari utara	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 : Median dilengkapi lajur tunggu (Sulistiawati, n.d.2013)	11
Gambar 2. 2 : Jarak antar bukaan (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004)	12
Gambar 2. 3 : Lebar bukaan (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004)	12
Gambar 2. 4 : Potongan Penampang Jalan (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004)	25
Gambar 3. 1 : Bagan Alir Penelitian.	31
Gambar 3. 2 : Peta Lokasi Penelitian (<i>Google Earth</i>).	32

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagaimana kita ketahui bahwa keberadaan jalan menjadi kunci dari perkembangan suatu wilayah atau kota. Permasalahan arus lalu lintas yang terjadi di kota Medan, seperti meningkatnya volume kendaraan setiap tahun akibat perkembangan teknologi maupun pertumbuhan ekonomi masyarakat. Sehingga sering terjadi kemacetan pada ruas jalan perkotaan, yang mengganggu keamanan dan kenyamanan pengguna jalan (Maer et al., 2019). Perkembangan lalu lintas yang terjadi menunjukkan adanya perubahan tata guna lahan sebagai kegiatan masyarakat, seperti timbulnya pemukiman, rumah sakit, kampus, sekolah di sepanjang jalan (Gede Sumarda, Made Kariyana, 2019).

Usaha untuk meminimalisir permasalahan pergerakan lalu lintas, khususnya terhadap keamanan dan kenyamanan pada ruas jalan dapat dilakukan dengan pembuatan median. Median sebagai bagian dari geometrik jalan adalah suatu pemisah fisik jalur lintas yang berfungsi untuk menghilangkan konflik lalu lintas dari arah yang berlawanan, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan keselamatan lalu lintas. Saat merencanakan jalur median, perlu disiapkan bukaan di jalur median yang memungkinkan kendaraan mengubah arah dalam bentuk yang disebut gerakan rotasi kearah, atau gerakan u-turn. Kebalikannya juga mungkin prasarana mobilitas kendaraan pada system jaringan jalan dengan lalu lintas dua arah dibagi median (Mardinata, 2014).

Gerak putar balik arah (*u-turn*) adalah suatu putaran di dalam suatu sarana angkutan /kendaraan yang dilaksanakan dengan cara mengemudi setengah lingkaran yang bertujuan untuk berpergian menuju arah kebalikan. Gerakan putaran balik akan menimbulkan dampak tundaan dan antrian bagi kendaraan yang bergerak searah dengan arah kendaraan sebelum dan melakukan putaran balik. Namun demikian dampak tundaan dan antrian tidak terjadi bila terdapat jarak waktu antara kendaraan yang akan berputar balik dengan kendaraan terdepan pada jalur lawan yang cukup (Anggraeni & Supono, 2017).

Ruas Jalan Asrama Kota Medan Provinsi Sumatera Utara, merupakan jalan arteri dengan volume lalu lintas yang relative tinggi. Dari masing masing ruas jalan tersebut telah dilengkapi dengan median beserta bukaan median untuk mengkoordinasi gerakan u-turn. Ruas jalan Asrama memiliki panjang $\pm 3,1$ Km dengan satu bukaan median tak bersinyal. Berdasarkan observasi awal pada lokasi studi, terlihat adanya kendaraan yang tidak dapat melakukan gerakan *u-turn* dengan lancar, dimana kendaraan harus melakukan manuver tambahan agar dapat menyesuaikan gerakan u-turn secara penuh. Kondisi tersebut dapat menimbulkan gangguan keamanan dan kendaraan u-turn dan yang lurus. Sehingga perlu dianalisa kembali pada ruas jalan. Karena pada jalan tersebut sering terjadi kemacetan yang disebabkan arus yang terlalu tinggi, dan dipengaruhi oleh beberapa aktifitas perkantoran dan pertokoan yang berada di ruas jalan (Alwie et al., 2020).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengkaji lebih lanjut melalui studi kasus dengan judul “Analisis Pengaruh Gerak Putar Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Diruas Jalan Asrama Kota Medan Sumatera Utara”.

1.2 Rumusan masalah

Dalam tugas akhir ini permasalahan yang akan di bahas di rumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui waktu tempuh panjang antrian dan waktu tundaan pada saat kendaraan melakukan gerak putar balik (*U-turn*) di jalan Asrama Medan ?
2. Bagaimana mengetahui tingkat pelayanan jalan Asrama akibat pengaruh keberadaan *u-turn*?

1.3 Ruang Lingkup penelitian

Ruang Lingkup dalam penelitian dengan judul Analisis Gerakan Putar Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Asrama Kota Medan ini meliputi:

1. Bahaya/risiko yang mungkin ditimbulkan dari gerak putar balik (*u-turn*) ini, seperti kemungkinan tabrakan dengan kendaraan dari arah berlawanan, tidak memperhatikan situasi lalu lintas saat melakukan putaran
2. Data lalu lintas yang digunakan adalah data primer yang diambil dari survey

lapangan di lokasi penelitian

3. Pengambilan data dilakukan pada jam sibuk dan diambil per 15 menit dengan interval waktu berikut: Pengambilan data dilakukan selama 7 hari, pada pagi, siang, dan sore hari mulai dari pukul 07.00 – 18.00 WIB.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dengan judul Analisis Gerakan Putar Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Ruas Jalan Asrama Kota Medan adalah:

1. Mengetahui waktu tempuh panjang antrian dan waktu tundaan saat kendaraan melakukan gerak putar balik (*U-turn*) di jalan Asrama Medan.
2. Mengetahui tingkat pelayanan jalan asrama kota medan akibat pengaruh gerakan putar balik kendaraan

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai seberapa besar pengaruh gerakan putar balik (*u-turn*) terhadap arus lalu lintas dan Tingkat kepadatan kendaraan di Jalan Asrama Kota Medan. Hasil analisis yang diperoleh dapat menjadi masukan penting bagi pemerintah kota dalam merencanakan kebijakan pengatur u-turn yang tepat di ruas jalan tersebut, Sehingga diharapkan kinerja lalu lintas bisa lebih optimal.

1.6 Sistematika Pembahasan

Metode penulisan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Pengaruh Gerak Putaran Balik (*U-trun*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Diruas Jalan” ini disusun terdiri dari 5 bab, dan tiap tiap bab terdiri dari beberapa pokok bahasan dengan sistematika penulisan berikut ini:

BAB 1: PENDAHULUAN

Merupakan pendahuluan dalam menganalisa, pada bab ini menunjukkan pembahasan tentang latar belakang masalah, sehingga dilakukan analisa perumusan masalah, tujuan analisa, batasan masalah, manfaat analisa serta dikemukakan tentang sistematika pembahasan.

BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan membahas teori – teori yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah masalah yang ada.

BAB 3: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini terdiri dari penjelasan mengenai lokasi berada di ruas Jalan Asrama Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. Metode perhitungan analisa kapasitas persimpangan.

BAB 4: ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari hasil pengumpulan yang diperoleh dari hasil perhitungan dan pengujian dalam analisa ini. Selanjutnya data tersebut kemudian diolah dan dianalisa sehingga akan menghasilkan informasi yang berguna.

BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

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

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Putar Balik (*U-Turn*)

Pengertian Putar Balik (*u turn*) guna tetap mempertahankan tingkat pelayanan jalan secara keseluruhan pada daerah perputaran balik arah, secara proporsional kapasitas jalan yang terganggu akibat sejumlah arus lalu-lintas yang melakukan gerakan putar arah (*u-turn*) perlu diperhitungkan. Fasilitas median yang merupakan area pemisah antara kendaraan arus lurus dan kendaraan arus balik arah perlu disesuaikan dengan kondisi arus lalu-lintas, kondisi geometrik jalan dan komposisi arus lalu lintas.(Issa et al., 2019).

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

U-Turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteria kota. *U-turn* diizinkan pada setiap bukaan median dan tanpa median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas misalnya dengan rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan alat bantu seperti patok besi berantai, pada jalan bebas hambatan yang berfungsi hanya untuk petugas atau pada saat keadaan darurat(Saputra, 2021).

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(Studi et al., 2019),

- a. Mengoptimasikan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan *u-turn* oleh penyediaan bukaan median dengan jarak relatif dekat.

- b. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup Panjang diantara bukaan median.

2.2 Pengaruh Fasilitas *U-TURN* Terhadap Arus Lalu Lintas

Gerakan putar balik melibatkan beberapa tahapan pergerakan yang mempengaruhi kondisi lalu lintas. Berikut adalah tahapan pergerakan *u-turn* (Utari, 2018).

1. 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.
2. Tahap kedua, saat kendaraan melakukan gerakan berputar menuju ke jalur berlawanan, akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver, dan radius putar). Manuver kendaraan berpengaruh terhadap lebar median dan gangguannya kepada kedua arah (searah dan berlawanan arah). Lebar lajur berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas jalan untuk kedua arah. Apabila jumlah kendaraan berputar cukup besar, lajur penampang perlu disediakan untuk mengurangi dampak terhadap aktivitas kendaraan di belakangnya.
3. Tahap ketiga, adalah gerakan balik arah kendaraan, sehingga perlu diperhatikan kondisi arus lalu lintas arah berlawanan, Terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan gerakan lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus lawan arah untuk memasuki jalur yang sama. Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan pengendara sehingga gerakan menyatu dengan arus utama. Pergerakan *u-turn* dapat dilakukan oleh kendaraan jika terdapat celah atau justru memaksa untuk berjalan pada bukaan median tersedut. Hali ini tentunya menimbulkan gangguan pada arus lalu lintas dan mempengaruhi kecepatan kendaraan lain yang melewati ruas jalan yang sama. Akibatnya terjadi penundaan waktu perjalanan karena secara periodik lalu lintas berhenti atau menurunkan kecepatan pada atau dekat dengan fasilitas *u-turn* serta saat menggunakan fasilitas.

2.3 Penempatan *U-TURN* di Ruas Jalan

Kendaraan yang melakukan *u-turn* harus menunggu antrian, maka perencanaan bukaan median yang akan digunakan untuk kendaraan yang akan melakukan *u-turn* berada pada lokasi sebagai berikut :

1. Lokasi bukaan median pada ruas jalan hanya untuk kendaraan penting yang melakukan *u-turn*, seperti bukaan median di jalan tol yang digunakan hanya untuk petugas jalan tol atau saat keadaan yang darurat.
2. Lokasi bukaan median pada ruas jalan hanya untuk sepeda motor dikarenakan lokasi bukaan median yang kecil untuk mengurangi gangguan terhadap kendaraan lainnya.
3. Lokasi bukaan median pada ruas jalan hanya untuk kondisi arus lalu lintas tinggi, dikarenakan lokasi bukaan median tersebut berdekatan dengan perkotaan, bangunan sekolah dan tempat lainnya.
4. Lokasi bukaan median pada ruas jalan yang dapat mempermudah kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, Sehingga pada saat kendaraan melakukan *u-turn* tidak mengganggu kendaraan lainnya.
5. Lokasi bukaan median yang satu dengan lokasi bukaan median yang lain berjarak 400 – 800 m atau tergantung lokasi dan letak di sekitar ruas jalan tersebut.

Selain itu juga penempatan bukaan median menurut pedoman perencanaan median jalan dari Dep.Kimpraswil PD T-17-2004-B, maka ketentuan bukaan median sebagai berikut:

1. Lokasi bukaan median diluar kota, maka jarak bukaan median yang satu dengan lokasi bukaan median yang lain berada pada ruas jalan 3-5 km dengan lebar bukaan median 4-7m.
2. Lokasi bukaan median diperkotaan, maka jarak bukaan median yang satu dengan lokasi bukaan median yang lain berada pada ruas jalan berjarak 0,5-2,5 km dengan lebar bukaan 4 m.

2.4 Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah

Jalan arteri dan jalan kolektor yang mempunyai lajur lebih dari empat dan dua arah biasanya menggunakan median jalan untuk meningkatkan factor keselamatan dan waktu tempuh pengguna jalan. Pada ruas jalan yang mempunyai median sering

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

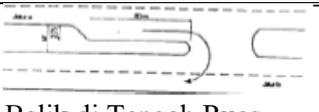
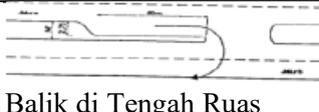
Adapun fungsi dari bukaan pada ruas jalan tertentu menurut. Pedoman Perencanaan Putar Balik Tahun 2005, adalah sebagai berikut:

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

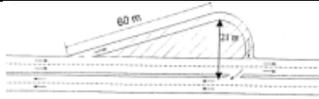
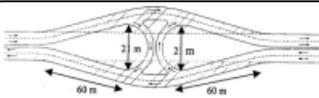
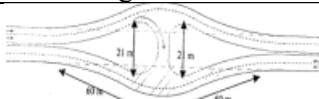
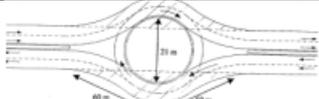
Tabel 2. 1 : Jenis putaran balik serta persyaratannya. (PKJI 2014)

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Lebar Median Ideal.</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit</p>	<p>Jalanarteri sekunder Daerah jalan antar kota</p>
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Dalam Jalur Lawan dengan Penambahan Lajur Khusus.</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit</p>	

Tabel 2.1 : Lanjutan

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

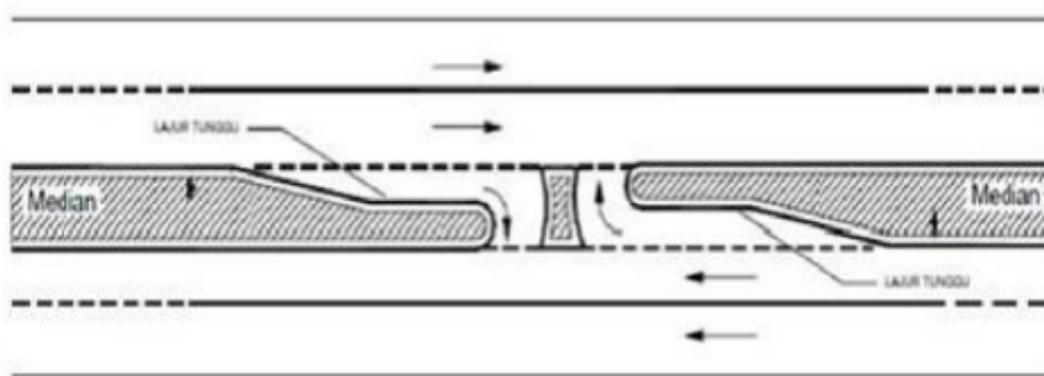
Tabel 2.1 : Lanjutan

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

2.5 Bukaannya Median

Bukaan Median harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Median dilengkapi dengan bukaan median sesuai dengan tabel 2.1 Bukaan sebaiknya dilengkapi dengan lajur tunggu bagi kendaraan yang akan melakukan putaran balik arah seperti pada Gambar 2.1



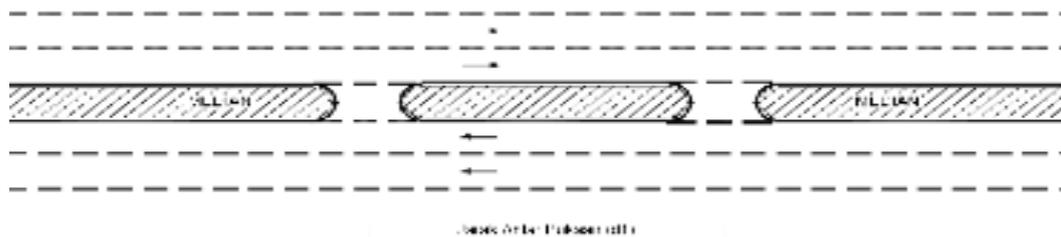
Gambar 2. 1 : Median dilengkapi lajur tunggu (Sulistiawati, n.d.2013)

2. Median dengan lebar yang kurang dari ketentuan dapat dilengkapi dengan bukaan, apabila dilakukan pelebaran setempat untuk mencapai Tabel 2.2 pada daerah pendekat dapat dibuat seperti terlihat pada Gambar dibawah ini.

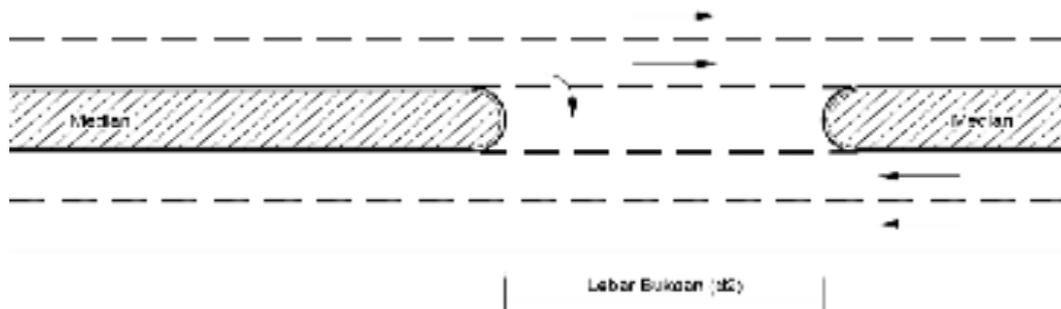
Tabel 2. 2: Jarak minimum antar bukaan dan lebar bukaan (Perencanaan Median Jalan, Pd T-17-2004-B).

Fungsi Jalan	Luar Kota		Perkotaan		
	Jarak Bukaan (d1, m)	Lebar Bukaan (d2,m)	Jarak Bukaan		Lebar Bukaan
			Pinggir Kota	Dalam Kota	
Arteri	5	7	2,5	0,5	4
Kolektor	3	4	1,0	0,3	4

Bukaan harus dilengkapi dengan prasarana pendukung pengaturan lalu lintas seperti rambu dan marka jalan (Sulistiawati, n.d.2013). Jarak bukaan dan lebar bukaan sampai titik tengah bukaan berikutnya tanpa melihat arah lalu lintas di bukaan harus dibuat sesuai dengan Tabel 2.2, contoh gambar jarak antar bukaan dan lebar bukaan seperti yang terlihat pada Gambar 2.2 dan Gambar 2.3



Gambar 2. 2 Jarak antar bukaan (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004)



Gambar 2. 3 Lebar bukaan (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004)

2.6 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan. Data pencacahan volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase perencanaan, desain, manajemen sampai pengoperasian jalan, volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas (Utari, 2018).

Jenis kendaraan dalam perhitungan ini diklasifikasikan dalam 3 macam kendaraan yaitu:

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

Data jumlah kendaraan kemudian dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiap kendaraan dengan faktor koreksi masing - masing kendaraan yaitu :

$$LV= 1,0; HV= 1,3; MC= 0,50$$

Arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah :

$$Q_{skr} = (empLV \times LV + empHV \times HV + empMC \times MC) \quad (2.1)$$

Keterangan :

- Q : Volume kendaraan bermotor (skr/jam)
 Emp LV : Nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan
 Emp HV : Nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat
 Emp MC : Nilai ekivalen mobil penumpang untuk sepeda motor
 LV : Notas untuk kendaraan ringan
 HV : Notasi untuk kendaraan berat
 MC : Notasi untuk sepeda motor

Tabel 2.3 :Tabel Nilai Konvensi EKR

Tipe Kendaraan	Nilai EKR	
	Terlindung	Terlawan
KB	1,3	1,3
KR	1,0	1,0
SM	0,2	0,4

Yang nantinya hasil faktor satuan mobil penumpang (P) ini dimasukkan dalam rumus volume lalu lintas:

$$Q = P \times Q_v \quad (2.2)$$

Keterangan :

Q : Volume kendaraan bermotor (skr/Jam)

P : Faktor satuan mobil penumpang

Q_v : Volume kendaraan bermotor (kendaraan per jam)

2.7 Kapasitas

Kapasitas berguna sebagai tolak ukur dalam penetapan keadaan lalu lintas sekarang atau pengaruh dari usulan pengembangan. Rumus mencari kapasitas yang sudah mempertimbangkan faktor hambatan (PKJI, 2014.)

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

$$C = C_0 \times FWC \times FCSP \times FCSF \times FCCS \quad (2.3)$$

Keterangan :

C : Kapasitas (Smp/Jam).

C₀ : Kapasitas Dasar (Smp/Jam).

FWC : Faktor Penyesuaian Lebar Jalan.

FCSP : Faktor Penyesuaian Pemisah Arah.

FCSF : Faktor Penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.

FCCS : Faktor Penyesuaian ukuran kota.

a. Kapasitas Dasar (C₀)

Menurut (PKJI, 2014.), kapasitas dasar (C₀) ditentukan berdasarkan Nilai Kapasitas Dasar dengan variable masukan tipe jalan.

Tabel 2. 4: Kapasitas Dasar C_0

Tipe Jalan	C_0 (skr/jam)	Catatan
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2 -TT	2900	Per dua arah

- b. Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (V_{BD}) dan kapasitas dasar (C_0)

Menurut (PKJI, 2014.) Kondisi segmen jalan ideal untuk menempatkan kecepatan arus bebas dasar (V_{BD}) dan kapasitas dasar (C_0)

Tabel 2. 5: Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

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 x 3,5	6 x 3,5	2 x 3,5
2	Lebar Bahu efektif dikedua 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	Pemisah 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

Tabel 2.5 : Lanjutan.

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
8	Tipe alinemen jalan	Datar	Datar	Datar	Datar
9	Komposisi MP: KS:MS	60% : 8% : 32%	60% : 8% : 32%	60% : 8% : 32%	60% : 8% : 32%
10	Faktor K	0,08	0,08	0,08	

c. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur

Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur Penentuan nilai FC_{LJ} didasarkan pada Tabel 2.6 sebagai fungsi dari lebar efektif lajur lalu lintas (L_{LE}).

Tabel 2. 6: Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur.

Tipe Jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	FC_{LJ}
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T Atau Jalan satu satu	$L_{LE} = 3,00$	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

d. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi

Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi Penentuan nilai FC_{PA} didasarkan pada Tabel 2.7 sebagai fungsi dari pemisahan arah lalu lintas.

Tabel 2. 7: Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi (PKJI, 2014.).

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

e. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan

Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan, Penentuan FC_{HS} didasarkan pada Tabel 2.8 pada jalan dengan bahu dan Tabel 2.9 pada jalan berkereb. Nilai FC_{HS} untuk tipe jalan 6/2-T dan 8/2-T dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FC_{HS} untuk tipe jalan 4/2-T yang dihitung menggunakan Persamaan 4-2.

$$FC_{6HS} = 1 \{0,8 \times (1 - FC_{4HS})\} \quad (2.4)$$

Keterangan :

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

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

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

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif L_{BE} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat Rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96

Tabel 2.8 : Lanjutan

Tipe Jalan	KHS	FC _{HS}			
		Lebar bahu efektif L _{BE} , m			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Tabel 2. 9: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FC_{HS} (PKJI, 2014)

Tipe Jalan	KHS	FC _{HS}			
		Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh L _{KP} , m			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2-T	Sangat Rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

f. Ekuivalen kendaraan Ringan (ekr)

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

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

Tipe Jalan	Arus lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	Ekr		
		KB	SM	
			Lebar jalur lalu lintas, Ljalur	
			≥ 6 m	> 6 m
2/2 TT	> 3700	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

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

Tipe Jalan	Arus lalu-lintas per Lajur (kend/jam)	Ekr	
		KB	SM
2/1, dan 4/2 T	< 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
3/1, dan 6,2 D	< 1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

g. Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota

Faktor koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota pada penentuan nilai FK_{UK} didasarkan pada

Tabel 2. 12 sebagai fungsi dari ukuran kota.

Ukuran Kota (Juta Jiwa)	Kelas kota/kategori kota		Faktor koreksi ukuran kota, (FKUK)
<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

2.8 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas Q (skr/jam) terhadap kapasitas C (skr/jam) digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan

tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (Darmawan & Oktarina et al., 2013).

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

Keterangan :

DS : Derajat kejenuhan

Q : Arus lalu lintas

C : Kapasitas (Smp/Jam)

2.8.1 Hubungan antara Derajat Kejenuhan dan Kecepatan

Ukuran secara kualitatif dari kemampuan suatu prasarana jalan dapat diukur dari kecepatan kendaraan dimana pengemudi sepenuhnya bebas dalam menentukan kecepatan yang diinginkan. Oleh karena itu, kecepatan merupakan salah satu parameter dalam mendesain suatu jalan. Sedangkan derajat kejenuhan (Ds) merupakan salah satu dari indikator kinerja lalu lintas, dimana volume lalu lintas (V) yang terjadi dibandingkan dengan daya tampung jalan atau kapasitasnya (C). Untuk mengetahui hubungan antara kecepatan dan derajat kejenuhan diperoleh dari data survey yang dikumpulkan kemudian dievaluasi dan dianalisa dengan penekanan pada dasar teori aliran lalu lintas melalui hubungan antara kecepatan dan volume (derajat kejenuhan).

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

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

2.9 Karakteristik Arus Lalu Lintas

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

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

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

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

2.9.1 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas yang padat di samping jalan, mengakibatkan terjadi interaksi antara kondisi lingkungan dan kondisi jalan, adanya interaksi akan menimbulkan konflik bagi pengguna lalu lintas, adanya perbedaan kemampuan pengemudi dapat juga menimbulkan gangguan terhadap lalu lintas. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu dan waktu tempuh pasti bertambah (karena kecepatan menurun), sehingga besarnya waktu tempuh pada ruas jalan sangat

tergantung dari kecepatan, karena kecepatan dipengaruhi oleh besarnya arus, kapasitas ruas jalan tersebut.(Sari, 2022)

2.9.2 Perhitungan Kecepatan

Kecepatan lalu lintas merupakan: suatu besaran yang menunjukkan pergerakan lalu lintas pada suatu jalan kecepatan dinyatakan dalam km/jam (Sulistiawati, n.d.).

Rumus untuk kecepatan adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{s}{t} \quad (2.6)$$

Keterangan :

V : Kecepatan Lalu Lintas (km/jam)

s : Jarak yang ditempuh (km)

T : Waktu yang ditempuh (jam)

(Idrus et al.,2011.) Dua hal yang perlu diperhatikan dalam menilai hasil studi kecepatan setempat:

- a. Time Mean Speed (Kecepatan Rata – Rata Waktu) adalah kecepatan rata-rata dari seluruh kendaraan yang melewati suatu titik pada jalan selama periode waktu tertentu.

$$V = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i \quad (2.7)$$

- b. Space Mean Speed adalah kecepatan rata - rata dari seluruh kendaraan yang menempati suatu segemen jalan selama periode waktu tertentu.

$$U = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{\sum_{i=1}^n t_i} \quad (2.8)$$

2.9.3 Perhitungan Kepadatan

Kepadatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur, secara umum yang dinyatakan dalam kendaraan per kilometer(kend/km) atau satuan mobil penumpang per kilo meter (smp/km). Jika panjang ruas jalan yang diamati L, dan terdapat N kendaraan, maka kepadatan k dapat dihitung sebagai berikut:

$$D = \frac{V}{U_s} \quad (2.9)$$

Keterangan:

D : Kepadatan Kendaraan

V : Volume Lalu Lintas

U_s : Kecepatan rata - rata kendaraan

2.10 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas yang padat, kegiatan di samping jalan, mengakibatkan terjadi interaksi antara kondisi lingkungan dan kondisi jalan, adanya interaksi akan menimbulkan konflik bagi pengguna lalu lintas seperti:

1. Konflik antara pengguna lalu lintas kendaraan bermotor dengan kendaraan tak bermotor.
2. Konflik pengguna lalu lintas jarak jauh (kecepatan tinggi) dengan pengguna lalu lintas lokal (kecepatan rendah).
3. Struktur tata ruang yang belum tertib.

Sumber permasalahan umumnya dapat dikelompokkan menjadi:

1. Kapasitas jalan yang sudah, kurang memenuhi
2. Hambatan samping yang tumbuh di sepanjang jalan Kecepatan lalu lintas dari berbagai jenis kendaraan
3. Komposisi lalu lintas yang terdiri atas bermotor dan tidak bermotor
4. Konflik antar pengendara

Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu dan waktu tempuh pasti bertambah (karena kecepatan menurun), sehingga besarnya waktu tempuh pada suatu ruas jalan sangat tergantung dari kecepatan, karena kecepatan yang dipengaruhi oleh besarnya arus dan kapasitas ruas jalan tersebut (Idrus et al., 2011.)

2.10.1 Kecepatan Aktual Lalu Lintas

Menurut (Meyske Aminsram , n.d.) Untuk jalan yang tak terbagi analisa dilakukan pada kedua arah lalu lintas, untuk jalan terbagi analisa dilakukan pada masing-masing arah yang satu arah yang merupakan jalan satu arah yang terpisah untuk menentukan kecepatan bebas digunakan rumus:

$$FV = (FVo + FVw) \times FFVsv \times FFVcs \quad (2.10)$$

Keterangan :

FV : Kecepatan arus bebas kendaraan (km/jam)

FVo : Kecepatan arus bebas dasar kendaraan (km/jam)

FFVw : Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

FFVsv : Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping dan lebar bahu jalan atau
atau kerb penghalang

FFVcs : Faktor penyesuaian

2.11 Kondisi Ruas Jalan

Kondisi saat ini yang semakin bertambahnya kendaraan sesuai dengan tipenya, maka kondisi arus lalu lintas pada ruas jalan tersebut berubah, adapun bagian-bagian ruas jalan berikut:

1. Tipe Jalan yaitu tipe potongan melintang jalan ditentukan oleh jumlah lajur dan arah pada suatu segmen jalan.
2. Kereb adalah batas yang ditinggikan berupa bahan baku antara tepi jalur lalu lintas dan trotoar.
3. Trotoar adalah bagian jalan disediakan untuk pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan dan dipisahkan dari jalur jalan oleh kereb.
4. Lebar Jalur Lalu Lintas (W_c) adalah lebar dari jalur yang dilewati tidak termasuk bahu.
5. Lebar Lajur adalah lebar dari per jalur yang dilewati.
6. Lebar Bahu (W_s) adalah lebar bahu (m0) di samping lalu lintas, direncanakan sebagai ruang untuk kendaraan sekali-sekali berhenti, pejalan kaki dan kendaraan lambat.
7. Median adalah daerah yang memisahkan arah arus lalu lintas pada suatu segmen jalan.
8. Lebar Buka Median adalah daerah yang akan digunakan kendaraan untuk melakukan *u-turn*.



Gambar 2. 4 Potongan Penampang Jalan (Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah, 2004)

Kondisi ruas jalan yang memiliki median dan tidak memiliki median, dari setiap ruas jalan yang digunakan oleh kendaraan mempunyai nilai arus, sehingga dalam perencanaan untuk membuat jalan disesuaikan dengan geometrik, banyaknya kendaraan yang akan melewati ruas jalan tersebut.

2.12 Tundaan (*Delay*)

Perlambatan dan percepatan untuk melewati fasilitas (misalnya: akibat lengkung horizontal). Dengan menggunakan pengertian di atas, untuk memperoleh tundaan dari selisih perbedaan waktu tempuh rata-rata kendaraan terganggu waktu tempuh rata-rata kendaraan tidak terganggu yang searah akibat adanya kendaraan yang melakukan *u-turn*, mengakibatkan lamanya perjalanan yang dilakukan kendaraan untuk mencapai tempat tujuan akan memerlukan waktu yang lebih dari yang diperkirakan. Secara umum hal lain yang mengakibatkan tundaan dikarenakan adanya gangguan terhadap kondisi lalu lintas, seperti pengemudi yang tidak disiplin, kendaraan parkir, kendaraan yang mogok, perbaikan jalan, adanya tundaan terhadap geometrik jalan, seperti kondisi jalan berupa lengkung horizontal, melewati persimpangan, serta banyak hal lainnya (Purba & Harianto., 2019).

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

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

$$DTI = 2 + 8.2078 \times D_j - (1 - D_j) \times 2 \quad (2.11)$$

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

$$DTI = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times D_j) - (1 - D_j) \times 2 \quad (2.12)$$

Keterangan :

DTI = Tundaan.

D_j = Derajat kejenuhan.

2.13 Gelombang Kejut (*Shock Wave*)

Gelombang kejut dapat digambarkan sebagai gerakan pada arus lalulintas akibat adanya perubahan nilai kepadatan dan arus lalu lintas. Apabila arus dan kepadatan relatif tinggi, titik pada saat kendaraan harus mengurangi kecepatannya ditandai dengan nyala lampu rem, dan titik tersebut akan bergerak ke arah datangnya lalulintas. Gerakan lampu rem menyala relatif terhadap jalan sebenarnya merupakan gerakan gelombang kejut (Tamin, 2008).

Untuk menghitung nilai gelombang kejut (*Shock wave*) maka dirumuskan sebagai berikut:

$$\omega_{AB} = \frac{V_B - V_A}{D_B - D_A} \quad (2.13)$$

Keterangan :

ω_{AB} : kecepatan gelombang kejut antara 2 kondisi A dan B

V_A : nilai arus kendaraan kondisi A

V_B : nilai arus kendaraan kondisi B

D_A : nilai kepadatan kondisi arus A

D_B : nilai kepadatan kondisi arus B

2.14 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan merupakan kemampuan dalam menjalankan fungsinya. Perhitungan tingkat pelayanan jalan ini menggunakan perhitungan *Level Of Service* (LOS). Tingkat pelayanan jalan atau LOS menunjukkan kondisirusas jalan secara keseluruhan. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti V/C , kecepatan (waktu kejenuhan) serta penilaian kualitatif, seperti kebebasan pengemudi dalam bergerak dan memiliki kecepatan derajat hambatan lalu lintas, keamanan dan kenyamanan. Dengan kata lain, tingkat

pelayanan jalan adalah suatu ukuran atau nilai yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu. Terdapat dua buah definisi jalan yaitu (Tamin, 2003):

1. Tingkat Pelayanan Tergantung Arus (*Flow Dependent*)
2. Tingkat Pelayanan Tergantung Fasilitas (*Facility Dependent*)

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

- a. Kecepatan.
- b. Hambatan atau halangan lalu lintas.
- c. Kebebasan untuk manuver.
- d. Keamanan dan kenyamanan
- e. Karakteristik pengemudi

Hubungan antara tingkat pelayanan, karakteristik arus lalu lintas dan rasio volume terhadap kapasitas (Rasio V/C) adalah seperti Tabel 2. 11

Tabel 2.14: Standarisasi Tingkat Pelayanan Jalan *Level of Service* (PKJI, 2014).

Tingkat Pelayanan	Karakteristik lalu lintas	(Q/C)
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,00-0,20
B	Arus stabil tapi kecepatan beroperasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,20-0,44
C	Arus stabil tapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan	0,45-0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, V/C masih dapat di toleri	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas.	0,85-1,00

Tabel 2.14 : *Lanjutan*

Tingkat Pelayanan	Karakteristik lalu lintas	(Q/C)
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, antrian panjang (macet).	$\geq 1,00$

2.15 Analisa Data

Metode yang digunakan dalam menganalisa data yang telah dikumpulkan untuk penelitian ini adalah dengan menggunakan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023).

2.15.1 Volume Lalu Lintas

Metode pengambilan data volume lalu lintas dilakukan secara manual. Surveyor menempati suatu titik yang tetap ditepi jalan sehingga mendapatkan pandangan yang cukup jelas. Kemudian *surveyor* akan mencatat setiap kendaraan yang melintasi titik yang telah ditentukan atau dengan menggunakan (*hand counter*) dan memindahkan nilai totalnya pada formulir survey (Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, 1999).

Pengambilan data volume lalu lintas dilakukan mulai selama 7 hari mulai pukul 07.00 Sampai 19.00 dengan interval waktu 15 menit. Jenis kendaraan yang disurvei dibagi dalam tiga golongan yaitu sepeda motor (motor cycle / MC), kendaraan ringan (light vehicle / LV), dan kendaraan berat (heavy vehicle / HV).

2.15.2 Waktu Tempuh Kendaraan

Setelah melakukan pengambilan data survei di mulai dari merekam arus kendaraan mereduksi data, mengelompokkan tipe kendaraan, membatasi periode per 15 menit, menghitung waktu tempuh pada kendaraan yang akan melakukan uturn, kendaraan yang terganggu akibat melakukan u-turn dan kendaraan tidakterganggu akibat kendaraan yang melakukan u-turn dari arah yang sama pada setiap lajur. Perhitungan untuk memperoleh waktu tempuh dengan menggunakan:

$$X_i = \frac{\sum x_i}{n} \text{ (detik)} \quad (2.14)$$

Keterangan :

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

N : Jumlah arus kendaraan

2.15.3 Analisa Frekuensi

Analisa statistik yang di gunakan berupa analisa frekuensi, dikarenakan data waktu tempuh dan kecepatan yang diperoleh dari lokasi pengamatan berupa acak dan pengulangan suatu kejadian, sehingga tujuan analisa frekuensi sebagai berikut:

1. Menyimpulkan atau memberi kesan tentang sifat-sifat populasi dengan menggunakan urutan pengamatan yang dilakukan.
2. Menaksir atau memperkirakan besarnya suatu kejadian, untuk periode waktu kejadian yang lebih kecil atau lebih besar dari rentang waktu pencatatan.
3. Menentukan priode ulang (frekuensi) dari kejadian-kejadian hasil pencatatan kendaraan yang memasuki lokasi pengamatan yang dibatasi pada jarak tertentu.

Untuk kecepatan perkiraan frekuensi kendaraan melewati lokasi pengamatan tergantung pada panjangnya jangka waktu pengamatan (jumlah data), misalnya data-data yang diperoleh dari pengamatan selama jangka waktu ± 6 jam, dapat diperkirakan waktu tempuh kendaraan yang melakukan u-turn, kendaraan yang terganggu akibat adanya kendaraan yang melakukan u-turn dan kendaraan tidak terganggu dapat diperkirakan.

Frekuensi yang mungkin dari waktu tempuh dan kecepatan tertentu besarnya dapat juga ditentukan menggunakan dasar matematik dengan teori-teori tentang kemungkinan, asalkan data-data mengenai data pengamatan waktu tempuh yang menjadi dasar untuk penelitiannya benar-benar menggambarkan sebagai ketentuan umum.

Untuk memperoleh waktu tempuh dan kecepatan yang sesuai dengan kejadian di lokasi pengamatan dari adanya kendaraan yang melakukan u-turn, kendaraan yang terganggu akibat adanya kendaraan yang melakukan u-turn dan kendaraan yang tidak terganggu akibat adanya kendaraan yang melakukan u-turn dengan menggunakan tahapan sebagai berikut:

1. Pencatatan pengamatan waktu tempuh dan kecepatan dari kejadian yang ditinjau diambil dalam periode 15 menit.
2. Waktu tempuh dan kecepatan selama periode per 15 menit tersebut
3. tersebut dihitung berapa banyak kejadian pengulangan pada periode 15 menit.

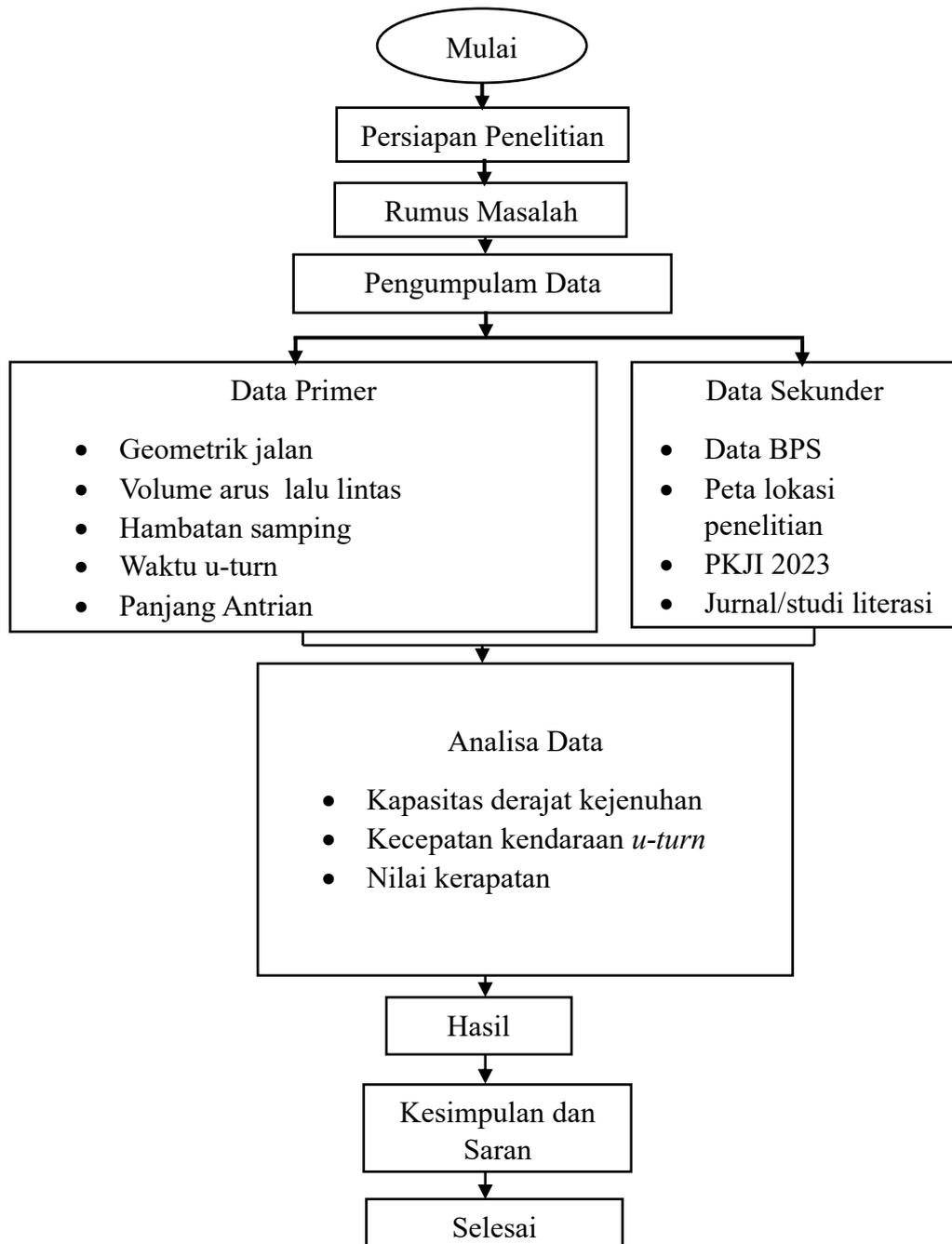
2.16 Penelitian Terdahulu

Utami, Yuwita Tri, Teddy Ariyadi, and Siti Mayuni (2018) "Kajian Putar Balik (U-Turn) Terhadap Arus Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Gajah Mada Pontianak). Adanya beberapa titik bukaan median memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau gerakan u-turn. Dengan adanya gerakan u-turn tersebut maka kemacetan yang terjadi semakin bertambah parah dan potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas akan semakin besar, terutama di titik fasilitas bukaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh u-turn terhadap arus lalu lintas dan kondisi jarak antara dan waktu antara kendaraan dapat dengan baik melakukan u-turn. Dan untuk menganalisis akibat kendaraan yang melakukan u-turn, penelitian dilakukan di ruas jalan di Kota Pontianak yaitu di Jalan Gajah Mada. Penelitian ini dilakukan di hari senin dan di hari minggu dengan menggunakan video rekaman yang hanya memfokuskan kendaraan beroda empat atau lebih. Hasil analisa menunjukkan bahwa fasilitas putaran balik (u-turn) pada ruas Jalan Gajah Mada memiliki kinerja yang rendah berdasarkan besarnya arus yang melakukan putaran balik dan lamanya waktu berputar kendaraan, dimana 2 dari 3 fasilitas putaran balik memiliki rasio pelayanan bukaan median $> 1,0$ di jam sibuknya, yang artinya terjadi antrian pada fasilitas bukaan median yang diteliti. Nilai aman jarak antara (hd) berkisar sebesar 10 meter/kend dan waktu antara (ht) 5 detik/kend, kendaraan sudah dapat melakukan putaran balik dimana arus yang ada sebesar 720 smp/jam, kerapatan (k) sebesar 100 kend/km dan kecepatan 7 km/detik. Semakin besar nilai jarak antara (hd) dan waktu antara (ht) pada jalur kendaraan lawan maka kendaraan pada jalur kendaraan yang akan berbalik arah dapat berputar dengan bebas.

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian

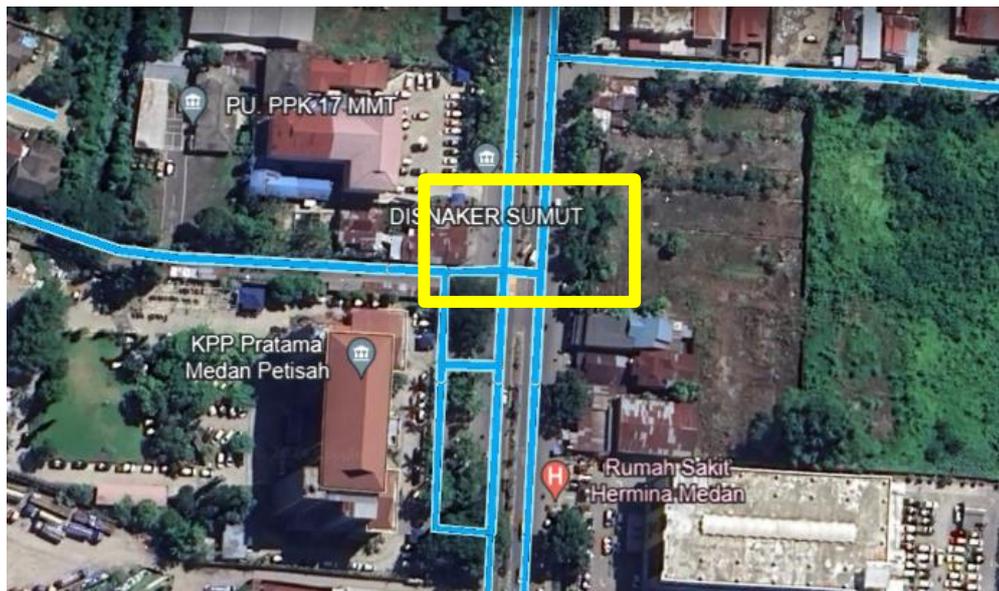
Berikut ini merupakan bagan alir penelitian yang ditunjukkan pada gambar 3.1 dibawah ini:



Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian ini terletak di ruas jalan Asrama Kota Medan, Sumatera Utara. Lalu lintas yang melewati perlintasan di lokasi penelitian ini memiliki karakteristik yang tidak sama/tidak seragam, serta volume lalu lintas yang tinggi. Sehingga apabila kendaraan yang melintas melakukan putar balik arah pada bukaan median tersebut, maka akan menimbulkan pengaruh yang cukup berarti. Berikut ini peta lokasi penelitian pada gambar 3.2



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian (*Google Earth*).

3.3 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dibagi menjadi beberapa waktu, pengamatan diambil pada jam sibuk dan terbagi menjadi 3 fase yaitu pada pagi, siang, sore hari dan diambil dengan manuver waktu 15 menit selama 7 hari.

3.4 Survei Pendahuluan

Pada survei pendahuluan ini dilakukan guna untuk mengetahui gambaran umum pada tempat penelitian, metode survei dan penentuan waktu survei.

3.5 Tahapan Pengumpulan Data

Data-data yang akan dikumpulkan pada tugas akhir ini dengan judul “ Analisis Pengaruh Gerak Putar Balik (*U-turn*) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Diruas Jalan Asrama Kota Medan Sumatera Utara” pada penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan sesuai dengan jenis dan kebutuhan data-data tersebut, tahapan pengumpulan data tersebut yaitu:

1. Data Sekunder
2. Data Primer

3.5.1 Data Sekunder

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

3.5.2 Data Primer

Data primer yang dilakukan untuk melengkapi data pada penelitian Tugas Akhir ini adalah dengan cara survei dan melakukan pengamatan langsung dilapangan pada Ruas Jalan Asrama Kota Medan, data-data tersebut meliputi:

1. Geometrik Jalan

Survei tata guna lahan ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung dilapangan meliputi tipe jalan, lebar jalur jalan, lebar median, lebar bukaan median dan lebar bahu jalan. Lokasi penelitian ini berada pada ruas jalan yang terdiri dari 4 lajur 2 arah terbagi (4/2 T).

Tabel 3.1: Data geometrik lokasi penelitian.

Lokasi Penelitian	Tipe Jalan	Lebar Jalan (m)	Lebar Median (m)	Lebar Bukaan <i>U-Turn</i> (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
JL. Asrama Kota Medan	4/2 T	12	2	27	2

2. Volume lalu lintas

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

3. Hambatan Samping

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

Tabel 3.2: Data Hambatan Samping

Waktu	Jalan Asrama			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Selasa, 25 juni 2024				
07.00-08.00	14	14	2086	1011
08.00-09.00	13	11	1504	1227
12.00-13.00	5	17	1514	1184
13.00-14.00	14	9	2071	962
16.00-17.00	11	11	2076	890
17.00-18.00	8	16	1211	824
Total	65	78	10462	6098

4. Waktu tempuh kendaraan *U-turn*

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

3.6 Metode Pengumpulan Data

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

3.7 Peralatan Survei

Tahap pengumpulan data ini di perlukan alat pendukung untuk survei antara lain:

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

3.8 Analisa Data

Analisa dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh. Selanjutnya dianalisis sesuai dengan prosedur PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) tahun 2014. Analisis diperhitungkan terhadap data kondisi saat ini untuk melihat pengaruh putar balik arah terhadap kinerja lalu lintas di Ruas Jalan Asrama Kota Medan Sumatera Utara.

3.8.1 Analisa Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas ialah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu ruas jalan selama waktu tertentu. Volume ini merupakan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari suatu ruas jalan selama dua jam pada saat terjadi arus lalu lintas yang terbesar dalam satu hari. Dari hasil

pengamatan yang telah didapatkan, maka diambil data yang paling tinggi tingkat volume lalu lintas nya.

Tabel 3.3: Data volume lalu lintas.

Waktu	Selatan – Utara			Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB	SM	KR	KB	
Selasa, 25 juni 2024							
07.00-07.15	356	321	30	431	312	22	1472
07.15-07.30	401	313	31	456	367	52	1620
07.30-07.45	450	361	29	386	375	51	1652
07.45-08.00	492	390	22	356	286	34	1580
08.00-08.15	436	376	31	359	293	26	1521
08.15-08.30	483	387	22	267	219	51	1429
08.30-08.45	544	487	23	276	215	33	1578
08.45-09.00	532	421	36	261	243	50	1543
Selasa, 25 juni 2024							
12.00-12.15	278	218	41	319	269	48	1173
12.15-12.30	286	213	24	287	229	53	1092
12.30-12.45	271	218	21	263	218	23	1014
12.45-13.00	382	320	32	273	219	40	1266
13.00-13.15	404	387	34	277	214	51	1367
13.15-13.30	479	322	31	254	265	26	1377
13.30-13.45	422	414	24	205	211	32	1308
13.45-14.00	487	354	41	160	200	31	1273
Selasa, 25 juni 2024							
16.00-16.15	332	287	42	236	214	26	1137
16.15-16.30	445	316	31	264	275	46	1377
16.30-16.45	490	387	39	259	234	37	1446
16.45-17.00	519	329	36	298	259	47	1488
17.00-17.15	431	346	24	328	294	33	1456
17.15-17.30	487	341	22	365	254	21	1490
17.30-17.45	512	417	23	376	245	30	1603
17.45-18.00	542	489	36	339	341	46	1793
Total Keseluruhan	34055						

3.8.2 Data Demografi Medan

Provinsi Sumatera Utara merupakan Provinsi keempat berpenduduk terbanyak di Indonesia dan Provinsi berpenduduk terbesar di luar Pulau Jawa. Berdasarkan hasil proyeksi terhadap hasil Sensus Penduduk Tahun 2023 Kota Medan memiliki jumlah penduduk sebesar 2.474.166 jiwa dengan kepadatan 9.332,95/km².

3.8.3 Data jumlah kendaraan yang melakukan *u-turn*

Data jumlah kendaraan yang melakukan *u-turn* di tabel 3.4:

Tabel 3.4: Jumlah kendaraan yang melakukan *u-turn*.

Waktu	Selatan – Utara			Utara – Selatan			Total
	SM	KR	KB	SM	KR	KB	
Selasa, 25 juni 2024							
07.00-07.15	100	67	2	198	71	6	444
07.15-07.30	82	50	7	159	85	10	393
07.30-07.45	208	129	2	179	111	10	639
07.45-08.00	150	133	7	114	55	7	466
08.00-08.15	151	111	7	114	55	6	444
08.15-08.30	116	127	6	168	56	5	478
08.30-08.45	206	137	2	118	142	4	609
08.45-09.00	192	95	3	133	137	8	568
Selasa, 25 juni 2024							
12.00-12.15	92	96	3	154	64	8	417
12.15-12.30	169	102	4	116	155	5	551
12.30-12.45	188	120	6	188	163	7	672
12.45-13.00	159	130	5	154	88	4	540
13.00-13.15	180	140	3	69	59	10	461
13.15-13.30	209	122	7	136	95	8	577
13.30-13.45	213	145	7	129	115	9	618
13.45-14.00	190	119	11	189	105	3	617
Selasa, 25 juni 2024							
16.00-16.15	153	134	6	168	91	7	559
16.15-16.30	115	88	7	166	86	4	466
16.30-16.45	159	123	4	130	82	5	503
16.45-17.00	209	124	6	188	80	8	615
17.00-17.15	287	171	3	59	132	10	662

Tabel 3.4 : *Lanjutan*

Waktu	Selatan – Utara			Utara – Selatan			Total
	SM	KR	KB	SM	KR	KB	
17.15-17.30	327	165	3	94	101	8	698
17.30-17.45	271	154	3	130	148	7	713
17.45-18.00	180	142	1	127	127	8	585
Total Keseluruhan	13295						

3.8.4 Waktu Tempuh Kendaraan *U-turn*

Waktu tempuh adalah lamanya waktu yang diperlukan untuk menempuh suatu jarak dengan suatu kecepatan tertentu.

Tabel 3.5: Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *u-turn*.

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

BAB 4

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Volume Lalu Lintas

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

Tabel 4.1: Data Volume Lalu Lintas.

Waktu	Selatan - Utara			Utara - Selatan		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Selasa, 25 juni 2024						
07.00-08.00	1699	1385	112	1629	1340	159
08.00-09.00	1995	1671	112	1163	970	160
12.00-13.00	1217	969	118	1142	935	164
13.00-14.00	1792	1477	130	896	890	140
16.00-17.00	1786	1319	148	1057	982	156
17.00-18.00	1972	1593	105	1408	1134	130

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

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu satu sampel data volume dari tiap masing-masing lokasi penelitian, yaitu data volume terbesar yang tersusun dari 15 menit tersibuk selama 1 jam. Didapatkan volume terbesar Jalan Asrama dari Selatan – Utara pada hari kamis, jam 17.00 – 18.00 wib. dan volume terbesar Jalan Asrama Medan dari Selatan dari Utara-Selatan pada hari Selasa, jam 17.00 – 18.00 WIB

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

$$SM = (1972 \times 0,25) = 493$$

$$KR = (1593 \times 1,0) = 1593$$

$$KB = (105 \times 1,2) = \underline{136,5} + 2222,5 \text{ skr/jam}$$

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

$$SM = (1408 \times 0,25) = 352$$

$$KR = (1134 \times 1,0) = 1134$$

$$KB = (130 \times 1,2) = \underline{131,3} + 1.617,3 \text{ skr/jam}$$

4.2 Hambatan Samping

Tabel 4.2 Hambatan Samping.

Waktu	Jalan Asrama			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Selasa, 25 juni 2024				
07.00-08.00	14	14	2086	1011
08.00-09.00	13	11	1504	1227
12.00-13.00	5	17	1514	1184
13.00-14.00	14	9	2071	962
16.00-17.00	11	11	2076	890
17.00-18.00	8	16	1211	824
Total	65	78	10462	6098

Data perhitungan diambil dari data yang terbesar, dan data terbesar berada pada Hari Selasa 25 Juni 2024.

- Pejalan kaki (PED)
 $PED = \text{Jumlah} \times \text{bobot}$
 $PED = 8 \times 0,5 = 4$
- Kendaraan parkir/berhenti (PSV)
 $PSV = \text{jumlah} \times \text{bobot}$
 $PSV = 16 \times 1,0 = 16$

- Kendaraan keluar/masuk (EEV)
 $EEV = \text{jumlah} \times \text{bobot}$
 $EEV = 1211 \times 0,7 = 847,7$
- Kendaraan lambat (SMV)
 $SMV = \text{jumlah} \times \text{bobot}$
 $SMV = 824 \times 0,4 = 329,6$
- $SCF = PED + PSV + EEV + SMV$
 $= 4 + 16 + 847,7 + 329,6 = 1.197,3$ (Sangat Tinggi)

4.3 Perhitungan Kapasitas Jalan

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

Tabel 4.3: Perhitungan kapasitas jalan.

Lokasi Penelitian	Faktor Penyesuaian				
	Co (skr/jam)	FC _{LJ}	FC _{PA}	FC _{HS}	FC _{UK}
Jl. Asrama Kota Medan	1650	1,00	1,00	0,92	1,00

- Jalan Asrama Medan (Selatan-Utara)
 Ruas jalan 4/2 T diperoleh kapasitas per lajur
 $C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$
 $= 1650 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,92 \times 1,00 = 1518 \text{ skr/jam}$
 Dengan memiliki 2 lajur, maka kapasitas sebesar:
 $C = 2 \times 1518 \text{ skr/jam}$
 $= 3036 \text{ skr/jam}$
- Jalan Asrama Medan (Utara-Selatan)
 Ruas jalan 4/2 T diperoleh kapasitas per lajur
 $C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$
 $= 1650 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,92 \times 1,00 = 1518 \text{ skr/jam}$
 Dengan memiliki 2 lajur, maka kapasitas sebesar:

$$C = 2 \times 1518 \text{ skr/jam}$$

$$= 3036 \text{ skr/jam}$$

4.4 Derajat Kejenuhan

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

- Jalan Asrama Medan
 - (Selatan – Utara)

$$DJ = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{2222,5}{3036} = 0,73$$

- (Utara – Selatan)

$$DJ = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{1.617,3}{3036} = 0,53$$

4.5 Tingkat Pelayanan Jalan

Untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan diperlukan data volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Berikut adalah perhitungan dengan menggunakan rasio perhitungan V/C, dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4: Distribusi Nilai Rasio V/C. (Selatan – Utara)

Lokasi Penelitian	Volume V (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
Jalan Asrama Medan	2222,5	3036	0,73	C

Dari data distribusi nilai V/C yang didapat dari analisa dilapangan, maka dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan Jalan Asrama Medan memiliki tingkat

pelayanan C. Dimana tingkat pelayanan Arus stabil tapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.

Tabel 4.5: Distribusi Nilai Rasio V/C. (Utara – Selatan)

Lokasi Penelitian	Volume V (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
Jalan Asrama Medan	1.617,3	3036	0,53	A

Dari data distribusi nilai V/C yang didapat dari analisa dilapangan, maka dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan Jalan Asrama Medan memiliki tingkat pelayanan A. Dimana tingkat pelayanan Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah.

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

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

Tabel 4.6: Waktu tempuh rata-rata kendaraan *u-turn*.

Waktu	Selatan (detik)			Utara (detik)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Selasa , 27 Juni 2024						
07.00-08.00	7,20	15,05	16,60	8,90	12,68	17,35
08.00-09.00	8,15	9,58	15,36	7,66	12,46	16,12
12.00-13.00	6,64	11,41	13,11	9,33	17,10	20,36
13.00-14.00	10,36	16,33	28,37	6,08	8,13	15,90
16.00-17.00	6,36	12,85	17,18	5,15	10,65	17,98
17.00-18.00	6,27	13,61	12,39	7,36	16,38	16,35

4.7 Menghitung Kecepatan Kendaraan

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel waktu tempuh rata-rata kendaraan dari lokasi penelitian, yaitu data yang terbesar, pada hari Selasa, 27 juni 2024 jam 13.00 – 14.00 wib Jalan Asrama Medan (Selatan) dan hari Selasa, 27 juni 2024 jam 12.00 – 13.00 wib Jalan Asrama Medan (Utara).

1. Jalan Asrama Medan (Selatan-Utara)

Dimana:

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

$$\text{Waktu} = 28,37 \text{ detik} = 0,007 \text{ jam}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{0,05}{0,007} = 7,14 \text{ km/jam}$$

2. Jalan Asrama Medan (Utara-Selatan)

Dimana:

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

$$\text{Waktu} = 20,36 \text{ detik} = 0,005 \text{ jam}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{0,05}{0,005} = 10 \text{ km/jam}$$

4.8 Panjang Antrian Saat Melakukan U-turn

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

Tabel 4.7: Panjang antrian dari selatan.

No	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	22	19	17	18	12	18	15
	08.00-09.00	23	17	16	12	15	19	18
2	12.00-13.00	14	23	20	13	22	18	19
	13.00-14.00	15	20	17	22	14	18	12
3	16.00-17.00	25	13	14	19	12	19	12
	17.00-18.00	29	24	16	20	20	12	17

Tabel 4.8: Panjang antrian dari Utara.

No	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	10	12	16	12	13	14	14
	08.00-09.00	15	16	12	17	11	13	16
2	12.00-13.00	17	21	13	12	12	16	19
	13.00-14.00	15	14	18	10	9	12	14
3	16.00-17.00	13	10	21	21	13	19	12
	17.00-18.00	12	22	25	18	11	11	15

4.9 Waktu Tundaan

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

- $DTI = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times Dj) - (1 - Dj) \times 2$
 $= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times 0,73) - (1 - 0,73) \times 2$
 $= 7,85 \text{ det/skr}$
- $DTI = 2 + 8.2078 \times Dj - (1 - Dj) \times 2$
 $= 2 + 8.2078 \times 0.19 - (1 - 0,19) \times 2$
 $= 1,93 \text{ det/skr}$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terbesar saat melakukan aktifitas u-turn pada lokasi penelitian yaitu pada tanggal 27 juni 13.00 – 14.00 wib WIB sebesar 28,37 detik dengan kecepatan kendaraan 7,14 km/jam dari selatan sedangkan pada pukul 12.00 – 13.00 wib 20.36 detik dengan kecepatan kendaraan sebesar 10 km/jam dari utara, dan panjang antrian kendaraan yang terbesar saat melakukan u-turn pada lokasi penelitian yaitu pada tanggal 27 juni 2024 pukul 13.00 – 14.00 WIB sepanjang 29 m. Kinerja lalu lintas pada jalan Asrama Kota Medan yang terpengaruh oleh u-turn mengakibatkan nilai waktu tundaan sebesar 7,85 det/skr.
2. Tingkat pelayanan Jalan Asrama Medan dari (Selatan-Utara) derajat kejenuhan 0,73 maka didapat tingkat pelayan jalan yaitu level C, dimana tingkat pelayanan arus stabil tapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan , dan Tingkat pelayanan Jalan Asrama Medan dari (Utara-Selatan) derajat kejenuhan 0,53 maka di dapat tingkat pelayanan jalan yaitu level A, dimana tingkat pelayanan kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah.

5.2 Saran

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

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

DAFTAR PUSTAKA

- Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetio, A. B., Andespa, R., Lhokseumawe, P. N., & Pengantar, K. (2020). Tugas Akhir Tugas Akhir. *Jurnal Ekonomi* Volume 18, Nomor 1 Maret201, 2(1), 41–49.
- Anggraeni, D., & Supono, M. R. (2017). Pengaruh U – Turn (Putar Balik Arah) Terhadap Kinerja Arus Lalu – Lintas Ruas Jalan Abepura Kota Jayapura. *Jurnal PORTAL SIPIL*, 6(1), 1–14.
- Darmawan & Oktarina, 2013, Di, S., Dari, T., Kemacetan, P., & Lintas, L. (2017). Tingkat pelayanan ruas jalan teuku umar dan jalan setiabudi kota semarang di tinjau dari aspek permasalahan kemacetan lalu lintas. 14(1), 54–62.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). Pd-T-17-2004-B Perencanaan Median Jalan (pp. 4–6). <https://docplayer.info/41044120-Pedoman-perencanaan-median-jalan-departemen-permukiman-dan-prasarana-wilayah-konstruksi-dan-bangunan-pd-t-b.html>
- Idrus, J., Sohor, J. M., & Sutoyo, J. (n.d.). Analisis tundaan kendaraan pada. 1–15.
- Jenderal, D., Marga, B., Direktorat, S., Bina, J., Direktur, P., Bina, J., Kepala, P., Kerja, S., & Bina, J. (2023). No. 09/ P/ BM/ 2023. 09.
- 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.
- Sari, Y. A. (2022). pengaruh gerak u-turn pada bukaan median terhadap karakteristik arus lalu lintas di ruas jalan raja h . 16(4), 302–311.
- Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., Muhammadiyah, U., & Utara, S. (2019). Analisis pengaruh putar balik arah.
- Tamin. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi.
- Syahril, A., & Hagni Puspito, I. (2022). Analisis Pengaruh Aktivitas U-Turn Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Raya Bogor Km.19 Kota Jakarta Timur. *Jurnal ARTESIS*, 2(2), 147–152. <https://doi.org/10.35814/artesis.v2i2.4296>
- Yogi, & Kadarini, S. N. (2021). Evaluasi U-Turn (Putaran Balik) Pada Ruas jalan Pontianak. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*, 1(08), 1–8.
- Romadhona, P. J., & Prasetyo, D. (2020). Dampak Parkir On Street Pada Fasilitas Bukaan Median (U-Turn) Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perkotaan. *Jurnal*

Aplikasi Teknik Sipil, 18(2), 357–364.
<https://iptek.its.ac.id/index.php/jats/article/view/4383>

LAMPIRAN



Gambar L.1 : Pengukuran Lebar Bukaannya U-turn.



Gambar L.2 : Pengukuran Lebar Jalan



Gambar L.3: Pengukuran lebar Median

Tabel L.1: Data volume lalu lintas.

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Senin, 24 juni 2024								
07.00-07.15	332	133	42	507	237	216	29	482
07.15-07.30	445	229	31	705	313	265	52	630
07.30-07.45	490	249	39	778	288	219	74	581
07.45-08.00	519	225	36	780	284	289	53	626
08.00-08.15	431	278	24	733	236	245	23	504
08.15-08.30	487	341	22	850	230	278	49	557
08.30-08.45	436	192	23	651	321	219	59	599
08.45-09.00	483	261	36	780	276	257	66	599
Senin, 24 juni 2024								
12.00-12.15	284	153	54	491	308	294	55	657
12.15-12.30	365	220	53	638	367	269	25	661
12.30-12.45	329	210	42	581	242	172	50	464
12.45-13.00	349	198	31	578	341	229	48	618
13.00-13.15	388	200	39	627	388	379	29	796
13.15-13.30	308	210	63	581	345	387	30	762
13.30-13.45	311	192	50	553	390	331	40	761
13.45-14.00	300	216	61	577	349	251	32	632
Senin, 24 juni 2024								
16.00-16.15	164	105	19	288	287	259	37	583
16.15-16.30	393	205	49	647	173	192	43	408
16.30-16.45	441	249	56	746	497	287	45	829
16.45-17.00	508	225	40	773	426	182	22	630
17.00-17.15	593	278	37	908	476	377	71	924
17.15-17.30	568	341	35	944	180	168	25	373
17.30-17.45	418	207	25	650	214	380	28	622
17.45-18.00	444	271	28	743	328	251	46	625
Total Keseluruhan 31032								

Tabel L.2: Data volume lalu lintas.

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Selasa, 25 juni 2024								
07.00-07.15	356	321	30	707	431	312	22	765
07.15-07.30	401	313	31	745	456	367	52	875
07.30-07.45	450	361	29	840	386	375	51	812
07.45-08.00	492	390	22	904	356	286	34	676
08.00-08.15	436	376	31	843	359	293	26	678
08.15-08.30	483	387	22	892	267	219	51	537
08.30-08.45	544	487	23	1054	276	215	33	524
08.45-09.00	532	421	36	989	261	243	50	554
Selasa, 25 juni 2024								
12.00-12.15	278	218	41	537	319	269	48	636
12.15-12.30	286	213	24	523	287	229	53	569
12.30-12.45	271	218	21	510	263	218	23	504
12.45-13.00	382	320	32	734	273	219	40	532
13.00-13.15	404	387	34	825	277	214	51	542
13.15-13.30	479	322	31	832	254	265	26	545
13.30-13.45	422	414	24	860	205	211	32	448
13.45-14.00	487	354	41	882	160	200	31	391
Selasa, 25 juni 2024								
16.00-16.15	332	287	42	661	236	214	26	476
16.15-16.30	445	316	31	792	264	275	46	585
16.30-16.45	490	387	39	916	259	234	37	530
16.45-17.00	519	329	36	884	298	259	47	604
17.00-17.15	431	346	24	801	328	294	33	655
17.15-17.30	487	341	22	850	365	254	21	640
17.30-17.45	512	417	23	952	376	245	30	651
17.45-18.00	542	489	36	1067	339	341	46	726
Total Keseluruhan 34055								

Tabel L.3: Data volume lalu lintas.

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Rabu, 26 juni 2024								
07.00-07.15	278	211	31	520	302	276	39	617
07.15-07.30	282	250	39	571	333	254	53	640
07.30-07.45	256	249	23	528	379	213	39	631
07.45-08.00	322	297	43	662	349	183	45	577
08.00-08.15	280	320	21	621	362	387	71	820
08.15-08.30	465	342	11	818	264	218	42	524
08.30-08.45	470	392	19	881	356	276	68	700
08.45-09.00	492	388	32	912	182	261	29	472
Rabu, 26 juni 2024								
12.00-12.15	320	312	29	661	425	305	51	781
12.15-12.30	329	223	31	583	389	277	63	729
12.30-12.45	289	252	36	577	454	395	61	910
12.45-13.00	312	284	22	618	444	268	24	736
13.00-13.15	221	301	5	527	334	191	72	597
13.15-13.30	307	247	16	570	255	179	32	466
13.30-13.45	295	212	22	529	381	216	57	654
13.45-14.00	273	298	40	611	326	287	51	664
Rabu, 26 juni 2024								
16.00-16.15	312	290	31	633	235	253	68	556
16.15-16.30	409	224	18	651	172	150	49	371
16.30-16.45	428	263	29	720	168	129	23	320
16.45-17.00	320	214	30	564	272	372	34	678
17.00-17.15	492	382	26	900	267	213	72	552
17.15-17.30	470	474	21	965	315	247	45	607
17.30-17.45	450	467	17	934	225	194	70	489
17.45-18.00	432	433	39	904	301	262	24	587
Total Keseluruhan 31138								

Tabel L.4: Data volume lalu lintas.

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Kamis, 27 juli 2024								
07.00-07.15	414	319	3	736	371	261	69	701
07.15-07.30	386	250	10	646	258	246	42	546
07.30-07.45	308	300	29	637	403	416	31	850
07.45-08.00	302	281	13	596	437	444	72	953
08.00-08.15	290	257	21	568	302	355	62	719
08.15-08.30	260	230	22	512	192	298	64	554
08.30-08.45	375	301	30	706	220	288	62	570
08.45-09.00	323	291	21	635	460	478	74	1012
Kamis, 27 juli 2024								
12.00-12.15	245	211	22	478	366	161	50	577
12.15-12.30	200	229	0	429	325	469	33	827
12.30-12.45	221	213	31	465	231	231	58	520
12.45-13.00	302	281	23	606	318	245	34	597
13.00-13.15	322	288	50	660	377	329	26	732
13.15-13.30	350	301	26	677	416	344	47	807
13.30-13.45	234	324	42	600	364	162	54	580
13.45-14.00	200	187	32	419	227	196	50	473
Kamis, 27 juli 2024								
16.00-16.15	326	286	31	643	228	459	35	722
16.15-16.30	336	243	21	600	376	310	29	715
16.30-16.45	403	304	44	751	336	343	73	752
16.45-17.00	439	340	50	829	254	257	32	543
17.00-17.15	363	310	70	743	485	474	54	1013
17.15-17.30	489	247	10	746	287	292	74	653
17.30-17.45	405	213	12	630	322	394	43	759
17.45-18.00	398	360	20	778	429	428	51	908
Total Keseluruhan 32173								

Tabel L.5: Data volume lalu lintas.

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Jum'at, 28 juni 2024								
07.00-07.15	242	200	4	446	175	216	27	418
07.15-07.30	247	210	16	473	423	472	29	924
07.30-07.45	329	331	27	687	439	193	40	672
07.45-08.00	330	298	20	648	359	249	36	644
08.00-08.15	395	250	10	655	270	452	67	789
08.15-08.30	290	300	19	609	464	235	66	765
08.30-08.45	300	298	27	625	425	159	43	627
08.45-09.00	285	213	33	531	189	436	57	682
Jum'at, 28 juni 2024								
12.00-12.15	208	200	31	439	489	360	21	870
12.15-12.30	213	212	23	448	165	405	56	626
12.30-12.45	221	221	50	492	399	277	64	740
12.45-13.00	287	250	26	563	409	194	42	645
13.00-13.15	300	276	21	597	464	362	59	885
13.15-13.30	311	235	22	568	188	390	41	619
13.30-13.45	288	286	30	604	226	369	50	645
13.45-14.00	265	300	21	586	215	235	34	484
Jum'at, 28 juni 2024								
16.00-16.15	326	286	21	633	462	159	45	666
16.15-16.30	336	243	16	595	285	459	20	764
16.30-16.45	403	304	27	734	287	433	39	759
16.45-17.00	312	290	20	622	468	232	41	741
17.00-17.15	409	224	10	643	469	246	55	770
17.15-17.30	428	263	19	710	392	235	42	669
17.30-17.45	320	214	27	561	380	255	42	677
17.45-18.00	492	382	23	897	431	495	40	966
Total Keseluruhan 31413								

Tabel L.6: Data volume lalu lintas.

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Sabtu, 29 juni 2024								
07.00-07.15	312	290	31	633	215	160	33	408
07.15-07.30	429	224	18	671	206	230	73	509
07.30-07.45	400	263	29	692	378	258	32	668
07.45-08.00	320	214	30	564	308	210	47	565
08.00-08.15	492	382	26	900	404	219	48	671
08.15-08.30	470	474	21	965	348	365	42	755
08.30-08.45	450	467	17	934	173	187	71	431
08.45-09.00	432	433	39	904	368	244	47	659
Sabtu, 29 juni 2024								
12.00-12.15	284	153	54	491	172	278	70	520
12.15-12.30	365	220	53	638	384	276	46	706
12.30-12.45	329	210	42	581	312	374	70	756
12.45-13.00	349	198	31	578	282	386	67	735
13.00-13.15	388	430	39	857	359	278	53	690
13.15-13.30	308	340	63	711	203	312	61	576
13.30-13.45	311	222	50	583	446	348	25	819
13.45-14.00	341	300	61	702	377	212	47	636
Sabtu, 29 juni 2024								
16.00-16.15	322	288	50	660	223	222	63	508
16.15-16.30	350	301	26	677	342	219	54	615
16.30-16.45	234	324	42	600	294	202	67	563
16.45-17.00	200	187	32	419	207	212	55	474
17.00-17.15	409	224	10	643	327	277	66	670
17.15-17.30	428	263	19	710	181	262	25	468
17.30-17.45	450	467	20	937	232	269	58	559
17.45-18.00	432	433	39	904	260	196	75	531
Total Keseluruhan 31446								

Tabel L.7: Data volume lalu lintas.

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Minggu, 30 juni 2024								
07.00-07.15	278	153	36	467	171	196	55	422
07.15-07.30	286	220	23	529	130	153	43	326
07.30-07.45	271	210	22	503	230	347	59	636
07.45-08.00	382	198	29	609	218	199	21	438
08.00-08.15	280	250	36	566	165	214	43	422
08.15-08.30	265	196	39	500	212	199	28	439
08.30-08.45	231	222	31	484	265	283	29	577
08.45-09.00	297	200	42	539	212	230	39	481
Minggu, 30 juni 2024								
12.00-12.15	326	290	61	677	237	223	21	481
12.15-12.30	336	224	50	610	242	318	67	627
12.30-12.45	403	263	63	729	305	192	37	534
12.45-13.00	312	214	39	565	290	340	37	667
13.00-13.15	409	382	31	822	235	296	20	551
13.15-13.30	428	474	42	944	326	207	55	588
13.30-13.45	320	467	53	840	330	218	38	586
13.45-14.00	492	433	54	979	236	319	75	630
Minggu, 30 juni 2024								
16.00-16.15	332	286	28	646	320	290	69	679
16.15-16.30	232	243	25	500	222	241	35	498
16.30-16.45	387	304	35	726	264	339	58	661
16.45-17.00	476	340	37	853	325	331	21	677
17.00-17.15	431	310	40	781	299	209	29	537
17.15-17.30	487	247	56	790	221	304	68	593
17.30-17.45	436	213	25	674	290	214	67	571
17.45-18.00	483	360	24	867	333	239	36	608
Total Keseluruhan 29429								

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

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Senin, 24 juni 2024								
07.00-07.15	217	129	11	357	167	79	8	254
07.15-07.30	238	92	3	333	159	91	8	258
07.30-07.45	207	132	3	342	107	68	10	185
07.45-08.00	157	115	4	276	141	73	9	223
08.00-08.15	135	98	7	240	149	182	10	341
08.15-08.30	165	136	8	309	164	120	4	288
08.30-08.45	132	88	8	228	194	60	6	260
08.45-09.00	126	100	5	231	181	57	5	243
Senin, 24 juni 2024								
12.00-12.15	126	75	2	203	196	76	3	275
12.15-12.30	130	74	4	208	190	134	10	334
12.30-12.45	123	98	7	228	96	95	6	197
12.45-13.00	110	102	5	217	170	93	9	272
13.00-13.15	211	89	8	308	165	70	4	239
13.15-13.30	122	101	5	228	175	54	4	233
13.30-13.45	106	50	6	162	140	76	9	225
13.45-14.00	108	109	9	226	177	152	4	333
Senin, 24 juni 2024								
16.00-16.15	126	115	9	250	150	119	6	275
16.15-16.30	138	117	5	260	104	89	3	196
16.30-16.45	191	102	5	298	176	157	6	339
16.45-17.00	166	78	9	253	155	102	9	266
17.00-17.15	220	83	7	310	56	159	5	220
17.15-17.30	215	89	11	315	189	138	4	331
17.30-17.45	122	85	7	214	56	148	9	213
17.45-18.00	135	108	7	250	196	90	5	291
Total Keseluruhan 12537								

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

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Selasa, 25 juni 2024								
07.00-07.15	100	67	2	169	198	71	6	275
07.15-07.30	82	50	7	139	159	85	10	254
07.30-07.45	208	129	2	339	179	111	10	300
07.45-08.00	150	133	7	290	114	55	7	176
08.00-08.15	151	111	7	269	114	55	6	175
08.15-08.30	116	127	6	249	168	56	5	229
08.30-08.45	206	137	2	345	118	142	4	264
08.45-09.00	192	95	3	290	133	137	8	278
Selasa, 25 juni 2024								
12.00-12.15	92	96	3	191	154	64	8	226
12.15-12.30	169	102	4	275	116	155	5	276
12.30-12.45	188	120	6	314	188	163	7	358
12.45-13.00	159	130	5	294	154	88	4	246
13.00-13.15	180	140	3	323	69	59	10	138
13.15-13.30	209	122	7	338	136	95	8	239
13.30-13.45	213	145	7	365	129	115	9	253
13.45-14.00	190	119	11	320	189	105	3	297
Selasa, 25 juni 2024								
16.00-16.15	153	134	6	293	168	91	7	266
16.15-16.30	115	88	7	210	166	86	4	256
16.30-16.45	159	123	4	286	130	82	5	217
16.45-17.00	209	124	6	339	188	80	8	276
17.00-17.15	287	171	3	461	59	132	10	201
17.15-17.30	327	165	3	495	94	101	8	203
17.30-17.45	271	154	3	428	130	148	7	285
17.45-18.00	180	142	1	323	127	127	8	262
Total Keseluruhan 13295								

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

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Rabu, 26 juni 2024								
07.00-07.15	116	92	6	214	176	103	7	286
07.15-07.30	125	99	3	227	185	188	6	379
07.30-07.45	150	71	7	228	61	89	9	159
07.45-08.00	216	111	2	329	177	74	3	254
08.00-08.15	200	114	8	322	199	119	4	322
08.15-08.30	127	75	6	208	194	71	9	274
08.30-08.45	204	106	6	316	151	95	3	249
08.45-09.00	145	91	11	247	102	64	5	171
Rabu, 26 juni 2024								
12.00-12.15	158	98	6	262	169	56	3	228
12.15-12.30	232	85	5	322	142	99	10	251
12.30-12.45	202	104	10	316	148	44	4	196
12.45-13.00	134	120	8	262	112	59	3	174
13.00-13.15	144	75	8	227	60	60	7	127
13.15-13.30	214	78	9	301	169	98	10	277
13.30-13.45	188	108	8	304	85	76	6	167
13.45-14.00	167	120	6	293	163	96	7	266
Rabu, 26 juni 2024								
16.00-16.15	163	84	15	262	101	54	10	165
16.15-16.30	143	86	9	238	180	161	5	346
16.30-16.45	119	84	6	209	98	71	5	174
16.45-17.00	189	104	7	300	111	65	9	185
17.00-17.15	194	108	6	308	140	159	4	303
17.15-17.30	173	82	10	265	181	130	10	321
17.30-17.45	162	102	9	273	150	180	7	337
17.45-18.00	138	82	2	222	185	124	6	315
Total Keseluruhan 12381								

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

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Kamis, 27 juli 2024								
07.00-07.15	118	91	8	217	162	76	9	247
07.15-07.30	112	96	6	214	194	188	8	390
07.30-07.45	129	80	7	216	183	92	8	283
07.45-08.00	122	111	6	239	99	89	8	196
08.00-08.15	126	101	7	234	198	152	7	357
08.15-08.30	114	80	5	199	120	94	8	222
08.30-08.45	118	88	6	212	197	66	10	273
08.45-09.00	112	93	9	214	143	75	10	228
Kamis, 27 juli 2024								
12.00-12.15	167	56	5	228	152	191	6	349
12.15-12.30	136	62	7	205	198	190	6	394
12.30-12.45	188	65	8	261	95	74	5	174
12.45-13.00	121	107	4	232	194	147	9	350
13.00-13.15	145	71	5	221	171	93	7	271
13.15-13.30	176	86	5	267	81	57	5	143
13.30-13.45	161	106	8	275	142	104	4	250
13.45-14.00	157	52	10	219	195	154	5	354
Kamis, 27 juli 2024								
16.00-16.15	124	100	5	229	144	95	9	248
16.15-16.30	162	88	7	257	148	114	9	271
16.30-16.45	132	81	10	223	95	83	5	183
16.45-17.00	218	118	6	342	135	113	5	253
17.00-17.15	153	86	8	247	194	129	8	331
17.15-17.30	126	86	5	217	192	88	7	287
17.30-17.45	202	117	6	325	114	177	4	295
17.45-18.00	150	116	12	278	194	91	6	291
Total Keseluruhan 12411								

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

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Jum'at, 28 juni 2024								
07.00-07.15	121	107	7	235	146	72	9	227
07.15-07.30	145	71	7	223	113	76	5	194
07.30-07.45	176	86	11	273	171	135	5	311
07.45-08.00	161	106	5	272	154	126	5	285
08.00-08.15	180	140	5	325	119	88	7	214
08.15-08.30	209	122	6	337	167	84	5	256
08.30-08.45	213	145	8	366	172	111	7	290
08.45-09.00	190	119	6	315	186	105	6	297
Jum'at, 28 juni 2024								
12.00-12.15	200	109	9	318	142	74	3	219
12.15-12.30	179	100	6	285	54	64	6	124
12.30-12.45	200	91	6	297	181	63	10	254
12.45-13.00	169	109	5	283	197	72	9	278
13.00-13.15	165	105	7	277	158	103	3	264
13.15-13.30	143	86	7	236	184	106	8	298
13.30-13.45	169	118	6	293	113	75	5	193
13.45-14.00	138	92	5	235	115	107	5	227
Jum'at, 28 juni 2024								
16.00-16.15	116	92	6	214	63	66	9	138
16.15-16.30	125	99	8	232	134	122	10	266
16.30-16.45	150	71	9	230	195	132	4	331
16.45-17.00	216	111	4	331	158	66	9	233
17.00-17.15	200	114	7	321	200	127	3	330
17.15-17.30	127	75	7	209	141	135	10	286
17.30-17.45	204	106	6	316	173	167	10	350
17.45-18.00	145	91	10	246	164	193	9	366
Total Keseluruhan 12900								

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

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Sabtu, 29 juni 2024								
07.00-07.15	126	115	5	246	140	135	9	284
07.15-07.30	138	117	8	263	194	162	4	360
07.30-07.45	191	102	4	297	125	135	10	270
07.45-08.00	166	78	2	246	183	185	5	373
08.00-08.15	220	83	3	306	169	87	7	263
08.15-08.30	215	89	8	312	111	93	5	209
08.30-08.45	122	85	9	216	178	122	4	304
08.45-09.00	135	108	8	251	116	61	5	182
Sabtu, 29 juni 2024								
12.00-12.15	106	72	6	184	146	77	4	227
12.15-12.30	113	90	5	208	83	62	9	154
12.30-12.45	121	105	11	237	186	170	3	359
12.45-13.00	120	103	7	230	190	91	10	291
13.00-13.15	113	92	6	211	72	65	7	144
13.15-13.30	122	74	6	202	155	117	8	280
13.30-13.45	115	91	5	211	182	124	10	316
13.45-14.00	105	89	5	199	145	101	3	249
Sabtu, 29 juni 2024								
16.00-16.15	124	100	10	234	144	121	10	275
16.15-16.30	162	88	11	261	199	65	8	272
16.30-16.45	132	81	5	218	189	171	3	363
16.45-17.00	218	118	6	342	198	127	4	329
17.00-17.15	153	86	7	246	175	64	9	248
17.15-17.30	126	86	5	217	114	87	6	207
17.30-17.45	202	117	5	324	179	164	3	346
17.45-18.00	150	116	3	269	124	121	7	252
Total Keseluruhan 12487								

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

Waktu	Selatan - Utara			Total	Utara - Selatan			Total
	SM	KR	KB		SM	KR	KB	
Minggu, 30 juni 2024								
07.00-07.15	167	56	7	230	134	69	10	213
07.15-07.30	136	62	9	207	184	165	3	352
07.30-07.45	188	65	8	261	146	126	3	275
07.45-08.00	121	107	6	234	75	90	10	175
08.00-08.15	145	71	10	226	134	92	5	231
08.15-08.30	176	86	6	268	143	128	10	281
08.30-08.45	161	106	8	275	155	128	10	293
08.45-09.00	157	52	9	218	161	112	10	283
Minggu, 30 juni 2024								
12.00-12.15	118	91	5	214	195	76	10	281
12.15-12.30	112	96	6	214	130	111	8	249
12.30-12.45	129	80	8	217	84	73	7	164
12.45-13.00	122	111	9	242	121	84	7	212
13.00-13.15	126	101	11	238	164	96	4	264
13.15-13.30	114	80	9	203	85	84	4	173
13.30-13.45	118	88	5	211	175	82	6	263
13.45-14.00	112	93	6	211	198	90	9	297
Minggu, 30 juni 2024								
16.00-16.15	217	105	8	330	151	101	9	261
16.15-16.30	191	92	7	290	140	59	9	208
16.30-16.45	128	94	7	229	106	66	10	182
16.45-17.00	228	108	6	342	162	111	3	276
17.00-17.15	220	117	9	346	156	63	5	224
17.15-17.30	302	199	8	509	198	125	7	330
17.30-17.45	271	92	13	376	153	85	5	243
17.45-18.00	220	106	10	336	140	85	6	231
Total Keseluruhan 12388								

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

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

Tabel L.15: Lanjutan.

Sabtu, 29 Juni 2024						
07.00-08.00	8,70	10,78	12,34	6,33	10,18	13,72
08.00-09.00	7,50	9,02	11,41	7,73	9,76	11,78
12.00-13.00	4,67	8,58	9,07	5,99	8,92	9,56
13.00-14.00	4,74	6,66	8,71	4,89	7,13	9,64
16.00-17.00	6,57	7,58	12,13	6,73	5,99	12,88
17.00-18.00	8,17	10,29	11,56	7,51	9,17	11,08
Minggu, 30 Juni 2024						
07.00-08.00	10,96	12,37	15,45	9,53	11,60	16,08
08.00-09.00	7,27	12,28	14,14	9,27	11,85	13,61
12.00-13.00	5,68	8,75	13,22	5,97	8,66	13,45
13.00-14.00	6,15	10,31	12,30	5,45	6,20	11,34
16.00-17.00	6,39	10,35	15,23	7,57	9,92	16,56
17.00-18.00	5,10	8,77	11,74	7,54	7,79	12,37

Tabel L.16: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Asrama			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Senin, 24 juni 2024				
07.00-08.00	6	16	1121	993
08.00-09.00	15	8	1134	825
12.00-13.00	13	4	1132	979
13.00-14.00	15	16	1166	1257
16.00-17.00	7	18	1425	1232
17.00-18.00	15	6	2194	1113
Total	71	68	8172	6399

Tabel L.17: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Asrama			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Selasa, 25 juni 2024				
07.00-08.00	14	14	2086	1011
08.00-09.00	13	11	1504	1227
12.00-13.00	5	17	1514	1184
13.00-14.00	14	9	2071	962
16.00-17.00	11	11	2076	890
17.00-18.00	8	16	1211	824
Total	65	78	10462	6098

Tabel L.18: Hambatan Samping.

Waktu	Jalan Asrama			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Rabu, 26 juni 2024				
07.00-08.00	7	7	1132	1088
08.00-09.00	14	5	1174	808
12.00-13.00	5	7	1119	1171
13.00-14.00	12	13	1213	1346
16.00-17.00	13	4	2176	1397
17.00-18.00	9	18	2127	1355
Total	60	54	8941	7165

Tabel L.19: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Asrama			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Kamis, 27 juni 2024				
07.00-08.00	10	2	1295	1028
08.00-09.00	7	2	1354	1166
12.00-13.00	9	8	1622	1020
13.00-14.00	13	17	1684	1135
16.00-17.00	11	14	1647	1233
17.00-18.00	5	1	1710	1294
Total	55	44	9312	6876

Tabel L.20: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Asrama			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Jum'at, 28 juni 2024				
07.00-08.00	10	4	1142	933
08.00-09.00	10	17	1127	1338
12.00-13.00	14	8	1125	976
13.00-14.00	6	4	1165	950
16.00-17.00	12	15	1308	1300
17.00-18.00	15	18	2143	1296
Total	67	66	8010	6793

Tabel L.21: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Asrama			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Sabtu, 29 juni 2024				
07.00-08.00	11	19	1500	1347
08.00-09.00	8	13	1185	842
12.00-13.00	8	1	1557	1122
13.00-14.00	8	3	1182	1030
16.00-17.00	6	2	1010	1204
17.00-18.00	13	9	1322	1209
Total	54	47	7756	6754

Tabel L.22: Hambatan Samping.

waktu	Jalan Asrama			
	pejalan kaki (PED)	kendaraan parkir/berhenti (PSV)	kendaraan keluar/masuk (EEV)	kendaraan lambat (SMV)
Minggu, 30 juni 2024				
07.00-08.00	7	9	1141	1182
08.00-09.00	5	15	1224	1149
12.00-13.00	7	3	1668	1034
13.00-14.00	5	16	1358	854
16.00-17.00	5	1	1112	1381
17.00-18.00	12	18	1623	1145
Total	41	62	8126	6745

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



INFORMASI PRIBADI

Nama : Muhammad Rafi Habib
Panggilan : Habib
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 25 November 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Medan
Agama : Islam
No. Telfon/Wa : 082162632811
Email : raffyhabib22@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 200721002
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Kelamin : Laki-laki
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat : Jl. Monel Anwar Medan Marelan

PENDIDIKAN FORMAL

Sekolah Dasar	SD MELATI	2014
Sekolah Menengah Pertama	SMP AL-HIKMAH	2017
Sekolah Menengah Atas	SMK BRIGJEN KATAMSO II	2020