

TUGAS AKHIR

**PENGARUH GERAK *U-TURN* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS
DI RUAS JALAN JENDERAL BESAR A.H. NASUTION
(STUDI KASUS)**

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

Disusun Oleh:

DENY SYAPUTRA SIREGAR

1707210047



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Deny Syaputra Siregar
Npm : 1707210047
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Gerak *U-Turn* Terhadap Kinerja Lalu Lintas di Jalan Jenderal Besar A.H Nasution (Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada
Panitia Ujian Skripsi

Medan, 13 September 2021

Dosen Pembimbing



Hj Irma Dewi, ST, MSi

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Denny Syaputra Siregar

NPM : 1707210047

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh Gerak *U-Turn* Terhadap Kinerja Lalu Lintas di
Jalan Jenderal Besar A.H Nasution (Studi Kasus)


Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan 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, 13 September 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing



Hj Irma Dewi, ST, MSi

Dosen Pembanding I



Ir Zurkiyah, MT

Dosen Pembanding II



Assoc Prof Dr Fahrizal Zulkarnain

Ketua Prodi Teknik Sipil



Assoc Prof Dr Fahrizal Zulkarnain

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Deny Syaputra Siregar
Tempat /Tanggal Lahir : Sampcan, 21 April 1999
NPM : 1707210047
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

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

“Pengaruh Gerak *U-Turn* Terhadap Kinerja Lalu Lintas di Jalan Jenderal Besar A.H Nasution (Studi Kasus)”

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

Bila kemudian hari diduga 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/kesarjanaan saya.

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

Medan, 13 September 2021

Saya yang menyatakan


Deny Syaputra Siregar

ABSTRAK

PENGARUH GERAK *U-TURN* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DI JALAN JENDERAL BESAR A.H NASUTION (STUDI KASUS)

Deny Syaputra Siregar

1707210047

Hj. Irma Dewi, S.T, MSi

Secara mikro terdapat beberapa usaha untuk meminimalisir permasalahan pergerakan lalu lintas, khususnya terhadap keamanan dan kenyamanan pada ruas jalan dapat dilakukan dengan memasang median untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Dalam perencanaan median, perlu disiapkan bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan *U-Turn*. Salah satu pengaruh ketika melakukan *U-Turn* yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat dan berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama, pergerakan memutar arah ini akan menyebabkan tingginya volume lalu lintas, kecepatan kendaraan semakin rendah, dan kepadatan semakin tinggi di ruas jalan. 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* 29,75 detik dengan kecepatan kendaraan sebesar 6,25 km/jam, dengan antrian saat melakukan *u-turn* sepanjang 55 meter. Dengan tingkat pelayanan C.

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

ABSTRACT

THE EFFECT OF U-TURN MOTION ON TRAFFIC PERFORMANCE ON THE STREET OF JENDERAL BERAS A.H NASUTION (CASE STUDY)

Deny Syaputra Siregar

1707210047

Hj. Irma Dewi, S.T, MSi

On a micro basis, there are several efforts to minimize the problem of traffic movement, especially on the safety and comfort on the road, which can be done by installing a median to separate the traffic flow in opposite directions. In planning the median, it is necessary to prepare a median opening that allows the vehicle to change the direction of travel in the form of a reversal movement or termed a U-Turn movement. One of the effects when doing a U-Turn is the speed of the vehicle where the vehicle will slow down and stop. This slowdown will affect traffic flow in the same direction, this circular movement will cause high traffic volume, lower vehicle speed, and higher density on the road. The purpose of this study is to determine the performance of the road segment and the level of road service equipped with U-Turn facilities, analyze the average travel time of vehicles performing U-Turn, vehicle speed when performing U-Turn and queue lengths for U-Turn activities. To achieve this goal, the 2014 PKJI method was used. From the results of this study, it was found that the average travel time of the largest vehicle when making a u-turn was 29.75 seconds with a vehicle speed of 6.25 km/hour, with a queue when doing a u-turn of 55 meters. With service level C.

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

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT berkat dan rahma-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Judul dari skripsi ini adalah “Pengaruh Gerak *U-Turn* Terhadap Kinerja Lalu Lintas di Jalan Jenderal Besar A.H Nasution (Studi Kasus)”.

Didalam penulisan skripsi ini penulis telah berusaha dan berupaya dengan segala kemampuan yang ada, namun penulis menyadari masih terdapat kekurangan didalamnya, untuk itu penulis dengan rasa rendah hati bersedia menerima saran dan kritik yang sifatnya membangun dalam perbaikan skripsi penelitian ini kedepannya. Dalam mempersiapkan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan berupa bimbingan dan petunjuk. Untuk itu pada kesempatan ini izinkanlah penulis untuk mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini:

1. Ibu Hj. Irma Dewi, S.T, MSi, Selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir Zurkiyah, M.T, Selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Assoc Prof Dr Fahrizal Zulkarnain, Selaku Dosen Pembimbing II sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan koreksi dan masukan 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 keteknik sipil kepada penulis.
7. Bapak/Ibu staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teristimewa sekali kepada kedua orang tua penulis Bapak Amril Suhairi Siregar dan Ibunda Siti Amar Harahap, yang telah bersusah payah membesarkan dan memberikan kasih sayang dan dukungan yang tidak ternilai kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil khususnya Kelas A1 pagi Teknik Sipil, terutama Muhammad Rizki Lubis, Ricky Maryadi, Ilham Ramdhan Ritonga, Nanda Pratama dan teman-teman kost tercinta yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

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

Medan, 13 September 2021

Penulis



Deny Syaputra Siregar

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Transportasi	5
2.2 Pengertian Jalan	5
2.3 Klasifikasi Jalan	6
2.4 Penampang Melintang Jalan	6
2.5 Pengertian Putar Balik Arah	8
2.6 Jenis dan Persyaratan <i>U-Turn</i>	10
2.7 Perencanaan Putar Balik	12
2.8 Karakteristik Jalan	13
2.9 Karakteristik Kendaraan	14
2.10 Karakteristik Pengguna Jalan	14
2.11 Kapasitas Ruas Jalan	14
2.11.1 Kapasitas Dasar (Co)	15

2.11.2 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (<i>FCLJ</i>)	15
2.11.3 Fakor Kapasitas Penyesuaian Pemisah Arah (<i>FCPA</i>)	16
2.11.4 Faktor Penyesuaian Kapasisas Akibat Hambatan Samping (<i>FCHS</i>)	17
2.11.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota (<i>FCUK</i>)	18
2.12 Ekuivalen Kendaraan Ringan (<i>ekr</i>)	18
2.13 Volume Lalu Lintas	19
2.14 Derajat Kejenuhan	20
2.15 Hambatan Samping	21
2.16 Tingkat Pelayanan Jalan	22
2.17 Karakteristik Arus Lalu Lintas	23
2.18 Kinerja Lalu Lintas	24
2.19 Perhitungan Kecepatan	26
2.20 Tundaan kendaraan	26
2.21 Kinerja <i>U-Turn</i>	26
2.22 Penelitian Terdahulu	27
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Bagan Alir Penelitian	29
3.2 Lokasi Penelitian	30
3.3 Waktu Penelitian	30
3.4 Survei Pendahuluan	30
3.5 Tahapan Pengumpulan Data	31
3.5.1 Data Sekunder	31
3.5.2 Data Primer	31
3.6 Analisa Data	33
3.6.1 Analisa Volume Lalu lintas	33
3.6.2 Data Demografi Kota Medan	36
3.6.3 Data Jumlah Kendaraan yang Melakukan <i>U-Turn</i>	36
3.6.4 Waktu tempuh kendaraan <i>U-Turn</i>	37
BAB 4 ANALISA DATA	
4.1 Volume Lalu lintas	38
4.1.1 Perhitungan Volume Kendaraan Dari kend/jam	

Menjadi skr/jam	38
4.2 Hambatan Samping	39
4.3 Perhitungan Kapasitas Jalan	40
4.4 Derajat Kejenuhan	41
4.5 Tingkat Pelayanan Jalan	41
4.6 Data Waktu Tempuh Rata-rata Kendaraan Saat Melakukan <i>U-Turn</i>	42
4.7 Menghitung Kecepatan Kendaraan	43
4.8 Panjang Antrian Saat Melakukan <i>U-Turn</i>	43
BAB 5 KESIMPILAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Penampang melintang jalan raya berbahu dilengkapi dengan median (PKJI, 2014)	8
Gambar 2.2: Penampang melintang jalan sedang atau jalan kecil dengan kereb den trotoar tanpa median (PKJI, 2014)	8
Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian	29
Gambar 3.2: Lokasi pengamatan di lapangan	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1:	Jenis putar balik dan persyaratannya (PPPB, 2005)	10
Tabel 2.2:	Dimensi kendaraan rencana untuk jalan perkotaan (PPPB, 2005)	12
Tabel 2.3:	Lebar bukaan median ideal berdasarkan lebar lajur dan dimensi kendaraan (PPPB, 2005)	13
Tabel 2.4:	Nilai kapasitas dasar (C_0) (PKJI, 2014)	15
Tabel 2.5:	Faktor penyesuaian akibat lebar lajur atau jalur lalu lintas (FC_{LJ}) (PKJI, 2014)	16
Tabel 2.6:	Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FC_{PA}) (PKJI, 2014)	16
Tabel 2.7:	Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FC_{HS}) untuk jalan berbahu dengan lebar efektif (PKJI, 2014)	17
Tabel 2.8:	Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FC_{HS}) untuk Jalan Berkereb dengan jarak dari kereb ke hambatan samping terdekat sejauh (L_{k-p}) (PKJI, 2014)	17
Tabel 2.9:	Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) (PKJI, 2014)	18
Tabel 2.10:	Ekivalen kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2TT (PKJI, 2014)	19
Tabel 2.11:	Ekivalen kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah (PKJI, 2014)	19
Tabel 2.12:	Tabel keterangan nilai Satuan Kendaraan Ringan (skr) (PKJI, 2014)	20
Tabel 2.13:	Penentuan kelas hambatan samping (PKJI, 2014)	21
Tabel 2.14:	Tingkat pelayanan jalan (PKJI, 2014)	22
Tabel 2.15:	Kondisi dasar untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar dan kapasitas dasar (PKJI, 2014)	25
Tabel 3.1:	Data geometrik lokasi penelitian	31
Tabel 3.2:	Data hambatan samping	32
Tabel 3.3:	Data volume lalu lintas	34
Tabel 3.4:	Data volume lalu lintas	35
Tabel 3.5:	Jumlah kendaraan yang melakukan <i>U-Turn</i>	36
Tabel 3.6:	Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan <i>U-Turn</i>	37

Tabel 4.1:	Data volume lalu lintas	38
Tabel 4.2:	Data hambatan samping	39
Tabel 4.3:	Perhitungan kapasitas jalan	40
Tabel 4.4:	Distribusi nilai V/C	42
Tabel 4.5:	Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan <i>U-Turn</i>	42
Tabel 4.6:	Panjang antrian dari Barat	43
Tabel 4.7:	Panjang antrian dari Timur	44

DAFTAR NOTASI

C	= Kapasitas ruas jalan (skr/jam)
C _o	= Kapasitas dasar (skr/jam)
FC _{LI}	= Faktor penyesuaian lebar jalan
FC _{PA}	= Fakor kapasitas penyesuaian pemisah arah
FC _{HS}	= Faktor penyesuaian kapasissas akibat hambatan samping
FC _{UK}	= Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota
ekr	= Ekiivalen kendaraan ringan
KR	= Kendaraan ringan
KB	= Kendaraan berat
SM	= Sepeda motor
skr	= Satuan kendaraan ringan
D _J	= Derajat Kejenuhan
Q	= Arus Lalu Lintas (skr/jam)
V	= kecepatan (km/jam)
s	= jarak tempuh kendaraan (km)
t	= waktu tempuh kendaraan (jam)
<i>u-turn</i>	= Gerak putar balik
PED	= Frekuensi bobot pejalan kaki di badan jalan dan menyeberang
PSV	= Frekuensi bobot kendaraan parkir/berhenti
EEV	= Frekuensi bobot kendaraan keluar/masuk di sisi jalan
SMV	= Frekuensi bobot kendaraan lambat
SCF	= Kelas hambatan samping
DT _I	= Tundaan lalu lintas (det/skr)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan akses yang sering digunakan oleh masyarakat untuk mobilitas maupun akses ke tata guna lahan. Pengguna kendaraan secara otomatis akan mencari fasilitas yang nyaman dan aman ketika masuk ke dalam jaringan jalan. Segmen jalan yang didefinisikan sebagai jalan perkotaan adalah jika sepanjang atau hampir sepanjang sisi jalan mempunyai perkembangan tata guna lahan secara permanen dan menerus. Kinerja suatu ruas jalan akan tergantung pada karakteristik utama suatu jalan yaitu kapasitas, kecepatan perjalanan rata-rata dan tingkat pelayanan jalan (PKJI, 2014).

Transportasi merupakan bidang kegiatan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat. Dengan demikian diperlukan peningkatan kapasitas transportasi seiring dengan perkembangan suatu daerah. Peningkatan prasarana dapat dilakukan dalam beberapa bentuk misalnya penataan system transportasi secara terpadu dan mampu mewujudkan ketersediaan jasa transportasi yang sesuai dengan tingkat kebutuhan lalu lintas dan pelayanan angkutan yang tertib, nyaman, cepat, dan lancar (Afriko, dkk., 2020).

Secara mikro terdapat beberapa usaha untuk meminimalisir permasalahan pergerakan lalu lintas, khususnya terhadap keamanan dan kenyamanan pada ruas jalan dapat dilakukan dengan memasang median untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Median sebagai bagian dari geometrik jalan adalah suatu pemisah fisik jalur lalu lintas yang berfungsi untuk menghilangkan konflik lalu lintas. (Ishak, dkk., 2019).

Dalam perencanaan median, perlu disiapkan bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan *U-Turn*. Fasilitas putar balik arah adalah suatu prasarana mobilitas bagi kendaraan pada sistem jaringan jalan dengan arus lalu lintas dua arah terbagi oleh median. (Afriko, dkk., 2020).

Fasilitas *U-Turn* tidak secara keseluruhan mengatasi masalah konflik, sebab

U-Turn itu sendiri akan menimbulkan permasalahan konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas yang berlawanan arah dan juga arus lalu lintas yang searah. Salah satu pengaruh ketika melakukan *U—Turn* yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat dan berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama, pergerakan memutar arah ini akan menyebabkan tingginya volume lalu lintas, kecepatan kendaraan semakin rendah, dan kepadatan semakin tinggi di ruas jalan (Lalu et al., 2019).

1.2 Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana kinerja *U-Turn* serta tingkat pelayanan jalan pada ruas Jalan Jenderal Besar A.H Nasution?
2. Bagaimana waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *U-Turn*, kecepatan kendaraan saat melakukan *U-Turn*, dan panjang antrian yang melakukan aktifitas *U-Turn* pada ruas Jalan Jenderal Besar A.H Nasution?

1.3 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Pembatasan lokasi penelitian ini hanya pada lokasi bukaan median yang di gunakan oleh sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat pada daerah jalan arteri di Kota Medan, sehingga kendaraan dapat melakukan *u-turn* dan yang ditentukan oleh pihak terkait ditandai oleh rambu lalu lintas petunjuk berputar arah, Lokasi penelitian ini berada di ruas Jalan Jenderal Besar A.H. Nasution yaitu *u-turn* yang berada di depan Kejaksaan Tinggi Sumatera Utara.
2. Data yang di ambil mencakup geometrik jalan, volume kendaraan yang memutar, pengambilan waktu tempuh pada saat terjadinya kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, dan panjang antrian kendaraan pada saat memutar.
3. Pengambilan data dilakukan pada jam sibuk dan diambil per 15 menit selama 2 jam dengan interval waktu berikut.
4. Pengambilan data dilakukan selama 7 hari, pada pukul 07.00 – 09.00, 12.00 – 14.00, dan 16.00 – 18.00 WIB.
5. Metode analisis yang digunakan adalah PKJI 2014 dan PPPB 2005.

1.4 Tujuan Penulisan

Untuk menjawab rumusan masalah penelitian di atas, maka penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kinerja *U-Turn* serta tingkat pelayanan jalan pada ruas Jalan Jenderal Besar A.H Nasution.
2. Untuk mengetahui waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *U-Turn*, kecepatan kendaraan saat melakukan *U-Turn*, dan panjang antrian yang melakukan aktifitas *U-Turn* pada ruas Jalan Jenderal Besar A.H Nasution.

1.5 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat memberikan masukan bagi perencanaan yang tepat, efisien dan efektif.
2. Dapat digunakan sebagai ilmu pengetahuan dan informasi tentang *U-Turn* pada kinerja ruas jalan.
3. Mendapat informasi tambahan dan bahan pertimbangan bagi instansi terkait untuk meningkatkan kinerja jalan yang dilemki fasilitas bukaan median.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan dalam penelitian ini, maka sistematika penulisan penelitian disusun dalam lima bab. Adapun sistematika penulisan penelitian adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

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

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

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

BAB 3 METODE PENELITIAN

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

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

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

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian untuk perbaikan sistem pada penelitian yang dibahas.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Transportasi

Menurut Morlok (1991), pengertian transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah wahana yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Menurut Tamin (1997), transportasi adalah suatu sistem yang terdiri dari sarana dan prasarana dan sistem pelayanan yang memungkinkan adanya pergerakan keseluruhan wilayah sehingga terakomodasi mobilitas penduduk, dimungkinkan adanya pergerakan barang, dan dimungkinkannya akses ke semua wilayah. Transportasi sendiri dibagi 3 yaitu, transportasi darat, laut, dan udara. Transportasi udara merupakan transportasi yang membutuhkan banyak uang untuk memakainya. Selain karena memiliki teknologi yang lebih canggih, transportasi udara merupakan alat transportasi tercepat dibandingkan dengan alat transportasi lainnya (Ii & Pustaka, 1997).

2.2 Pengertian Jalan

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (UU No.22 Tahun 2009).

Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri. Bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik jalan, dan ruang pengawasan jalan:

- a. Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya.

- b. Ruang milik jalan meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu diluar ruang manfaat jalan.
- c. Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu diluar ruang milik jalan yang ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan.

2.3 Klasifikasi Jalan

Jalan merupakan prasarana darat yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan pengguna jalan dalam berlalu lintas. Menurut peranan pelayanan jasa distribusi (PKJI, 2014), jalan terbagi menjadi sebagai berikut.

a. Sistem jaringan jalan primer

Sistem jaringan jalan primer, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah ditingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud pusat-pusat kegiatan.

b. Sistem jaringan jalan sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

Pengelompokan jalan berdasarkan peranannya dapat digolongkan menjadi:

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

2.4 Penampang Melintang Jalan

Penampang melintang jalan adalah potongan melintang tegak lurus sumbu jalan, yang memperlihatkan bagian-bagian jalan. Penampang melintang

jalan yang akan digunakan harus sesuai dengan klasifikasi jalan serta kebutuhan lalu lintas yang bersangkutan, demikian pula lebar badan jalan, drainase dan kebebasan pada jalan raya semua harus disesuaikan dengan peraturan yang berlaku.

Bagian jalan dikelompokkan menjadi:

1. Bagian yang langsung berguna untuk lalu lintas

- Jalur lalu lintas
- Lajur lalu lintas
- Bahu jalan
- Trotoar
- Median

2. Bagian yang berguna untuk drainase jalan

- Saluran samping
- Kemiringan melintang jalur lalu lintas
- Kemiringan melintang bahu
- Kemiringan lereng

3. Bagian pelengkap jalan

- Kereb
- Pengaman tepi

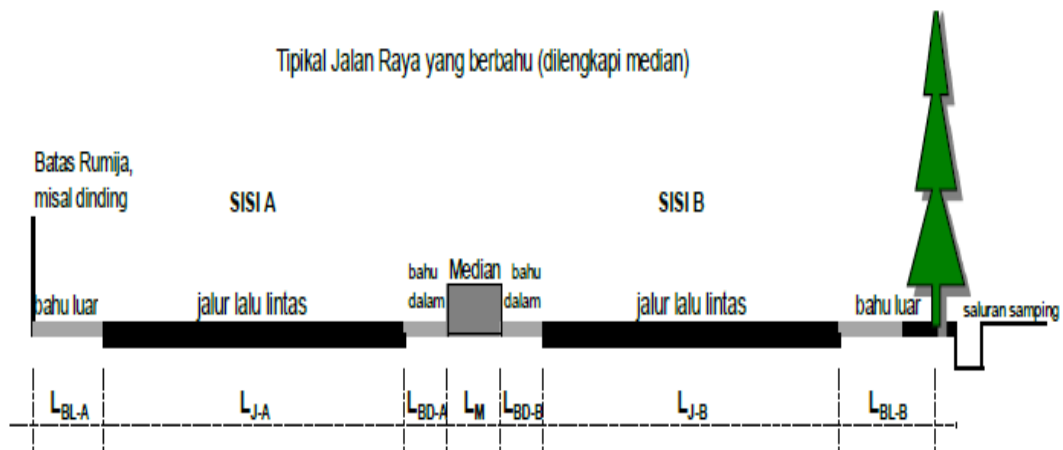
4. Bagian Konstruksi Jalan

- Lapisan perkerasan jalan
- Lapisan pondasi atas
- Lapisan pondasi bawah
- Lapisan tanah dasar

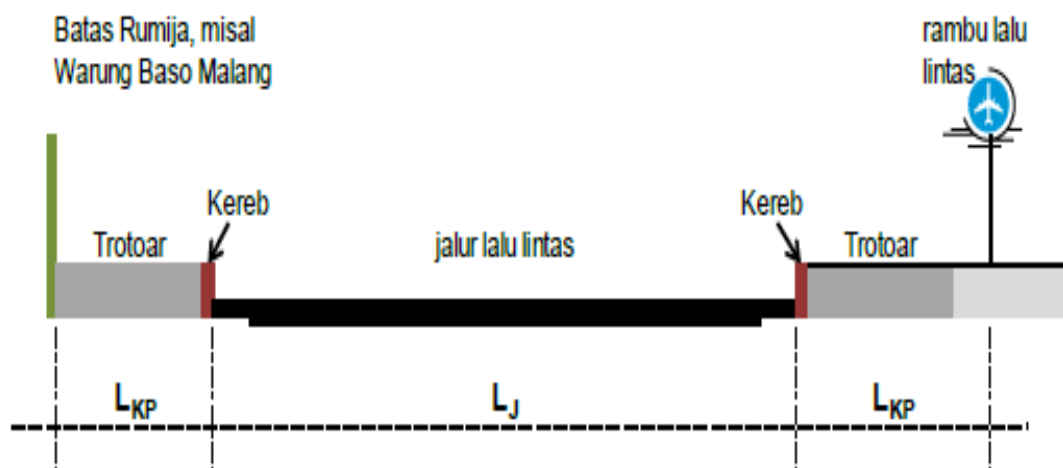
5. Daerah manfaat jalan (Damaja)

6. Daerah milik jalan (Damija)

7. Daerah pengawasan jalan (Dawasja)



Gambar 2.1: Penampang melintang jalan raya berbahu dilengkapi dengan median (PKJI, 2014)



Gambar 2.2: Penampang melintang jalan sedang atau jalan kecil dengan kereb dan trotoar tanpa median (PKJI, 2014)

2.5 Pengertian Putar Balik Arah

Menurut Tata Cara Perencanaan Pemisah (1990), median atau pemisah tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah serta mengurangi daerah konflik bagi kendaraan yang akan berbelok sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut. Pengertian lainnya, median adalah bangunan yang terletak dalam

ruang jalan yang berfungsi memisahkan arah arus lalu lintas yang berlawanan (PKJI, 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 berpaling menuju arah kebalikan (Fadriani et al., 2018).

Guna tetap mempertahankan tingkat pelayanan jalan secara keseluruhan pada daerah perputaran balik arah, secara profesional kapasitas jalan yang terganggu akibat sejumlah arus lalu lintas yang melakukan gerakan putar arah (*u-turn*) perlu diperhatikan (Jatmiko, 2017).

- a. Tahap Pertama, kendaraan yang melakukan gerakan balik arah akan mengurangi kecepatan dan akan berada pada jalur paling kanan.
- b. Tahap Kedua, saat kendaraan melakukan gerakan berputar menuju ke jalur berlawanan, dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver, dan radius putar). Manuver kendaraan berpengaruh terhadap lebar median dan gangguannya kepada kedua arah (searah dan berlawanan arah). Lebar lajur berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas jalan untuk kedua arah. Apabila jumlah kendaraan berputar cukup besar, lajur penampung perlu disediakan untuk mengurangi dampak terhadap aktivitas kendaraan di belakangnya.
- c. Tahap Ketiga, adalah gerakan balik arah kendaraan, sehingga perlu diperhatikan kondisi arus lalu-lintas arah berlawanan. Terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan gerakan lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus lawan arah untuk memasuki jalur yang sama. Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan pengendara sehingga gerakan menyatu dengan arus utama tersedia.

Median jalan merupakan bagian dari jalan yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan dengan bentuk memanjang sejajar jalan, terletak di sumbu/tengah jalan dimaksudkan untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah (Pedoman Perencanaan Putaran Balik No. 06/BM/2005).

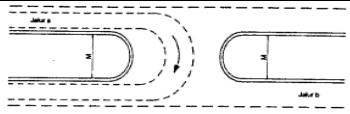
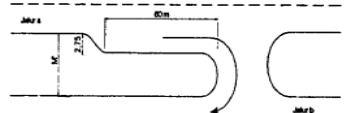

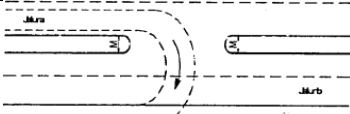
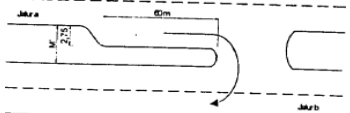
Putaran balik adalah gerak lalu lintas kendaraan untuk berputar kembali atau berbelok 180° . Putaran balik diijinkan jika lokasinya memiliki lebar jalan yang cukup untuk melakukan putaran tanpa adanya pelanggaran/kerusakan pada bagian

luar perkerasan. Bukaan Median direncanakan untuk mengakomodasi kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik, gerakan memotong dan berbelok kanan (Widianty & Wahyudi, 2016).

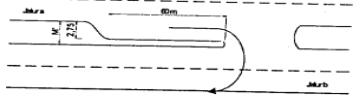
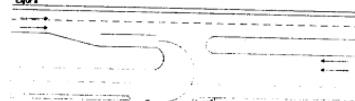
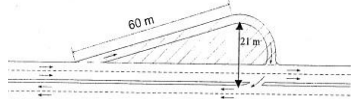
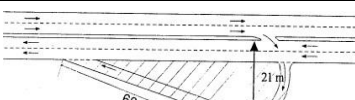
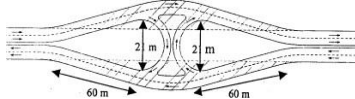
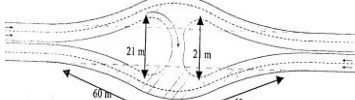
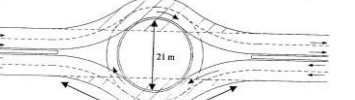
2.6 Jenis dan Persyaratan *U-Turn*

Dalam Pedoman Perencanaan Putar Balik (2005), dicantumkan beberapa jenis putar balaik dan persyaratannya yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Jenis putar balik dan persyaratannya (PPPB, 2005).

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Lebar Median Ideal</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit</p>	
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Dalam Jalur Lawan dengan Penambahan Lajur Khusus.</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit</p>	Jalan arteri sekunder Daerah jalan antar kota
 <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>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>	Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses permukiman)
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Kedua Jalur Lawan dengan Penambahan Lajur 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>	

Tabel 2.1: Lanjutan

Jenis Putar Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <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</p> <p>Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b rendah sampai sedang</p> <p>Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit.</p>	
 <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</p> <p>Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b sedang sampai tinggi</p> <p>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</p> <p>Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi</p> <p>Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit (bila frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit fasilitas ini memerlukan lampu lalu lintas).</p>	
 <p>Putaran Balik Tidak Langsung dengan Jalur Putar di Tepi Kanan Jalan</p>		
 <p>Putaran Balik dengan Kanalisasi</p>	<p>Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal</p> <p>Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi</p> <p>Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit</p>	<p>Jalan arteri sekunder Daerah jalan antar kota</p>
 <p>Putaran Balik dengan Pelebaran di Lokasi Putaran Balik</p>		
 <p>Putaran Balik dengan Bentuk Bundaran</p>		

Keterangan:

Volume lalu lintas tinggi : rata volume lalu lintas/lajur > 900 smp/jam/lajur

Volume lalu lintas sedang : rata volume lalu lintas/lajur 300-900 smp/jam/lajur

Volume lalu lintas rendah : rata volume lalu lintas/lajur < 300 smp/jam/lajur

2.7 Perencanaan Putar Balik

Dalam perencanaan lokasi putar balik harus memperhatikan beberapa aspek perencanaan geometrik dan lalu lintas. Ketentuan umum dari lokasi *u-turn* yang berpengaruh terhadap perencanaan seperti dalam Pedoman Perencanaan Putar Balik tahun 2005 adalah:

a. Fungsi dan klasifikasi jalan

Fungsi dan klasifikasi jalan di sekitar area fasilitas putaran balik akan mempengaruhi volume dan pemanfaatan fasilitas putaran balik. Perencanaan putaran balik yang tidak sesuai dengan fungsi dan klasifikasi jalan, harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul.

b. Dimensi kendaraan rencana

Persyaratan bukaan median disesuaikan dengan dimensi kendaraan yang direncanakan akan melalui fasilitas tersebut. Dimensi kendaraan rencana dapat dilihat pada Tabel 2.2.

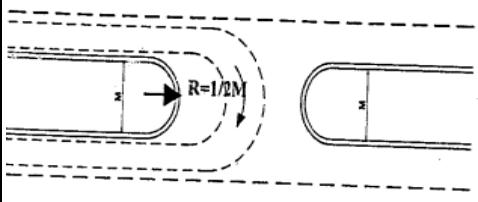
Tabel 2.2: Dimensi kendaraan rencana untuk jalan perkotaan (PPPB, 2005).

Kendaraan Rencana	Dimensi Kendaraan (m)			Radius Putar(m)	
	Tinggi	Lebar	Panjang	Depan	Belakang
Kendaraan Kecil	1,3	2,1	5,8	4,2	7,3
Kendaraan Sedang	4,1	2,6	12,1	7,4	12,8
Kendaraan Berat	4,1	2,6	21	2,9	14,0

c. Dimensi bukaan *u-turn* (panjang dan lebar bukaan)

Bukaan median perlu direncanakan agar efektif dalam penggunaannya termasuk mempertimbangkan lebar jalan yang untuk kendaraan rencana melakukan putaran balik tanpa adanya pelanggaran/kerusakan pada bagian luar perkerasan. Lebar bukaan median ideal berdasarkan lebar lajur dapat dilihat dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3: Lebar bukaan median ideal berdasarkan lebar lajur dan dimensi kendaraan (PPPB, 2005).

Jenis Putaran	Lebar Lajur (m)	Kend. Kecil	Kend. Sedang	Kend. Besar
		Panjang Kend. Rencana		
		5,8 m	12,1 m	21 m
		Lebar Bukaan Median Ideal		
	3,5	8,0	18,5	20,0
	3	8,5	19,0	21,0
	2,75	9,0	19,5	21,5

d. Volume lalu lintas per lajur

Volume lalu lintas per lajur akan mempengaruhi keefektifan penggunaan fasilitas *u-turn*. Putaran balik seharusnya tidak diijinkan pada lalu lintas menerus karena dapat menimbulkan dampak pada operasi lalu lintas, antara lain berkurangnya kecepatan dan kemungkinan kecelakaan.

e. Jumlah kendaraan berputar balik per menit

Jumlah kendaraan berputar balik per menitnya perlu diketahui melalui pendataan agar dapat dianalisis sejauh mana pemanfaatan fasilitas putaran balik tersebut dibutuhkan.

2.8 Karakteristik Jalan

Jalan merupakan akses yang sering digunakan oleh masyarakat untuk mobilitas maupun akses ke tata guna lahan. Pengguna kendaraan secara otomatis akan mencari fasilitas yang nyaman dan aman ketika masuk ke dalam jaringan jalan. Segmen jalan yang didefinisikan sebagai jalan perkotaan adalah jika sepanjang atau hampir sepanjang sisi jalan mempunyai perkembangan tata guna lahan secara permanen dan menerus. Kinerja suatu ruas jalan akan tergantung pada karakteristik utama suatu jalan yaitu kapasitas, kecepatan perjalanan rata-rata dan tingkat pelayanan jalan (PKJI, 2014).

2.9 Karakteristik Kendaraan

Jalan dilalui oleh berbagai jenis kendaraan seperti kendaraan penumpang dan kendaraan pengangkut barang yang memiliki perbedaan dimensi, beban, mesin dan fungsi kendaraan tersebut. Perbedaan tersebut mendukung mobilitas dari kendaraan dan kemampuannya untuk melakukan percepatan, perlambatan, radius lalu lintas dan jarak pandang pengemudi. Beberapa faktor tersebut mendukung pemilihan rencana kendaraan yang perlu diperhatikan dalam proses perencanaan geometrik jalan dan pengendalian pergerakan lalu lintas.

Sistem jaringan jalan mengakomodir kendaraan dengan jenis dan ukuran yang bervariasi, dari mobil penumpang yang paling kecil sampai truk gandengan. Karakter operasional dan kinerja dari kendaraan tersebut bervariasi sebanding dengan ukuran dan berat, faktor ini harus dipertimbangkan secara eksplisit dalam perencanaan dan analisis fasilitas jalan (Gultom, 2019).

2.10 Karakteristik Pengguna Jalan

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

2.11 Kapasitas Ruas Jalan

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga (2014), kapasitas didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan sepanjang segmen jalan tertentu dalam kondisi tertentu yaitu

kondisi yang melingkupi geometrik, lingkungan dan lalu lintas.

Kapasitas segmen dapat dihitung menggunakan Pers 2.1:

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2.1)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (skr/jam)

C_o = Kapasitas dasar (skr/jam)

FC_{LJ} = Faktor Penyesuaian Lebar Jalan

FC_{PA} = Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

FC_{HS} = Faktor Penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

FC_{UK} = Faktor Penyesuaian Ukuran kota

2.11.1 Kapasitas Dasar (C_o)

Kemampuan suatu segmen jalan menyalurkan kendaraan yang dinyatakan dalam satuan skr/jam untuk suatu kondisi jalan tertentu mencakup geometrik, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan.

Kapasitas dasar adalah kapasitas segmen jalan untuk suatu kondisi yang ditentukan sebelumnya. Kapasitas dasar tergantung pada tipe jalan, jumlah lajur dari atau adanya pemisah fisik. Kapasitas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.4:

Tabel 2.4: Nilai kapasitas dasar (C_o) (PKJI, 2014).

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (skr/jam)	Catatan
4/2T atau jalan satu arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2TT	2900	Per lajur (dua arah)

2.11.2 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FC_{LJ})

Faktor penyesuaian lebar jalan angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari perbedaan lebar jalur lalu lintas dari lebar jalur lalu lintas ideal.

Faktor penyesuaian akibat perbedaan lebar lalur atau jalur lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 2.5:

Tabel 2.5: Faktor penyesuaian akibat lebar lajur atau jalur lalu lintas (F_{CLJ}) (PKJI, 2014).

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas – W_c (m)	F_{CLJ}
4/2T atau Jalansatu arah	Lebar per lajur :	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2TT	Lebar per lajur :	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

2.11.3 Fakor Kapasitas Penyesuaian Pemisah Arah (F_{CPA})

Faktor kapasitas penyesuaian pemisah arah adalah angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari pemisahan arus per arah yang tidak sama dan hanya berlaku untuk jalan dua arah tak terbagi, sedangkan untuk jalan terbagi dan jalan satu arah nilai faktor kapasitas penyesuaian pemisah arah adalah 1,0.

Faktor kapasitas penyesuaian untuk pemisah arah dapat dilihat pada Tabel 2.6:

Tabel 2.6: Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (F_{CPA}) (PKJI, 2014)

Pemisah arah PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
Dua-lajur (2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
Empat-lajur (4/2)	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

2.11.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{HS})

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping adalah angka untuk mengoreksi nilai kapasitas dasar sebagai akibat dari kegiatan samping jalan yang menghambat kelancaran arus lalu lintas.

Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.7 dan Tabel 2.8:

Tabel 2.7: Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FC_{HS}) untuk jalan berbahu dengan lebar efektif (PKJI, 2014).

Tipe Jalan	Kelas HS	FC_{HS}			
		Lebar Bahu Efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2TT atau jalan satu arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Tabel 2.8: Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FC_{HS}) untuk Jalan Berkereb dengan jarak dari kereb ke hambatan samping terdekat sejauh (L_{k-p}) (PKJI, 2014).

Tipe Jalan	Kelas HS	FC_{HS}			
		L_{k-p}			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	SR	0,95	0,97	0,99	1,01
	R	0,94	0,96	0,98	1,00
	S	0,91	0,93	0,95	0,98
	T	0,86	0,89	0,92	0,95
	ST	0,81	0,85	0,88	0,92

Tabel 2.8: *Lanjutan*

Tipe Jalan	Kelas HS	FC_{HS}			
		L_{k-p}			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
2/2TT atau jalan satu arah	SR	0,93	0,95	0,97	0,99
	R	0,90	0,92	0,95	0,97
	S	0,86	0,88	0,91	0,94
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

2.11.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota (FC_{UK})

Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota adalah angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat perbedaan ukuran kota dari ukuran kota yang ideal.

Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota (FC_{UK}), dapat dilihat pada Tabel 2.9:

Tabel 2.9: Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) (PKJI,2014).

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	FC_{UK}
<0,1	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,04

2.12 Ekvivalen Kendaraan Ringan (ekr)

ekr untuk kendaraan ringan adalah satu dan ekr untuk kendaraan berat dan sepeda motor ditetapkan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Tabel 2.10 dan Tabel 2.11.

Tabel 2.10: Ekvivalen kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2TT (PKJI, 2014).

Tipe Jalan	Arus lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	Ekr		
		KB	SM	
			Lebar jalur lalu-lintas, L_{Jalur}	
			$\leq 6 \text{ m}$	$> 6 \text{ m}$
2/2TT	> 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 4/2T	< 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
3/1, dan 6,2D	< 1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

2.13 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan tertentu dalam satu satuan waktu tertentu, bisa dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam (kend/jam) (Siska, 2021).

Menurut Sukirman (1994), volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titi pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas.

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

- Kendaraan Ringan (KR)
Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang)
- Kendaraan Berat (KB)
Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (Bus, truk 2

gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai)

- Sepeda Motor (SM)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 roda.

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

Tabel 2.12: Tabel keterangan nilai Satuan Kendaraan Ringan (skr) (PKJI, 2014)

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

2.14 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang yang membuat kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam. Derajat kejenuhan dirumuskan seperti pada Pers 2.2:

$$D_J = \frac{Q}{C} \quad (2.2)$$

Keterangan:

D_J = Derajat Kejenuhan

Q = Arus Lalu Lintas (skr/jam)

C = Kapasitas (skr/jam)

2.15 Hambatan Samping

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

Data rincian yang diambil untuk penentuan kelas hambatan samping sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014) adalah:

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

Untuk menentukan kelas hambatan samping maka data masing-masing tipe kejadian dikalikan dengan masing-masing faktor bobotnya, kemudian jumlahkan semua kejadian berbobot untuk mendapatkan frekuensi faktor berbobot kejadian, selanjutnya dengan menggunakan Tabel 2.13 maka akan didapat kelas hambatan samping pada ruas jalan daerah studi.

Tabel 2.13: Penentuan kelas hambatan samping (PKJI, 2014).

Kelas Hambatan Samping	Nilai frekuensi kejadian (dikedua sisi)	Ciri-ciri khusus
Sangat rendah, SR	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan (<i>frontage road</i>)
Rendah, R	100 – 299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkot).
Sedang, S	300 – 499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan.
Tinggi, T	500 – 899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat tinggi, ST	>900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

2.16 Tingkat Pelayanan Jalan

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

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

- Kecepatan
- Hambatan atau halangan lalu lintas
- Kebebasan untuk maneuver
- Keaman dan kenyamanan
- Karakteristik pengemudi

Tingkat pelayanan dapat kita ketahui dengan mengitung derajat kejenuhan. Setelah itu akan dicocokkan dengan tingkat pelayanan dan karakteristik lalu lintas seperti dalam Tabel 2.14:

Tabel 2.14: Tingkat pelayanan jalan (PKJI, 2014).

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah.	0,00-0,20
B	Arus stabil tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.	0,20-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan	0,45-0,74
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir.	0,75-0,84

Tabel 2.14: *Lanjutan*

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas.	0,85-1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, volume panjang (macet).	$\geq 1,00$

2.17 Karakteristik Arus Lalu Lintas

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

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

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

- Jalan arteri, yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, dengan kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

- Jalan kolektor, yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpul dan pembagi dengan ciri-ciri merupakan perjalanan jarak dekat, dengan kecepatan rata-rata rendah dan jumlah masuk dibatasi.
- Jalan lokal, yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dengan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.18 Kinerja Lalu Lintas

Dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014), untuk memenuhi kinerja lalu lintas yang diharapkan, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan terutama geometrik. Persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa untuk jalan arteri dan kolektor, jika derajat kejenuhan sudah mencapai 0,85, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya, misalnya dengan menambah lajur jalan. Untuk jalan lokal, jika derajat kejenuhan sudah mencapai 0,90, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya.

Cara lain untuk menilai kriteria kinerja lalu lintas adalah dengan melihat nilai derajat kejenuhan atau kecepatan tempuh pada suatu kondisi jalan tertentu yang terkait dengan geometrik, arus lalu lintas dan lingkungan jalan untuk kondisi eksisting maupun untuk kondisi desain. Jika derajat kejenuhan desain terlampaui oleh derajat kejenuhan eksisting, maka perlu untuk merubah dimensi penampang melintang jalan untuk meningkatkan kapasitasnya. Untuk tujuan praktis dan didasarkan pada anggapan jalan memenuhi kondisi dasar (ideal), maka dapat disusun Tabel 2.15 untuk membantu menganalisis kinerja jalan secara cepat.

Tabel 2.15: Kondisi dasar untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar dan kapasitas dasar (PKJI, 2014)

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

2.19 Perhitungan Kecepatan

Kecepatan merupakan laju pergerakan yang ditandai dengan besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi dengan waktu tempuh. Kecepatan dapat didefinisikan dengan Pers 2.4:

$$v = \frac{s}{t} \quad (2.3)$$

Dimana:

v = kecepatan (km/jam)

s = jarak tempuh kendaraan (km)

t = waktu tempuh kendaraan (jam)

2.20 Tundaan Kendaraan

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.

a. Tundaan lalu lintas (DT_1) untuk $D_j < 0.6$

$$DT_1 = 2 + 8.2078 \times D_j - (1 - D_j) \times 2 \quad (2.4)$$

a. Tundaan lalu lintas (DT_1) untuk $D_j > 0.6$

$$DT_1 = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times D_j) - (1 - D_j) \times 2 \quad (2.5)$$

Dimana:

DT_1 = Tundaan

D_j = Derajat kejenuhan

2.21 Kinerja U-Turn

Pada jalan kota dengan median, dibutuhkan untuk melakukan gerakan *u-turn* pada bukaan median yang dibuat sebagai kebutuhan khusus. Fungsi utama dari sistem jalan adalah memberikan pelayanan untuk pergerakan. jalan arteri dan jalan kolektor yang mempunyai lajur lebih dari empat dan dua arah biasanya menggunakan median jalan untuk meningkatkan faktor keselamatan dan waktu

tempuh pengguna jalan. Pada ruas jalan yang mempunyai median sering dijumpai bukaan yang berfungsi sebagai tempat kendaraan untuk melakukan gerakan berbalik arah 180°. Untuk kriteria kinerja fasilitas *u-turn* yang dilihat dari panjang antrian kendaraan yang akan memutar arah, waktu tundaan yang disebabkan kendaraan yang akan memutar arah dan waktu memutar kendaraan yang akan mempengaruhi kinerja jalan. Semakin panjang panjang antrian maka akan semakin lama pula waktu tundaan (Bonny, dkk., 2019).

a. Waktu Tundaan

Waktu tundaan ialah lama kendaraan menempuh dua titik yang telah ditentukan pada saat masuk ke dalam antrian hingga kendaraan tersebut akan melakukan gerak putar balik arah.

b. Panjang Antrian

Panjang antrian merupakan panjang kendaraan yang menunggu dalam suatu kelompok kendaraan dan dinyatakan dalam satuan meter.

c. Waktu Memutar

Waktu memutar kendaraan adalah lama waktu yang dibutuhkan oleh sebuah kendaraan dari mulai melakukan gerakan akan memutar sampai berada pada posisi tertentu sehingga dapat menyatu dengan arus pada arah berlawanan (Anggraeni & Supono, 2017).

2.22 Penelitian Terdahulu

Sebagai referensi, beberapa penelitian terdahulu mengenai kinerja bukaan (*U-Turn*) sebagai berikut:

1. Riki Afriko, Mudiono Kasmuri, Nurly Gofar (2020)

“Pengaruh *U-Turn* Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Kasus: *U-Turn* di Jalan Jendral Ahmad Yani, Palembang)”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu rata-rata kendaraan saat melakukan putar balik, waktu antrian, dan kecepatan kendaraan di ruas jalan Jendral Ahmat Yani. Berdasarkan hasil pengamatan lalu lintas harian rata rata (LHR) selama satu minggu mencapai 1323 SKR/jam, dengan demikian derajat kejenuhan jalan rata-rata adalah 0.73 yaitu tingkat pelayanan C. Berdasarkan analisa kecepatan kendaraan diruas jalan Jendral Ahmad Yani (arah Timur ke

Barat), didapat rata-rata waktu yang diperlukan oleh kendaraan ringan (LV) untuk menempuh jarak 200 m pada kondisi lapang adalah 28 detik atau kecepatan rata-rata 25.7 km/jam. Dengan adanya *U-Turn*, hasil pengamatan menunjukkan adanya waktu tundaan sebesar 12.92 detik yang terdiri dari waktu antri sebesar 7,74 detik dan waktu memutar sebesar 5, 97 detik. Dengan demikian waktu tempuh untuk jarak 200 m di ruas jalan ini adalah 41.72 detik.

2. Dewi Anggraeni, Muhammad Rifai Supono (2017)

“Pengaruh *U- Turn* (Putar Balik Arah) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Abepura Kota Jayapura”

Bukaan median dengan fasilitas *u-turn* tidak secara keseluruhan mengatasi masalah konflik, sebab gerak *u-turn* itu sendiri akan menimbulkan masalah konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas searah dan juga arus lalu lintas yang berlawanan arah. Salah satu pengaruh ketika melakukan gerak *u-turn* yaitu terhadap kecepatan kendaraan di mana kendaraan akan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama. Metode penelitian ini mempelajari tundaan kendaraan searah bagi kendaraan yang tidak akan melakukan *u-turn* akibat kendaraan yang melakukan *u-turn* di bukaan median. Lokasi yang diamati pada ruas jalan 4/2 D, yaitu bukaan median Jalan Abepura, Persimpangan Sosiri sampai Persimpangan Ramayana, di Kota Jayapura. Dari hasil perhitungan waktu tempuh rata-rata kendaraan yang akan melakukan *u-turn* sangat dipengaruhi oleh jumlah lajur dan arah serta bukaan median, memiliki 4 lajur 2 arah. Fasilitas putaran balik arah (*U-turn*) pada hari kerja dan libur terdapat pada Persimpangan Ramayana yang paling banyak, pada jam- jam tertentu yang akan terjadi kemacetan pada putar balik arah secara optimal. Keadaan tersebut dikarenakan jumlah kendaraan yang berputar balik arah terlalu banyak sehingga menimbulkan antrian yang cukup panjang.

3. Edwin Jatimko, (2017)

“Analisa Kinerja Pergerakan Kendaraan Putaran Balik (*U-Turn*) Ruas Jalan Pahlawan di Kota Samarinda”

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui waktu antara kendaraan dengan kendaraan lain (*time headway*), mengetahui waktu memutar kendaraan yang akan melakukan putaran balik arah (*U- Turn*), Mengetahui pelayanan antrian putaran

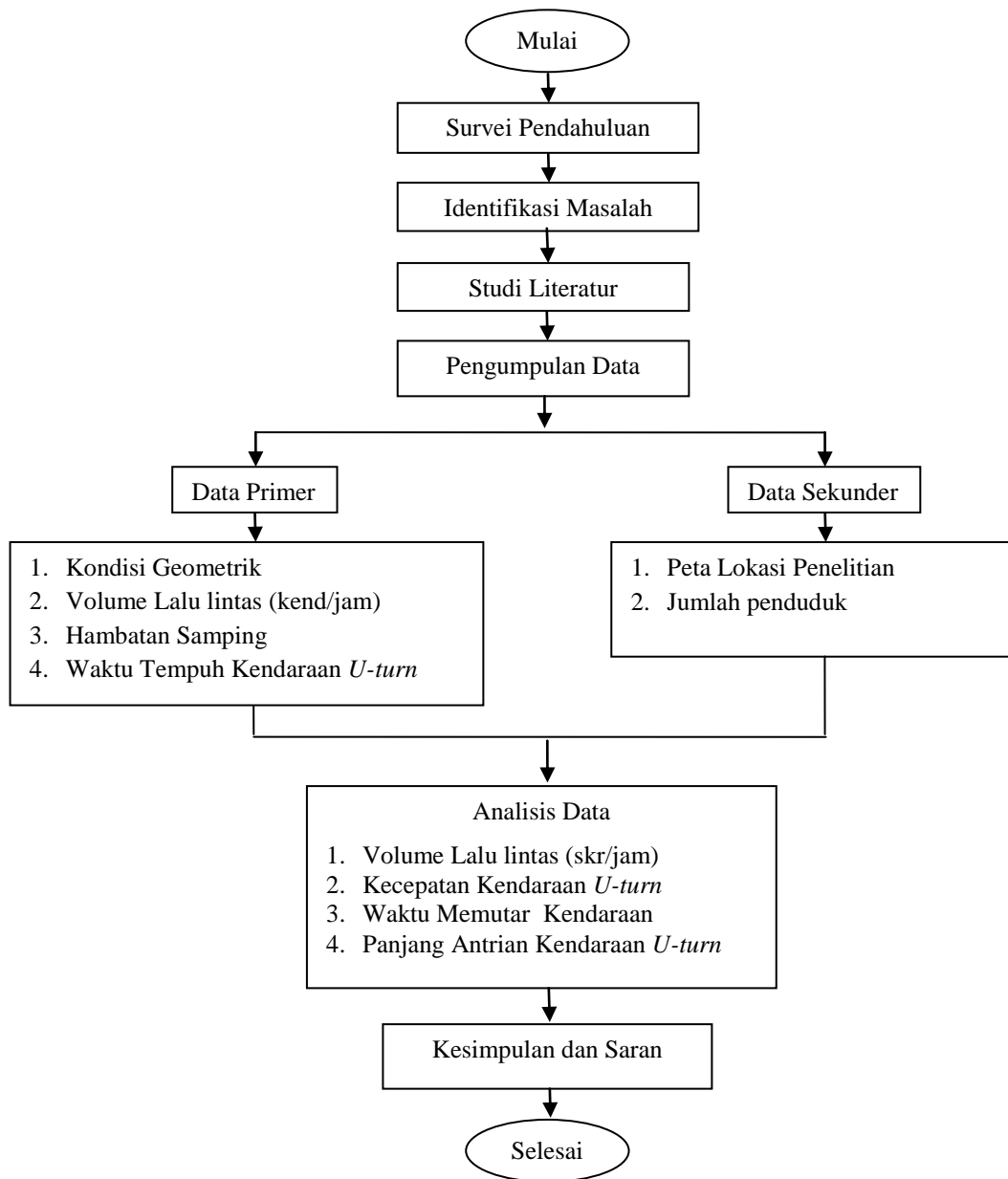
balik arah (*U-Turn*). Fasilitas putaran balik arah (*U-Turn*) yang ada di ruas Jalan Pahlawan yang berdekatan dengan aktifitas pasar dan fasilitas pendidikan ini menyebabkan kecepatan kendaraan terhenti apa bila ada kendaraan yang melakukan putaran balik arah. Hasil analisis putar balik (*U-Turn*) di dua titik ruas Jalan Pahlawan Kota Samarinda yaitu waktu antara kendaraan dengan kendaraan lain (*time headway*) rata-rata untuk sepeda motor (MC) sebesar 0,501 detik dan kendaraan ringan (LV) sebesar 6,059 detik. Waktu memutar kendaraan yang akan melakukan *u-turn* rata-rata sepeda motor (MC) sebesar 5,674 detik dan kendaraan ringan (LV) sebesar 9,602 detik.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian

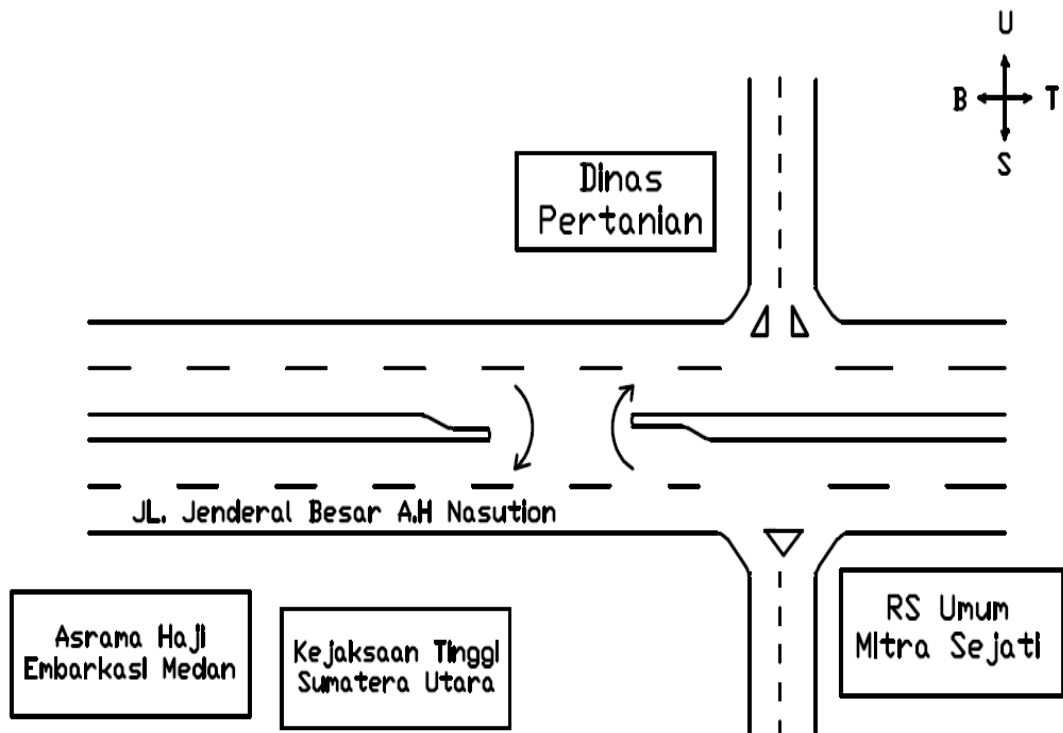
Adapun rencana program penelitian ini dapat digambarkan pada bagan alir berikut ini:



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak pada Jl. Besar A.H Nasution Medan Sumatera Utara. Berikut peta lokasi penelitian terdapat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Lokasi pengamatan di lapangan

3.3 Waktu Penelitian

Survey dilakukan selama 7 hari, dilakukan pada jam sibuk dan diambil per 15 menit selama 2 jam, yakni:

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

3.4 Survei Pendahuluan

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

3.5 Tahapan Pengumpulan Data

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

1. Data Sekunder
2. Data Primer

3.5.1 Data Sekunder

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

3.5.2 Data Primer

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

1. Geometrik Jalan

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

Lokasi penelitian berada pada ruas jalan yang terdiri dari 4 lajur 2 arah. Adapun data geometrik lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.3.

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
Jl. Jenderal Besar A.H Nasution	4/2 T	7	2,5	15	1,5

2. Volume lalu lintas

Pengamatan volume lalu lintas digunakan dengan menggunakan metode manual, survey ini dilakukan oleh dua orang *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 Jenderal Besar A.H Nasution			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Senin, 13 September 2021				
07.00-08.00	4	5	12	29
08.00-09.00	12	8	8	25
12.00-13.00	10	15	9	30
13.00-14.00	15	16	15	31
16.00-17.00	13	9	13	38
17.00-18.00	8	6	10	24
Total	62	59	67	177

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 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 jalan Jenderal Besar A.H Nasution.

3.6.1 Analisa Volume Lalu lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu segmen/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	Barat – Timur (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Senin, 13 September 2021			
07.00-07.15	748	464	85
07.15-07.30	822	652	73
07.30-07.45	683	593	50
07.45-08.00	718	546	45
08.00-08.15	570	682	83
08.15-08.30	636	430	55
08.30-08.45	647	394	53
08.45-09.00	538	434	33
Senin, 13 September 2021			
12.00-12.15	463	311	78
12.15-12.30	332	416	65
12.30-12.45	426	379	82
12.45-13.00	485	312	53
13.00-13.15	538	495	31
13.15-13.30	568	346	64
13.30-13.45	492	354	66
13.45-14.00	437	388	42
Senin, 13 September 2021			
16.00-16.15	450	319	40
16.15-16.30	546	368	29
16.30-16.45	483	274	46
16.45-17.00	451	368	43
17.00-17.15	634	417	68
17.15-17.30	622	539	45
17.30-17.45	548	376	39
17.45-18.00	455	408	53

Tabel 3.4: Data volume lalu lintas.

waktu	Timur – Barat (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Senin, 13 September 2021			
07.00-07.15	1.113	673	57
07.15-07.30	1.017	644	78
07.30-07.45	774	728	63
07.45-08.00	579	731	81
08.00-08.15	553	659	29
08.15-08.30	778	621	49
08.30-08.45	461	508	23
08.45-09.00	659	467	28
Senin, 13 September 2021			
12.00-12.15	451	449	46
12.15-12.30	619	538	32
12.30-12.45	674	500	68
12.45-13.00	556	422	25
13.00-13.15	432	387	35
13.15-13.30	426	484	57
13.30-13.45	651	436	24
13.45-14.00	406	352	31
Senin, 13 September 2021			
16.00-16.15	549	692	35
16.15-16.30	537	422	58
16.30-16.45	436	385	28
16.45-17.00	496	470	36
17.00-17.15	542	691	60
17.15-17.30	535	710	46
17.30-17.45	669	612	21
17.45-18.00	483	510	24

3.6.2 Data Demografi Kota 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 2020 Kota Medan memiliki jumlah penduduk sebesar 2.435.252 jiwa dengan kepadatan 9.522,22/km².

3.6.3 Data Jumlah Kendaraan yang Melakukan *U-Turn*

Tabel 3.5: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-Turn*.

Waktu	Timur (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Senin, 13 September 2021			
07.00-07.15	193	240	3
07.15-07.30	224	301	3
07.30-07-45	213	278	0
07.45-08.00	177	232	2
08.00-08.15	109	175	6
08.15-08.30	115	164	1
08.30-08-45	78	122	0
08.45-09.00	93	101	0
Senin, 13 September 2021			
12.00-12.15	146	173	5
12.15-12.30	157	104	2
12.30-12-45	158	142	2
12.45-13.00	179	154	4
13.00-13.15	236	191	1
13.15-13.30	217	230	8
13.30-13-45	185	273	6
13.45-14.00	241	256	8
Senin, 13 September 2021			
16.00-16.15	268	261	6

Tabel 3.5: *Lanjutan*

Waktu	Timur (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
16.15-16.30	243	275	3
16.30-16-45	219	230	2
16.45-17.00	166	178	2
17.00-17.15	274	248	8
17.15-17.30	328	327	6
17.30-17-45	177	295	0
17.45-18.00	231	306	1

3.6.4 Waktu tempuh kendaraan *U-Turn*

Tabel 3.6: Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *U-Turn*.

Waktu	Barat (detik)			Timur (detik)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Jum'at, 10 September 2021						
Senin, 13 September 2021						
07.00-08.00	8,91	14,89	17,58	9,12	14,92	16,77
08.00-09.00	6,70	12,74	24,17	10,39	17,84	23,46
12.00-13.00	7,86	15,48	19,70	10,60	17,65	19,52
13.00-14.00	8,28	17,36	22,58	12,52	20,18	24,91
16.00-17.00	10,12	13,27	17,93	8,79	15,26	19,83
17.00-18.00	8,51	16,31	25,04	10,28	19,53	26,75

BAB 4

ANALISA DATA

4.1 Volume Lalu lintas

Pengamatan volume lalu lintas dilakukan dalam interval waktu pengamatan pada Jalan Jenderal Besar A.H Nasution. Total waktu pengamatan 6 jam per hari selama tujuh hari. Pengambilan waktu dari pukul 07.00-09.00 WIB, 12.00-14.00 WIB, dan 16.00-18.00 WIB.

Data volume kendaraan tersebut kemudian dikonversikan dari kend/jam menjadi satuan skr/jam. Hasil perhitungan volume lalu lintas setiap lokasi dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Data volume lalu lintas.

Waktu	Barat – Timur (kend/jam)			Timur - Barat (kend/jam)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Senin, 13 September 2021						
07.00-08.00	2971	2255	253	3483	2776	279
08.00-09.00	2391	1940	224	2451	2255	129
12.00-13.00	1406	1418	278	2300	1909	171
13.00-14.00	2035	1583	203	1915	1659	147
16.00-17.00	1930	1329	158	2018	1969	157
17.00-18.00	2259	1740	205	2229	2523	151

4.1.1 Perhitungan Volume Kendaraan Dari kend/jam Menjadi skr/jam

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel data volume dari tiap masing-masing lokasi penelitian, yaitu data volume terbesar yang tersusun dari 15 menit tersibuk selama 1 jam. Di dapatkan volume terbesar Jalan Jenderal Besar A.H Nasution dari Barat-Timur pada hari Senin, jam 07.00-08.00 WIB, dan volume terbesar Jalan Jenderal Besar A.H Nasution dari Timur-Barat pada hari Senin, jam 07.00-08.00 WIB.

1. Jalan Jenderal Besar A.H Nasution

a. (Dari Barat – Timur) Senin 07.00-08.00 WIB.

$$\begin{aligned} \text{SM} &= (2971 \times 0,5) &&= 1485,5 \\ \text{KR} &= (2255 \times 1,0) &&= 2255 \\ \text{KB} &= (253 \times 1,3) &&= \underline{328,9} + \\ &&&4069,4 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

b. (Dari Timur – Barat) Senin 07.00-08.00 WIB.

$$\begin{aligned} \text{SM} &= (3483 \times 0,5) &&= 1741,5 \\ \text{KR} &= (2776 \times 1,0) &&= 2776 \\ \text{KB} &= (279 \times 1,3) &&= \underline{362,7} + \\ &&&4880,2 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

4.2 Hambatan Samping

Tabel 4.2: Data hambatan samping

Waktu	Jalan Jenderal Besar A.H Nasution			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Senin, 13 September 2021				
07.00-08.00	4	5	12	29
08.00-09.00	12	8	8	25
12.00-13.00	10	15	9	30
13.00-14.00	15	16	15	31
16.00-17.00	13	9	13	38
17.00-18.00	8	6	10	24
Total	62	59	67	177

Data perhitungan diambil dari data yang terbesar, dan data terbesar berada pada hari Selasa, 14 September 2021.

- Pejalan kaki (PED)

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

$$\text{PED} = 62 \times 0,5 = 31$$

- Kendaraan parkir/berhenti (PSV)
 $PSV = \text{jumlah} \times \text{bobot}$
 $PSV = 59 \times 1,0 = 59$
- Kendaraan keluar/masuk (EEV)
 $EEV = \text{jumlah} \times \text{bobot}$
 $EEV = 67 \times 0,7 = 46,9$
- Kendaraan lambat (SMV)
 $SMV = \text{jumlah} \times \text{bobot}$
 $SMV = 177 \times 0,4 = 70,8$
- SCF = PED + PSV + EEV + SMV
 $= 31 + 59 + 46,9 + 70,8 = 207,7$ (Rendah)

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. Jenderal Besar A.H Nasution	1650	1,00	1,00	1,00	1,00

Penyajian data dari Tabel 4.3 di atas menunjukkan banyaknya kendaraan dari setiap lajur yang digunakan dengan batas jarak pengamatan yang telah ditentukan, dikonversikan terhadap faktor penyesuaian sesuai tipe kendaraan yang satuannya menjadi skr, konversi yang dilakukan dari banyaknya kendaraan per lajur, dari total banyaknya kendaraan dijumlahkan satuan dirubah menjadi per jam dari setiap lajur, untuk kapasitas dari kondisi arus lalu lintas diperoleh dari perkalian

seluruh faktor penyesuaian sesuai PKJI, untuk memperoleh V/C Ratio dengan membagi volume lalu lintas di setiap ruas jalan terhadap kapasitas yang dijumlahkan dari setiap lajur dari ruas jalan tersebut. Perhitungan kapasitas pada lokasi penelitian:

- Jalan Jenderal Besar A.H Nasution

Ruas jalan 4/2 T diperoleh kapasitas per lajur

$$C = C_0 \times FC_{LI} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$
$$= 1650 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 1650 \text{ skr/jam}$$

Dengan memiliki 4 lajur, maka kapasitasnya sebesar:

$$C = 4 \times 1650 \text{ skr/jam}$$
$$= 6600 \text{ skr/jam}$$

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.

- Jl. Jenderal Besar A.H Nasution

a. (Barat – Timur)

$$D_j = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{4069,4}{6600} = 0,66$$

b. (Timur – Barat)

$$D_j = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{4880,2}{6600} = 0,74$$

4.5 Tingkat Pelayanan Jalan

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

Tabel 4.4: Distribusi nilai V/C

Lokasi penelitian	Volume V (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
Jalan Besar A.H Nasution	4880,2	6600	0,74	C

Dari data distribusi nilai V/C yang didapat dari analisa di lapangan, maka dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan Jalan Besar A.H Nasution memiliki tingkat pelayanan C. Dimana tingkat pelayanan dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.

4.6 Data Waktu Tempuh Rata-rata Kendaraan *U-Turn*

Data waktu tempuh dan diambil dalam jarak 50 m. Hasil pengamatan waktu tempuh rata-rata kendaraan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.5: Waktu tempuh rata-rata kendaraan *u-turn*.

Waktu	Barat (detik)			Timur (detik)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Senin, 13 September 2021						
07.00-08.00	8,91	14,89	17,58	9,12	14,92	16,77
08.00-09.00	6,70	12,74	24,17	10,39	17,84	23,46
12.00-13.00	7,86	15,48	19,70	10,60	17,65	19,52
13.00-14.00	8,28	17,36	22,58	12,52	20,18	24,91
16.00-17.00	10,12	13,27	17,93	8,79	15,26	19,83
17.00-18.00	8,51	16,31	27,04	10,28	19,53	30,75

4.7 Menghitung Kecepatan Kendaraan

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel waktu tempuh rata-rata kendaraan dari masing lokasi penelitian, yaitu data yang terbesar, pada hari Senin, 13 September 2021 jam 17.00-18.00 WIB Jalan Jenderal Besar A.H Nasution (Barat) dan pada hari Jum'at, 10 September 2021 jam 17.00-18.00

WIB Jalan Jenderal Besar A.H Nasution (Timur).

1. Jalan Jenderal Besar A.H Nasution (Barat)

Dimana:

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

$$\text{Waktu} = 27,04 \text{ detik} = 0,007 \text{ jam}$$

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

2. Jalan Jenderal Besar A.H Nasution (Timur)

Dimana:

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

$$\text{Waktu} = 29,75 \text{ detik} = 0,008 \text{ jam}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{0,05}{0,008} = 6,25 \text{ km/jam}$$

4.8 Panjang Antrian Saat Melakukan U-Turn

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

Tabel 4.6: Panjang antrian dari Barat.

No	Waktu	Jum'at	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	13	10	8	14	11	10	11
	08.00-09.00	9	8	9	10	9	11	8
2	12.00-13.00	8	8	9	9	8	9	10
	13.00-14.00	9	7	8	10	7	8	9
3	16.00-17.00	11	10	9	8	8	10	8
	17.00-18.00	13	10	9	11	7	9	8

Tabel 4.7: Panjang antrian dari Timur.

No	Waktu	Jum'at	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	25	37	32	42	34	28	35
	08.00-09.00	34	46	27	28	23	24	24
2	12.00-13.00	47	30	44	35	20	30	28
	13.00-14.00	50	28	48	43	46	33	31
3	16.00-17.00	29	45	36	48	37	40	35
	17.00-18.00	53	50	43	55	48	43	39

4.9 Waktu Tundaan

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

a. Tundaan lalu lintas (DT_1) untuk $D_j > 0.6$

$$\begin{aligned}
 DT_1 &= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times D_j) - (1 - D_j) \times 2 \\
 &= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times 0.66) - (1 - 0.66) \times 2 \\
 &= 6.85 \text{ det/skr}
 \end{aligned}$$

a. Tundaan lalu lintas (DT_1) untuk $D_j > 0.6$

$$\begin{aligned}
 DT_1 &= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times D_j) - (1 - D_j) \times 2 \\
 &= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times 0.74) - (1 - 0.74) \times 2 \\
 &= 8.01 \text{ det/skr}
 \end{aligned}$$

BAB 5

KESIMPILAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Kinerja *u-turn* terjadi pada ruas jalan penelitian adalah 8.01 det/skr untuk tundaan kendaraan, panjang antrian 55 m dan waktu memutar terbesar adalah 29,75 detik. Untuk volume lalu lintas sebesar 4880,2 skr/jam, kapasitas 6600 skr/jam, dengan derajat kejenuhan sebesar 0,74 maka didapat tingkat pelayanan jalan yaitu level C, dimana tingkat pelayanan dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.
2. Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terbesar saat melakukan aktifitas *u-turn* pada lokasi penelitian yaitu pada tanggal 13 September 2021 pukul 17.00-18.00 WIB pada kendaraan berat (KB) sebesar 29,75 detik dengan kecepatan kendaraan sebesar 6,25 km/jam, dan panjang antrian kendaraan yang terbesar saat melakukan *u-turn* pada lokasi penelitian yaitu pada tanggal 13 September 2021 pukul 17.00-18.00 WIB sepanjang 55 m.

5.2 Saran

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

1. Perlu pembatasan waktu putaran (*U-turn*) pada jam-jam tertentu untuk mengurangi terjadinya kemacetan.
2. Perlu dilakukan penelitian pada bukaan median lainnya, terutama pada lokasi yang mempunyai karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk pengalihan arah lalu lintas kendaraan.
3. Perlu kajian lanjutan terhadap hubungan antara kecepatan arus menerus terhadap variabel waktu putar kendaraan yang melakukan *U-Turn*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriko, R., Kasmuri, M., & Gofar, N. (2020). *Pengaruh U-Turn Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Kasus : U-Turn di Jalan Jendral Ahmad Yani , Palembang)*, 373–380.
- Sumarda, G., Kariyana, M., Saputra, D. (2019). *analisa kinerja u-turn dan ruas jalan di jalan by pass ngurah rai denpasar, 11(April)*, 32–44.
- Jatmiko, E. (2017). *analisis kinerja pergerakan kendaraan putaran balik (u-turn) ruas jalan pahlawan di kota samarinda*.
- Siska. (2021). *Penaruh Putar Balik Arah (U-Turn) Terhadap Kinerja Jalan Brigjend H. Hasan Basri Kota Banjarmasin*.
- Anggraeni, D., & Supono, M. R. (2017). *pengaruh u – turn (putar balik arah) terhadap kinerja arus lalu – lintas ruas jalan abepura, 6(1)*, 1–14.
- Gultom, B. P. (2019). *Pengaruh Bukaannya (U-Turn) di Ruas Jalan Z . A . Pagar Alam Terhadap Kinerja Lalu Lintas (Studi Kasus U-Turn di Depan Wisma Bandar Lampung)*, 7(2), 299–310.
- Annisa U., 2018. *Pengaruh Gerak U-Turn Pada Bukaannya Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota Medan (Studi Kasus: Jl. T. Amir Hamzah, Medan)*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (1997). *BAB 2 Tinjauan Pustaka*, (1991), 5–13.
- Direktorat Jendral Bina Marga (2005) *Pedoman Perencanaan Putar Balik*
- Dharmawan, W. I., & Setiawan, H. P. (2017). *analisis biaya kemacetan akibat adanya putar balik, 1(1997)*, 106–112.
- Maer, J., Lefrandt, L. I. R., & Timboeleng, J. A. (2019). *analisis pengaruh u-turn terhadap karakteristik monginsidi kota manado, 7(12)*.
- Tripoli, B., Sofyan, R., Djamaluddin, R. (2020). *analisis kajian putar balik arah (u-turn) pada bukaannya median terhadap kemacetan ruas jalan, 6(2)*, 52–59.
- Fadriani, H., Studi, P., Sipil, T., Tinggi, S., Mandala, T., & Kejenuhan, D. (2018). *derajat kejenuhan ruas jalan arteri, 13(2)*, 51–59.
- Widianty, D., & Wahyudi, M. (2016). *analisis radius putar median jalan dengan bukaannya, 3(1)*, 37–48.

Ishak, B., Kadir, Y., & Patuti, I. M. (2019). *pengaruh u-turn di ruas jalan prof. dr. hi. john a. katili dan jalan nani wartabone kota gorontalo*, 2019(November), 1–5.

Kementrian Pekerjaan Umum. (2014) *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*

Merauke, K. (2017). *Analisa Dimensi Pada U-Turn Di Ruas Jalan Brawijaya Kabupaten Merauke*, 6(1), 34–46.

LAMPIRAN



Gambar L.1: Pengukuran bukaan *U-Turn*



Gambar L.2: Rambu Putar Balik Arah



Gambar L.3: Pengukuran lebar jalan



Gambar L.4: Pengamatan kendaraan yang melakukan *U-Turn*



Gambar L.5: Kondisi kendaraan yang melakukan *U-Turn*



Gambar L.6: Antrian kendaraan yang ingin melakukan *U-Turn*

Tabel L.1: Data volume lalu lintas.

Waktu	Barat – Timur (Kend/jam)			Timur – Barat (Kend/jam)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Jum'at, 10 September 2021						
07.00-07.15	638	651	43	785	723	44
07.15-07.30	654	632	38	763	652	47
07.30-07-45	587	486	27	655	704	36
07.45-08.00	628	537	30	748	633	29
08.00-08.15	571	480	34	642	596	35
08.15-08.30	665	448	25	617	573	33
08.30-08-45	546	473	24	569	583	36
08.45-09.00	523	508	32	496	443	40
Jum'at, 10 September 2021						
12.00-12.15	586	474	64	650	572	48
12.15-12.30	471	385	53	524	422	43
12.30-12-45	488	436	44	568	515	57
12.45-13.00	370	342	58	483	364	34
13.00-13.15	346	287	42	332	275	28
13.15-13.30	468	330	36	625	569	41
13.30-13-45	527	383	57	662	547	35
13.45-14.00	452	343	26	534	620	52
Jum'at, 10 September 2021						
16.00-16.15	648	427	47	524	558	57
16.15-16.30	485	379	33	583	724	64
16.30-16-45	637	548	63	593	631	58
16.45-17.00	603	475	52	684	539	36
17.00-17.15	567	480	41	628	586	45
17.15-17.30	439	354	39	583	460	54
17.30-17-45	353	314	28	437	522	49
17.45-18.00	468	496	56	524	632	74

Tabel L.2: Data volume lalu lintas.

Waktu	Barat – Timur (Kend/jam)			Timur – Barat (Kend/jam)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Sabtu, 11 September 2021						
07.00-07.15	684	443	32	736	473	25
07.15-07.30	563	400	43	637	584	32
07.30-07-45	456	437	36	428	530	42
07.45-08.00	547	504	58	674	484	43
08.00-08.15	386	354	22	549	471	20
08.15-08.30	375	273	35	494	346	24
08.30-08-45	511	326	43	465	376	35
08.45-09.00	465	360	48	543	477	31
Sabtu, 11 September 2021						
12.00-12.15	382	296	38	524	374	26
12.15-12.30	437	333	27	569	417	32
12.30-12-45	488	362	43	467	368	40
12.45-13.00	537	341	48	664	543	43
13.00-13.15	453	477	21	508	382	67
13.15-13.30	371	450	28	442	410	54
13.30-13-45	467	355	58	536	475	55
13.45-14.00	406	342	47	474	315	34
Sabtu, 11 September 2021						
16.00-16.15	437	312	42	384	453	64
16.15-16.30	578	348	57	466	525	48
16.30-16-45	483	448	32	530	476	24
16.45-17.00	471	507	55	659	437	41
17.00-17.15	646	463	66	518	339	36
17.15-17.30	574	382	47	478	421	62
17.30-17-45	586	402	43	682	599	54
17.45-18.00	547	496	26	531	725	68

Tabel L.3: Data volume lalu lintas.

Waktu	Barat – Timur (Kend/jam)			Timur – Barat (Kend/jam)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Minggu, 12 September 2021						
07.00-07.15	506	364	25	463	386	31
07.15-07.30	479	362	20	430	366	27
07.30-07-45	441	317	11	549	346	9
07.45-08.00	532	400	34	322	453	18
08.00-08.15	487	321	31	472	350	22
08.15-08.30	418	352	42	569	397	36
08.30-08-45	362	303	36	438	332	16
08.45-09.00	428	342	37	572	294	28
Minggu, 12 September 2021						
12.00-12.15	403	358	24	459	376	29
12.15-12.30	392	325	8	429	360	21
12.30-12-45	526	467	36	551	476	28
12.45-13.00	412	355	24	386	394	24
13.00-13.15	468	394	31	504	458	42
13.15-13.30	526	433	37	580	541	26
13.30-13-45	415	342	22	448	387	19
13.45-14.00	452	360	9	476	403	28
Minggu, 12 September 2021						
16.00-16.15	378	328	29	383	323	20
16.15-16.30	416	435	27	439	391	17
16.30-16-45	371	337	12	365	313	17
16.45-17.00	384	360	15	430	387	14
17.00-17.15	518	455	16	585	527	30
17.15-17.30	569	459	28	506	472	28
17.30-17-45	547	444	26	613	521	46
17.45-18.00	583	515	37	658	553	39

Tabel L.4: Data volume lalu lintas.

Waktu	Barat – Timur (Kend/jam)			Timur – Barat (Kend/jam)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Senin, 13 September 2021						
07.00-07.15	748	464	85	1.113	673	57
07.15-07.30	822	652	73	1.017	644	78
07.30-07-45	683	593	50	774	728	63
07.45-08.00	718	546	45	579	731	81
08.00-08.15	570	682	83	553	659	29
08.15-08.30	636	430	55	778	621	49
08.30-08-45	647	394	53	461	508	23
08.45-09.00	538	434	33	659	467	28
Senin, 13 September 2021						
12.00-12.15	463	311	78	451	449	46
12.15-12.30	332	416	65	619	538	32
12.30-12-45	426	379	82	674	500	68
12.45-13.00	485	312	53	556	422	25
13.00-13.15	538	495	31	432	387	35
13.15-13.30	568	346	64	426	484	57
13.30-13-45	492	354	66	651	436	24
13.45-14.00	437	388	42	406	352	31
Senin, 13 September 2021						
16.00-16.15	450	319	40	549	692	35
16.15-16.30	546	368	29	537	422	58
16.30-16-45	483	274	46	436	385	28
16.45-17.00	451	368	43	496	470	36
17.00-17.15	634	417	68	542	691	60
17.15-17.30	622	539	45	535	710	46
17.30-17-45	548	376	39	669	612	21
17.45-18.00	455	408	53	483	510	24

Tabel L.5: Data volume lalu lintas.

Waktu	Barat – Timur (Kend/jam)			Timur – Barat (Kend/jam)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Selasa, 14 September 2021						
07.00-07.15	827	541	68	923	619	46
07.15-07.30	885	574	70	976	647	38
07.30-07-45	761	423	56	648	488	51
07.45-08.00	670	526	64	524	553	22
08.00-08.15	462	514	36	623	481	28
08.15-08.30	547	489	26	574	418	35
08.30-08-45	355	409	57	632	466	12
08.45-09.00	538	387	45	490	434	43
Selasa, 14 September 2021						
12.00-12.15	333	438	62	415	371	24
12.15-12.30	401	322	68	440	353	39
12.30-12-45	577	413	52	356	428	44
12.45-13.00	534	383	72	502	376	63
13.00-13.15	369	476	43	534	482	18
13.15-13.30	518	326	30	633	521	59
13.30-13-45	422	374	25	394	411	40
13.45-14.00	404	350	42	438	386	43
Selasa, 14 September 2021						
16.00-16.15	468	442	51	626	413	73
16.15-16.30	426	431	85	574	503	47
16.30-16-45	602	480	84	537	476	27
16.45-17.00	714	557	60	494	526	28
17.00-17.15	546	382	32	564	590	73
17.15-17.30	458	342	28	631	573	46
17.30-17-45	602	461	53	629	462	25
17.45-18.00	627	517	62	599	534	47

Tabel L.6: Data volume lalu lintas.

Waktu	Barat – Timur (Kend/jam)			Timur – Barat (Kend/jam)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Rabu, 15 September 2021						
07.00-07.15	733	328	38	782	407	72
07.15-07.30	941	576	53	726	556	88
07.30-07-45	864	639	34	855	627	41
07.45-08.00	572	449	63	652	437	29
08.00-08.15	474	468	58	528	376	23
08.15-08.30	380	375	47	551	483	54
08.30-08-45	508	477	32	468	517	22
08.45-09.00	472	359	27	455	419	37
Rabu, 15 September 2021						
12.00-12.15	411	390	58	362	337	40
12.15-12.30	384	357	67	423	392	53
12.30-12-45	469	441	39	376	398	28
12.45-13.00	585	436	37	510	453	66
13.00-13.15	537	456	56	518	485	43
13.15-13.30	439	381	24	612	549	28
13.30-13-45	528	359	48	547	428	11
13.45-14.00	460	376	26	435	366	32
Rabu, 15 September 2021						
16.00-16.15	384	437	64	486	422	37
16.15-16.30	465	408	55	539	478	59
16.30-16-45	661	382	76	584	419	45
16.45-17.00	523	462	42	570	536	26
17.00-17.15	486	405	38	636	494	75
17.15-17.30	649	573	84	544	561	68
17.30-17-45	558	403	37	773	469	39
17.45-18.00	689	524	58	684	544	34

Tabel L.7: Data volume lalu lintas.

Waktu	Barat – Timur (Kend/jam)			Timur – Barat (Kend/jam)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Kamis, 16 September 2021						
07.00-07.15	821	422	46	749	494	82
07.15-07.30	773	528	38	974	693	36
07.30-07-45	726	455	74	859	623	53
07.45-08.00	548	527	61	640	495	43
08.00-08.15	606	388	24	421	367	62
08.15-08.30	485	361	47	578	320	45
08.30-08-45	596	434	33	486	503	17
08.45-09.00	432	338	52	595	431	37
Kamis, 16 September 2021						
12.00-12.15	508	347	63	475	381	39
12.15-12.30	373	288	67	432	365	67
12.30-12-45	528	439	31	544	370	48
12.45-13.00	491	374	29	383	458	61
13.00-13.15	530	415	42	537	398	43
13.15-13.30	478	326	20	365	373	16
13.30-13-45	507	462	56	544	382	13
13.45-14.00	461	306	43	357	439	32
Kamis, 16 September 2021						
16.00-16.15	484	435	73	389	342	26
16.15-16.30	361	376	62	535	426	37
16.30-16-45	513	333	59	565	387	68
16.45-17.00	423	392	47	527	469	56
17.00-17.15	631	425	75	736	654	57
17.15-17.30	642	610	71	542	661	68
17.30-17-45	550	436	48	773	584	33
17.45-18.00	657	603	65	584	735	30

Tabel L.8: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-Turn* dari Timur.

Waktu	Timur (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Jum'at, 10 September 2021			
07.00-07.15	285	296	1
07.15-07.30	200	234	0
07.30-07-45	296	307	0
07.45-08.00	188	215	0
08.00-08.15	134	227	2
08.15-08.30	75	186	1
08.30-08-45	156	139	3
08.45-09.00	88	114	0
Jum'at, 10 September 2021			
12.00-12.15	124	236	5
12.15-12.30	143	260	1
12.30-12-45	251	279	4
12.45-13.00	174	213	2
13.00-13.15	166	142	16
13.15-13.30	172	215	4
13.30-13-45	86	100	12
13.45-14.00	194	199	8
Jum'at, 10 September 2021			
16.00-16.15	129	229	6
16.15-16.30	163	220	13
16.30-16-45	93	168	1
16.45-17.00	146	236	6
17.00-17.15	157	193	2
17.15-17.30	221	265	1
17.30-17-45	337	354	3
17.45-18.00	252	294	1

Tabel L.9: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-Turn* dari Timur.

Waktu	Timur (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Sabtu, 11 September 2021			
07.00-07.15	212	259	11
07.15-07.30	229	216	4
07.30-07-45	168	241	0
07.45-08.00	174	234	2
08.00-08.15	234	249	2
08.15-08.30	106	153	0
08.30-08-45	152	126	0
08.45-09.00	73	124	4
Sabtu, 11 September 2021			
12.00-12.15	94	202	3
12.15-12.30	183	233	7
12.30-12-45	279	221	2
12.45-13.00	238	210	2
13.00-13.15	171	195	9
13.15-13.30	76	138	9
13.30-13-45	70	182	11
13.45-14.00	146	179	4
Sabtu, 11 September 2021			
16.00-16.15	185	202	1
16.15-16.30	74	255	4
16.30-16-45	98	174	0
16.45-17.00	153	232	7
17.00-17.15	158	275	13
17.15-17.30	135	214	6
17.30-17-45	247	279	1
17.45-18.00	180	291	0

Tabel L.10: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-Turn* dari Timur.

Waktu	Timur (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Minggu, 12 September 2021			
07.00-07.15	152	179	7
07.15-07.30	103	168	1
07.30-07-45	155	207	1
07.45-08.00	81	196	4
08.00-08.15	75	164	2
08.15-08.30	112	79	0
08.30-08-45	99	144	2
08.45-09.00	125	86	2
Minggu, 12 September 2021			
12.00-12.15	63	128	3
12.15-12.30	129	153	3
12.30-12-45	105	82	8
12.45-13.00	169	187	2
13.00-13.15	96	191	10
13.15-13.30	176	230	4
13.30-13-45	81	136	1
13.45-14.00	113	154	8
Minggu, 12 September 2021			
16.00-16.15	156	227	3
16.15-16.30	125	218	0
16.30-16-45	108	162	0
16.45-17.00	153	232	4
17.00-17.15	237	294	4
17.15-17.30	128	273	9
17.30-17-45	286	252	2
17.45-18.00	92	197	9

Tabel L.11: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-Turn* dari Timur.

Waktu	Timur (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Senin, 13 September 2021			
07.00-07.15	193	240	3
07.15-07.30	224	301	3
07.30-07-45	213	278	0
07.45-08.00	177	232	2
08.00-08.15	109	175	6
08.15-08.30	115	164	1
08.30-08-45	78	122	0
08.45-09.00	93	101	0
Senin, 13 September 2021			
12.00-12.15	146	173	5
12.15-12.30	157	104	2
12.30-12-45	158	142	2
12.45-13.00	179	154	4
13.00-13.15	236	191	1
13.15-13.30	217	230	8
13.30-13-45	185	273	6
13.45-14.00	241	256	8
Senin, 13 September 2021			
16.00-16.15	268	261	6
16.15-16.30	243	275	3
16.30-16-45	219	230	2
16.45-17.00	166	178	2
17.00-17.15	274	248	8
17.15-17.30	328	327	6
17.30-17-45	177	295	0
17.45-18.00	231	306	1

Tabel L.12: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-Turn* dari Timur.

Waktu	Timur (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Selasa, 14 September 2021			
07.00-07.15	247	289	7
07.15-07.30	207	264	6
07.30-07-45	183	147	3
07.45-08.00	219	222	0
08.00-08.15	151	163	5
08.15-08.30	82	207	0
08.30-08-45	138	165	1
08.45-09.00	110	152	1
Selasa, 14 September 2021			
12.00-12.15	128	152	2
12.15-12.30	115	86	1
12.30-12-45	165	99	1
12.45-13.00	183	132	5
13.00-13.15	272	291	2
13.15-13.30	217	268	10
13.30-13-45	154	175	9
13.45-14.00	179	213	6
Selasa, 14 September 2021			
16.00-16.15	229	163	8
16.15-16.30	273	216	15
16.30-16-45	191	187	10
16.45-17.00	162	195	4
17.00-17.15	197	243	4
17.15-17.30	258	284	0
17.30-17-45	233	325	5
17.45-18.00	219	312	2

Tabel L.13: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-Turn* dari Timur.

Waktu	Timur (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Rabu, 15 September 2021			
07.00-07.15	186	231	3
07.15-07.30	215	228	4
07.30-07-45	148	119	11
07.45-08.00	159	144	4
08.00-08.15	92	123	0
08.15-08.30	96	181	0
08.30-08-45	163	135	2
08.45-09.00	120	132	0
Rabu, 15 September 2021			
12.00-12.15	183	115	2
12.15-12.30	214	178	1
12.30-12-45	159	126	0
12.45-13.00	236	185	5
13.00-13.15	211	174	2
13.15-13.30	193	231	10
13.30-13-45	162	84	9
13.45-14.00	201	163	6
Rabu, 15 September 2021			
16.00-16.15	158	177	5
16.15-16.30	193	220	6
16.30-16-45	246	175	4
16.45-17.00	179	248	4
17.00-17.15	221	190	7
17.15-17.30	188	254	8
17.30-17-45	245	285	3
17.45-18.00	183	267	6

Tabel L.14: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-Turn* dari Timur.

Waktu	Timur (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Kamis, 15 September 2021			
07.00-07.15	236	218	3
07.15-07.30	268	271	1
07.30-07-45	142	161	5
07.45-08.00	86	125	5
08.00-08.15	157	143	2
08.15-08.30	179	236	1
08.30-08-45	93	109	0
08.45-09.00	97	164	2
Kamis, 15 September 2021			
12.00-12.15	258	194	2
12.15-12.30	243	153	1
12.30-12-45	103	197	1
12.45-13.00	130	154	0
13.00-13.15	268	133	9
13.15-13.30	236	198	6
13.30-13-45	122	154	12
13.45-14.00	139	246	14
Kamis, 15 September 2021			
16.00-16.15	202	226	8
16.15-16.30	153	192	4
16.30-16-45	179	164	4
16.45-17.00	186	227	2
17.00-17.15	295	185	2
17.15-17.30	219	226	11
17.30-17-45	165	293	2
17.45-18.00	119	268	0

Tabel L.15: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-Turn* dari Barat.

Waktu	Barat (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Jum'at, 10 September 2021			
07.00-08.00	64	76	0
08.00-09.00	43	59	0
Jum'at, 10 September 2021			
12.00-13.00	37	31	1
13.00-14.00	45	47	0
Jum'at, 10 September 2021			
16.00-17.00	40	57	1
17.00-18.00	61	45	1
Sabtu, 11 September 2021			
07.00-08.00	58	48	0
08.00-09.00	39	44	0
Sabtu, 11 September 2021			
12.00-13.00	26	24	2
13.00-14.00	25	46	0
Sabtu, 11 September 2021			
16.00-17.00	38	35	2
17.00-18.00	42	30	1
Minggu, 12 September 2021			
07.00-08.00	34	28	0
08.00-09.00	27	36	0
Minggu, 12 September 2021			
12.00-13.00	40	39	0
13.00-14.00	28	33	0
Minggu, 12 September 2021			
16.00-17.00	31	27	1
17.00-18.00	49	25	0
Senin, 13 September 2021			
07.00-08.00	57	62	1
08.00-09.00	46	34	2
Senin, 13 September 2021			
12.00-13.00	38	34	3
13.00-14.00	49	32	2

Tabel L.15: *Lanjutan*

Waktu	Barat (Kend/jam)		
	SM	KR	KB
Senin, 13 September 2021			
16.00-17.00	29	32	1
17.00-18.00	40	34	1
Selasa, 14 September 2021			
07.00-08.00	62	36	0
08.00-09.00	32	29	0
Selasa, 14 September 2021			
12.00-13.00	22	35	0
13.00-14.00	32	28	0
Selasa, 14 September 2021			
16.00-17.00	35	26	2
17.00-18.00	30	25	0
Rabu, 15 September 2021			
07.00-08.00	49	53	0
08.00-09.00	41	44	1
Rabu, 15 September 2021			
12.00-13.00	23	19	0
13.00-14.00	38	27	0
Rabu, 15 September 2021			
16.00-17.00	39	36	2
17.00-18.00	45	26	2
Kamis, 16 September 2021			
07.00-08.00	55	41	3
08.00-09.00	33	30	1
Kamis, 16 September 2021			
12.00-13.00	19	27	0
13.00-14.00	35	28	2
Kamis, 16 September 2021			
16.00-17.00	36	25	0
17.00-18.00	50	23	0

Tabel L.16: Jumlah kendaraan yang mekukan *U-Turn*.

Waktu	Barat (skr/jam)			Timur (skr/jam)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Jum'at, 10 September 2021						
07.00-08.00	32	76	0	484	1052	1
08.00-09.00	21	59	0	226	466	8
12.00-13.00	18	31	1	346	988	15
13.00-14.00	22	47	0	309	656	52
16.00-17.00	20	57	1	265	853	34
17.00-18.00	30	45	1	483	1106	9
Sabtu, 11 September 2021						
07.00-08.00	29	48	0	391	950	22
08.00-09.00	19	44	0	282	652	8
12.00-13.00	13	24	3	387	866	18
13.00-14.00	12	46	0	231	694	43
16.00-17.00	19	35	3	255	863	16
17.00-18.00	21	30	1	360	1059	26
Minggu, 12 September 2021						
07.00-08.00	17	28	0	245	750	17
08.00-09.00	13	36	0	205	473	8
12.00-13.00	20	39	0	233	550	21
13.00-14.00	14	33	0	233	711	30
16.00-17.00	15	27	1	271	839	9
17.00-18.00	24	25	0	421	1016	31
Senin, 13 September 2021						
07.00-08.00	28	62	1	413	1051	10
08.00-09.00	23	34	3	197	562	9
12.00-13.00	19	34	4	320	573	17
13.00-14.00	24	32	3	439	950	30
16.00-17.00	14	32	1	448	944	17
17.00-18.00	20	34	1	505	1176	19
Selasa, 14 September 2021						
07.00-08.00	31	36	0	428	822	21
08.00-09.00	16	29	0	240	687	9
12.00-13.00	11	35	0	295	469	12
13.00-14.00	16	28	0	411	947	35
16.00-17.00	17	26	3	427	761	48
17.00-18.00	15	25	0	453	1164	14

Tabel L.16: *Lanjutan*

Waktu	Barat (skr/jam)			Timur (skr/jam)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Rabu, 15 September 2021						
07.00-08.00	24	53	0	354	722	29
08.00-09.00	20	44	1	235	571	3
12.00-13.00	11	19	0	296	604	10
13.00-14.00	19	27	0	383	652	35
16.00-17.00	19	36	3	388	820	45
17.00-18.00	22	26	3	418	996	31
Kamis, 16 September 2021						
07.00-08.00	27	41	4	366	775	18
08.00-09.00	16	30	1	263	652	6
12.00-13.00	9	27	0	367	698	5
13.00-14.00	17	28	3	382	731	53
16.00-17.00	18	25	0	360	809	23
17.00-18.00	25	23	0	399	972	19

Tabel L.17: Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *U-Turn*.

Waktu	Barat (detik)			Timur (detik)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Jum'at, 10 September 2021						
07.00-08.00	10,25	18,93		8,12	15,68	23,68
08.00-09.00	13,74	25,17		11,05	12,80	26,17
12.00-13.00	7,64	18,25	21,63	8,84	18,05	20,14
13.00-14.00	10,38	12,94		9,71	11,94	35,26
16.00-17.00	8,47	17,72	19,84	11,21	14,73	27,30
17.00-18.00	8,60	19,45	22,91	7,63	21,23	29,02
Sabtu, 11 September 2021						
07.00-08.00	9,17	15,92		9,42	14,60	18,67
08.00-09.00	11,55	12,95		8,89	18,56	20,14
12.00-13.00	9,31	15,45	18,59	11,06	16,79	17,46
13.00-14.00	11,07	20,82		11,93	22,14	24,15
16.00-17.00	8,12	16,19	20,87	10,81	14,10	21,07
17.00-18.00	8,76	18,36	25,52	9,12	15,19	28,11
Minggu, 12 September 2021						
07.00-08.00	7,65	13,97		9,73	12,97	17,62
08.00-09.00	8,51	19,60		9,16	17,35	25,60
12.00-13.00	10,12	16,79		7,94	19,49	22,41
13.00-14.00	9,06	21,26		12,27	19,64	27,12
16.00-17.00	9,63	18,75	18,74	7,61	24,40	19,78
17.00-18.00	10,15	19,81		10,20	20,17	24,93
Senin, 13 September 2021						
07.00-08.00	8,91	14,89	17,58	9,12	14,92	16,77
08.00-09.00	6,70	12,74	24,17	10,39	17,84	23,46
12.00-13.00	7,86	15,48	19,70	10,60	17,65	19,52
13.00-14.00	8,28	17,36	22,58	12,52	20,18	24,91
16.00-17.00	10,12	13,27	17,93	8,79	15,26	19,83
17.00-18.00	8,51	16,31	27,04	10,28	19,53	29,75
Selasa, 14 September 2021						
07.00-08.00	7,21	13,47		8,57	18,92	20,49
08.00-09.00	10,50	18,39		10,26	18,87	22,36
12.00-13.00	8,84	20,83		8,38	18,25	18,20
13.00-14.00	9,07	16,35		10,64	16,51	26,14
16.00-17.00	7,12	14,74	21,37	11,32	20,49	22,99
17.00-18.00	8,54	18,62		11,14	19,68	28,31
Rabu, 15 September 2021						

Tabel L.17: *Lanjutan*

Waktu	Barat (detik)			Timur (detik)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
07.00-08.00	6,94	13,86		6,75	16,57	19,06
08.00-09.00	7,46	16,28	23,40	9,54	13,80	18,67
12.00-13.00	6,61	12,92		8,22	19,54	19,48
13.00-14.00	8,27	10,14		10,39	11,69	27,16
16.00-17.00	8,56	14,37	18,96	7,50	19,71	21,97
17.00-18.00	9,32	19,44	22,75	8,76	18,55	24,24
Kamis, 16 September 2021						
07.00-08.00	8,16	10,73	20,32	7,24	12,89	21,38
08.00-09.00	7,34	13,46	20,64	11,19	15,67	19,57
12.00-13.00	6,41	13,17		8,23	15,30	18,26
13.00-14.00	8,28	16,75	22,78	10,38	18,91	29,15
16.00-17.00	7,98	13,69		11,63	15,17	21,35
17.00-18.00	8,27	15,90		11,21	18,68	28,58

Tabel L.18: Data hambatan samping

Waktu	Jalan Jenderal Besar A.H Nasution			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Jum'at, 10 September 2021				
07.00-08.00	10	8	5	19
08.00-09.00	6	6	4	16
12.00-13.00	9	10	14	23
13.00-14.00	13	14	11	28
16.00-17.00	5	5	9	30
17.00-18.00	11	7	9	22
Total	54	50	52	138
Sabtu, 11 September 2021				
07.00-08.00	5	6	7	11
08.00-09.00	8	8	7	19
12.00-13.00	15	10	12	32
13.00-14.00	18	19	17	26
16.00-17.00	9	8	14	30
17.00-18.00	9	7	9	23
Total	64	58	66	141
Minggu, 12 September 2021				
07.00-08.00	9	5	4	14
08.00-09.00	8	7	8	20
12.00-13.00	11	9	9	28
13.00-14.00	17	12	11	31
16.00-17.00	8	13	13	22
17.00-18.00	5	8	10	29
Total	58	54	55	144
Senin, 13 September 2021				
07.00-08.00	4	5	12	29
08.00-09.00	12	8	8	25
12.00-13.00	10	15	9	30
13.00-14.00	15	16	15	31
16.00-17.00	13	9	13	38
17.00-18.00	8	6	10	24
Total	62	59	67	177
Selasa, 14 September 2021				
07.00-08.00	6	6	8	23

Tabel L.18: *Lanjutan*

Waktu	Jalan Jenderal Besar A.H Nasution			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
08.00-09.00	6	5	8	20
12.00-13.00	9	9	10	16
13.00-14.00	14	3	18	35
16.00-17.00	10	12	14	33
17.00-18.00	7	7	19	21
Total	52	52	77	148
Rabu, 15 September 2021				
07.00-08.00	12	4	4	30
08.00-09.00	7	9	7	17
12.00-13.00	13	9	15	15
13.00-14.00	8	9	13	26
16.00-17.00	10	11	17	37
17.00-18.00	8	10	7	28
Total	58	52	63	153
Kamis, 16 September 2021				
07.00-08.00	4	9	3	17
08.00-09.00	9	4	5	21
12.00-13.00	7	16	14	17
13.00-14.00	10	12	14	29
16.00-17.00	11	8	7	36
17.00-18.00	15	7	9	25
Total	56	56	52	145



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : DENY SYAPUTRA SIREGAR
NPM : 1707210047
JUDUL : "PENGARUH GERAK U-TURN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DI RUAS JALAN JENDERAL BESAR A.H NASUTION (STUDI KASUS)"

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	9/6-2021	- Tambahkan teori tgg hal yg terkait judul pada bab 2. - Penulisan ulang judul pada tek. umsu. - Gambar pot/profil melintang jalan.	
2.	17/6-2021	- Data vol. lalu lintas - Data vol. kendaraan URTM.	of
3.	25/6-2021	- Data kecap. kendaraan. - Uraian sub bab analisa data	of

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Hj. IRMA DEWI, ST, M.Si)



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : DENY SYAPUTRA SIREGAR
NPM : 1707210047
JUDUL : "PENGARUH GERAK U-TURN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DI RUAS JALAN JENDERAL BESAR A.H NASUTION (STUDI KASUS)"

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
4	30/6-21	- Gambar dan data lokasi lokasi lokasi sekitar fig.	df
5	5/8-21	- Cek kembali rumusan masalah dan tujuan, keduanya hrs sinkron/berhubungan Ikuti tujuan utk menetapkan rumusan masalah. - Tambah teori ttg tht pelayanan jalan. - Teori ttg nilai cap. kendaraan.	df
e.	10/0-21	- Ganti tabel PKSI utk ukr.	df

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Hj. IRMA DEWI, ST, M.Si)



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : DENY SYAPUTRA SIREGAR
NPM : 1707210047
JUDUL : "PENGARUH GERAK U-TURN TERHADAP KINERJA
LALU LINTAS DI RUAS JALAN JENDERAL BESAR A.H
NASUTION (STUDI KASUS)"

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
7.	11/8-21	Acc sampre	

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Hj. IRMA DEWI, ST, M.Si)



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : DENY SYAPUTRA SIREGAR
NPM : 1707210047
JUDUL : "PENGARUH GERAK U-TURN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DI RUAS JALAN JENDERAL BESAR A.H NASUTION (STUDI KASUS)"

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	28/9-2021	- Hambatan Sauping - jumlah penduduk - kesimpulan awal	
	2/10-2021	- Data Hambatan sauping di bab. 3. - bahu jalan.	df
	4/10-2021	- Acc. sambas	df

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Hj. IRMA DEWI, S.T, M.Si)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



INFORMASI PRIBADI

Nama Lengkap : Deny Syaputra Siregar
Nama Panggilan : Deny
Tempat, Tanggal Lahir : Sampean, 21 April 1999
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Pekan Sampean
Agama : Islam
Nama Orang Tua
Ayah : Amril Suhairi Siregar
Ibu : Siti Amar Harahap
No Hp : 082167657097
Email : denysiregar21@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1707210047
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Kelamin : Laki-laki
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 Medan
20238

PENDIDIKAN FORMAL

Kelulusan

Sekolah Dasar	SD NEGERI 115504 SAMPEAN	2005-2011
Sekolah Menengah Pertama	MTS S AI-AMIN SAMPEAN	2011-2014
Sekolah Menengah Atas	MA NEGERI HUTA GODANG	2014-2017