

TUGAS AKHIR

**PENGARUH U-TURN PADA PERSIMPANGAN EMPAT KAYU BESAR
TERHADAP KELANCARAN ARUS LALU LINTAS
(STUDI KASUS)**

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

Di Susun Oleh :

IRFAN SYAHPUTRA

NPM. 1407210228



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2019



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6623301
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> Email: fatek@umsu.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Irfan Syahputra

NPM : 1407210228

Program Studi : Teknik Sipil.

Judul Skripsi : Pengaruh *U-Turn* Pada Persimpangan Empat Kayu Besar
Terhadap Kelancaran Lalu Lintas.

Bidang ilmu : Transportasi.

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada
Panitia Ujian

Medan, 22 Maret 2019

Pembimbing I

Hj. Irma Dewi, ST.,M.si.,

Pembimbing II

Andri, ST.,MT.,

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Irfan Syahputra

NPM : 1407210228

Program Studi : Teknik Sipil.

Judul Skripsi : Pengaruh *U-Turn* Pada Persimpangan Empat Kayu Besar
Terhadap Kelancaran Lalu Lintas.

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, 22 Maret 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Hj. Irma Dewi, ST.,M.si.,

Dosen Pembimbing II/Penguji



Andri, ST.,MT.,

Dosen Pembanding I / Penguji



Ir. Zurkiyah, M.T.,

Dosen Pembanding II/Penguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Irfan Syahputra

Tempat /Tanggal Lahir: S.Mulyo, 16 Desember 1995

NPM : 1407210228

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Pengaruh *U-Turn* Pada Persimpangan Empat Kayu Besar Terhadap Kelancaran Lalu Lintas”,

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 orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian 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, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 22 Maret 2019

Saya yang menyatakan,

A yellow rectangular stamp with the text "METERAI KEPPEL" at the top, a small emblem in the center, and the number "6000" at the bottom. The text "RUPIAH" is partially visible at the bottom. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Irfan Syahputra

ABSTRAK

PENGARUH *U-TURN* PADA PERSIMPANGAN EMPAT KAYU BESAR TERHADAP KELANCARAN ARUS LALU LINTAS

(STUDI KASUS)

Irfan Syahputra

1407210228

Hj. Irma Dewi, S.T.,Msi

Andri,S.T.,M.T.

Transportasi mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia, karena transportasi mempunyai pengaruh besar terhadap perorangan, masyarakat, pembangunan ekonomi, dan sosial politik suatu Negara. Untuk mengakomodir pergerakan lalu lintas, pada ruas jalan dimungkinkan memiliki beberapa titik bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan *u-turn*. Kendaraan saat melakukan gerak *u-turn* pada bukaan median membutuhkan lebih banyak waktu, sehingga berakibat tertundanya pengguna jalan baik yang searah maupun berlawanan arah. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terganggu dan tidak terganggu akibat *u-turn* dan Bagaimana tingkat pelayanan pada ruas Jalan Besar Tanjung Morawa. Untuk mendapatkan tujuan tersebut digunakan metodologi MKJI 1997. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terbesar saat melakukan *u-turn* di jalan Besar Tanjung Morawa adalah 32,07detik dengan panjang antrian saat melakukan *u-turn* sebesar 120 meter dengan waktu tempuh rata-rata arus terganggu sebesar 20,44 detik dan arus tidak terganggu sebesar 8,93 detik. Dengan tingkat pelayanan C.

Kata kunci: *U-turn*, Waktu Tempuh, Kapasitas.

ABSTRACT

THE EFFECT OF U-TURN ON CROSSROADS EMPAT KAYU BESAR AGAINST TRAFFIC FLOW (CASE STUDY)

Irfan Syahputra

1407210228

Hj. Irma Dewi, S.T.,Msi

Andri,S.T.,M.T.

Transportation has an important role in human life, because transportation has a large influence on individuals, society, economic development, and social politics of a country. To accommodate the movement of traffic, it is possible to have several points on the median openings that allow the vehicle to change the direction of travel in the direction of a backward movement or the u-turn movement. Vehicles when running u-turn on the median openings require more time, which results in delayed road users either in the direction or in the opposite direction. Therefore a research is conducted which aims to analyze the average travel time of a vehicle that will turn, the average travel time of a vehicle that is disrupted and not disturbed due to the rotation and the level of service. in the section of Jalan Besar Tanjung Morawa. To get this goal, the 1997 MKJI methodology was used. From the results of this study it was found that the average travel time of the largest vehicle when turning back on Tanjung Morawa Highway was 32.07 seconds with a queue length of 120 meters with an interrupted flow time of an average of 20.44 seconds and an undisturbed current was 8 , 93 seconds. With service level C.

Keywords: U-turn, travel time, capacity.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pengaruh *U-Turn* Pada Persimpangan Empat Kayu Besar Terhadap Kelancaran Arus Lalu Lintas” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Ibu Hj. Irma Dewi, S.T,Msi., selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Andri S.T., M.T., selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T., selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, selaku Dosen Pembanding II dan selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
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 ketekniksipilan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Teristimewa sekali kepada kedua orang tua saya Bapak Misno, dan Ibu Sarinah, yang telah bersusah payah membesarkan dengan kasih dan sayang yang tiada habisnya.
9. Kepada seluruh keluarga besar saya yang telah memberi motivasinya sampai saat ini.
10. Kepada rekan-rekan juang khususnya kelas B1 pagi Teknik Sipil, dan keluarga besar IMM Fakultas Teknik, khususnya IMMtek 14.
11. Kepada teman-teman seperjuangan kontrakan tercinta, adi, arifin, rigo, joni, fikri.

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

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

Medan, 22 Maret 2019

Irfan Syahputra

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	1
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Umum	4
2.2. Karakteristik Arus Lalu Lintas	6
2.2.1. Volume Arus Lalu Lintas	6
2.2.2. Kecepatan	7
2.2.3. Kerapatan	8
2.2.4. Arus Lalu-Lintas	9
2.3. Kapasitas	9
2.3.1. Tipe Jalan dan Kapasitas Dasar	13
2.4. Satuan Mobil Penumpang (smp)	13
2.5. Kendaraan Rencana	14
2.6. Derajat Kejenuhan	17
2.7. Tingkat Pelayanan Jalan (<i>Level Of Service</i>)	17

2.8.	Karakteristik Geometrik	18
2.8.1.	Jalan	18
2.8.2.	Jalur dan Lajur Lalu Lintas	20
2.8.3.	Bahu Jalan	20
2.8.4.	Trotoar dan Kerb	20
2.8.5.	Median Jalan	21
2.9.	Manajamen Lalu Lintas	21
2.9.1.	Tujuan Manajamen Lalu Lintas	22
2.9.2.	Sasaran Manajamen Lalu Lintas	22
2.9.3.	Strategi dan Teknik Manajamen Lalu Lintas	22
2.9.4.	Manajemen Kapasitas	23
2.9.5.	Manajemen Prioritas	23
2.10.	Kondisi Geometrik Ruas Jalan	24
2.10.1	Kondisi Geometrik Ruas Jalan	24
2.11.	Tundaan	25

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1.	Rencana Kegiatan Penelitian	26
3.2.	Lokasi Penelitian	27
3.2.1.	Pengumpulan Data Primer	27
3.2.2.	Pengumpulan Data Sekunder	27
3.3.	Pelaksanaan Pengumpulan Data	28
3.4.	Waktu Pengamatan	29
3.5.	Analisa Data	29
3.6.	Analisa Volume Lalu Lintas	29
3.7.	Data Arus Tidak Terganggu dan Terganggu	37
3.8.	Data Jumlah Kendaraan yang Melakukan <i>U-Turn</i>	51

BAB 4 ANALISA DATA

4.1.	Data Lalu Lintas	60
4.1.1.	Volume Lalu Lintas	60
4.2.	Data Demografi Kabupaten Deli Serdang	62
4.3.	Data Hambatan Samping	63
4.4.	Data Kapasitas Jalan	66

4.5.	Kondisi Arus Kendaraan (V/C Ratio)	66
4.6.	Derajat Kejenuhan	67
4.7.	Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan U-Turn	67
4.8.	Data Waktu Tempuh	69
4.8.1.	Data Arus Terganggu dan Tidak Terganggu	69
4.8.2.	Data Waktu Tempuh Rata-rata Kendaraan Saat Melakukan <i>U-Turn</i>	76
4.9.	Menghitung Kecepatan Kendaraan	77
4.10.	Panjang Antrian Saat Melakukan <i>U-Turn</i>	78
4.10.	Tundaan (<i>Delay</i>)	79
4.11.	Peluang Antrian	80
4.12.	Perhitungan Kepadatan	80
4.13.	Gelombang Kejut	81
4.14	Tingkat Pelayanan Jalan	82
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	83
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA		85
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah (MKJI, 1997)	9
Tabel 2.2. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FCw) (MKJI, 1997).	11
Tabel 2.3. Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah (FCsp) (MKJI, 1997)	11
Tabel 2.4. Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FCsf) dan lebar bahu (MKJI, 1997)	12
Tabel 2.5. Faktor ukuran kota (FCcs) (MKJI, 1997)	12
Tabel 2.6. Faktor kapasitas dasar (Co) (MKJI, 1997)	13
Tabel 2.7. emp arus lalu lintas total dua arah (kend/jam) (MKJI, 1997)	14
Tabel 2.8. emp arus lalu lintas per lajur (kend/jam) (MKJI, 1997)	15
Tabel 2.9. Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2UD) (MKJI, 1997)	15
Tabel 2.10. Jalan empat lajur dua arah 4/2 (MKJI, 1997)	16
Tabel 2.11. Jalan enam lajur dua arah terbagi 6/2 D (MKJI, 1997)	17
Tabel 2.12. Standarisasi Tingkat Pelayanan Jalan (<i>Level of Service</i> MKJI 1997)	18
Tabel 2.13. Strategi dan teknik manajemen lalu lintas (Dep. PU, 1990)	23
Tabel 3.1. Data volume lalu lintas pada hari Kamis, 24 Januari 2019	30
Tabel 3.2. Data volume lalu lintas pada hari Jum'at, 25 Januari 2019	31
Tabel 3.3. Data volume lalu lintas pada hari Sabtu, 26 Januari 2019	32
Tabel 3.4. Data volume lalu lintas pada hari Minggu, 27 Januari 2019	33
Tabel 3.5. Data volume lalu lintas pada hari Senin, 28 Januari 2019	34
Tabel 3.6. Data volume lalu lintas pada hari Selasa, 29 Januari 2019	35
Tabel 3.7. Data volume lalu lintas pada hari Rabu, 30 Januari 2019	36
Tabel 3.8. Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Kamis, 24 Januari 2019	37
Tabel 3.9. Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Jum'at, 25 Januari 2019	38

Tabel 3.10. Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Sabtu, 26 Januari 2019	39
Tabel 3.11. Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Minggu, 27 Januari 2019	40
Tabel 3.12. Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Senin, 28 Januari 2019	41
Tabel 3.13. Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Selasa, 29 Januari 2019	42
Tabel 3.14. Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Rabu, 30 Januari 2019	43
Tabel 3.15. Data jumlah arus terganggu pada hari Kamis, 24 Januari 2019	44
Tabel 3.16. Data jumlah arus terganggu pada hari Jum'at, 25 Januari 2019	45
Tabel 3.17. Data jumlah arus terganggu pada hari Sabtu, 26 Januari 2019	46
Tabel 3.18. Data jumlah arus terganggu pada hari Minggu, 27 Januari 2019	47
Tabel 3.19. Data jumlah arus terganggu pada hari Senin, 28 Januari 2019	48
Tabel 3.20. Data jumlah arus terganggu pada hari Selasa, 29 Januari 2019	49
Tabel 3.21. Data jumlah arus terganggu pada hari Rabu, 30 Januari 2019	50
Tabel 3.22. Jumlah kendaraan yang melakukan <i>U Turn</i> , Kamis, 24 Januari 2019	51
Tabel 3.23. Jumlah kendaraan yang melakukan <i>U Turn</i> , Jum'at, 24 Januari 2019	52
Tabel 3.24. Jumlah kendaraan yang melakukan <i>U Turn</i> , Sabtu, 26 Januari 2019	53
Tabel 3.25. Jumlah kendaraan yang melakukan <i>U Turn</i> , Minggu, 27 Januari 2019	54
Tabel 3.26. Jumlah kendaraan yang melakukan <i>U Turn</i> , Senin, 28 Januari 2019	55
Tabel 3.27. Jumlah kendaraan yang melakukan <i>U Turn</i> , Selasa, 29 Januari 2019	56

Tabel 3.28. Jumlah kendaraan yang melakukan <i>U Turn</i> , Rabu, 30 Januari 2019	57
Tabel 3.29. Jumlah kendaraan yang melakukan <i>U Turn</i> , Jalan Tanjung Morawa-Medan	58
Tabel 4.1. Data Volume Lalu Lintas	60
Tabel 4.2. Data hambatan samping	63
Tabel 4.3. Data geometrik lokasi penelitian	66
Tabel 4.4. Perhitungan kapasitas jalan	66
Tabel 4.5. Jumlah kendaraan yang melakukan <i>U Turn</i>	68
Tabel 4.6. Data jumlah arus tidak terganggu	70
Tabel 4.7. Data jumlah arus terganggu	71
Tabel 4.8. Data periode arus tidak terganggu	73
Tabel 4.9. Data periode arus terganggu	74
Tabel 4.10. Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan <i>U Turn</i>	76
Tabel 4.11. Panjang antrian Jalan Medan-Tanjung Morawa	78
Tabel 4.12. Panjang antrian Jalan Tanjung Morawa-Medan	79
Tabel 4.13. Distribusi Nilai V/C	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gerakan kendaraan berputar balik arah (Heddy R, Agah 2007)	4
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	26
Gambar 3.2. Simpang empat kayu besar	27

DAFTAR NOTASI

A	=	Indeks tingkat pelayanan
C	=	Kapasitas ruas jalan
C _o	=	Kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri
DS	=	<i>Degree of Saturation</i> (Derajat kejenuhan)
DT _I	=	Tundaan simpang
DG	=	Tundaan Gometrik
EEV	=	Frekuensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan
Emp	=	Ekivalen mobil penumpang
FC _{cs}	=	Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat ukuran kota
FC _{sf}	=	Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat hambatan samping sebagai fungsi lebar bahu atau jarak kerb
FC _{sp}	=	Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat pemisah arah lalu lintas
FC _w	=	Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalur lalu lintas
HV	=	Notasi untuk kendaraan berat
LV	=	Notasi untuk kendaraan ringan
MC	=	Notasi untuk sepeda motor
PSV	=	Frekuensi bobot kendaraan parkir
Q	=	Volume kendaraan bermotor (smp/jam)
Q _{smp}	=	Arus lalu lintas (smp/jam)
Q _v	=	Volume kendaraan bermotor (kendaraan per jam)
SCF	=	Kelas hambatan samping
Smp	=	Satuan mobil penumpang
SMV	=	Frekuensi bobot kendaraan lambat
<i>U-Turn</i>	=	Gerakan putar balik
V	=	Volume lalu lintas

BAB 1

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Transportasi mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia, karena transportasi mempunyai pengaruh besar terhadap perorangan, masyarakat, pembangunan ekonomi, dan sosial politik suatu Negara. Tanpa adanya transportasi sebagai sarana penunjang, tidak dapat diharapkan tercapainya hasil yang memuaskan dalam usaha pembangunan berbagai aspek dari suatu Negara.

Maka sudah seharusnya perkembangan dalam transportasi atau sistem pengangkutan khususnya angkutan darat harus dipikirkan sejak dini. Secara umum angkutan ini sendiri dapat didefinisikan sebagai pemindahan orang dan/atau barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan (Lubis, 2010).

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. Pada kendaraan tertentu, untuk melakukan gerak u-turn tidak bisa secara langsung melakukan perputaran dikarenakan kondisi kendaraan yang tidak memiliki radius perputaran yang cukup, sehingga akan menyebabkan kendaraan lain akan terganggu bahkan berhenti baik dari arah yang sama maupun dari arah yang berlawanan yang akan dilalui. Untuk itulah dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui besarnya pengaruh gerak u-turn pada bukaan median terhadap kecepatan kendaraan pada ruas jalan perkotaan bila ada dan tidak adanya u-turn, (Purba, 2010).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana waktu tempuh rata-rata kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terganggu dan tidak terganggu akibat *u-turn*?
2. Bagaimana tingkat pelayanan pada ruas Jalan Besar Tanjung Morawa ?

I.3. Ruang Lingkup Penelitian

Batasan penelitian yang akan digunakan agar penelitian ini lebih terarah antara lain :

1. Lokasi penelitian adalah Simpang Kayu Besar, di Kecamatan Tanjung Morawa dari arah Bandara Kualanamu menuju Medan.
2. Arah yang ditinjau adalah arah Kualanamu menuju Kota Medan.
3. Survei dilakukan pada pukul 07.00-09.00, 12.00-14.00, 17.00-18.00 wib tiap hari nya dengan interval waktu 15 menit.
4. Data yang digunakan berupa data Primer yang diperoleh dari hasil survey dilapangan pada saat terjadi adanya waktu tempuh kendaraan yang melakukan *u-turn* dan kendaraan yang terganggu atau kendaraan yang tidak terganggu akibat kendaraan yang melakukan *u-turn*.
5. Arus kendaraan dikonversikan dalam satuan mobil penumpang berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia.

I.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui waktu tempuh rata-rata kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, waktu rata-rata kendaraan yang terganggu dan tidak terganggu akibat *u-turn*.
2. Untuk mengetahui tingkat pelayanan pada ruas Jalan Besar Tanjung Morawa.

I.5. Manfaat Penelitian

Memberi sumbangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang geografi transportasi dan bisa digunakan sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya. Dan Sebagai bahan pertimbangan atau rekomendasi bagi dinas terkait dengan tingkat pelayanan jalan dan kemacetan lalu lintas.

I.6. Sistematika Penulisan

Untuk memperjelas tahapan yang dilakukan dalam studi ini, didalam penulisan tugas akhir ini dikelompokkan ke dalam 5 (lima) bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Merupakan bingkai studi atau rancangan yang akan dilakukan meliputi tinjauan umum, latar belakang, perumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan kajian berbagai literatur serta hasil studi yang relevan dengan pembahasan ini. Dalam hal ini diuraikan hal-hal mengenai pengaruh u-turn pada persimpangan empat kayu besar terhadap kelancaran arus lalu lintas (studi kasus).

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metode yang dipakai dalam penelitian ini, termasuk pengambilan data, langkah-langkah penelitian, analisa data, serta pemilihan wilayah penelitian.

BAB 4 ANALISIS DATA

Berisikan pembahasan mengenai data-data yang dikumpulkan, lalu di analisis, sehingga diperoleh kesimpulan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan penutup yang berisikan tentang kesimpulan yang telah diperoleh dari pembahasan pada bab sebelumnya, dan saran mengenai hasil penelitian yang dapat dijadikan masukan.

BAB 2

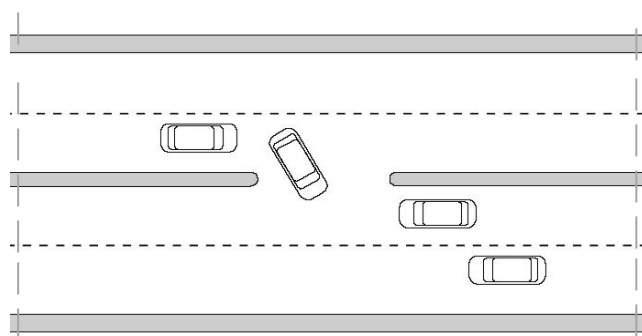
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

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

Pengertian Putar Balik (*u-turn*) guna tetap mempertahankan tingkat pelayanan jalan secara keseluruhan pada daerah perputaran balik arah, secara proporsional kapasitas jalan yang terganggu akibat sejumlah arus lalu-lintas yang melakukan gerakan putar arah (*u-turn*) perlu diperhitungkan. Fasilitas median yang merupakan area pemisahan antara kendaraan arus lurus dan kendaraan arus balik arah perlu disesuaikan dengan kondisi arus lalu-lintas, kondisi geometrik jalan dan komposisi arus lalu-lintas (Dharmawan, 2013).

Gerakan *u-turn* melibatkan beberapa kejadian yang berpengaruh terhadap kondisi arus lalu-lintas (lihat Gambar 2.1).



Gambar 2.1: Gerakan kendaraan berputar balik arah
(Dharmawan, 2013)

Tahapan pergerakan *u-turn* seperti pada Gambar 2.1 lebih jelasnya adalah sebagai berikut (Dharmawan, 2013) :

- a. Tahap Pertama, kendaraan yang melakukan gerakan balik arah akan mengurangi kecepatan dan akan berada pada jalur paling kanan. Perlambatan arus lalu-lintas yang terjadi sesuai teori *car following* mengakibatkan terjadinya antrian yang ditandai dengan panjang antrian, waktu tundaan dan gelombang kejut.
- b. Tahap Kedua, saat kendaraan melakukan gerakan berputar menuju ke jalur berlawanan, 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. Artinya, pengendara harus dapat mempertimbangkan adanya senjang jarak antara dua kendaraan pada arah arus utama sehingga kendaraan dapat dengan aman menyatu dengan arus utama (*gap acceptance*), dan fenomena *merging* dan *weaving*.

Pada tahap pertama dan tahap ketiga, parameter analisis adalah senjang waktu antar kendaraan pada suatu arus lalu-lintas, senjang jarak, *gap* dan *time + space \ gap*. Untuk itu perlu diperhitungkan frekuensi kedatangan dan *critical gap*. Pada tahap pertama, karena ada gerakan kendaraan membelok, arus utama akan terpengaruh oleh perlambatan arus dan ini mempengaruhi kapasitas jalan. Dengan demikian perlu diperhitungkan kecepatan arus bebas dan kapasitas aktualnya.

Faktor yang berpengaruh terhadap kapasitas adalah rasio antara arus belok dan arus utama, panjang daerah *weaving*, lebar daerah *weaving* dan lebar rata-rata daerah putar. Panjang antrian dan waktu yang ditimbulkan harus diminimumkan,

dihitung dengan : $Delay\ total = fungsi\ (flow\ rate\ lalu-lintas\ searah,\ flow\ rate\ lalu\ lintas\ berlawanan,\ jumlah\ lajur\ searah,\ jumlah\ lajur\ berlawanan\ dan\ komposisi\ kendaraan)$, (Dharmawan, 2013).

2.2. Karakteristik Arus Lalu – Lintas

Arus lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada suatu ruas jalan dan lingkungannya. Karena persepsi dan kemampuan individu pengemudi mempunyai sifat yang berbeda maka perilaku kendaraan arus lalu lintas tidak dapat diseregamkan lebih lanjut, arus lalu lintas akan mengalami perbedaan karakteristik akibat dari perilaku pengemudi yang berbeda yang dikarenakan oleh oleh karakteristik lokal dan kebiasaan pengemudi. Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasar waktunya. Oleh karena itu perilaku pengemudi akan berpengaruh terhadap perilaku arus lalu lintas.

Dalam menggambarkan arus lalu lintas secara kuantitatif dalam rangka untuk mengerti tentang keragaman karakteristiknya dan rentang kondisi perilakunya, maka perlu suatu parameter. Parameter tersebut harus dapat didefinisikan dan diukur oleh insinyur lalu lintas dalam menganalisis, mengevaluasi, dan melakukan perbaikan fasilitas lalu lintas berdasarkan parameter dan pengetahuan pelakunya. Karakteristik pada tugas akhir ini dapat diamati dengan cara makroskopik, yaitu:

1. Volume arus lalu lintas
2. Kecepatan arus lalu lintas
3. Kerapatan arus lalu lintas

2.2.1. Volume arus lalu lintas

Volume merupakan jumlah kendaraan yang diamati melewati suatu titik tertentu dari suatu ruas jalan selama rentang waktu tertentu. Volume lalu lintas biasanya dinyatakan dengan satuan kendaraan/jam atau kendaraan/hari. (smp/jam) atau (smp/hari). Dalam pembahasannya volume di bagi menjadi:

1. Volume harian (*daily volumes*)

Volume harian ini digunakan sebagai dasar perencanaan jalan dan observasi umum tentang trend pengukuran volume pengukuran volume harian ini dapat dibedakan:

- a. *Average Annual Daily Traffic* (AADT), yakni volume yang diukur selama 24 jam dalam kurun waktu 365 hari, dengan demikian total kendaraan yang di bagi 365 hari.
- b. *Average Daily traffic* (AAD), yakni volume yang diukur selama 24 jam penuh dalam periode waktu tertentu yang dibagi dari banyaknya hari tersebut.

2. Volume jam-an (*hourly volumes*)

Yakni suatu pengamatan terhadap arus lalu lintas untuk untuk menentukan jam puncak selama periode pagi dan sore. Dari pengamatan tersebut dapat diketahui arus paling besar yang disebut arus pada jam puncak. Arus pada jam puncak ini dipakai sebagai dasar untuk deign jalan raya dan analisis operasi lainnya yang dipergunakan seperti untuk analisa keselamatan. *peak hour factor* (PHF) merupakan perbandingan volume lalu lintas per jam pad saat jam puncak dengan 4 kali *rate of flow* pada saat yang sama (jam puncak), (kassan, 2005).

$$PHF = \frac{\text{Volume per jam}}{4 \times \text{peak rate factor of flow}} \quad (2.1)$$

Rate of flow adalah nilai eqivalen dari volume lalu lintas per jam, dihitung dari jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada suatu lajur/segmen jalan selama interval waktu kurang dari satu jam.

2.2.2. Kecepatan

Kecepatan tempuh merupakan kecepatan rata-rata dari perhitungan lalu lintas yang dihitung berdasarkan panjang segmen jalan dibagi dengan waktu tempuh rata-rata kendaraan dalam melintasinya.

Sedangkan waktu tempuh (TT) adalah waktu total yang diperlukan untuk Melewati suatu panjangn jalan tertentu, termasuk waktu berhenti dan tundaan pada simpang. Waktu tempuh tidak termasuk berhenti untuk beristirahat dan perbaikan kendaraan (MKJI,1997).

Kecepatan dapat didefinisikan sebagai laju dari suatu pergerakan kendaraan dihitung dalam jarak per satuan waktu. Dalam perhitungannya, kecepatan rata – rata dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. *Time Mean Speed* (TMS), yang didefinisikan sebagai kecepatan rata – rata dari seluruh kendaraan yang melewati suatu titik dari jalan selama periode waktu tertentu.
2. *Space Mean Speed* (SMS), yakni kecepatan rata – rata dari seluruh kendaraan yang menempati penggalan jalan selama periode waktu tertentu.

$$\bar{U}_s = \frac{L}{\frac{1}{n} \sum t_i} \quad (2.2)$$

\bar{U}_s = Kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*)

L = Panjang penggal jalan (m)

n = Jumlah sample kendaraan

t_i = waktu tempuh kendaraan

2.2.3. Kerapatan

Kerapatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur, secara umum diexpresikan dalam kendaraan per kilometer.

Kerapatan sulit diukur secara langsung dilapangan, melainkan dihitung dari nilai kecepatan dan arus sebagai hubungan:

Sehingga : $V = U_s \times D$ (2.3)

$$D = V / U_s \quad (2.4)$$

Keterangan : V = Arus

U_s = *space mean speed*

D = Kerapatan

2.2.4. Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas (Q_p) adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dengan kend/jam, smp/jam, LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan) (MKJI, 1997). Nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris tipe kendaraan berikut:

- a. Kendaraan tak Bermotor/Unmotorized (UM)
- b. Kendaraan Ringan/Light Vehicle (LV)
- c. Kendaraan Berat/Heavy Vehicle (HV)

Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping. Untuk kendaraan ringan (HV), nilai (emp) selalu 1,0. Ekivalen mobil penumpang (emp) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah (MKJI, 1997).

Tipe jalan: Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	Emp	
		HV	MC
Dua jalur satu arah (2,1) dan Empat jalur terbagi (4/2D)	0-1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga jalur satu arah (3,1) dan Empat jalur terbagi (6/2D)	0-1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

2.3. Kapasitas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah, komposisi lalulintas, dan faktor lingkungan).

Dalam pengendalian arus lalu lintas, salah satu aspek yang penting adalah kapasitas jalan serta hubungannya dengan kecepatan dan kepadatan. Kapasitas didefinisikan sebagai tingkat arus maksimum dimana kendaraan dapat diharapkan untuk melalui suatu potongan jalan pada periode waktu tertentu untuk kondisi lajur/jalan, pengendalian lalu lintas dan kondisi cuaca yang berlaku.

Kapasitas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, dinyatakan dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam), atau dengan mempertimbangkan berbagai jenis kendaraan yang melalui suatu jalan digunakan satuan mobil penumpang sebagai satuan kendaraan dalam perhitungan kapasitas maka kapasitas menggunakan satuan satuan mobil penumpang per jam atau (smp/jam).

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

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (2.5)$$

Dengan :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Dengan adanya kapasitas untuk mengetahui kondisi arus lalu lintas yang diperoleh dari perbandingan banyaknya arus kendaraan pada ruas jalan tersebut dengan kapasitas dari pengaruh kondisi ruas jalan. Dari perbandingan tersebut dapat diperoleh arus pada kondisi ruas jalan tersebut apakah arus lalu lintas tinggi, yang berarti arus lalu lintas kendaraan pada lokasi di ruas jalan yang dilewati berbagai tipe kendaraan akan mendekati kapasitas atau arus lalu lintas rendah, berarti kondisi arus lalu lintas dengan V/C rasio lebih kecil dari 0.75 atau kecepatan rata-rata lebih dari sekitar 40 km/jam (Utari, 2018)

Tabel 2.2: Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FCw) (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (WC) (m)	FCw
Empat –lajur terbagi atau jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Tabel 2.3: Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah (FCsp) (MKJI, 1997).

Pemisah arah SP %-%	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

Tabel 2.4: Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FCsf) dan lebar bahu (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Lebar bahu efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau Jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Tabel 2.5: Faktor ukuran kota (FCcs) (MKJI, 1997).

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 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

Berdasarkan HCM 1985, ditinjau dari volume, kapasitas dibagi menjadi tiga:

- a. Kapasitas dasar (*basic capacity*), yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan atau ruas jalan selama satu jam pada kondisi jalan dan lalu lintas yang paling ideal. Kondisi ideal dimaksud yaitu arus lalu lintas tidak terganggu, bebas dari gangguan samping atau pejalan kaki, arus lalu lintas hanya terdiri dari mobil penumpang, lebar lajur minimal 3,6 m, lebar bahu jalan minimal 1,8 m, jalan datar–sedemikian sehingga alinemen horizontal dan alinemen vertikal memenuhi kecepatan 120 km/jam dengan jarak pandang menyiap yang cukup untuk jalan dua lajur atau tiga lajur.

- b. Kapasitas yang mungkin, yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan atau ruas jalan selama satu jam pada kondisi jalan dan lalu lintas yang sedang berlaku pada jalan tersebut.
- c. Kapasitas praktis (*practical capacity*) yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan atau ruas jalan selama satu jam dengan kepadatan lalu lintas yang cukup besar, yang dapat menyebabkan perlambatan yang berarti bagi kebebasan pengemudi kendaraan melakukan gerakan pada kondisi jalan dan lalu lintas yang berlaku saat ini.

2.3.1. Tipe Jalan dan Kapasitas Dasar (Co)

Kapasitas dasar (*base capacity*) merupakan kapasitas pada kondisi ideal. Kapasitas dasar jalan perkotaan lebih dari empat lajur (banyak lajur) dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6: Faktor kapasitas dasar (Co) (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat –lajur terbagi atau jalan satu-arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

2.4. Satuan Mobil Penumpang (smp)

Satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp dimana mobil penumpang ditetapkan memiliki satu smp. Dalam menghitung VLHR, karena pengaruh berbagai jenis kendaraan digunakan faktor ekivalen mobil penumpang (emp) untuk mendapatkan nilai satuan mobil penumpang (smp). Ekivalen mobil penumpang (emp) adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus

lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sisinya mirip, $emp = 1,0$), (Andri, 2017).

2.5. Tipe Kendaraan Rencana

Kendaraan tak Bermotor/*Unmotorized* (UM) ialah kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan (termasuk sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).Sepeda Motor/*Motorcycle* (MC) ialah kendaraan bermotor beroda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Kendaraan Ringan/*Light Vehicle* (LV) ialah kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0-3,0 m (termasuk kendaraan penumpang, oplet, mikro bis,pick-up dan truk kecil, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Kendaraan Berat Menengah/*Medium Heavy Vehicle* (MHV) ialah kendaraan bermotor dengan dua gandar, dengan jarak 3,5 - 5,0 m (termasuk bis kecil, truk dua as dengan enam roda, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Kendaraan Berat/*Heavy Vehicle* (HV) ialah kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Tabel 2.7: emp arus lalu lintas total dua arah (kend/jam) (MKJI, 1997).

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	Emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas W_c (m)	
			≤ 6	> 6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0 – 1800	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0 – 3700	1,3	0,40	
	≥ 3700	1,2	0,25	

Tabel 2.8: emp arus lalu lintas per lajur (kend/jam) (MKJI, 1997).

Tipe jalan: Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	emp	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) dan Empat lajur tebagi (4/2D)	0 – 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) dan Enam lajur terbagi (6/2D)	0 – 1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

Tabel 2.9: Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2UD) (MKJI, 1997).

Type alinyemen	Arus total (kend/jam)	Emp					
		MHV	LB	LT	MC		
					Lebar jalur lalu lintas (m)		
					< 6m	6-8 m	> 8m
Datar	0-799	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800-1349	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350-1899	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥ 1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0-649	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650-1099	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100-1599	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0-449	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450-899	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900-1349	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

Tabel 2.10: Jalan empat lajur dua arah 4/2 (MKJI, 1997).

Tipe alinyemen	Arus total (kend/jam)		emp			
	Jalan terbagi per arah Kend/jam	Jalan tak terbagi total Kend/jam	MHV	LB	LT	MC
Datar	0-999	0-1699	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000-1799	1700-3249	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800-2150	3250-3950	1,6	1,7	2,5	0,8
	>2150	>3950	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0-749	0-1349	1,8	1,6	4,8	0,4
	750-1399	1350-2499	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400-1750	2500-3150	2,2	2,3	4,3	0,7
	>1750	>3150	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0-549	0-999	3,2	2,2	5,5	0,3
	550-1099	1000-1999	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100-1500	2000-2700	2,6	2,9	4,8	0,6
	>1500	>2700	2,0	2,4	3,8	0,3

Tabel 2.11: Jalan enam lajur dua arah terbagi 6/2 D (MKJI, 1997).

Tipe alinyemen	Arus lalu lintas per arah (kend/jam)	emp			
		MHV	LB	LT	MC
Datar	0-1499	1,2	1,2	1,6	0,5
	1500-2749	1,4	1,4	2,0	0,6
	2750-3249	1,6	1,7	2,5	0,8
	≥ 3250	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0-1099	1,8	1,6	4,8	0,4
	1100-2099	2,0	2,0	4,6	0,5
	2100-2649	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 2650	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0-799	3,2	2,2	5,5	0,3
	800-1699	2,9	2,6	5,1	0,4
	1700-2299	2,6	2,9	4,8	0,6
	≥ 2300	2,0	2,4	3,8	0,3

2.6. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai factor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak, (Mardinata, 2014).

Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut :

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

Dengan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kpasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. DS digunakan untuk analisa perilaku lalu lintas berupa kecepatan. Kinerja ruas jalan merupakan ukuran kondisi lalu lintas pada suatu ruas jalan yang bisa digunakan sebagai dasar untuk menentukan apakah suatu ruas jalan telah bermasalah atau belum.

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan, dimana :

- a. Jika nilai derajat kejenuhan $> 0,8$ menunjukkan kondisi lalu lintas sangat tinggi.
- b. Jika nilai derajat kejenuhan $> 0,6$ menunjukkan kondisi lalu lintas padat.
- c. Jika nilai derajat kejenuhan $< 0,6$ menunjukkan kondisi lalu lintas rendah.

2.7. Tingkat Pelayanan Jalan (*Level Of Service*)

Tingkat pelayanan pada umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume. Setiap ruas jalan dapat digolongkan pada tingkat tertentu yaitu antara A sampai F yang mencerminkan kondisi pada kebutuhan atau volume pelayanan tertentu.

Tabel. 2.12: Standarisasi Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service* MKJI 1997).

Tingkat Pelayanan	Klasifikasi Tingkat Pelayanan	Notasi
0,00-0,19	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	A
0,20-0,44	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.	B
0,45-0,74	Dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	C
0,74-0,84	Mendakati arus yang tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir.	D
0,85-1,00	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti.	E
> 1,00	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besa	F

2.8. Karakteristik Geometrik

2.8.1. Jalan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, jalan ialah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan/atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan rel kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja yang berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu. Tipe jalan ditunjukkan dengan potongan melintang jalan yang ditunjukkan oleh jumlah lajur dan arah pada setiap segmen jalan (MKJI, 1997). Klasifikasi jalan fungsional di Indonesia berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku adalah:

1. Jalan Arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara berdaya guna.
2. Jalan Kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan Lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan ke dalam Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten, Jalan Kota, dan Jalan Desa.

1. Jalan Nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan Provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan Kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan Kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

5. Jalan Desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman didalam desa, serta jalan lingkungan.

2.8.2. Jalur dan Lajur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur (lane) kendaraan. Lajur lalu lintas yaitu bagian dari jalur lalu lintas yang khusus diperuntukkan untuk dilewati oleh satu rangkaian kendaraan dalam satu arah. Lebar jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan. Besarnya lebar jalur lalu lintas hanya dapat ditentukan dengan pengamatan langsung di lapangan, (Solihin, 2017).

2.8.3. Bahu Jalan

Bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas. Bahu jalan berfungsi sebagai berikut:

1. Ruang untuk tempat berhenti sementara untuk kendaraan yang mogok atau yang sekedar berhenti karena pengemudi ingin berorientasi mengenai jurusan yang akan ditempuh atau untuk beristirahat.
2. Ruang untuk menghindari diri dari saat-saat darurat sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan.
3. Memberikan kelegaan pada pengemudi, dengan demikian dapat meningkatkan kapasitas jalan yang bersangkutan.
4. Memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.
5. Ruang pembantu pada waktu mengerjakan perbaikan atau pemeliharaan jalan (untuk penempatan alat-alat dan penimbunan bahan material).
6. Ruang untuk perlintasan kendaraan-kendaraan patroli, ambulans, yang sangat membutuhkan pada saat kendaraan darurat seperti terjadinya kecelakaan.

2.8.4. Trotoar dan Kerb

Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki. Untuk kenyamanan pejalan kaki maka trotoar harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kerb, (Solihin, 2017).

Kerb adalah penonjolan/peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan yang dimaksudkan untuk keperluan drainase, mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan dan memberikan ketegasan tepi perkerasan. Pada umumnya kerb digunakan pada jalan-jalan di daerah perkotaan, sedangkan untuk jalan-jalan antar kota kerb digunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi/apabila melintasi perkampungan, (Solihin, 2017).

2.8.5. Median Jalan

Median adalah jalur yang terletak ditengah jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah. Median serta batas-batasnya harus terlihat oleh setiap mata pengemudi baik pada siang hari maupun malam hari serta segala cuaca dan keadaan (Solihin, 2017). Fungsi median adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan areal netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih dapat mengontrol keadaanya pada saat-saat darurat.
2. Menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi/mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan.
3. Menambah rasa kelegaan, kenyamanan, dan keindahan bagi setiap pengemudi.
4. Mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arah lalu lintas.

2.9. Manajemen Lalu Lintas

Manajemen lalu lintas adalah pengelolaan dan pengendalian arus lalu lintas dengan melakukan optimasi penggunaan prasarana yang ada untuk memberikan kemudahan kepada lalu lintas secara efisien dalam penggunaan ruang jalan serta memperlancar sistem pergerakan (Dep.PU, 1990). Hal ini berhubungan dengan kondisi arus lalu lintas dan sarana penunjangnya pada saat sekarang dan bagaimana mengorganisasikannya untuk mendapatkan penampilan yang terbaik.

2.9.1. Tujuan Manajemen Lalu Lintas

Tujuan dilaksanakannya manajemen lalu lintas adalah:

1. Mendapatkan tingkat efisiensi dari pergerakan lalu lintas secara menyeluruh dengan tingkat aksesibilitas (ukuran kenyamanan) yang tinggi dengan menyeimbangkan permintaan pergerakan dengan sarana penunjang yang ada.
2. Meningkatkan tingkat keselamatan dari pengguna yang dapat diterima oleh semua pihak dan memperbaiki tingkat keselamatan tersebut sebaik mungkin.
3. Melindungi dan memperbaiki keadaan kondisi lingkungan dimana arus lalu lintas tersebut berada.
4. Mempromosikan penggunaan energi secara efisien.

2.9.2. Sasaran Manajemen Lalu Lintas

Sasaran manajemen lalu lintas sesuai dengan tujuan diatas adalah:

1. Mengatur dan menyederhanakan arus lalu lintas dengan melakukan manajemen terhadap tipe, kecepatan dan pemakai jalan yang berbeda untuk meminimumkan gangguan untuk melancarkan arus lalu lintas.
2. Mengurangi tingkat kemacetan lalu lintas dengan menambah kapasitas atau mengurangi volume lalu lintas pada suatu jalan. Melakukan optimasi ruas jalan dengan menentukan fungsi dari jalan dan terkontrolnya aktifitas-aktifitas yang tidak cocok dengan fungsi jalan tersebut.

2.9.3. Strategi Dan Teknik Manajemen Lalu Lintas

Terdapat tiga strategi manajemen lalu lintas secara umum yang dapat dikombinasikan sebagai bagian dari rencana manajemen lalu lintas. Teknik-teknik tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.13.

Tabel 2.13: Strategi dan teknik manajemen lalu lintas (Dep. PU, 1990).

Strategi	Teknik
Manajemen Kapasitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaikan Persimpangan 2. Manajemen Ruas Jalan: <ul style="list-style-type: none"> - Pemisahan tipe kendaraan - Kontrol (<i>on street parking</i>) - Pelebaran jalan 3. Area <i>traffic control</i>: <ul style="list-style-type: none"> - Batasan tempat membelok - Sistem jalan satu arah - Koordinasi lampu lalu lintas
Manajemen Prioritas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prioritas, misal jalur khusus bus atau sepeda motor 2. Akses angkutan barang 3. Daerah pejalan kaki 4. Kntrol daerah parkir 5. Rute sepeda
Manajemen <i>Demand (restraint)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kebijakan parkir 2. Penutupan jalan 3. Area <i>and cordon licensing</i> 4. Batasan fisik

2.9.4. Manajemen Kapasitas

Langkah utama dalam manajemen lalu lintas adalah membuat penggunaan kapasitas dan ruas jalan seefektif mungkin, sehingga pergerakan lalu lintas yang lancar merupakan syarat utama. Dalam manajemen kapasitas terdapat banyak teknik yang dapat digunakan dalam mengatasi masalah dari berbagai sisi. Manajemen kapasitas adalah hal yang termudah dan teknik manajemen lalu lintas yang paling efektif untuk diterapkan.

2.9.5. Manajemen Prioritas

Terdapat ukuran yang dapat diperhatikan untuk menentukan prioritas pemilihan moda transportasi yaitu, keberadaan pengendara sepeda motor

memerlukan perhatian, baik dari sesama pengguna jalan, produsen, maupun dari pemerintah sendiri. Selain dari aspek pengendara (manusia) dan kendaraan sepeda motor, perhatian hendaknya juga diberikan pada aspek prasarana jalan. Pemisahan pergerakan sepeda motor dari kendaraan roda 4, yang memang tidak kompatibel apabila dicampur, dapat dipertimbangkan untuk dikembangkan di Indonesia (Dephub, 2009).

2.10. Kondisi Geometrik Ruas Jalan

Dalam menghitung kinerja ruas jalan, harus diketahui data kondisi geometrik jalan dan kondisi lingkungan. Geometrik jalan didefinisikan sebagai suatu bangun jalan raya yang menggambarkan tentang bentuk/ukuran jalan raya baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang, maupun aspek lain yang terkait dengan bentuk fisik jalan.

2.10.1. Kondisi Geometrik Ruas Jalan

Kondisi geometrik menurut (Dep. PU, 1997) terdiri dari:

1. Jalur gerak yaitu bagian jalan yang direncanakan khusus untuk kendaraan bermotor lewat, berhenti dan parkir (termasuk bahu).
2. Jalur jalan yaitu seluruh bagian dari jalur gerak, median dan pemisah luar.
3. Median jalan yaitu daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada suatu segmen jalan.
4. Lebar jalur (m) yaitu lebar (m) jalur jalan yang dilewati lalu lintas, tidak termasuk bahu.
5. Lebar jalur efektif (m) yaitu lebar rata-rata yang tersedia bagi gerak lalu lintas setelah dikurangi untuk parkir tepi jalan, atau halangan lain sementara yang menutup jalan.
6. Kerb yaitu batas yang ditinggikan dari bahan kaku antara pinggir jalur lalu lintas dan trotoar.
7. Trotoar yaitu bagian jalan yang disediakan bagi pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan dan dipisahkan dari jalur jalan oleh kerb.
8. Jarak penghalang kerb (m) yaitu jarak dari kerb ke penghalang di trotoar (misalnya pohon, tiang lampu).

9. Lebar bahu (m) yaitu lebar bahu (m) di sisi jalur jalan yang disediakan untuk kendaraan berhenti kadang-kadang, pejalan kaki dan kendaraan yang bergerak lambat.
10. Lebar bahu efektif (m) yaitu lebar bahu (m) yang benar-benar tersedia untuk digunakan, setelah pengurangan akibat penghalang seperti pohon, kios, dan sebagainya.
11. Panjang jalan yaitu panjang segmen jalan yang dipelajari.

2.11. Tundaan Operasional

Tundaan operasional adalah tundaan yang disebabkan oleh adanya gangguan di antara unsur-unsur lalu-lintas sendiri. Tundaan ini berkaitan dengan pengaruh dari lalu-lintas (kendaraan) lainnya.

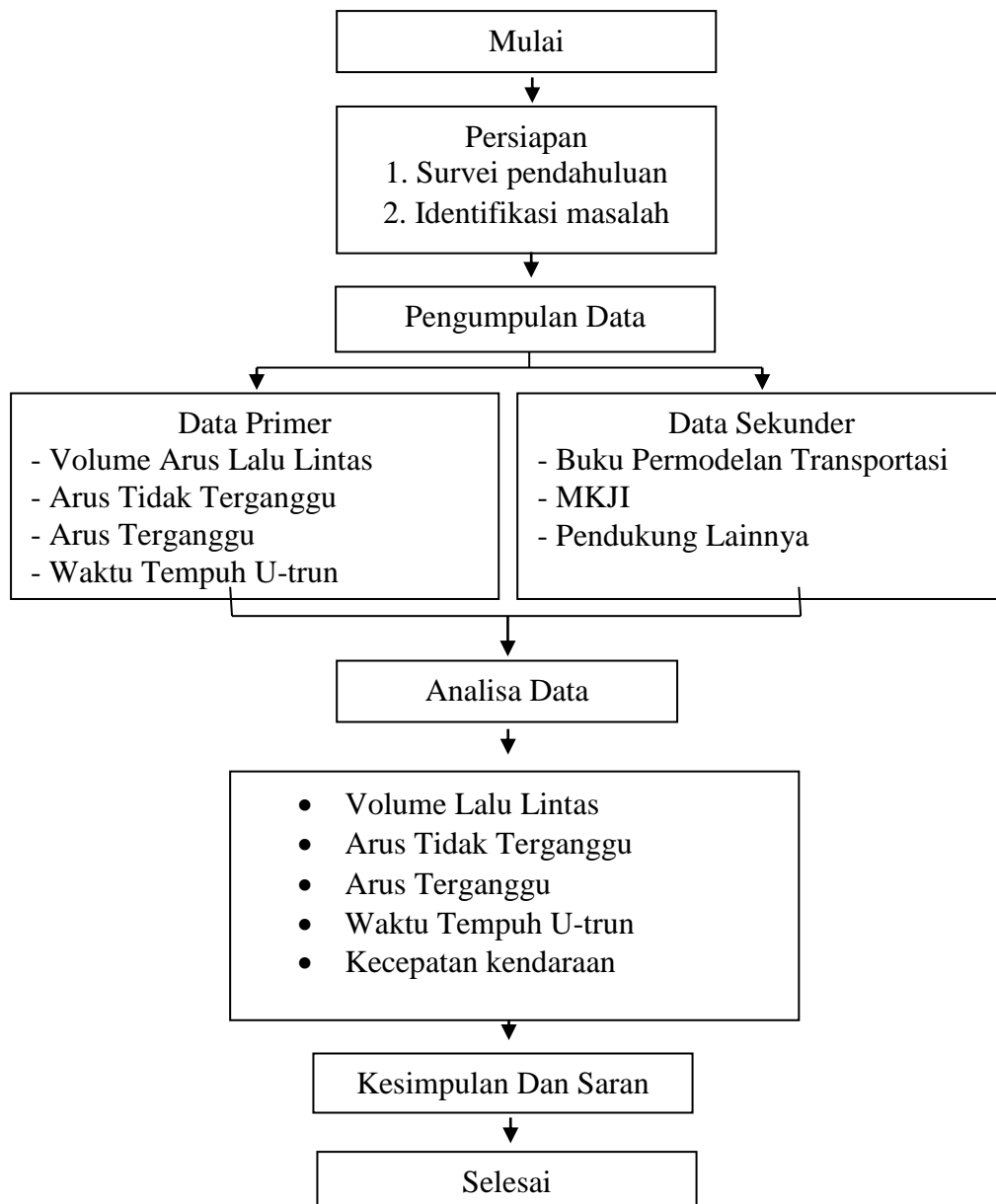
Tundaan operasional itu sendiri terbagi atas dua jenis, yaitu:

1. Tundaan akibat gangguan samping (*side friction*) disebabkan oleh pergerakan lalu-lintas lainnya, yang mengganggu aliran lalu-lintas, seperti kendaraan yang parkir disamping jalan, pejalan kaki, kendaraan yang berjalan lambat, dan kendaraan keluar masuk jalan.
2. Tundaan akibat gangguan di dalam aliran lalu-lintas itu sendiri (*internal friction*) seperti volume lalu-lintas yang besar dan kendaraan yang menyalip.

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Rencana Kegiatan Penelitian

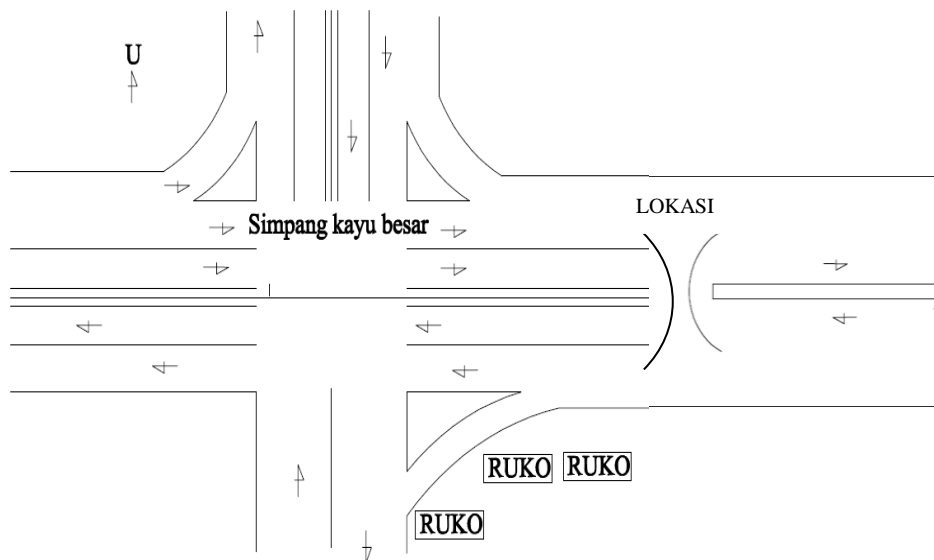
Secara keseluruhan kegiatan penelitian ini dapat di gambarkan ke dalam bagan alir pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Diagram alir penelitian.

3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi dilakukan pada Jalan Besar Tanjung Morawa. Denah lokasi penelitian ini di tunjukkan pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3.



Gambar 3.2: Simpang empat kayu besar.

Data-data yang digunakan untuk dianalisa didapat dengan cara pengumpulan data primer dan data sekunder sesuai dengan kebutuhan penelitian. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.2.1. Pengumpulan Data Primer

Untuk analisis data, yang terdiri dari:

- Data Volume Lalu Lintas.
- Data Arus Tidak Terganggu dan Terganggu.
- Data Waktu Tempuh U-turn.

3.2.2. Pengumpulan Data Sekunder

Untuk menunjang penelitian, data tersebut didapatkan dari sejumlah laporan dan dokumen yang telah disusun, serta hasil studi literatur lainnya. Data yang diperlukan meliputi:

- a) Buku Permodelan Transportasi.
- b) Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.
- c) Data Pendukung Lainnya.

3.3. Pelaksanaan Pengumpulan Data

Pelaksanaan pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan dua teknik pengumpulan data, yaitu:

1. Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan dengan pengamatan, observasi visual, pengukuran dan perhitungan dilapangan untuk memperoleh data dan gambaran serta informasi yang sebenarnya tentang kondisi yang terjadi di lapangan. Adapun metode pencatatannya sebagai berikut:

- a. Menempatkan petugas survey pada lokasi survey yang telah ditetapkan yaitu sebanyak 4 petugas survey dengan tugasnya masing masing yaitu:
 1. Petugas pencatat volume berjumlah 2 petugas.
 2. Petugas pencatat kendaraan yang melakukan u-turn.
 3. Petugas pencatat panjang antrian yang akan melakukan u-turn.
- b. Pencacahan dilakukan dengan counter secara kumulatif. Angka kumulatif pencacahan dituliskan dalam formulir survey pada setiap akhir periode. Satu periode dilakukan dalam 15 menit.
- c. Pembagian jenis kendaraan disesuaikan dengan kebutuhan survey. Dan pada survey dibagi menjadi 3 jenis kendaraan yaitu, kendaraan ringan, kendaraan berat, dan kendaraan bermotor.

2. Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan pengumpulan data yang menghasilkan catatan-catatan penting yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Dokumentasi berarti barang bukti tertulis maupun dalam bentuk gambar. Dengan memperhatikan definisi diatas, maka dapat disimpulkan metode dokumentasi adalah metode penyelidikan untuk memperoleh keterangan dan informasi yang digunakan dalam rangka mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penelitian.

Adapun Tahapan survei pengumpulan data dilakukan dalam 2 tahapan:

1. Persiapan survei, yakni meliputi kajian kepustakaan, persiapan teknik, peralatan dan mobilisasi tenaga.
2. Pelaksanaan Survei, yang dilakukan setelah kegiatan persiapan dan perencanaan survei dilakukan dengan matang.

3.4. Waktu Pengamatan

Adapun waktu pengamatan adalah dilaksanakan selama seminggu, survei dilakukan terputus-putus dimulai pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 18.00 WIB. Penelitian ini dilakukan selama jam-jam sibuk, yakni:

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

3.5. Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam menganalisa data yang telah dikumpulkan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Buku panduan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).
2. Hasil pengamatan volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, arus terganggu dan tidak terganggu yang di dapat pada survei lapangan.
3. Waktu Tempuh dan Tundaan di analisa dengan hasil pengamatan di lapangan.

3.6. 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 telah diambil data yang paling tinggi tingkat volume lalu lintas nya.

Tabel 3.1: Data volume lalu lintas pada hari Kamis, 24 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019						
07.00-07.15	914	736	49	734	272	25
07.15-07.30	765	622	66	888	283	50
07.30-07-45	821	698	77	804	320	37
07.45-08.00	695	486	84	677	408	46
08.00-08.15	776	454	102	456	316	73
08.15-08.30	546	327	63	482	193	34
08.30-08-45	660	395	81	396	182	40
08.45-09.00	584	440	59	350	329	52
Kamis, 24 Januari 2019						
12.00-12.15	377	475	74	310	306	39
12.15-12.30	340	344	83	222	220	53
12.30-12-45	397	260	79	316	313	49
12.45-13.00	385	411	135	233	225	46
13.00-13.15	441	552	62	304	203	44
13.15-13.30	476	413	111	227	198	42
13.30-13-45	348	529	107	216	228	35
13.45-14.00	376	325	127	230	180	59
Kamis, 24 Januari 2019						
16.00-16.15	540	514	86	226	222	49
16.15-16.30	708	361	116	544	284	48
16.30-16-45	513	441	92	484	280	45
16.45-17.00	675	357	118	455	316	47
17.00-17.15	786	388	149	804	407	51
17.15-17.30	740	481	145	726	439	46
17.30-17-45	876	442	130	655	306	72
17.45-18.00	668	390	143	589	412	44

Tabel 3.2: Data volume lalu lintas pada hari Jum'at, 25 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Jum'at, 25 Januari 2019						
07.00-07.15	867	373	37	1216	283	66
07.15-07.30	826	352	42	1222	420	50
07.30-07-45	546	346	36	1204	228	44
07.45-08.00	624	214	43	972	311	33
08.00-08.15	571	316	42	886	336	64
08.15-08.30	615	279	46	599	204	50
08.30-08-45	514	343	58	570	192	32
08.45-09.00	589	320	38	480	184	61
Jum'at, 25 Januari 2019						
12.00-12.15	616	316	105	462	328	42
12.15-12.30	522	376	110	336	388	75
12.30-12-45	501	427	119	244	304	28
12.45-13.00	309	388	101	320	426	38
13.00-13.15	406	374	146	310	320	43
13.15-13.30	427	432	106	328	296	78
13.30-13-45	330	370	126	200	289	66
13.45-14.00	391	354	97	223	339	62
Jum'at, 25 Januari 2019						
16.00-16.15	766	483	85	478	422	60
16.15-16.30	809	453	95	480	416	56
16.30-16-45	755	575	94	755	334	68
16.45-17.00	749	648	124	808	404	61
17.00-17.15	776	629	118	862	426	47
17.15-17.30	640	603	120	945	520	65
17.30-17-45	589	514	111	742	308	48
17.45-18.00	622	398	103	668	300	55

Tabel 3.3: Data volume lalu lintas pada hari Sabtu, 26 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Sabtu, 26 Januari 2019						
07.00-07.15	841	364	21	911	320	65
07.15-07.30	763	248	41	1270	404	48
07.30-07-45	542	312	45	822	388	41
07.45-08.00	578	296	53	703	313	41
08.00-08.15	554	331	38	509	302	48
08.15-08.30	502	302	50	570	286	51
08.30-08-45	568	418	39	486	288	56
08.45-09.00	482	342	23	353	293	44
Sabtu, 26 Januari 2019						
12.00-12.15	513	313	61	754	216	58
12.15-12.30	577	277	84	427	235	62
12.30-12-45	622	422	78	455	220	48
12.45-13.00	540	519	67	330	244	65
13.00-13.15	416	417	66	246	227	42
13.15-13.30	378	343	84	450	318	54
13.30-13-45	462	326	69	366	222	72
13.45-14.00	498	296	68	334	206	61
Sabtu, 26 Januari 2019						
16.00-16.15	585	339	50	438	455	62
16.15-16.30	694	459	40	724	430	58
16.30-16-45	566	388	62	868	524	56
16.45-17.00	678	345	54	883	438	49
17.00-17.15	787	446	56	955	422	61
17.15-17.30	756	409	60	767	406	75
17.30-17-45	660	367	52	848	362	68
17.45-18.00	683	341	38	530	426	46

Tabel 3.4: Data volume lalu lintas pada hari Minggu, 27 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Minggu, 27 Januari 2019						
07.00-07.15	490	218	14	1004	430	38
07.15-07.30	475	260	12	911	407	44
07.30-07-45	469	238	9	724	318	37
07.45-08.00	347	212	12	688	322	40
08.00-08.15	454	177	19	554	402	45
08.15-08.30	351	141	11	460	282	46
08.30-08-45	375	225	15	441	289	53
08.45-09.00	326	187	16	447	297	40
Minggu, 27 Januari 2019						
12.00-12.15	412	377	26	420	420	50
12.15-12.30	404	360	25	328	318	65
12.30-12-45	560	510	53	318	307	57
12.45-13.00	442	452	32	430	326	53
13.00-13.15	472	471	49	244	403	40
13.15-13.30	553	266	34	302	300	56
13.30-13-45	483	303	23	212	318	68
13.45-14.00	532	336	42	315	288	51
Minggu, 27 Januari 2019						
16.00-16.15	563	318	19	711	240	48
16.15-16.30	545	307	17	788	342	55
16.30-16-45	679	343	15	924	440	70
16.45-17.00	669	440	21	935	438	52
17.00-17.15	790	547	18	780	322	64
17.15-17.30	721	558	21	993	326	72
17.30-17-45	665	365	30	564	313	52
17.45-18.00	671	371	25	678	317	37

Tabel 3.5: Data volume lalu lintas pada hari Senin, 28 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Senin, 28 Januari 2019						
07.00-07.15	980	509	23	1024	228	41
07.15-07.30	893	551	21	1262	314	28
07.30-07-45	911	572	16	810	238	34
07.45-08.00	806	346	32	722	240	44
08.00-08.15	786	466	44	707	313	27
08.15-08.30	778	474	42	782	225	29
08.30-08-45	740	482	39	554	210	57
08.45-09.00	695	453	31	670	222	31
Senin, 28 Januari 2019						
12.00-12.15	519	284	94	425	440	52
12.15-12.30	402	375	91	420	326	76
12.30-12-45	462	348	88	326	416	51
12.45-13.00	542	407	83	304	433	55
13.00-13.15	565	334	61	406	310	38
13.15-13.30	447	275	92	300	202	64
13.30-13-45	495	263	71	248	293	59
13.45-14.00	461	311	96	312	321	73
Senin, 28 Januari 2019						
16.00-16.15	662	364	39	485	250	47
16.15-16.30	608	422	31	437	332	49
16.30-16-45	782	441	62	728	338	73
16.45-17.00	750	355	46	833	454	78
17.00-17.15	833	471	52	788	425	65
17.15-17.30	747	432	67	858	427	60
17.30-17-45	659	395	67	884	309	68
17.45-18.00	694	496	46	766	303	64

Tabel 3.6: Data volume lalu lintas pada hari Selasa, 29 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Selasa, 29 Januari 2019						
07.00-07.15	1146	414	30	1240	483	46
07.15-07.30	1007	522	37	928	428	66
07.30-07-45	988	461	20	800	440	34
07.45-08.00	887	403	57	811	333	71
08.00-08.15	783	390	48	780	355	53
08.15-08.30	868	454	24	653	221	63
08.30-08-45	778	379	34	670	206	27
08.45-09.00	824	462	28	662	317	44
Selasa, 29 Januari 2019						
12.00-12.15	424	429	98	438	328	53
12.15-12.30	577	473	92	440	333	56
12.30-12-45	479	345	93	426	421	48
12.45-13.00	546	512	99	322	416	62
13.00-13.15	538	490	89	330	228	37
13.15-13.30	532	464	96	204	304	51
13.30-13-45	420	383	62	328	319	45
13.45-14.00	394	314	82	314	302	40
Selasa, 29 Januari 2019						
16.00-16.15	684	342	92	460	455	66
16.15-16.30	671	452	67	408	403	54
16.30-16-45	854	508	78	779	446	56
16.45-17.00	893	433	110	784	359	60
17.00-17.15	918	424	102	806	528	76
17.15-17.30	862	457	114	812	333	50
17.30-17-45	778	404	96	980	416	74
17.45-18.00	740	390	80	769	320	72

Tabel 3.7: Data volume lalu lintas pada hari Rabu, 30 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Rabu, 30 Januari 2019						
07.00-07.15	1078	378	44	814	435	43
07.15-07.30	939	451	33	938	350	54
07.30-07-45	944	384	41	802	426	56
07.45-08.00	826	412	27	787	317	52
08.00-08.15	750	407	46	701	430	51
08.15-08.30	857	429	33	477	258	81
08.30-08-45	908	316	36	540	314	65
08.45-09.00	886	342	22	525	322	37
Rabu, 30 Januari 2019						
12.00-12.15	462	377	61	435	324	73
12.15-12.30	509	369	63	322	320	56
12.30-12-45	522	419	53	340	416	46
12.45-13.00	498	504	100	446	204	64
13.00-13.15	393	393	115	216	322	52
13.15-13.30	451	481	110	228	417	65
13.30-13-45	439	462	94	330	328	48
13.45-14.00	370	357	90	312	402	41
Rabu, 30 Januari 2019						
16.00-16.15	578	439	86	456	246	50
16.15-16.30	683	360	59	764	463	30
16.30-16-45	541	392	70	737	320	44
16.45-17.00	672	487	82	765	418	50
17.00-17.15	711	452	73	830	216	80
17.15-17.30	767	433	78	749	336	68
17.30-17-45	649	318	71	780	328	60
17.45-18.00	669	335	81	495	318	66

3.7. Data Arus Tidak Terganggu dan Terganggu

Tabel 3.8: Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Kamis, 24 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019						
07.00-07.15	457	273	17	200	102	31
07.15-07.30	383	296	24	190	122	29
07.30-07-45	411	304	24	198	154	27
07.45-08.00	348	203	37	182	176	19
08.00-08.15	388	202	33	140	177	25
08.15-08.30	273	203	17	187	140	27
08.30-08-45	330	199	28	100	172	15
08.45-09.00	292	200	16	160	167	25
Kamis, 24 Januari 2019						
12.00-12.15	189	200	28	250	152	16
12.15-12.30	170	100	16	144	144	18
12.30-12-45	199	100	24	155	153	19
12.45-13.00	193	193	51	173	162	27
13.00-13.15	221	195	21	144	167	19
13.15-13.30	238	199	33	141	193	13
13.30-13-45	174	203	17	149	148	13
13.45-14.00	188	97	46	168	152	19
Kamis, 24 Januari 2019						
16.00-16.15	270	163	29	106	162	17
16.15-16.30	354	125	35	258	180	16
16.30-16-45	257	197	29	221	167	13
16.45-17.00	338	122	44	175	166	28
17.00-17.15	393	150	45	188	150	16
17.15-17.30	370	233	61	160	150	19
17.30-17-45	438	200	54	198	166	19
17.45-18.00	334	200	56	134	160	11

Tabel 3.9: Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Jum'at, 25 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Jum'at, 25 Januari 2019						
07.00-07.15	434	136	14	291	185	18
07.15-07.30	413	117	17	200	160	10
07.30-07-45	273	200	16	220	180	12
07.45-08.00	312	93	15	180	171	14
08.00-08.15	286	85	16	180	138	17
08.15-08.30	308	152	18	109	141	15
08.30-08-45	257	109	26	182	142	19
08.45-09.00	295	111	14	166	130	19
Jum'at, 25 Januari 2019						
12.00-12.15	308	185	46	152	250	13
12.15-12.30	261	200	46	250	148	16
12.30-12-45	251	185	43	174	140	20
12.45-13.00	155	200	40	256	170	14
13.00-13.15	203	200	45	142	160	6
13.15-13.30	214	200	46	156	138	31
13.30-13-45	165	233	45	133	120	14
13.45-14.00	196	200	38	153	153	21
Jum'at, 25 Januari 2019						
16.00-16.15	383	235	41	170	150	14
16.15-16.30	405	208	44	284	148	19
16.30-16-45	378	218	37	255	270	20
16.45-17.00	375	284	57	286	152	8
17.00-17.15	388	267	29	198	150	21
17.15-17.30	320	243	49	174	139	17
17.30-17-45	295	163	42	162	154	13
17.45-18.00	311	159	41	181	142	28

Tabel 3.10: Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Sabtu, 26 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Sabtu, 26 Januari 2019						
07.00-07.15	421	128	7	208	160	12
07.15-07.30	382	124	12	197	174	9
07.30-07-45	271	181	14	220	153	16
07.45-08.00	289	100	15	203	164	24
08.00-08.15	277	218	10	199	152	13
08.15-08.30	251	200	23	176	146	13
08.30-08-45	284	200	16	120	158	14
08.45-09.00	241	158	7	191	143	21
Sabtu, 26 Januari 2019						
12.00-12.15	257	182	22	102	166	9
12.15-12.30	289	100	32	187	185	26
12.30-12-45	311	240	31	165	275	9
12.45-13.00	270	168	18	190	162	11
13.00-13.15	208	200	24	174	167	12
13.15-13.30	189	209	34	185	158	13
13.30-13-45	231	200	27	196	153	12
13.45-14.00	249	100	33	172	180	11
Sabtu, 26 Januari 2019						
16.00-16.15	293	205	19	280	175	9
16.15-16.30	347	203	14	263	160	11
16.30-16-45	283	256	24	120	154	17
16.45-17.00	339	202	16	206	188	10
17.00-17.15	394	197	15	194	172	18
17.15-17.30	378	208	21	168	150	12
17.30-17-45	330	205	21	176	153	16
17.45-18.00	342	195	16	184	163	9

Tabel 3.11: Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Minggu, 27 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Minggu, 27 Januari 2019						
07.00-07.15	245	106	5	202	165	23
07.15-07.30	238	96	5	200	173	22
07.30-07-45	235	105	3	210	151	34
07.45-08.00	174	96	4	166	163	13
08.00-08.15	227	68	6	170	139	25
08.15-08.30	176	47	5	174	130	20
08.30-08-45	188	114	6	168	139	14
08.45-09.00	163	92	6	173	151	23
Minggu, 27 Januari 2019						
12.00-12.15	206	200	9	155	161	23
12.15-12.30	202	200	9	156	176	13
12.30-12-45	280	159	20	154	159	21
12.45-13.00	221	207	11	145	170	28
13.00-13.15	236	240	21	148	156	22
13.15-13.30	277	140	13	159	144	19
13.30-13-45	242	173	8	145	138	27
13.45-14.00	266	200	28	155	132	17
Minggu, 27 Januari 2019						
16.00-16.15	282	187	7	102	170	13
16.15-16.30	273	177	6	162	196	27
16.30-16-45	340	200	5	141	197	19
16.45-17.00	335	196	7	237	148	20
17.00-17.15	395	193	7	255	140	24
17.15-17.30	361	306	10	173	161	22
17.30-17-45	333	199	11	159	142	22
17.45-18.00	336	198	7	130	169	23

Tabel 3.12: Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Senin, 28 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Senin, 28 Januari 2019						
07.00-07.15	490	490	9	204	163	22
07.15-07.30	447	447	6	239	151	26
07.30-07-45	456	456	8	213	178	23
07.45-08.00	403	403	13	201	163	14
08.00-08.15	393	393	19	124	137	12
08.15-08.30	389	389	17	193	144	25
08.30-08-45	370	370	17	161	156	30
08.45-09.00	348	348	14	180	160	12
Senin, 28 Januari 2019						
12.00-12.15	260	156	39	145	192	9
12.15-12.30	196	201	43	165	165	13
12.30-12-45	230	214	33	163	172	29
12.45-13.00	269	202	31	137	181	20
13.00-13.15	281	201	29	146	169	22
13.15-13.30	224	110	37	132	164	20
13.30-13-45	251	90	21	156	142	22
13.45-14.00	229	157	37	155	160	10
Senin, 28 Januari 2019						
16.00-16.15	331	200	18	118	100	10
16.15-16.30	304	180	14	167	186	21
16.30-16-45	391	197	26	132	161	25
16.45-17.00	375	200	20	263	101	25
17.00-17.15	417	224	18	202	179	21
17.15-17.30	374	250	19	281	164	21
17.30-17-45	330	205	24	197	152	16
17.45-18.00	347	260	16	172	145	20

Tabel 3.13: Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Selasa, 29 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Selasa, 29 Januari 2019						
07.00-07.15	574	173	12	222	180	11
07.15-07.30	506	170	15	296	173	27
07.30-07-45	497	230	7	221	162	22
07.45-08.00	445	170	22	114	169	15
08.00-08.15	390	198	19	190	156	25
08.15-08.30	436	209	7	194	150	32
08.30-08-45	389	242	13	186	166	22
08.45-09.00	413	216	11	102	181	18
Selasa, 29 Januari 2019						
12.00-12.15	211	187	36	168	165	17
12.15-12.30	291	201	40	166	177	12
12.30-12-45	245	201	39	178	170	22
12.45-13.00	273	161	44	160	163	12
13.00-13.15	269	141	23	154	155	10
13.15-13.30	270	220	29	167	183	22
13.30-13-45	209	250	23	150	160	21
13.45-14.00	197	180	46	143	152	22
Selasa, 29 Januari 2019						
16.00-16.15	338	208	42	160	150	14
16.15-16.30	340	207	26	184	179	28
16.30-16-45	427	158	29	267	165	7
16.45-17.00	448	190	50	289	146	24
17.00-17.15	459	175	45	192	157	19
17.15-17.30	430	256	49	155	135	17
17.30-17-45	398	210	44	136	167	14
17.45-18.00	361	251	36	147	155	21

Tabel 3.14: Data jumlah arus tidak terganggu pada hari Rabu, 30 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Rabu, 30 Januari 2019						
07.00-07.15	546	205	17	200	164	15
07.15-07.30	470	206	13	222	177	25
07.30-07-45	472	196	15	204	155	23
07.45-08.00	408	171	9	186	150	20
08.00-08.15	375	160	23	197	139	12
08.15-08.30	432	203	15	184	143	25
08.30-08-45	452	160	14	169	147	22
08.45-09.00	443	180	7	178	151	19
Rabu, 30 Januari 2019						
12.00-12.15	230	204	21	163	170	14
12.15-12.30	254	203	17	144	183	20
12.30-12-45	256	203	20	150	161	20
12.45-13.00	253	154	33	143	175	28
13.00-13.15	202	254	46	170	140	18
13.15-13.30	222	333	38	140	154	30
13.30-13-45	224	202	36	176	165	27
13.45-14.00	181	204	26	198	152	12
Rabu, 30 Januari 2019						
16.00-16.15	292	196	31	172	181	13
16.15-16.30	343	224	19	112	185	14
16.30-16-45	270	202	23	177	150	18
16.45-17.00	337	239	34	244	132	20
17.00-17.15	355	247	29	236	138	13
17.15-17.30	383	190	28	164	183	22
17.30-17-45	326	147	35	196	185	28
17.45-18.00	337	160	27	104	171	15

Tabel 3.15: Data jumlah arus terganggu pada hari Kamis, 24 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019						
07.00-07.15	457	463	32	418	170	34
07.15-07.30	382	326	42	493	158	31
07.30-07-45	410	394	53	412	166	30
07.45-08.00	347	283	47	388	144	27
08.00-08.15	388	252	69	214	149	32
08.15-08.30	273	124	46	293	153	23
08.30-08-45	330	196	53	186	150	32
08.45-09.00	292	240	43	190	162	17
Kamis, 24 Januari 2019						
12.00-12.15	188	275	46	160	154	33
12.15-12.30	170	244	67	186	160	25
12.30-12-45	198	160	55	149	158	30
12.45-13.00	192	218	84	160	163	18
13.00-13.15	220	357	41	176	140	25
13.15-13.30	238	214	78	188	146	31
13.30-13-45	174	326	90	165	158	16
13.45-14.00	188	228	81	162	160	25
Kamis, 24 Januari 2019						
16.00-16.15	270	351	57	182	160	32
16.15-16.30	354	236	81	286	184	22
16.30-16-45	256	244	63	163	165	22
16.45-17.00	337	235	74	280	150	18
17.00-17.15	393	238	104	496	157	15
17.15-17.30	370	248	84	361	189	24
17.30-17-45	438	242	76	357	140	13
17.45-18.00	334	190	87	355	152	23

Tabel 3.16: Data Data jumlah arus terganggu pada hari Jum'at, 25 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Jum'at, 25 Januari 2019						
07.00-07.15	433	237	23	725	153	28
07.15-07.30	413	235	25	722	170	20
07.30-07-45	273	146	20	784	148	24
07.45-08.00	312	121	28	592	140	19
08.00-08.15	285	231	26	406	198	27
08.15-08.30	307	127	28	490	163	15
08.30-08-45	257	234	32	388	150	23
08.45-09.00	294	209	24	214	158	15
Jum'at, 25 Januari 2019						
12.00-12.15	308	131	59	110	178	22
12.15-12.30	261	176	64	186	140	29
12.30-12-45	250	242	76	170	164	18
12.45-13.00	154	188	61	154	156	14
13.00-13.15	203	174	101	268	160	22
13.15-13.30	213	232	60	172	146	20
13.30-13-45	165	137	81	177	159	19
13.45-14.00	195	154	59	180	186	22
Jum'at, 25 Januari 2019						
16.00-16.15	383	248	41	208	172	31
16.15-16.30	404	245	62	196	166	17
16.30-16-45	377	357	48	400	164	28
16.45-17.00	374	364	84	482	154	13
17.00-17.15	388	362	76	564	176	19
17.15-17.30	320	360	82	469	170	16
17.30-17-45	294	351	74	480	153	19
17.45-18.00	311	239	72	379	158	17

Tabel 3.17: Data Data jumlah arus terganggu pada hari Sabtu, 26 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Sabtu, 26 Januari 2019						
07.00-07.15	420	236	14	603	163	28
07.15-07.30	381	124	29	710	130	19
07.30-07-45	271	131	30	702	135	33
07.45-08.00	289	196	36	400	159	27
08.00-08.15	277	113	28	310	158	20
08.15-08.30	251	102	27	294	140	18
08.30-08-45	284	218	23	266	146	27
08.45-09.00	241	184	16	262	144	29
Sabtu, 26 Januari 2019						
12.00-12.15	256	131	39	152	150	29
12.15-12.30	288	177	52	190	147	21
12.30-12-45	311	182	47	187	145	29
12.45-13.00	270	351	49	160	182	24
13.00-13.15	208	217	42	172	160	16
13.15-13.30	189	134	50	165	154	21
13.30-13-45	231	126	42	170	169	20
13.45-14.00	249	196	35	134	129	20
Sabtu, 26 Januari 2019						
16.00-16.15	292	134	31	158	180	17
16.15-16.30	347	256	26	261	175	20
16.30-16-45	283	132	38	548	163	19
16.45-17.00	339	143	38	677	150	37
17.00-17.15	393	249	41	361	146	8
17.15-17.30	378	201	39	499	156	23
17.30-17-45	330	162	31	472	149	22
17.45-18.00	341	146	22	246	163	25

Tabel 3.18: Data Data jumlah arus terganggu pada hari Minggu, 27 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Minggu, 27 Januari 2019						
07.00-07.15	245	112	9	802	165	25
07.15-07.30	237	164	7	611	144	27
07.30-07-45	234	133	6	414	167	20
07.45-08.00	173	116	8	222	155	22
08.00-08.15	227	109	13	284	173	14
08.15-08.30	175	94	6	286	186	22
08.30-08-45	187	111	9	273	150	24
08.45-09.00	163	95	10	174	146	22
Minggu, 27 Januari 2019						
12.00-12.15	206	177	17	165	159	17
12.15-12.30	202	160	16	172	142	27
12.30-12-45	280	351	33	164	148	16
12.45-13.00	221	245	21	165	157	20
13.00-13.15	236	231	28	178	150	17
13.15-13.30	276	126	21	150	176	20
13.30-13-45	241	130	15	158	162	13
13.45-14.00	266	136	24	160	154	17
Minggu, 27 Januari 2019						
16.00-16.15	281	131	12	505	166	12
16.15-16.30	272	130	11	224	152	27
16.30-16-45	339	143	10	288	150	27
16.45-17.00	334	244	14	386	163	20
17.00-17.15	395	354	11	690	147	22
17.15-17.30	360	252	11	346	159	14
17.30-17-45	332	166	19	289	151	8
17.45-18.00	335	173	18	401	146	25

Tabel 3.19: Data Data jumlah arus terganggu pada hari Senin, 28 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Senin, 28 Januari 2019						
07.00-07.15	490	319	14	720	155	34
07.15-07.30	446	355	15	778	169	12
07.30-07-45	455	272	8	596	160	26
07.45-08.00	403	134	19	421	184	35
08.00-08.15	393	246	25	384	180	26
08.15-08.30	389	274	25	487	193	26
08.30-08-45	370	248	22	393	164	27
08.45-09.00	347	253	17	490	152	22
Senin, 28 Januari 2019						
12.00-12.15	259	128	55	186	158	13
12.15-12.30	206	174	48	155	151	17
12.30-12-45	232	134	55	157	143	22
12.45-13.00	273	205	52	169	149	35
13.00-13.15	284	133	32	160	139	17
13.15-13.30	223	165	55	178	136	19
13.30-13-45	244	173	50	172	151	29
13.45-14.00	232	154	59	177	157	13
Senin, 28 Januari 2019						
16.00-16.15	331	164	21	254	150	17
16.15-16.30	304	242	17	280	141	14
16.30-16-45	391	244	36	496	165	14
16.45-17.00	375	155	26	462	153	26
17.00-17.15	416	247	34	484	146	13
17.15-17.30	373	182	48	572	140	19
17.30-17-45	329	190	43	496	167	19
17.45-18.00	347	236	30	491	158	24

Tabel 3.20: Data jumlah arus terganggu pada hari Selasa, 29 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Selasa, 29 Januari 2019						
07.00-07.15	572	241	18	996	100	22
07.15-07.30	501	352	22	720	153	12
07.30-07-45	491	231	13	578	184	22
07.45-08.00	442	233	35	494	173	21
08.00-08.15	393	192	29	388	191	18
08.15-08.30	432	245	17	382	172	23
08.30-08-45	389	137	21	393	150	17
08.45-09.00	411	246	17	247	147	11
Selasa, 29 Januari 2019						
12.00-12.15	213	242	62	164	153	13
12.15-12.30	286	272	52	169	144	10
12.30-12-45	234	144	54	152	181	21
12.45-13.00	273	351	55	183	155	20
13.00-13.15	269	349	66	160	177	25
13.15-13.30	262	244	67	176	164	14
13.30-13-45	211	133	39	171	159	20
13.45-14.00	197	134	36	147	150	18
Selasa, 29 Januari 2019						
16.00-16.15	346	134	50	180	105	12
16.15-16.30	331	245	41	165	136	16
16.30-16-45	427	350	49	489	184	22
16.45-17.00	445	243	60	364	113	13
17.00-17.15	459	249	57	472	171	18
17.15-17.30	432	201	65	504	198	13
17.30-17-45	380	194	52	693	149	20
17.45-18.00	379	139	44	421	165	11

Tabel 3.21: Data jumlah arus terganggu pada hari Rabu, 30 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)			Jalan Tanjung Morawa- Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Rabu, 30 Januari 2019						
07.00-07.15	532	173	27	514	156	28
07.15-07.30	469	245	20	606	185	19
07.30-07-45	472	188	26	496	177	26
07.45-08.00	418	241	18	487	173	28
08.00-08.15	375	247	23	301	194	19
08.15-08.30	425	226	18	273	180	22
08.30-08-45	456	156	22	264	163	16
08.45-09.00	443	162	15	274	160	21
Rabu, 30 Januari 2019						
12.00-12.15	232	173	40	181	154	29
12.15-12.30	255	166	46	163	148	16
12.30-12-45	266	216	33	170	162	16
12.45-13.00	245	350	67	173	157	26
13.00-13.15	191	139	69	164	139	24
13.15-13.30	229	148	72	160	146	21
13.30-13-45	215	260	58	159	144	19
13.45-14.00	189	153	64	161	150	14
Rabu, 30 Januari 2019						
16.00-16.15	286	243	55	173	165	12
16.15-16.30	340	136	40	451	177	26
16.30-16-45	271	190	47	460	172	26
16.45-17.00	335	248	48	489	181	40
17.00-17.15	356	205	44	393	174	29
17.15-17.30	384	243	50	571	153	19
17.30-17-45	323	171	36	484	145	17
17.45-18.00	332	175	54	491	137	21

3.8. Data Jumlah Kendaraan yang Melakukan *U-Turn*

Tabel 3.22: Jumlah kendaraan yang melakukan *U Turn*, Kamis, 24 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)		
	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019			
07.00-07.15	235	104	9
07.15-07.30	179	129	13
07.30-07.45	285	161	23
07.45-08.00	202	134	16
08.00-08.15	169	102	18
08.15-08.30	190	113	12
08.30-08.45	121	85	13
08.45-09.00	93	93	13
Kamis, 24 Januari 2019			
12.00-12.15	86	104	19
12.15-12.30	88	62	24
12.30-12.45	103	109	21
12.45-13.00	114	116	30
13.00-13.15	94	107	23
13.15-13.30	89	130	19
13.30-13.45	101	85	21
13.45-14.00	98	101	28
Kamis, 24 Januari 2019			
16.00-16.15	151	139	9
16.15-16.30	114	134	13
16.30-16.45	160	150	17
16.45-17.00	146	178	21
17.00-17.15	172	197	10
17.15-17.30	188	135	17
17.30-17.45	152	112	12
17.45-18.00	175	124	13

Tabel 3.23: Jumlah kendaraan yang mekukan *U Turn*, Jum'at, 25 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)		
	MC	LV	HV
Jum'at, 25 Januari 2019			
07.00-07.15	153	96	6
07.15-07.30	169	105	6
07.30-07-45	184	142	4
07.45-08.00	214	128	4
08.00-08.15	164	90	8
08.15-08.30	167	97	7
08.30-08-45	154	104	6
08.45-09.00	182	84	3
Jum'at, 25 Januari 2019			
12.00-12.15	180	125	6
12.15-12.30	156	112	12
12.30-12-45	140	107	10
12.45-13.00	165	117	7
13.00-13.15	144	115	9
13.15-13.30	139	87	15
13.30-13-45	176	102	12
13.45-14.00	125	96	4
Jum'at, 25 Januari 2019			
16.00-16.15	178	146	15
16.15-16.30	157	136	21
16.30-16-45	210	154	27
16.45-17.00	221	142	25
17.00-17.15	205	115	21
17.15-17.30	216	159	20
17.30-17-45	189	149	16
17.45-18.00	194	138	18

Tabel 3.24: Jumlah kendaraan yang mekukan *U Turn*, Sabtu, 26 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)		
	MC	LV	HV
Sabtu, 26 Januari 2019			
07.00-07.15	169	136	3
07.15-07.30	220	173	5
07.30-07.45	233	166	4
07.45-08.00	218	124	5
08.00-08.15	204	164	5
08.15-08.30	204	160	7
08.30-08.45	182	172	4
08.45-09.00	178	149	6
Sabtu, 26 Januari 2019			
12.00-12.15	206	163	5
12.15-12.30	232	184	11
12.30-12.45	211	180	14
12.45-13.00	184	164	7
13.00-13.15	190	189	11
13.15-13.30	152	152	9
13.30-13.45	170	183	12
13.45-14.00	180	165	9
Sabtu, 26 Januari 2019			
16.00-16.15	182	154	12
16.15-16.30	179	143	10
16.30-16.45	207	178	6
16.45-17.00	163	136	7
17.00-17.15	190	144	8
17.15-17.30	186	186	11
17.30-17.45	194	191	11
17.45-18.00	160	157	8

Tabel 3.25: Jumlah kendaraan yang mekukan *U Turn*, Minggu, 27 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)		
	MC	LV	HV
Minggu, 27 Januari 2019			
07.00-07.15	113	76	4
07.15-07.30	105	87	4
07.30-07.45	110	97	2
07.45-08.00	98	86	4
08.00-08.15	117	102	7
08.15-08.30	104	81	5
08.30-08.45	89	64	5
08.45-09.00	94	78	4
Minggu, 27 Januari 2019			
12.00-12.15	186	147	5
12.15-12.30	179	136	3
12.30-12.45	203	156	3
12.45-13.00	211	126	4
13.00-13.15	187	145	10
13.15-13.30	166	134	5
13.30-13.45	181	122	11
13.45-14.00	160	143	6
Minggu, 27 Januari 2019			
16.00-16.15	183	162	4
16.15-16.30	170	135	5
16.30-16.45	163	144	6
16.45-17.00	202	177	3
17.00-17.15	188	148	3
17.15-17.30	158	172	4
17.30-17.45	169	188	4
17.45-18.00	149	152	2

Tabel 3.26: Jumlah kendaraan yang mekukan *U Turn*, Senin, 28 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)		
	MC	LV	HV
Senin, 28 Januari 2019			
07.00-07.15	209	139	5
07.15-07.30	192	144	2
07.30-07-45	212	153	4
07.45-08.00	234	197	5
08.00-08.15	240	185	6
08.15-08.30	225	169	6
08.30-08-45	228	135	5
08.45-09.00	196	129	5
Senin, 28 Januari 2019			
12.00-12.15	201	168	13
12.15-12.30	214	145	14
12.30-12-45	176	182	12
12.45-13.00	203	160	15
13.00-13.15	178	128	15
13.15-13.30	184	151	16
13.30-13-45	155	122	12
13.45-14.00	169	134	19
Senin, 28 Januari 2019			
16.00-16.15	170	135	10
16.15-16.30	205	127	9
16.30-16-45	184	142	18
16.45-17.00	193	136	10
17.00-17.15	216	120	12
17.15-17.30	192	150	12
17.30-17-45	164	118	10
17.45-18.00	145	125	12

Tabel 3.27: Jumlah kendaraan yang mekukan *U Turn*, Selasa, 29 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)		
	MC	LV	HV
Selasa, 29 Januari 2019			
07.00-07.15	250	144	6
07.15-07.30	238	168	9
07.30-07-45	201	201	8
07.45-08.00	244	177	8
08.00-08.15	239	139	8
08.15-08.30	218	159	13
08.30-08-45	224	128	7
08.45-09.00	235	141	10
Selasa, 29 Januari 2019			
12.00-12.15	178	140	17
12.15-12.30	162	156	13
12.30-12-45	211	164	20
12.45-13.00	164	179	10
13.00-13.15	156	154	15
13.15-13.30	170	183	21
13.30-13-45	122	126	12
13.45-14.00	157	137	10
Selasa, 29 Januari 2019			
16.00-16.15	166	173	11
16.15-16.30	144	190	17
16.30-16-45	169	170	13
16.45-17.00	183	158	13
17.00-17.15	177	146	14
17.15-17.30	213	195	15
17.30-17-45	156	159	12
17.45-18.00	172	172	12

Tabel 3.28: Jumlah kendaraan yang mekukan *U Turn*, Rabu, 30 Januari 2019.

Waktu	Jalan Medan-Tanjung Morawa (Kend/jam)		
	MC	LV	HV
Rabu, 30 Januari 2019			
07.00-07.15	235	185	7
07.15-07.30	226	173	5
07.30-07-45	194	190	6
07.45-08.00	270	159	3
08.00-08.15	242	177	7
08.15-08.30	250	198	6
08.30-08-45	189	145	6
08.45-09.00	223	164	6
Rabu, 30 Januari 2019			
12.00-12.15	142	154	10
12.15-12.30	167	160	9
12.30-12-45	156	144	7
12.45-13.00	164	152	10
13.00-13.15	197	180	7
13.15-13.30	186	163	5
13.30-13-45	191	156	7
13.45-14.00	174	147	6
Rabu, 30 Januari 2019			
16.00-16.15	142	155	8
16.15-16.30	224	171	7
16.30-16-45	168	198	11
16.45-17.00	132	161	9
17.00-17.15	177	152	5
17.15-17.30	153	144	6
17.30-17-45	138	126	9
17.45-18.00	155	113	6

Tabel 3.29: Jumlah kendaraan yang mekukan *U Turn*, Jalan Tanjung Morawa-Medan.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019			
07.00-08.00	22	16	2
08.00-09.00	17	8	2
Kamis, 24 Januari 2019			
12.00-13.00	12	14	3
13.00-14.00	16	9	2
Kamis, 24 Januari 2019			
16.00-17.00	28	7	2
17.00-18.00	18	16	4
Jum'at, 25 Januari 2019			
07.00-08.00	12	10	3
08.00-09.00	25	6	2
Jum'at, 25 Januari 2019			
12.00-13.00	20	12	2
13.00-14.00	16	14	4
Jum'at, 25 Januari 2019			
16.00-17.00	28	18	3
17.00-18.00	23	13	2
Sabtu, 26 Januari 2019			
07.00-08.00	24	12	4
08.00-09.00	27	18	2
Sabtu, 26 Januari 2019			
12.00-13.00	35	16	2
13.00-14.00	15	13	3
Sabtu, 26 Januari 2019			
16.00-17.00	24	13	3
17.00-18.00	27	18	2
Minggu, 27 Januari 2019			
07.00-08.00	36	19	3
08.00-09.00	27	17	2
Minggu, 27 Januari 2019			
12.00-13.00	28	14	4
13.00-14.00	39	22	3

Tabel 3.29: *Lanjutan.*

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (Kend/jam)		
	MC	LV	HV
Minggu, 27 Januari 2019			
16.00-17.00	26	17	2
17.00-18.00	30	20	4
Senin, 28 Januari 2019			
07.00-08.00	35	25	3
08.00-09.00	24	14	3
Senin, 28 Januari 2019			
12.00-13.00	18	35	3
13.00-14.00	29	20	3
Senin, 28 Januari 2019			
16.00-17.00	35	15	2
17.00-18.00	24	21	4
Selasa, 29 Januari 2019			
07.00-08.00	35	16	2
08.00-09.00	30	24	5
Selasa, 29 Januari 2019			
12.00-13.00	24	13	4
13.00-14.00	18	27	2
Selasa, 29 Januari 2019			
16.00-17.00	39	15	2
17.00-18.00	33	15	5
Rabu, 30 Januari 2019			
07.00-08.00	44	16	4
08.00-09.00	30	24	2
Rabu, 30 Januari 2019			
12.00-13.00	27	17	6
13.00-14.00	35	12	2
Rabu, 30 Januari 2019			
16.00-17.00	26	25	3
17.00-18.00	45	16	4

BAB 4

ANALISA DATA

4.1. Data Lalu Lintas

4.1.1. Volume Lalu Lintas

Pengumpulan dan volume lalu lintas dilakukan dalam interval waktu pengamatan pada Jalan Besar Tanjung Morawa. Total waktu pengamatan 6 jam per hari selama enam 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 smp/jam. Dan faktor pengalinya untuk MC (0,5), LV (1,0) dan HV (1,3) angka tersebut di ambil berdasarkan panduan MKJI, 1997. Hasil perhitungan volume lalu lintas setiap lokasi dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Data Volume Lalu Lintas.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (smp/jam)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019						
07.00-08.00	1597	2542	359	1551	1283	205
08.00-09.00	1283	1616	396	842	1020	259
12.00-13.00	749	1490	482	540	1064	243
13.00-14.00	820	1819	529	488	809	234
16.00-17.00	1218	1673	536	854	1102	246
17.00-18.00	1535	1701	737	1387	1564	277
Jum;at, 25 Januari 2019						
07.00-08.00	1431	1285	205	2307	1242	251
08.00-09.00	1144	1258	239	1267	916	269
12.00-13.00	974	1507	565	681	1446	238
13.00-14.00	777	1530	617	530	1244	324
16.00-17.00	1539	2159	517	1260	1576	318
17.00-18.00	1313	2144	588	1608	1554	279

Tabel 4.1 : Lanjutan.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (smp/jam)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (smp/jam)		
	MC	LV	MC	LV	MC	LV
Sabtu, 26 Januari 2019						
07.00-08.00	1362	1220	208	1853	1425	253
08.00-09.00	1053	1393	195	959	1169	259
12.00-13.00	1126	1531	377	983	915	303
13.00-14.00	877	1382	373	698	973	298
16.00-17.00	1261	1531	268	1456	1847	292
17.00-18.00	1443	1563	268	1550	1616	325
Minggu, 27 Januari 2019						
07.00-08.00	890	928	61	1663	1477	207
08.00-09.00	753	730	79	951	1270	239
12.00-13.00	909	1699	177	748	1371	292
13.00-14.00	1020	1376	192	536	1309	279
16.00-17.00	1228	1408	94	1679	1460	292
17.00-18.00	1423	1841	122	1507	1278	292
Senin, 28 Januari 2019						
07.00-08.00	1795	1978	120	1909	1020	191
08.00-09.00	1499	1875	203	1356	970	187
12.00-13.00	962	1414	463	737	1615	304
13.00-14.00	984	1183	416	633	1126	304
16.00-17.00	1401	1582	231	1241	1374	321
17.00-18.00	1466	1794	302	1648	1464	334
Selasa, 29 Januari 2019						
07.00-08.00	2014	1800	187	1889	1684	282
08.00-09.00	1626	1685	174	1382	1099	243
12.00-13.00	1013	1759	497	813	1498	285
13.00-14.00	942	1651	428	588	1153	225
16.00-17.00	1551	1735	451	1215	1663	307
17.00-18.00	1649	1675	510	1683	1597	354
Rabu, 30 Januari 2019						
07.00-08.00	1893	1625	188	1670	1528	266
08.00-09.00	1700	1494	178	1121	1324	304
12.00-13.00	995	1669	360	771	1264	311
13.00-14.00	826	1693	532	543	1469	268
16.00-17.00	1237	1678	386	1361	1447	226
17.00-18.00	1398	1538	394	1427	1198	356

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel data volume dari tiap masing-masing lokasi penelitian. Dari perhitungan yang dilakukan maka volume terbesar yang tersusun dari 15 menitan tersibuk selama 1 jam. Di dapatkan hasil terbesar Jalan Tanjung Morawa-Medan pada hari Kamis, jam 07.00-08.00 WIB, sebesar 4498 smp/jam dan hasil terbesar Jalan Medan-Tanjung Morawa pada hari Selasa, jam 07.00-08.00 WIB, sebesar 3855 smp/jam.

1. Jalan Medan-Tanjung Morawa

$$\begin{aligned}
 \text{PHF} &= \frac{\text{PHV}}{(4 \times V_{\text{maks}})} \\
 &= \frac{4498}{(4 \times 1699)} \\
 &= \frac{4498}{6796} \\
 &= 0,66
 \end{aligned}$$

2. Jalan Tanjung Morawa-Medan

$$\begin{aligned}
 \text{PHF} &= \frac{\text{PHV}}{(4 \times V_{\text{maks}})} \\
 &= \frac{3855}{(4 \times 1769)} \\
 &= \frac{3855}{7076} \\
 &= 0,54
 \end{aligned}$$

4.2. Data Demografi Kabupaten Deli Serdang

Provinsi Sumatera Utara merupakan Provinsi keenam berpenduduk terbanyak di Indonesia dan Provinsi berpenduduk terbesar di luar Pulau Jawa. Berdasarkan hasil proyeksi terhadap hasil Sensus Penduduk Tahun 2015 Kabupaten Deli Serdang memiliki jumlah penduduk sebesar 2.029.308 jiwa.

4.3. Data Hambatan Samping

Tabel 4.2: Data hambatan samping.

Waktu	Jalan Besar Tanjung Morawa			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan masuk/keluar (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Kamis, 24 Januari 2019				
07.00-08.00	8	11	4	21
08.00-09.00	7	5	3	15
Kamis, 24 Januari 2019				
12.00-13.00	5	9	16	18
13.00-14.00	9	13	7	24
Kamis, 24 Januari 2019				
16.00-17.00	6	7	12	15
17.00-18.00	12	9	9	27
Total	47	54	51	120
Jum;at, 25 Januari 2019				
07.00-08.00	8	8	4	16
08.00-09.00	10	6	6	18
Jum;at, 25 Januari 2019				
12.00-13.00	8	7	11	24
13.00-14.00	12	14	13	29
Jum;at, 25 Januari 2019				
16.00-17.00	7	12	14	23
17.00-18.00	9	10	16	25
Total	54	57	64	135
Sabtu, 26 Januari 2019				
07.00-08.00	9	8	6	23
08.00-09.00	12	6	9	20
Sabtu, 26 Januari 2019				
12.00-13.00	14	14	7	30
13.00-14.00	12	15	3	22
Sabtu, 26 Januari 2019				
16.00-17.00	6	10	12	26
17.00-18.00	12	11	18	27
Total	65	64	55	148

Tabel 4.2: Lanjutan.

Waktu	Jalan Besar Tanjung Morawa			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan masuk/keluar (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Minggu, 27 Januari 2019				
07.00-08.00	9	8	7	20
08.00-09.00	6	7	5	18
Minggu, 27 Januari 2019				
12.00-13.00	7	7	13	19
13.00-14.00	11	15	10	27
Minggu, 27 Januari 2019				
16.00-17.00	8	10	11	27
17.00-18.00	6	12	18	26
Total	47	59	64	137
Senin, 28 Januari 2019				
07.00-08.00	5	8	6	15
08.00-09.00	10	6	6	19
Senin, 28 Januari 2019				
12.00-13.00	8	11	14	23
13.00-14.00	13	9	12	24
Senin, 28 Januari 2019				
16.00-17.00	9	8	8	23
17.00-18.00	12	8	14	25
Total	57	50	60	129
Selasa, 29 Januari 2019				
07.00-08.00	13	8	2	33
08.00-09.00	7	11	2	20
Selasa, 29 Januari 2019				
12.00-13.00	14	12	13	27
13.00-14.00	7	11	15	23
Selasa, 29 Januari 2019				
16.00-17.00	13	16	14	35
17.00-18.00	16	9	17	30
Total	70	67	63	168

Tabel 4.2: Lanjutan.

Waktu	(Jalan Besar Tanjung Morawa)			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan masuk/keluar (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Rabu, 30 Januari 2019				
07.00-08.00	7	9	11	21
08.00-09.00	9	7	14	25
Rabu, 30 Januari 2019				
12.00-13.00	10	9	15	10
13.00-14.00	8	8	13	18
Rabu, 30 Januari 2019				
16.00-17.00	11	12	17	22
17.00-18.00	13	10	13	38
Total	58	55	83	134

Data perhitungan diambil dari data yang terbesar, dan data terbesar berada pada hari selasa, 29 Januari 2019.

- Pejalan kaki (PED)
 - PED = jumlah x emp
 - PED = 70 x 0.5 = 35
- Kendaraan parkir/berhenti (PSV)
 - PSV = jumlah x emp
 - PSV = 67 x 1.0 = 67
- Kendaraan masuk/keluar (EEV)
 - EEV = jumlah x emp
 - EEV = 63 x 0.7 = 44,1
- Kendaraan lambat (SMV)
 - SMV = jumlah x emp
 - SMV = 168 x 0.4 = 67,2
- SCF = PED + PSV + EEV + SMV
 - = 70 + 67 + 44,1 + 67,2 = 248,3 (Rendah)

4.4. Data Kapasitas Jalan

Lokasi penelitian berada pada ruas jalan yang terdiri dari 4 lajur 2 arah. Adapun data geometrik lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3: Data geometrik lokasi penelitian.

Lokasi penelitian	Tipe Jalan	Lebar jalan (m)	Lebar median (m)	Lebar Bukaannya <i>U-Turn</i> (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
Jln. Besar Tanjung Morawa	4/2 D	11,8	1	14	1,5

4.5. Kondisi Arus Kendaraan (V/C Ratio)

Perhitungan kapasitas menggunakan rumus yang ada dalam pedoman MKJI bagian perkotaan yang memiliki faktor penyesuaian. Bisa dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4: Perhitungan kapasitas jalan.

Lokasi penelitian	Faktor Penyesuaian				
	Co (smp/jam)	FCw	FCsp	FCsf	FCcs
Jln. Besar Tanjung Morawa	1650	1,08	1,00	1,00	1,00

Penyajian data dari Tabel 4.12 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 smp, 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 MKJI, 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 Besar Tanjung Morawa

Ruas jalan 4/2 D diperoleh kapasitas per lajur

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 1650 \times 1,08 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 1782 \text{ smp/jam}$$

Dengan memiliki 4 lajur, maka kapasitasnya sebesar:

$$C = 4 \times 1782 \text{ smp/jam}$$

$$= 7128 \text{ smp/jam}$$

4.6. Derajat Kejenuhan

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

1. Jalan Medan-Tanjung Morawa.

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C}$$

$$= \frac{4498}{7128}$$

$$= 0,63$$

2. Jalan Tanjung Morawa-Medan.

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C}$$

$$= \frac{3855}{7128}$$

$$= 0,54$$

4.7. Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan U-Turn

Data jumlah kendaraan U-Turn dibedakan menurut 4 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor (MC) , kendaraan ringan (LV)), Kendaraan Berat/*Heavy Vehicle* (HV).

Tabel 4.5: Jumlah kendaraan yang mekukan *U Turn*.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa- Medan (smp/jam)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019						
07.00-08.00	450	528	79	11	16	3
08.00-09.00	286	393	73	8	8	3
12.00-13.00	195	391	122	6	14	4
13.00-14.00	191	423	118	8	9	3
16.00-17.00	285	601	285	14	7	3
17.00-18.00	343	568	343	9	16	5
Jum'at, 25 Januari 2019						
07.00-08.00	360	471	26	6	10	4
08.00-09.00	333	375	31	12	6	3
12.00-13.00	320	461	45	10	12	3
13.00-14.00	292	400	52	8	14	5
16.00-17.00	383	578	114	14	18	4
17.00-18.00	402	561	97	11	13	3
Sabtu, 26 Januari 2019						
07.00-08.00	420	599	22	12	12	5
08.00-09.00	384	645	29	13	18	3
12.00-13.00	416	691	48	17	16	3
13.00-14.00	346	689	53	7	13	4
16.00-17.00	365	611	45	12	13	4
17.00-18.00	365	678	49	13	18	3
Minggu, 27 Januari 2019						
07.00-08.00	213	346	18	18	19	4
08.00-09.00	202	325	27	13	17	3
12.00-13.00	389	565	19	14	14	5
13.00-14.00	347	544	42	19	22	4
16.00-17.00	359	618	23	13	17	3
17.00-18.00	332	660	17	15	20	5
Senin, 28 Januari 2019						
07.00-08.00	423	633	21	17	25	4
08.00-09.00	444	618	27	12	14	4
12.00-13.00	397	655	70	9	35	4
13.00-14.00	343	535	81	14	20	4
16.00-17.00	376	540	61	17	15	3
17.00-18.00	358	513	60	12	21	5

Tabel 4.5: *Lanjutan.*

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (smp/jam)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Selasa, 29 Januari 2019						
07.00-08.00	466	690	40	17	16	3
08.00-09.00	458	567	49	15	24	6
12.00-13.00	357	639	78	12	13	5
13.00-14.00	302	600	75	9	27	3
16.00-17.00	331	691	70	19	15	3
17.00-18.00	359	672	69	16	15	6
Rabu, 30 Januari 2019						
07.00-08.00	462	707	27	22	16	5
08.00-09.00	452	684	32	15	24	3
12.00-13.00	314	610	47	13	17	8
13.00-14.00	374	646	32	17	12	3
16.00-17.00	333	685	45	13	25	4
17.00-18.00	311	535	34	22	16	5

4.8. Data Waktu Tempuh

Data waktu tempuh diambil dalam jarak 50 m. Untuk pengamatan waktu tempuh dibedakan menurut 2 keadaan, yaitu:

1. Kondisi arus terganggu (waktu ada kendaraan U-Turn), dimana lalu lintas berjalan di dalam daerah pengamatan terganggu oleh gerakan U-Turn.
2. Kondisi arus tidak terganggu (waktu tidak ada kendaraan U-Turn), dimana lalu lintas berjalan beraturan tanpa merubah kecepatan di dalam daerah pengamatan tanpa di ganggu oleh hambatan samping dari kendaraan yang melakukan U-Turn atau kegiatan lainnya seperti parkir, pemberhentian atau penyeberangan pejalan kaki.

Kendaraan yang diamati adalah Sepeda Motor/Motorcycle (MC), Kendaraan Ringan/Light Vehicle (LV), Kendaraan Berat/*Heavy Vehicle* (HV).

4.8.1. Data Arus Terganggu dan Tidak Terganggu

Tabel 4.6: Data jumlah arus tidak terganggu.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (smp/jam)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019						
07.00-08.00	799	1076	133	385	554	138
08.00-09.00	641	804	122	293	656	120
12.00-13.00	375	593	155	361	611	104
13.00-14.00	410	694	152	301	660	83
16.00-17.00	609	607	178	380	675	96
17.00-18.00	767	783	281	340	626	84
Jum'at, 25 Januari 2019						
07.00-08.00	716	546	81	445	696	70
08.00-09.00	573	457	96	318	551	91
12.00-13.00	487	770	227	416	708	82
13.00-14.00	389	833	226	292	571	94
16.00-17.00	770	945	233	497	720	79
17.00-18.00	657	832	209	357	585	103
Sabtu, 26 Januari 2019						
07.00-08.00	681	533	62	414	651	79
08.00-09.00	526	776	73	343	599	79
12.00-13.00	563	690	134	322	788	71
13.00-14.00	438	709	153	363	658	62
16.00-17.00	631	866	95	434	677	61
17.00-18.00	722	805	95	361	638	71
Minggu, 27 Januari 2019						
07.00-08.00	446	403	22	389	652	120
08.00-09.00	377	321	30	342	559	107
12.00-13.00	454	766	64	305	666	110
13.00-14.00	510	753	91	303	570	110
16.00-17.00	615	760	32	321	711	103
17.00-18.00	712	896	45	358	612	118
Senin, 28 Januari 2019						
07.00-08.00	898	1796	47	428	655	110
08.00-09.00	750	1500	87	329	597	103
12.00-13.00	477	773	190	305	710	92
13.00-14.00	492	558	161	294	635	96
16.00-17.00	700	777	101	340	548	105
17.00-18.00	734	939	100	426	640	101

Tabel 4.6: Lanjutan.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (smp/jam)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Selasa, 29 Januari 2019						
07.00-08.00	1011	743	73	426	684	97
08.00-09.00	814	865	65	336	653	126
12.00-13.00	510	750	207	336	675	82
13.00-14.00	472	791	157	307	650	97
16.00-17.00	776	763	191	450	640	95
17.00-18.00	824	892	226	315	614	92
Rabu, 30 Januari 2019						
07.00-08.00	948	778	70	406	646	108
08.00-09.00	851	703	77	364	580	101
12.00-13.00	496	764	118	300	689	107
13.00-14.00	414	993	190	342	611	113
16.00-17.00	621	861	139	352	648	84
17.00-18.00	700	744	155	350	677	101

Tabel 4.7: Data jumlah arus terganggu.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (smp/jam)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019						
07.00-08.00	798	1466	226	855	638	159
08.00-09.00	641	812	274	441	614	135
12.00-13.00	374	897	328	327	635	138
13.00-14.00	410	1125	377	345	604	126
16.00-17.00	608	1066	357	455	659	122
17.00-18.00	767	918	456	784	638	97
Jum'at, 25 Januari 2019						
07.00-08.00	715	739	125	1411	611	118
08.00-09.00	571	801	143	749	669	104
12.00-13.00	486	737	338	310	638	108
13.00-14.00	388	697	391	398	651	108
16.00-17.00	769	1214	305	643	656	116
17.00-18.00	656	1312	395	946	657	92

Tabel 4.7: Lanjutan.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (smp/jam)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Sabtu, 26 Januari 2019						
07.00-08.00	680	687	142	1207	587	139
08.00-09.00	526	617	122	566	588	122
12.00-13.00	562	841	243	344	624	134
13.00-14.00	438	673	220	320	612	100
16.00-17.00	630	665	173	822	668	121
17.00-18.00	721	758	173	789	614	101
Minggu, 27 Januari 2019						
07.00-08.00	444	525	39	1024	631	122
08.00-09.00	376	409	49	508	655	107
12.00-13.00	454	933	113	333	606	104
13.00-14.00	509	623	114	323	642	87
16.00-17.00	613	648	61	701	631	112
17.00-18.00	711	945	77	863	603	90
Senin, 28 Januari 2019						
07.00-08.00	897	1080	73	1257	668	139
08.00-09.00	749	1021	116	877	689	131
12.00-13.00	485	641	273	333	601	113
13.00-14.00	491	625	255	343	583	101
16.00-17.00	700	805	130	746	609	92
17.00-18.00	732	855	201	1021	611	97
Selasa, 29 Januari 2019						
07.00-08.00	1003	1057	114	1394	610	100
08.00-09.00	812	820	109	705	660	90
12.00-13.00	503	1009	290	334	633	83
13.00-14.00	469	860	270	327	650	100
16.00-17.00	774	972	260	599	538	82
17.00-18.00	825	783	283	1045	683	81
Rabu, 30 Januari 2019						
07.00-08.00	945	847	118	1051	691	131
08.00-09.00	849	791	101	556	697	101
12.00-13.00	499	905	242	343	621	113
13.00-14.00	412	700	342	322	579	101
16.00-17.00	616	817	247	786	695	135
17.00-18.00	697	794	239	969	609	112

Tabel 4.8: Data periode arus tidak terganggu.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (detik)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (detik)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019						
07.00-08.00	3,24	4,29	5,10	2,62	3,38	5,77
08.00-09.00	2,95	4,02	5,03	1,72	4,16	3,90
12.00-13.00	3,79	3,83	5,84	2,94	4,15	6,25
13.00-14.00	3,09	4,04	5,65	3,29	3,27	5,40
16.00-17.00	3,38	3,31	5,25	2,18	4,58	5,73
17.00-18.00	2,77	3,38	5,12	2,40	4,65	6,96
Jum'at, 25 Januari 2019						
07.00-08.00	2,97	3,95	4,61	2,76	4,18	6,54
08.00-09.00	2,97	3,94	5,09	3,21	3,86	5,74
12.00-13.00	3,02	3,97	4,01	1,98	4,29	6,18
13.00-14.00	3,15	4,07	4,66	3,04	3,50	6,15
16.00-17.00	2,69	3,68	5,20	2,55	2,86	7,07
17.00-18.00	2,38	3,58	4,82	2,31	3,17	5,20
Sabtu, 26 Januari 2019						
07.00-08.00	3,03	3,51	4,59	3,15	4,71	6,42
08.00-09.00	2,69	3,43	4,25	2,44	3,26	7,21
12.00-13.00	3,43	3,93	5,06	3,13	4,87	7,36
13.00-14.00	2,70	3,65	4,92	2,67	4,68	6,52
16.00-17.00	3,33	3,44	4,49	2,18	3,72	7,75
17.00-18.00	3,06	3,45	4,89	2,64	3,04	5,48
Minggu, 27 Januari 2019						
07.00-08.00	2,84	3,79	4,52	3,68	4,63	6,52
08.00-09.00	3,64	3,90	4,77	2,48	4,20	6,16
12.00-13.00	2,84	3,52	5,51	2,85	4,65	5,32
13.00-14.00	3,11	3,94	4,81	2,16	5,51	7,14
16.00-17.00	2,94	4,57	4,52	3,14	4,72	6,70
17.00-18.00	2,41	3,41	5,18	3,92	4,85	6,11
Senin, 28 Januari 2019						
07.00-08.00	2,89	3,28	4,60	3,40	4,70	6,12
08.00-09.00	2,53	2,97	4,40	2,66	3,58	6,93
12.00-13.00	3,20	3,83	4,49	2,70	4,66	6,86
13.00-14.00	2,39	2,92	4,79	1,68	4,44	5,90
16.00-17.00	2,73	3,89	4,25	2,93	5,06	5,06
17.00-18.00	2,55	3,17	5,08	2,12	3,50	6,19

Tabel 4.8: Lanjutan.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (detik)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (detik)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Selasa, 29 Januari 2019						
07.00-08.00	2,88	3,86	4,53	1,72	4,18	7,36
08.00-09.00	2,71	3,40	4,43	3,88	4,15	7,24
12.00-13.00	2,77	3,29	4,21	3,13	3,29	7,35
13.00-14.00	2,49	3,18	4,44	2,80	5,56	6,38
16.00-17.00	2,77	3,29	4,21	2,48	4,35	6,18
17.00-18.00	3,08	4,16	5,16	2,39	4,93	7,09
Rabu, 30 Januari 2019						
07.00-08.00	2,67	3,67	3,93	2,77	4,55	6,47
08.00-09.00	2,58	3,18	4,51	3,54	4,60	7,06
12.00-13.00	2,83	3,45	4,99	2,60	5,15	7,12
13.00-14.00	2,55	3,61	4,64	2,89	3,28	8,93
16.00-17.00	3,34	3,83	4,69	2,65	4,73	5,60
17.00-18.00	2,47	2,78	4,50	2,50	4,28	6,77

Tabel 4.9: Data periode arus terganggu.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (detik)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (detik)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019						
07.00-08.00	6,59	7,20	12,98	5,25	8,03	16,08
08.00-09.00	6,16	9,68	12,53	7,60	10,13	16,13
12.00-13.00	6,01	6,46	9,88	6,26	9,04	15,12
13.00-14.00	5,62	7,86	11,75	6,52	12,34	12,71
16.00-17.00	5,49	6,21	6,48	7,68	10,92	15,24
17.00-18.00	6,23	10,42	10,84	6,74	12,15	18,32
Jum'at, 25 Januari 2019						
07.00-08.00	5,95	7,65	7,44	6,14	7,25	8,39
08.00-09.00	6,24	7,33	9,81	5,05	9,74	12,66
12.00-13.00	6,90	6,71	8,00	5,17	8,18	14,86
13.00-14.00	7,76	7,84	10,80	7,72	10,15	15,69
16.00-17.00	4,36	6,68	7,30	7,60	10,13	16,13
17.00-18.00	6,55	7,39	10,31	6,21	12,69	19,06

Tabel 4.9: Lanjutan.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa- Medan (smp/jam)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Sabtu, 26 Januari 2019						
07.00-08.00	5,11	5,96	9,23	8,39	9,15	18,64
08.00-09.00	6,04	10,00	10,54	6,26	9,04	15,12
12.00-13.00	6,63	6,99	8,88	6,87	8,11	14,77
13.00-14.00	6,53	9,66	10,44	6,52	8,72	18,42
16.00-17.00	4,70	5,31	8,07	10,48	8,90	16,20
17.00-18.00	6,23	8,74	9,24	7,63	10,92	19,27
Minggu, 27 Januari 2019						
07.00-08.00	4,71	5,16	8,35	6,85	10,29	17,16
08.00-09.00	5,95	7,25	9,84	8,14	13,46	16,75
12.00-13.00	5,62	6,16	7,74	5,50	10,59	18,93
13.00-14.00	6,20	8,39	10,33	6,12	13,20	17,50
16.00-17.00	5,23	5,41	8,02	7,51	14,08	15,15
17.00-18.00	5,30	6,51	9,78	6,50	14,32	17,31
Senin, 28 Januari 2019						
07.00-08.00	4,71	5,84	8,02	7,03	9,69	16,40
08.00-09.00	5,23	6,77	10,72	7,60	8,15	18,80
12.00-13.00	6,71	7,81	8,67	6,19	12,00	16,16
13.00-14.00	5,77	7,49	10,25	5,91	13,26	11,46
16.00-17.00	6,53	8,79	10,16	8,44	10,85	18,74
17.00-18.00	5,45	7,13	10,25	6,13	13,38	16,68
Selasa, 29 Januari 2019						
07.00-08.00	5,79	7,19	9,95	6,23	10,18	18,73
08.00-09.00	5,96	8,20	11,36	5,46	8,60	16,60
12.00-13.00	5,17	6,29	7,98	8,50	8,32	14,58
13.00-14.00	6,35	10,17	12,71	6,64	12,19	2044
16.00-17.00	5,96	7,22	9,30	6,55	9,09	18,21
17.00-18.00	6,74	9,91	12,43	7,72	8,40	17,15
Rabu, 30 Januari 2019						
07.00-08.00	6,89	6,36	8,31	6,33	8,45	18,20
08.00-09.00	6,64	10,00	12,95	5,45	12,29	14,69
12.00-13.00	6,14	6,36	8,16	8,61	9,61	16,54
13.00-14.00	6,97	9,79	12,21	6,12	7,67	17,33
16.00-17.00	5,98	6,82	10,63	7,18	6,32	11,80
17.00-18.00	6,93	10,92	12,68	6,55	9,70	16,49

4.8.2. Data Waktu Tempuh Rata-rata Kendaraan Saat Melakukan *U-Turn*

Hasil pengamatan waktu tempuh rata-rata kendaraan saat melakukan u-turn dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut.

Tabel 4.10: Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang mekukan *U Turn*.

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (detik)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (detik)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Kamis, 24 Januari 2019						
07.00-08.00	8,64	11,93	20,71	6,05	8,94	15,62
08.00-09.00	9,15	14,47	23,00	8,12	9,13	17,26
12.00-13.00	7,84	8,094	16,65	7,26	8,19	16,58
13.00-14.00	8,87	12,20	27,08	6,44	8,77	15,39
16.00-17.00	8,53	12,17	15,95	5,72	9,06	14,88
17.00-18.00	9,97	13,04	24,57	6,84	8,39	18,64
Jum'at, 25 Januari 2019						
07.00-08.00	10,7	11,05	15,18	6,84	8,16	17,86
08.00-09.00	10,76	14,14	22,78	5,92	8,63	16,65
12.00-13.00	8,53	11,54	17,66	6,46	9,22	18,25
13.00-14.00	11,18	12,91	28,35	6,72	8,85	13,40
16.00-17.00	9,10	10,70	21,33	7,16	8,47	17,33
17.00-18.00	9,92	17,35	26,30	6,70	10,06	20,02
Sabtu, 26 Januari 2019						
07.00-08.00	9,01	13,66	16,15	6,70	9,47	18,20
08.00-09.00	10,51	13,18	27,38	7,02	11,23	20,38
12.00-13.00	8,15	11,60	17,34	5,93	8,99	21,39
13.00-14.00	12,33	17,90	26,63	6,14	10,32	17,47
16.00-17.00	10,08	10,12	19,26	8,34	10,11	18,98
17.00-18.00	11,50	14,94	29,11	6,27	12,14	22,03
Minggu, 27 Januari 2019						
07.00-08.00	8,13	11,98	21,21	7,17	9,37	18,07
08.00-09.00	12,91	16,46	29,11	6,25	11,56	20,38
12.00-13.00	8,32	14,37	19,20	5,40	9,11	17,42
13.00-14.00	12,38	18,99	32,07	8,39	12,18	20,73
16.00-17.00	11,65	14,17	23,80	6,87	13,91	20,65
17.00-18.00	12,11	19,7	28,43	7,38	12,77	18,78

Tabel 4.10: *Lanjutan.*

Waktu	Jalan Tanjung Morawa-Medan (detik)			Jalan Medan- Tanjung Morawa (detik)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
Senin, 28 Januari 2019						
07.00-08.00	9,95	16,53	26,57	8,25	12,14	20,17
08.00-09.00	10,76	13,76	27,53	7,72	14,03	18,74
12.00-13.00	13,71	15,27	23,85	9,06	9,86	21,60
13.00-14.00	12,55	20,89	29,14	6,44	12,67	25,25
16.00-17.00	13,96	16,12	25,49	6,31	14,88	18,49
17.00-18.00	13,25	18,17	31,05	6,38	14,41	22,55
Selasa, 29 Januari 2019						
07.00-08.00	13,08	19,49	28,10	6,64	12,25	20,61
08.00-09.00	10,29	20,19	29,40	7,22	9,36	18,45
12.00-13.00	11,27	16,33	26,17	8,18	14,45	21,16
13.00-14.00	12,53	20,53	29,62	6,06	12,70	23,21
16.00-17.00	11,79	14,92	21,71	9,32	11,35	20,85
17.00-18.00	11,01	21,16	26,90	8,80	10,96	18,64
Rabu, 30 Januari 2019						
07.00-08.00	9,86	13,89	21,90	6,28	12,72	20,64
08.00-09.00	12,16	21,96	29,60	8,35	12,20	15,14
12.00-13.00	10,25	16,69	22,24	7,51	15,06	18,70
13.00-14.00	10,11	20,53	27,63	10,86	13,93	20,23
16.00-17.00	11,19	16,45	26,71	6,40	10,48	23,17
17.00-18.00	11,65	19,21	30,91	8,12	12,36	20,52

4.9. Menghitung Kecepatan Kendaraan

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terbesar, pada hari Minggu, 27 Januari 2019 jam 13.00-14.00 WIB Jalan Medan Tanjung Morawa dan pada hari Senin, 28 Januari 2019 jam 13.00-14.00 WIB Jalan Tanjung Morawa-Medan.

1. Jalan Medan-Tanjung Morawa.

Dimana :

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

$$\text{Waktu} = 32,07 \text{ detik} = 0,009 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan tempuh rata- rata} &= \frac{\text{Jarak tempuh}}{\text{Waktu tempuh rata- rata}} \\ &= \frac{0,05}{0,009} \\ &= 5,55 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

2. Jalan Tanjung Morawa- Medan.

Dimana :

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

$$\text{Waktu} = 25,25 \text{ detik} = 0,007 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan tempuh rata- rata} &= \frac{\text{Jarak tempuh}}{\text{Waktu tempuh rata- rata}} \\ &= \frac{0,05}{0,007} \\ &= 7,14 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

4.10. Panjang Antrian Saat Melakukan U-Turn

Hasil pengamatan panjang antrian kendaraan saat melakukan u-turn dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut.

Tabel 4.11: Panjang antrian Jalan Medan-Tanjung Morawa.

No	Waktu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	38	60	80	72	20	40	75
	08.00-09.00	50	35	38	65	46	75	50
2	12.00-13.00	70	56	92	50	58	80	55
	13.00-14.00	64	90	50	80	76	60	90
3	16.00-17.00	88	95	92	88	96	110	88
	17.00-18.00	105	87	89	120	85	90	92

Tabel 4.12: Panjang antrian Jalan Tanjung Morawa-Medan.

No	Waktu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	8	12	9	13	10	15	16
	08.00-09.00	12	8	15	17	12	8	10
2	12.00-13.00	7	14	8	15	10	14	15
	13.00-14.00	10	9	12	10	16	10	12
3	16.00-17.00	7	12	20	14	22	16	10
	17.00-18.00	9	16	12	18	20	14	12

4.11. Tundaan (*Delay*)

Untuk mempermudah perhitungan tundaan lalu lintas dapat dilihat pada perhitungan dibawah:

1. Tundaan Lalu Lintas (DTI), Jalan Medan-Tanjung Morawa.

Untuk $DS < 0,6$

$$\begin{aligned}
 DTI &= 2 + 8,2078 \times DS - (1 - DS) \times 2 \\
 &= 2 + 8,2078 \times 0,63 - (1 - 0,63) \times 2 \\
 &= 6,43 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

2. Tundaan Geometrik (DG), Jalan Medan-Tanjung Morawa.

Untuk $DS < 1,0$

$$\begin{aligned}
 DG &= (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 \text{ (det/smp)} \\
 &= (1 - 0,63) \times (0,26 \times 6 + (1 - 0,26) \times 3) + 0,63 \times 4 \\
 &= 3,37 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

3. Tundaan Lalu Lintas (DTI), Jalan Tanjung Morawa- Medan.

Untuk $DS < 0,6$

$$\begin{aligned}
 DTI &= 2 + 8,2078 \times DS - (1 - DS) \times 2 \\
 &= 2 + 8,2078 \times 0,54 - (1 - 0,54) \times 2 \\
 &= 5,48 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

4. Tundaan Geometrik (DG), Jalan Tanjung Morawa- Medan.

Untuk $DS < 1,0$

$$\begin{aligned} DG &= (1- DS) \times (PT \times 6 + (1- PT) \times 3) + DS \times 4 \text{ (det/smp)} \\ &= (1-0,54) \times (0,06 \times 6 + (1-0,06) \times 3) + 0,54 \times 4 \\ &= 3,62 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

4.12. Peluang Antrian

Untuk mempermudah perhitungan peluang antrian, maka hanya diambil satu sampel data dengan volume terbesar dari tiap-tiap masing lokasi penelitian.

a. Jalan Medan-Tanjung Morawa.

$$\begin{aligned} Q_p\% \text{ minimum} &= 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\ &= 9,02 \times (0,63) + 20,66 \times (0,63)^2 + 10,49 \times (0,63)^3 \\ &= 15,39\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_p\% \text{ maksimum} &= 47,7 \times DS + 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \\ &= 47,7 \times (0,63) + 24,68 \times (0,63)^2 + 56,47 \times (0,63)^3 \\ &= 51,13\% \end{aligned}$$

b. Jalan Tanjung Morawa- Medan.

$$\begin{aligned} Q_p\% \text{ minimum} &= 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\ &= 9,02 \times (0,54) + 20,66 \times (0,54)^2 + 10,49 \times (0,54)^3 \\ &= 12,54\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_p\% \text{ maksimum} &= 47,7 \times DS + 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \\ &= 47,7 \times (0,54) + 24,68 \times (0,54)^2 + 56,47 \times (0,54)^3 \\ &= 41,85\% \end{aligned}$$

4.13. Perhitungan Kepadatan

Kepadatan dapat dihitung dengan membagi volume lalu lintas dengan variabel kecepatan rata-rata.

$$D = \frac{V}{S}$$

a. Jalan Medan-Tanjung Morawa.

$$\begin{aligned} D &= \frac{V}{S} \\ &= \frac{4498}{5,55} \\ &= 810 \text{ smp/km} \end{aligned}$$

b. Jalan Tanjung Morawa- Medan.

$$\begin{aligned} D &= \frac{V}{S} \\ &= \frac{3855}{7,14} \\ &= 539 \text{ smp/km} \end{aligned}$$

4.14. Gelombang Kejut

Gelombang kejut adalah keadaan dimana sebuah kendaraan terganggu akibat adanya gerak kendaraan yang ada di depannya.

$$\omega D = \frac{V_A - V_B}{D}$$

Dari perhitungan yang dilakukan maka jumlah volume terbesar yang tersusun dari 15 menit tersibuk selama 1 jam, pada arus terganggu dan tidak terganggu. Sehingga dapat dihitung sebagai berikut.

a. Jalan Medan-Tanjung Morawa.

$$\begin{aligned} \omega D &= \frac{V_A - V_B}{D} \\ &= \frac{2490 - 2008}{810} \\ &= 0,6 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

b. Jalan Tanjung Morawa- Medan.

$$\begin{aligned} \omega D &= \frac{V_A - V_B}{D} \\ &= \frac{2140 - 1296}{539} \\ &= 1,57 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

4.15. 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 4.13.

Tabel 4.13: Distribusi Nilai V/C .

Lokasi penelitian	Volume V (smp/jam)	Kapasitas C (smp/jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
Jalan Besar Tanjung Morawa	4498	7128	0,63	C

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

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan perhitungan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. a. Waktu tempuh rata-rata kendaraan dari setiap lokasi penelitian, diambil data yang terbesar, yaitu:
 - Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *u-turn* pada Jalan Besar Tanjung Morawa yang terbesar pada tanggal 29 Januari 2019 pada kendaraan HV sebesar 32,07 detik.
- b. Waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terganggu dan tidak terganggu akibat *u-turn* dari setiap lokasi penelitian, diambil data yang terbesar, yaitu:
 - Arus terganggu pada Jalan Besar Tanjung Morawa yang terbesar pada tanggal 29 Januari 2019 pada kendaraan HV sebesar 20,44 detik.
 - Arus tidak terganggu pada Jalan Besar Tanjung Morawa yang terbesar pada tanggal 30 Januari 2019 pada kendaraan HV sebesar 8,93 detik.
2. Besar volume lalu lintas dan kapasitas yang terjadi pada ruas jalan penelitian serta tingkat pelayanan jalan (*level of service*) pada Jalan Besar Tanjung Morawa sebesar 4519 smp/jam untuk volume lalu lintas, 7128 smp/jam untuk kapasitas dan berada pada tingkat pelayanan C.

5.2. Saran

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

- a. Perlu kajian lanjutan terhadap hubungan antara kecepatan arus menerus terhadap variabel waktu putar kendaraan yang melakukan *U-Turn*.
- b. Perlu kajian terhadap kebutuhan geometrik jalan dan fasilitas pendukung lainnya terhadap titik bukaan median(*U-Turn*) pada lokasi studi.

- c. Perlu dilakukan penelitian pada bukaan median lainnya, terutama pada lokasi yang mempunyai karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk pengalihan arah lalu lintas kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri M, (2017) Pengaruh Gerak U-Turn Pada Bukaannya Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota, Medan: Laporan Tugas Akhir. Program Studi Teknik Sipil .Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Anonim, (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Dharmawan, Weka Indra dan Oktaviana. Devi, (2013) Kajian Putar Balik (*U-Turn*) Terhadap Kemacetan Ruas Jalan Di Perkotaan (Studi Kasus Ruas Jalan Teuku Umar Dan Jalan Za. Pagar Alam Kota Bandar Lampung) Konferensi Nasional Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret. Surakarta, 19-20 Oktober.
- Kassan M., Mashuri, dan Listiawati H., (2005). Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota Palu. Universitas Tadulako, Palu. Kassan M., Mashuri, dan Listiawati H., (2005). Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota Palu. Universitas Tadulako, Palu.
- Khisty, C. Jotin dan Lall B. Kent, (2017) Dasar Dasar Rekayasa Transportasi, Jakarta: Erlangga.
- Lubis, Nur Aida. (2010) Analisa Pemilihan Moda Transportasi Medan – Binjai Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Medan: Laporan Tugas Akhir. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara.
- Mardinata, Lalu Aditya. (2014) Pengaruh *U – Turn* (Putar Balik Arah) Terhadap Kinerja Arus Lalu- Lintas Ruas Jalan Raden Eddy Martadinata Kota Samarinda. Laporan Tugas Akhir. Samarinda: Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- Purba, Erick A. (2013) Pengaruh Gerak *U-Turn* Pada Bukaannya Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota. Laporan Tugas Akhir. Medan: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara.
- Risdiyanto, (2014) Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas: Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: LeutikaPrio.
- Solihin, Baginda M, (2017) Pengaruh U-Turn Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Di Kota Medan, Medan: Laporan Tugas Akhir. Program Studi Teknik Sipil .Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

- Tamin, Ofyar Z, (2000). Perencanaan dan Permodelan Transportasi, Penerbit ITB, Bandung.
- Utari A, (2018) Pengaruh Gerak U-Turn Pada Bukaannya Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota Medan, Medan: Laporan Tugas Akhir. Program Studi Teknik Sipil .Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Yunita, Rina. (2017) Analisis Dampak Kemacetan Terhadap Sosial Ekonomi Pengguna Jalan Di Kota Makassar. Laporan Tugas Akhir. Makassar: Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Hasanuddin Makassar.

LAMPIRAN



Gambar L.1: Pengukuran Median Jalan Di Jalan Besar Tanjung Morawa



Gambar L.2: Pengamatan Lalu Lintas Di Jalan Besar Tanjung Morawa



Gambar L.3: Pengukuran Bukaan *U-Turn* Di Jalan Besar Tanjung Morawa



Gambar L.4: Pengukuran Badan Jalan Di Jalan Besar Tanjung Morawa



Gambar L.5: Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn* Di Jalan Besar Tanjung Morawa

Tabel L.1: Data jumlah penduduk deli serdang tahun 2015.

**Luas Wilayah, Jumlah Penduduk, dan Kepadatan Penduduk Menurut
Kecamatan
di Kabupaten Deli Serdang Tahun 2015**

Kabupaten/Kota	Luas Wilayah	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk
	(km ²)	(jiwa)	(jiwa/km ²)
1 Gunung Meriah	76,65	2 874	37
2 S.T.M. Hulu	223,38	14 023	63
3 Sibolangit	179,96	22 476	125
4 Kutalimbaru	174,92	40 656	232
5 Pancur Batu	122,53	96 288	786
6 Namu Rambe	62,30	41 479	666
7 Biru-Biru	89,69	38 646	431
8 S.T.M. Hilir	190,50	34 777	183
9 Bangun Purba	129,95	24 534	189
10 Galang	150,29	69 964	466
11 Tanjung Morawa	131,75	218 084	1 655
12 Patumbak	46,79	100 423	2 146
13 Deli Tua	9,36	68 658	7 335
14 Sunggal	92,52	276 263	2 986
15 Hamparan Perak	230,15	170 065	739
16 Labuhan Deli	127,23	68 218	536
17 Percut Sei Tuan	190,79	436 003	2 285
18 Batang Kuis	40,34	63 743	1 580
19 Pantai Labu	81,85	48 893	597
20 Beringin	52,69	59 537	1 130
21 Lubuk Pakam	31,19	91 981	2 949
22 Pagar Merbau	62,89	41 723	663
Deli Serdang	2 497,72	2 029 308	812



TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238 Telp. (061)6622400

LEMBAR ASISTENSI

Nama : IRFAN SYAHPUTRA
NPM : 1407210228
Judul Skripsi : PENGARUH U-TURN PADA PERSIMPANGAN EMPAT KAYU BESAR TERHADAP KELANCARAN ARUS LALU LINTAS

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	4/1 - 19.	- Perbaiki rumusan masalah. - Tambahkan teori yg dibutuhkan utk analisis data.	af
2.	17/1 - 19.	- Lanjutkan	af
3.	22/1 - 19.	- Lanjutkan survei: - Vol. lalu lintas. - Waktu tempuh. - panjang antrian - Kecepatan badan. - arus lalu lintas & tolak banting	af

DOSEN PEMBIMBING I

HJ. IRMA DEWI ST.,M.Si



TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238 Telp. (061)6622400

LEMBAR ASISTENSI

Nama : IRFAN SYAHPUTRA
NPM : 1407210228
Judul Skripsi : PENGARUH U-TURN PADA PERSIMPANGAN EMPAT KAYU BESAR TERHADAP KELANCARAN ARUS LALU LINTAS

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
4	4/2 - 15	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki perhitungan koparitas & fi plant pelayanan.- Nilai koparitas dasar disesuaikan dgn jenis jalan.- lanjutkan pot teori pulan.- lanjut	df.
5	6/2 - 10	Perbaiki analisa data, dan lanjut ke Pembimbing II	df.

DOSEN PEMBIMBING I

HJ. IRMA DEWI ST.,M.Si



TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238 Telp. (061)6622400

LEMBAR ASISTENSI

Nama : IRFAN SYAHPUTRA
NPM : 1407210228
Judul Skripsi : PENGARUH *U-TURN* PADA PERSIMPANGAN EMPAT
KAYU BESAR TERHADAP KELANCARAN ARUS LALU
LINTAS

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
6	1/3-19.	Acc Uble seminar	af :

DOSEN PEMBIMBING I

HJ. IRMA DEWI ST.,M.Si



TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238 Telp. (061)6622400

LEMBAR ASISTENSI

Nama : IRFAN SYAHPUTRA
NPM : 1407210228
Judul Skripsi : PENGARUH *U-TURN* PADA PERSIMPANGAN EMPAT
KAYU BESAR TERHADAP KELANCARAN ARUS LALU
LINTAS

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
	6/2-19	Tangrulan Lt perbanti Pulvanti Tpati & Analisis m/n	
	20/2-19	Perbanti Analisis Calculata m/n	
	28/2-19	ACC cek dissemination m/n	

DOSEN PEMBIMBING II

ANDRI ST.,MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Irfan Syahputra
Tempat, Tgl Lahir : S.Mulyo, 16 Desember 1995
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Status : Belum Kawin
Alamat Sekarang : Dusun IV Tetap Jaya, Desa Sumber Mulyo, Kec
Marbau, 21452.
Telephone : +6285370434532
Email : irfan234722@gmail.com



PENDIDIKAN

FORMAL :

- 2002 – 2008 SD NEGERI 117488, SIPARE-PARE TENGAH.
- 2008 – 2011 MTS ALWAHSLIYAH, SUMBER MULYO.
- 2011 – 2014 SMK YAPIM TARUNA, RANTAUPRAPAT.

RIWAYAT ORGANISASI

- 2014 – 2015 IKATAN MAHASISWA MUHAMMADIYAH, SEBAGAI ANGGOTA BIASA.
- 2015 – 2016 IKATAN MAHASISWA MUHAMMADIYAH, SEBAGAI KETUA BIDANG RISET DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI.
- 2016 – 2017 IKATAN MAHASISWA MUHAMMADIYAH, SEBAGAI KETUA BIDANG SOSIAL DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT.