

TUGAS AKHIR

PENGARUH *U-TURN* TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS PADA JALAN YOS SUDARSO KOTA MEDAN (Studi Kasus)

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

Disusun Oleh:
RAYHAN KHAN MARIKAN
2007210082



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Rayhan Khan Marikan
NPM : 2007210082
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh *U-Turn* Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Pada Jalan Yos Sudarso Kota Medan
Bidang Ilmu : Transportasi

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

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 17 September 2024

Dosen Pembimbing



Ir. Zurkiyah, M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

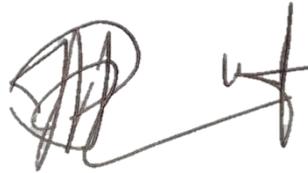
Nama : Rayhan Khan Marikan
NPM : 2007210082
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh *U-Turn* Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Pada Jalan Yos Sudarso Kota Medan
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 17 September 2024

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembimbing



Ir. Zurkiyah M.T.

Dosen Pembanding I



Irma Dewi, S.T., M.Si

Dosen Pembanding II



Dra. Indrayani, M.Si

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Assoc. Prof. Ir. Fahrizal Z, S.T., M.Sc., Ph.D., I.P.M

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rayhan Khan Marikan
NPM : 2007210082
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh *U-Turn* Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Pada Jalan Yos Sudarso Kota Medan
Bidang Ilmu : Transportasi

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

“Pengaruh *U-Turn* Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Pada Jalan Yos Sudarso Kota Medan”.

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

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

Medan, 17 September 2024

Saya yang menyatakan,



Rayhan Khan Marikan

NPM : 2007210082

ABSTRAK

PENGARUH *U-TURN* TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS PADA JALAN YOS SUDARSO KOTA MEDAN (Studi Kasus)

Rayhan Khan Marikan
2007210082
Ir.Zurkiyah, M.T

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. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja *u-turn* serta tingkat pelayanan jalan dan untuk mengetahui waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *u-turn*, kecepatan kendaraan saat melakukan *u-turn* dan panjang antrian yang melakukan aktifitas *u-turn* pada ruas Jalan Yos Sudarso Kota Medan. Jenis survey yang dilakukan untuk pengumpulan data primer ialah Geometrik Jalan, Volume Lalu Lintas, Hambatan Samping, dan Waktu Tempuh Kendaraan *U-Turn*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terbesar saat melakukan *u-turn* 32,07 detik dengan kecepatan kendaraan sebesar 5,55 km/jam, dengan antrian saat melakukan *u-turn* sepanjang 25 meter. untuk volume lalu lintas sebesar 1240,6 smp/jam, kapasitas 3166 smp/jam, dengan derajat kejenuhan sebesar 0,39 maka dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan jalan KL. Yos Sudarso memiliki tingkat pelayanan level B, yaitu arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 (tujuh puluh) kilometer per jam, Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan, dan Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

Kata Kunci: *U-Turn*, Waktu Tempuh, Kecepatan, Antrian Dan Tingkat Pelayanan Jalan.

ABSTRACT

THE EFFECT OF U-TURN ON TRAFFIC FLOW PERFORMANCE ON YOS SUDARSO ROAD, MEDAN CITY (Case Study)

Rayhan Khan Marikan
2007210082
Ir.Zurkiyah, M.T

Transportation plays an important role in human life, because transportation has a major influence on individuals, society, economic development, and socio-politics of a country. Without transportation as a supporting facility, it is not expected to achieve satisfactory results in the development of various aspects of a country. This study aims to determine the performance of u-turns and the level of road service and to determine the average travel time of vehicles performing u-turns, the speed of vehicles when performing u-turns and the length of the queue performing u-turn activities on Jalan Yos Sudarso, Medan City. The types of surveys conducted for primary data collection are Road Geometric, Traffic Volume, Side Obstacles, and U-Turn Vehicle Travel Time. The results of the study showed that the average travel time of the largest vehicle when performing a u-turn was 32.07 seconds with a vehicle speed of 5.55 km/hour, with a queue when performing a u-turn of 25 meters. for a traffic volume of 1240.6 smp/hour, a capacity of 3166 smp/hour, with a degree of saturation of 0.39, it can be seen that the level of service of KL. Yos Sudarso road has a level of service B, namely stable flow with moderate traffic volume and a speed of at least 70 (seventy) kilometers per hour, low traffic density, internal traffic obstacles have not affected speed, and drivers still have enough freedom to choose their speed and the lane used.

Keywords: U-Turn, Travel Time, Speed, Queue and Road Service Level.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan baik dan lancar. Sholawat berangkaikan salam tidak lupa pula kita hadiahkan kepada junjungan kita Baginda Nabi Muhammad Sallallahu Alaihi Wasallam yang membawa kita dari zaman kegelapan hingga zaman terang benderang saat ini. Alhamdulillah atas nikmat kesehatan jasmani dan rohani penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan judul “Pengaruh *U-Turn* Terhadap Arus Lalu Lintas Pada Jalan Yos Sudarso Kota Medan”

Dimana Tugas Akhir ini adalah suatu silabus mata kuliah yang harus dilaksanakan oleh Mahasiswa/i Teknik Sipil dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Selama penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, dengan segenap hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu terutama kepada :

1. Ibu Ir. Zurkiyah M.T., Selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan motivasi serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi, ST. M.Si., Selaku Dosen Pembanding I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ibu Dra. Indrayani, M.Si., Selaku Dosen Pembanding II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Assoc Prof Ir. Fahrizal Z. S.T., M.Sc, Ph.D., I.P.M Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T., Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Segenap Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah banyak memberikan dan mengajarkan ilmunya kepada penulis.
8. Seluruh Bapak/Ibu Staf Administrasi Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Teristimewa kepada orang tua penulis Bapak Ayub Khan Marikan, dan Ibu Taswidar Tanjung, yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan serta semangat penuh cinta yang tidak ternilai harganya, dan telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
10. Terimakasih kepada rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Stambuk 2020 terkhusus untuk kelas B1.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penelitian yang akan dilakukan. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. *Amin Ya Rabbal'alamin.*

Wassalamu'alaikum Wr, Wb.

Medan, 17 September 2024

Penulis



Rayhan Khan Marikan

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Umum	6
2.2 Karakteristik Arus Lalulintas	8
2.2.1 Volume arus lalulintas	8
2.2.2 Kecepatan	9
2.2.3 Kerapatan	10
2.2.4 Arus lalu lintas	10
2.3 Kapasitas	13
2.3.1 Kapasitas dasar (C0)	14
2.3.2 Faktor penyesuaian kapasitas terakit lebar lajur atau jalur lalu lintas (FLLJ)	14

2.3.3	Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah, hanya ada pada jalan tak terbagi (FCPA)	15
2.3.4	Faktor kapasitas akibat hambatan samping (FCHS)	15
2.3.5	Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota	17
2.4	Ekivalen Mobil Penumpang (EMP)	17
2.5	Derajat Kejenuhan	19
2.6	Tingkat pelayanan jalan (<i>Level Of Service</i>)	19
2.7	Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	21
2.8	Karakteristik Umum Putar Balik Arah	23
2.8.1	Karakteristik <i>U-TURN</i>	23
2.8.2	Pengaruh Fasilitas <i>U-Turn</i> Terhadap Arus Lalu Lintas	24
2.9	Tundaan Operasional	25
BAB 3 METODE PENELITIAN		26
3.1	Bagan Alir Penelitian	26
3.2	Lokasi Penelitian	27
3.3	Waktu Pengamatan	27
3.4	Pelaksanaan Pengumpulan Data	27
3.4.1	Pengumpulan Data Sekunder	28
3.4.2	Pengumpulan Data Primer	29
3.5	Peralatan Survei	30
3.6	Analisa Data	30
3.6.1	Data Demografi Kota Medan	31
3.6.2	Analisa Volume Lalulintas	31
3.6.3	Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan <i>U-turn</i>	32
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Volume Lalulintas	35
4.2	Hambatan Samping	36
4.3	Perhitungan Kapasitas Jalan	37
4.4	Drajat Kejenuhan	38
4.5	Tingkat Pelayanan	38
4.6	Data Waktu Tempuh Kendaraan <i>U-turn</i>	39
4.7	Menghitung Kecepatan Kendaraan	39

4.8 Panjang Antrian Saat Melakukan <i>U-turn</i>	40
4.9 Waktu Tundaan	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
DAFTAR LAMPIRAN	45
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Kelas Ukuran Kota (UK) (PKJI,2023).	12
Tabel 2.2: Bobot Kejadian Tiap Jenis Hambatan Samping, Jalan Perkotaan (PKJI,2023).	12
Tabel 2.3: Kelas Hambatan Samping (KHS) untuk Jalan Perkotaan (PKJI,2023)	13
Tabel 2.4: Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan (PKJI,2023)	14
Tabel 2.5: Faktor Penyesuaian Kapasitas Terakrit Lebar Lajur atau Jalur Lalulintas (FLLJ), Jalan Perkotaan (PKJI,2023)	14
Tabel 2.6: Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah Lalu Lintas (FCPA).(PKJI,2023)	15
Tabel 2.7: Faktor Penyesuaian akibat KHS pada Jalan Berbahu (FCHS) (PKJI,2023)	16
Tabel 2.8: Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS pada Jalan Berkereb dengan Jarak dari Kereb ke Hambatan Samping Terdekat sejauh LKP, FCHS (PKJI,2023)	16
Tabel 2.9: Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FC_{UK} (PKJI,2023)	17
Tabel 2.10: Ekuivalen kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2TT (PKJI,2023)	18
Tabel 2.11: Ekuivalen Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah (PKJI,2023)	18
Tabel 2.12: Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (PKJI,2023)	18
Tabel 2.13: Tingkat Pelayanan Jalan	20
Tabel 3.1: Data Geometrik Lokasi Penelitian	29
Tabel 3.2: Hambatan Samping	30
Tabel 3.3: Data Volume Lalu lintas	31
Tabel 3.4: Jumlah Kendaraan Yang Melakukan <i>U-turn</i>	32
Tabel 3.5: Waktu Tempuh Yang Melakukan <i>U-turn</i>	34
Tabel 4.1 : Data Volume Lalu Lintas	35
Tabel 4.2 : Data Hambatan Samping	36

Tabel 4.3 : Perhitungan Kapasitas Jalan (KL Yos Sudarso)	37
Tabel 4.4 : Tingkat Pelayanan JL. KL Yos Sudarso	38
Tabel 4.5 : Waktu Tempuh Kendaraan <i>U-turn</i>	39
Tabel 4.6 : Panjang Antrian Dari Selatan Ke Utara	40
Tabel 4.7 : Panjang Antrian Dari Utara Ke Selatan	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gerakan kendaraan berputar balik arah.	6
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	26
Gambar 3.2 Jalan YOS SUDARSO.	27

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar L.1: Menghitung Volume Lalu Lintas	45
Gambar L.2: Antrian Akibat <i>U-Turn</i>	45
Gambar L.3: Tim Petugas Survey	45
Tabel L.1: Data Volume Lalu Lintas	46
Tabel L.2: Data Volume Lalu Lintas	47
Tabel L.3: Data Volume Lalu Lintas	48
Tabel L.4: Data Volume Lalu Lintas	49
Tabel L.5: Data Volume Lalu Lintas	50
Tabel L.6: Data Volume Lalu Lintas	51
Tabel L.7: Data Volume Lalu Lintas	52
Tabel L.8: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i>	53
Tabel L.9: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i>	54
Tabel L.10: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i>	55
Tabel L.11: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i>	56
Tabel L.12: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i>	57
Tabel L.13: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i>	58
Tabel L.14: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i>	59
Tabel L.15: Data Hambatan Samping	60
Tabel L.16: Waktu Tempuh Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i>	62
Tabel L.17: Panjang Antrian Dari Selatan Ke Utara	63
Tabel L.18: Panjang Antrian Dari Utara Ke Selatan	63

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan raya merupakan salah satu prasarana yang hendak memusatkan perkembangan serta pertumbuhan sesuatu negeri. Di dalam undang-undang Republik Indonesia Nomor. 38 tahun 2004 tentang prasarana jalur, disebutkan kalau jalur memiliki peranan berarti dalam mewujudkan pertumbuhan kehidupan bangsa. Hingga jalur darat sangat diperlukan oleh warga di dalam melakukan kegiatan tiap hari. Bersamaan dengan jumlah penduduk dan kegiatan warga yang terus menjadi bertambah disuatu daerah ialah aspek utama pembangkit kebutuhan ekspedisi. Pada kesimpulannya aktivitas transportasi dari waktu ke waktu terus menjadi tumbuh, hingga butuh terdapatnya tingkatan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan dalam ekspedisi. Jaringan jalur selaku salah satu urat nadi pembangunan ialah prioritas utama dalam pertumbuhan sesuatu daerah serta ialah prasarana untuk masyarakat dalam melaksanakan kegiatan tiap hari (Anonim, 1997).

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 (Shirley, 2007).

Di Kota Medan dengan pembangunan disemua zona yang terus tumbuh hendak tingkatkan kebutuhan masyarakat hendak berartinya jalur yang baik guna menunjang seluruh kegiatan sehingga menyebabkan arus kemudian lintas di kota ini pula terus menjadi padat. Pada penelitian ini, jalur utama di Kota Medan,

sehingga ruas jalur ini kerap dilalui kendaraan penumpang baik individu ataupun universal serta pula kendaraan angkut benda, Kian seringnya keseriusan repitisi beban kendaraan, hingga beban yang diterima susunan perkerasan terus menjadi hari semkain meningkat sehingga menimbulkan kehancuran. Oleh sebab itu dibutuhkan jalur yang menunjang dengan pemeliharaan yang efisien, serta bertabiat kelanjutan supaya bisa beroperasi secara optimal (Anonim, 1997).

Sebagaimana yang dialami kebanyakan kota besar di Indonesia, kota Kota Medan juga mengalami masa pertumbuhan dan perkembangan secara dinamis menyesuaikan kebutuhan masyarakatnya. Tumbuh dan berkembangnya kota ini biasanya ditandai dengan tumbuhnya beragam pusat kegiatan disepanjang jalan utama.

Berdasarkan data dari Direktorat Lalu Lintas Polda Sumatera Utara jumlah kendaraan yang beroperasi di Kota Medan yaitu, pada tahun 2018 jumlah kepemilikan kendaraan sebanyak 956 ribu unit, lalu pada tahun 2019 sebanyak 1,7 juta unit kendaraan, dan pada tahun 2020 berjumlah 2,4 juta unit kendaraan. Dari data tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kepemilikan kendaraan dari tahun ke tahun dengan tingkat pertumbuhan rata-rata sebesar 20%, Dan kendaraan yang paling dominan yaitu kendaraan sepeda motor mencapai 75,80%. Dilihat dari data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Medan tahun 2019 panjang jalan di Kota Medan pada tahun 2019 sepanjang 1.593,46 kilometer, dibandingkan tahun 2020 panjang jalan tidak mengalami perubahan.

Dengan demikian tingginya angka pertumbuhan kendaraan tidak sebanding dengan peningkatan fasilitas ruas jalan yang setiap tahun tidak sampai 1 persen. Hal ini sangat berpengaruh terhadap kondisi lalu lintas yang ada. Terutama tingkat kemacetan.

Transportasi mempunyai peranan penting dalam kehidupan masyarakat modern dimana teknologi berkembang semakin pesat, juga laju pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi sehingga mengakibatkan peningkatan kebutuhan masyarakat akan transportasi. Hal ini sangat berkaitan untuk kendaraan melakukan gerakan *u-turn* pada bukaan median yang dibuat sebagai kebutuhan khusus. *u-turn* adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas

jalan arteri kota. Fasilitas *u-turn* dapat ditemukan pada jalan-jalan utama dengan median. Fasilitas *u-turn* tidak secara keseluruhan mengatasi masalah konflik, sebab *u-turn* itu sendiri akan menimbulkan permasalahan konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas searah dan juga arus lalu lintas yang berlawanan arah (Muhammad Kasan, Mashuri, 2005).

Keberadaan jalan raya sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi seiring dengan meningkatnya kebutuhan sarana transportasi yang dapat menjangkau daerah-daerah terpencil yang merupakan sentra produksi pertanian, oleh karena itu jaringan jalan/lintasan didukung oleh beberapa terminal/stasiun baik lokal maupun yang berfungsi regional, dimana terminal/stasiun dianggap sebagai alat untuk memproses muatan dan penumpang serta juga barang dari sistem transportasi yang akan menyangkut lalu lintas (Gland, 2013).

1.2. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh *u-turn* terhadap kinerja arus lalu lintas dan tingkat pelayanan pada ruas jalan KL. Yos Sudarso Kota Medan Sumatera Utara?
2. Bagaimana rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan yang akan melakukan putaran balik (*U-turn*) dan panjang antrian aktivitas *u-turn* pada ruas jalan KL. Yos Sudarso Kota Medan Sumatera Utara?

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

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

1. Lokasi penelitian adalah Jalan KL.Yos Sodarso, Medan timur, Kota Medan, Sumatera Utara.
2. Data yang digunakan berupa data primer yang diperoleh dari hasil survei dilapangan yang mencakup geometrik jalan, volume kendaraan baik melintas maupun yang melakukan U-turn dan hambatan samping.
3. Panjang lajur jalan yang ditinjau adalah 25 meter sebelum dan 25 meter sesudah *u-turn*.

4. Kendaraan yang ditinjau yaitu:
 - a. Mobil penumpang (MP): sedan, jeep, kombi, angkot, minibus, minibox, dan pick up.
 - b. Kendaraan sedang, termasuk kendaraan berat yang diizinkan memasuki area perkotaan (KS): bus kecil dan besar, truk kecil, truk 2 sumbu, truk >2 sumbu yang diizinkan masuk ke perkotaan.
 - c. Sepeda motor (SM): matic, skuter, becak, sport, roda tiga.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui kinerja arus lalu lintas serta tingkat pelayanan pada ruas jalan KL.Yos Sodarso Kota Medan, Sumatera Utara.
2. Untuk mengetahui waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan *u-turn*, kecepatan kendaraan saat melakukan *u-turn* dan panjang antrian yang melakukan aktifitas *u-turn* pada ruas jalan KL.Yos Sodarso Kota Medan, Sumatera Utara.

1.5. 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.

1.6. 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 jalan Yos Sodarso terhadap kelancaran arus lalu lintas (studi kasus).

BAB 3 METODE 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

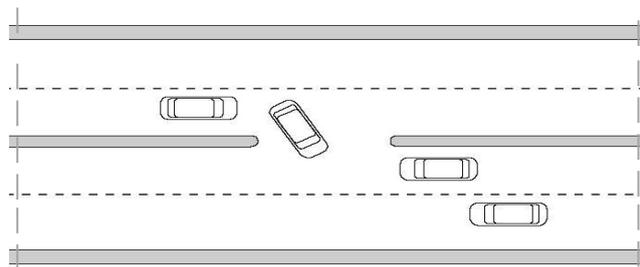
TINJAUAN PUSTAKA

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 (Risdiyanto, 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 lalulintas (Darmawan, 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.

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 lalulintas, senjang jarak, gap dan $time + space \setminus gap$. 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.

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).

2.2. Karakteristik Arus Lalulintas

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:

3. Volume arus lalu lintas
4. Kecepatan arus lalu lintas
5. Kerapatan arus lalu lintas

2.2.1. Volume arus lalulintas

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 design jalan raya dan analisis operasi lainnya yang dipergunakan seperti untuk analisa keselamatan. *Peak Hour Factor* (PHF) merupakan perbandingan volume lalu lintas per jam pada saat jam puncak dengan 4 kali *rate of flow* pada saat yang sama (jam puncak).

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

Rate of flow adalah nilai ekuivalen 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 (T_t) adalah waktu total yang diperlukan untuk Melewati suatu panjang jalan tertentu, termasuk waktu berhenti dan tundaan pada simpang. Waktu tempuh tidak termasuk berhenti untuk beristirahat dan perbaikan kendaraan.

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. Space mean speed ini dapat di tinjau dengan persamaan 2.2.

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

Keterangan :

\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:

$$\begin{aligned} \text{Sehingga : } V &= U_s \times D \\ D &= V / U_s \end{aligned} \quad (2.3)$$

Keterangan : V = Arus

U_s = space mean speed

D = Kerapatan

2.2.4. Arus lalu lintas

Arus lalu lintas merupakan faktor penting dalam analisis kinerja lalulintas jalan. Arus lalulintas tersebut adalah arus kendaraan bermotor yang melewati satu

segmen jalan yang ditinjau atau dianalisis.

Terdapat perbedaan arus lalu lintas yang dinilai saat menganalisis untuk jalan baru dan evaluasi maupun meningkatkan jalan eksisting, untuk jalan baru diperlukan arus lalu lintas jam desain berdasarkan nilai lalu lintas harian rata-rata (LHRT) dikalikan faktor K.

Untuk evaluasi dan peningkatan jalan eksisting diperlukan arus lalu lintas jam puncak eksisting yang ditentukan pada periode jam puncak. Klasifikasi kendaraan yang digunakan dalam analisis kapasitas JBH dibagi menjadi 4:

1. Kendaraan ringan (KR)
2. Kendaraan sedang (KS)
3. Bus besar (BB)
4. Truk besar (TB)

Karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika jalan tersebut dibebani arus lalu lintas. Karakteristik jalan menurut PKJI (2023). Yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan, yaitu tipe jalan yang menentukan perbedaan pembebanan lalu lintas, lebar jalur lalu lintas yang dapat mempengaruhi nilai kecepatan arus bebas dan kapasitas, kerab dan bahu jalan yang berdampak pada hambatan samping di sisi jalan, median yang mempengaruhi pada arah pergerakan lalu lintas, dan nilai alinemen jalan tertentu yang dapat menurunkan kecepatan arus bebas, kendati begitu, alinemen jalan yang terdapat di jalan perkotaan dianggap bertopografi datar, maka pengaruh alinemen jalan ini dapat diabaikan.

Kapasitas paling besar terjadi pada saat arus kedua arah pada tipe jalan 2/2TT sama besar (50%-50%), oleh karenanya pemisahan arah ini perlu ditentukan dalam penentuan nilai kapasitas yang ingin dicapai. Sedangkan komposisi lalu lintas berpengaruh pada saat pengkonversian kendaraan menjadi Kendaraan Ringan (KR), yang menjadi satuan yang dipakai dalam analisis kapasitas dan kinerja lalu lintas (skr/jam).

Pengaturan lalu lintas yang banyak berpengaruh terhadap kapasitas adalah batas kecepatan yang diberikan melalui rambu, pembatasan aktivitas parkir, pembatasan berhenti, pembatasan akses dari simpang, pembatasan akses dari lahan samping jalan, dan akses untuk jenis kendaraan tertentu, misalnya angkutan kota

(angkot). Di jalan perkotaan, rambu batas kecepatan jarang diberlakukan langsung dengan rambu. Adapun ketentuan umum kecepatan maksimum di perkotaan adalah 40 km/jam. Batas kecepatan hanya berpengaruh sedikit pada kecepatan arus bebas, sehingga pengaruh rambu-rambu tersebut tidak dimasukkan dalam perhitungan kapasitas. Aktivitas di samping jalan sering menimbulkan konflik yang mempengaruhi arus lalu lintas. Aktivitas tersebut, dalam sudut pandang analisis kapasitas jalan disebut dengan hambatan samping. Hambatan samping yang dipandang berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja jalan ada empat, yaitu:

1. Pejalan kaki
2. Angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti
3. Kendaraan lambat
4. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan.

Tabel 2.1: Kelas Ukuran Kota (UK) (PKJI,2023).

Ukuran kota (Juta Jiwa)	Kelas ukuran kota
<0,1	Sangat Kecil
0,1 – 0,5	kecil
0,5 – 1,0	Sedang
1,0 – 3,0	Besar
>3,0	Sangat besar

Tabel 2.2: Bobot Kejadian Tiap Jenis Hambatan Samping, Jalan Perkotaan (PKJI,2023).

Jenis Hambatan Samping	Bobot Kejadian
Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyebrang	0,5
Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
Kendaraan keluar / masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Tabel 2.3: Kelas Hambatan Samping (KHS) untuk Jalan Perkotaan (PKJI,2023)

Kelas Hambatan Samping	Nilai frekuensi kejadian (di kedua sisi) dikali bobot	Kondisi khusus
Sangat rendah (SR)	<100	Daerah Pemukiman, tersedia jalan lingkungan(frontage road)
Rendah (R)	100-299	Daerah Pemukiman, ada beberapa angkutan umum (angkot)
Sedang (S)	300-499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan
Tinggi (T)	500-899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi
Sangat tinggi (ST)	>900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan

2.3. Kapasitas

Kapasitas 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 mobil penumpang per jam atau (smp/jam).

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas dapat dihitung dengan rumus:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2.4)$$

Keterangan:

C = kapasitas (skr/jam)

C₀ = kapasitas dasar (skr/jam)

FC_{LJ} = faktor penyesuaian kapasitas terakit lebar lajur atau jalur lalu lintas

FC_{PA} = faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah, hanya ada pada jalan tak terbagi

FC_{HS} = faktor kapasitas akibat hambatan samping

FC_{UK} = faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota.

2.3.1. Kapasitas dasar (C_0)

Kapasitas dasar yaitu kapasitas kemampuan suatu segmen jalan menyalurkan kendaraan yang dinyatakan dalam satuan SMP/jam untuk suatu kondisi jalan tertentu mencakup geometrik, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan. Untuk menentukan nilai kapasitas dasar (C_0), dapat dilihat pada Tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2.4: Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan (PKJI,2023).

Tipe jalan	C_0 (SMP / jam)	Catatan
4/2T Jalan satu arah	1700	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2800	Per lajur (dua arah)

2.3.2. Faktor penyesuaian kapasitas terakit lebar lajur atau jalur lalu lintas (FLJ)

Penentuan penyesuaian angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari perbedaan lebar jalur lalu lintas dari lebar jalur lalu lintas ideal. Menurut PKJI (2014) dalam menentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 2.5 di bawah ini.

Tabel 2.5: Faktor Penyesuaian Kapasitas Terakit Lebar Lajur atau Jalur Lalulintas (FLJ), Jalan Perkotaan (PKJI,2023).

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (WC)(m)	FCLJ
4/2T atau Jalan satu arah	Lebar per lajur = 3,00	0,92
	3,25	0,96

Tabel 2.5: *Lanjutan.*

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (WC)(m)	FCLJ
4/2T atau Jalan satu arah	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2\2T	Lebar lajur 2 arah = 5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

2.3.3. Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah, hanya ada pada jalan tak terbagi (FC_{PA})

Angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari pemisahan arus per arah yang tidak sama dan hanya berlaku untuk jalan dua arah tak terbagi. Menurut PKJI (2023) dalam menentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah dapat dilihat pada Tabel 2.6. di bawah ini.

Tabel 2.6: Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah Lalu Lintas (FC_{PA}) (PKJI,2023)

Pemisahan arah PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{PA} 2/2TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
FC_{PA} 4/2TT	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

2.3.4. Faktor kapasitas akibat hambatan samping (FC_{HS})

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

kapasitas akibat hambatan samping dibedakan berdasarkan jalan dengan bahu dan jalan dengan kereb.

1. Jalan dengan bahu

Untuk menentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping berdasarkan lebar bahu efektif dan kelas hambatan samping pada tabel 2.7:

Tabel 2.7: Faktor Penyesuaian akibat KHS pada Jalan Berbahu (FC_{HS}) (PKJI,2023)

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif L_{BE} , (m)			
		< 0,5 m	1,0 m	1,5 m	> 2 m
4/2T	Sangat Rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,82	0,95	0,98
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,922	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat rendah	0,73	0,79	0,85	0,91

2. Jalan dengan kereb

Kereb adalah penonjolan atau peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan, yang dimaksudkan untuk keperluan-keperluan drainase, mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan, dan memberikan ketegasan tepi perkerasan. Untuk menentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping berdasarkan jarak antara kereb dan penghalang pada trotoar dan kelas hambatan samping, dapat dilihat pada Tabel 2.8. dibawah ini.

Tabel 2.8: Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS pada Jalan Berkereb dengan Jarak dari Kereb ke Hambatan Samping Terdekat sejauh LKP, FC_{HS} (PKJI,2023)

Tipe Jalan	KHS	FCHS			
		Jarak : kereb ke penghalang terdekat L_{KP} (m)			
		< 0,5 m	1,0 m	1,5 m	> 2 m
4/2T	Sangat Rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

2.3.5 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota

Penentuan nilai FC_{UK} didasarkan pada Tabel 2.9 sebagai fungsi dari ukuran kota.

Tabel 2.9: Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FC_{UK} (PKJI,2023)

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

2.4. Ekvivalen Mobil Penumpang (*EMP*)

Setiap jenis kendaraan memiliki karakteristik yang berbeda, karena memiliki dimensi dan kecepatan serta percepatan yang berbeda pula. untuk analisis satuan

yang digunakan adalah satuan mobil penumpang (SMP). Jenis-jenis kendaraan harus dikonversi kedalam satuan kendaraan ringan dengan cara mengalihkan dengan ekuivalen mobil penumpang (EMP).

1. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) *EMP* untuk kendaraan ringan adalah satu dan *emp* untuk kendaraan berat dan sepeda motor ditetapkan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Tabel berikut :

Tabel 2.10: Ekuivalen Kendaraan Ringan untuk Tipe Jalan 2/2TT (PKJI,2023)

Tipe Jalan	Arus lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	EMP		
		KS	SM	
			Lebar jalur lalu-lintas, L_{Jalur}	
			$\leq 6 \text{ m}$	$> 6 \text{ m}$
2/2TT	> 1800	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Tabel 2.11: Ekuivalen Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah (PKJI,2023)

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

1. Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP) untuk Simpang.

EMP untuk tiap jenis kendaraan pada tipe pendekatan terlindung dan terlawan Terdapat dalam Tabel 2.11.

Tabel 2.12: Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (PKJI,2023).

Jenis Kendaraan	EMP	
	$Q_{\text{TOTAL}} \geq 1000$ kend/jam	$Q_{\text{TOTAL}} < 1000$ kend/jam
MP	1,00	1,00
KS	1,30	1,30
SM	0,15	0,40

2.5. Derajat Kejenuhan

D_J adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai D_J menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu.

Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam. D_J dihitung menggunakan persamaan:

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

Keterangan:

D_J = derajat kejenuhan

Q = arus lalu lintas (SMP/jam)

C = kapasitas (SMP/jam)

2.6. Tingkat pelayanan jalan (*Level Of Service*)

Tingkat pelayanan jalan adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya. Tingkat Pelayanan Jalan (*Level Of Service / LOS*) adalah gambaran kondisi operasional arus lalu lintas dan persepsi pengendara dalam terminologi kecepatan, waktu tempuh, kenyamanan, kebebasan bergerak, keamanan dan keselamatan. Hubungan antara kecepatan dan volume jalan perlu diketahui karena kecepatan dan volume merupakan aspek penting dalam menentukan tingkat pelayanan jalan. Merupakan ukuran kualitatif yang digunakan untuk menerangkan kondisi operasional lalu lintas dan penilaian oleh pemakai jalan yang pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, interupsi lalu lintas, kenyamanan, dan keselamatan.

Berdasarkan PM No 96 Tahun 2015, batasan untuk dapat menentukan pelayanan suatu ruas jalan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.13: Tingkat pelayanan jalan

No	Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Derajat Kejenuhan
1	A	<ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan sekurang - kurangnya 80 (delapan puluh) kilometer per jam - Kepadatan lalu lintas sangat rendah - Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan 	0,00 - 0,20
2	B	<ul style="list-style-type: none"> - Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 (tujuh puluh) kilometer per jam - Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan. - Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan. 	0,21 - 0,44
3	C	<ul style="list-style-type: none"> - Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang-kurangnya 60(enam puluh) kilometer per jam - Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan samping internal lalu lintas meningkat. - Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului. 	0,45 - 0,74
4	D	<ul style="list-style-type: none"> - Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50(lima puluh) kilometer per jam - Masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus. - Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar. - Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat. 	0,75 - 0,84

Tabel 2.13: *Lanjutan.*

5	E	<ul style="list-style-type: none"> - Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang- kurangnya 30 (tiga puluh) kilometer per jam padajalan antar kota dan sekurang-kurangnya 10 (sepuluh)kilometer perjam pada jalan perkotaan. - Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi - Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek 	0,85 - 1,00
6	F	<ul style="list-style-type: none"> - Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30(tiga puluh) kilometer perjam - Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendahserta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama. - Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0 (nol). 	> 1,00

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun (2015)

2.7. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 merupakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) disusun sebagai hasil penelitian Tahun 2011-2013 yang terfokus pada nilai-nilai kapasitas dasar (C_0) dan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP). Parameter-parameter lain yang dipakai dalam MKJI'97, diadopsi kembali dalam PKJI. PKJI terdiri dari 6 (enam) pedoman meliputi:

- a. Kapasitas Jalan Bebas Hambatan (JBH);
- b. Kapasitas Jalan Luar Kota (JLK).
- c. Kapasitas Jalan Perkotaan (JK).
- d. Kapasitas Simpang APILL.
- e. Kapasitas Simpang; dan
- f. Kapasitas Bagian Jalinan.

Pada Metode PKJI 2023, umumnya terfokus pada nilai-nilai ekivalen satuan mobil penumpang (emp), dan kapasitas dasar (C_0). Nilai ekr mengecil akibat dari

meningkatnya proporsi sepeda motor dalam arus lalu lintas yang juga mempengaruhi nilai dari Co.

Tujuan analisa PKJI adalah untuk dapat melaksanakan Perancangan (*planning*), Perencanaan (*design*), dan Pengoperasionalan lalu-lintas (*traffic operation*) simpang bersinyal, simpang tak bersinyal, bagian jalinan, bundaran, dan ruas jalan (jalan perkotaan, jalan luar kota dan jalan bebas hambatan).

Pedoman ini direncanakan terutama agar pengguna dapat memperkirakan perilaku lalu lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu lintas, geometrik dan keadaan lingkungan tertentu. Nilai-nilai perkiraan dapat diusulkan apabila data yang diperlukan tidak tersedia. Terdapat tiga macam analisis, yaitu:

1. Analisis Perancangan (*planning*) adalah analisis terhadap penentuan denah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan ramalan arus lalu lintas.
2. Analisis Perencanaan (*design*) adalah analisis terhadap penentuan rencana geometrik detail dan parameter pengontrol lalu lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang ditingkatkan berdasarkan kebutuhan arus lalu lintas yang diketahui.
3. Analisis Operasional adalah analisis terhadap penentuan perilaku lalu lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu lintas tertentu. Analisis terhadap penentuan waktu sinyal untuk tundaan terkecil. Analisis peramalan yang akan terjadi akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, arus lalu lintas dan kontrol sinyal yang digunakan.

Kelebihan dari Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) ialah:

1. Dapat menghitung semua pengoperasionalan jalan seperti simpang bersinyal, simpang tak bersinyal, bagian jalan, bundaran, putaran jalanserta ruas jalan.
2. Dalam kinerja ruas jalan PKJI 2023 membagi tipe ruas jalan untuk jalan perkotaan dan jalur luar kota.
3. Analisis yang ditinjau secara maskroskopis atau dapat dianalisis dengan mata terbuka tanpa menggunakan mikroskop.

Kekurangan dari Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) ialah:

1. Hanya dapat melakukan perhitungan sebatas kapasitas dan tingkat

pelayanannya. Tidak dapat digunakan untuk menganalisis secara jaringan.

2.8. Karakteristik Umum Putar Balik Arah

2.8.1 Karakteristik *U-Turn*

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

Analisis terhadap *u-turn* menggunakan teori antrian. Antrian akan terjadi apabila waktu pelayanan lebih lama dibandingkan dengan waktu kedatangan. Oleh karena itu untuk mengetahui tingkat intensitas fasilitas pelayanan data, maka diperlukan data arus kendaraan yang melakukan putar balik dan lama waktu (detik) kendaraan melakukan putar balik arah (Solihin 2017).

Berikut rumus perhitungan analisis *u-turn* adalah:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad (2.6)$$

$$\mu = \frac{3600}{\text{lama waktu manufer kendaraan U-Turn}} \quad (2.7)$$

Keterangan :

ρ = Rasio tingkat pelayanan fasilitas.

μ = Tingkat pelayanan dalam sistem.

λ = Jumlah arus kendaraan yang melewati *U-Turn*

2.8.2 Pengaruh Fasilitas *U-Turn* Terhadap Arus Lalu Lintas

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

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

2.9. Tundaan Kendaraan

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

T_{LL} adalah tundaan lalu lintas rata-rata yang dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Untuk } D_J \leq 0,6 : T_{LL} = 2 + 8,2078 D_J - (1 - D_J)^2 \quad (2.8)$$

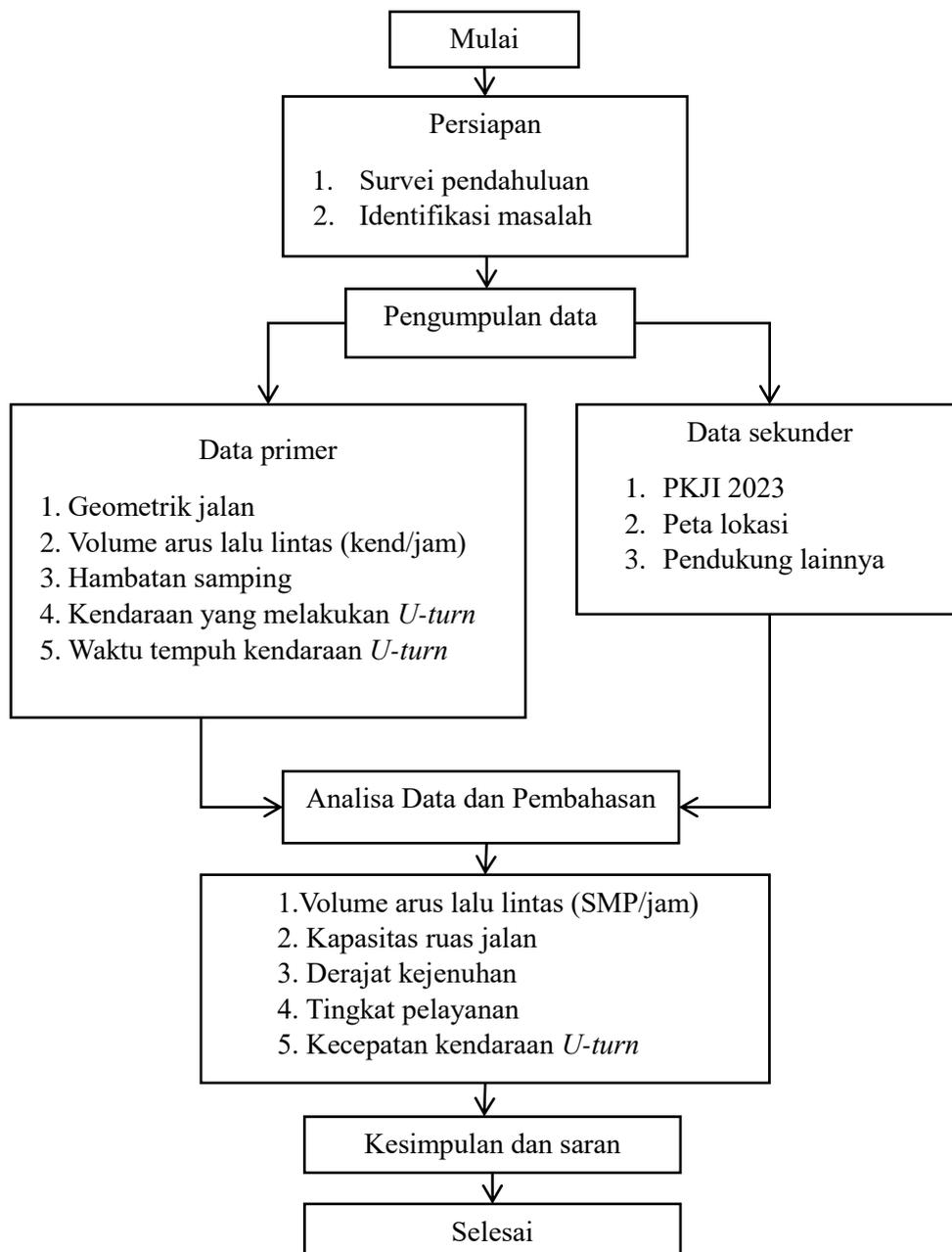
$$\text{Untuk } D_J > 0,6 : T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 D_J)} - (1 - D_J)^2 \quad (2.9)$$

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

Secara keseluruhan kegiatan penelitian ini dapat digambarkan kedalam bagan alir berikut:



Gambar 3.1: Diagram alir penelitian

3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi dilakukan pada Jalan Yos Sudarso. Denah lokasi penelitian ini di tunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2: Jalan Yos Sudarso.

3.3. Waktu Pengamatan

Adapun waktu pengamatan adalah dilaksanakan selama seminggu (7x24 jam) dan karna keterbatasan waktu pengamatan, survey dilakukan secara terputus-putus yang dilakukan selama jam – jam sibuk dari hasil survey pendahuluan yang saya lakukan pada lokasi penelitian saya di JL.KL.Yos Sudarso.

3.4. 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 6 petugas survey dengan tugasnya masing masing yaitu:

- a) Petugas pencatat volume berjumlah 2 orang.
 - b) Petugas pencatat kendaraan yang melakukan *uturn* berjumlah 2 orang.
 - c) Petugas pencatat panjang antrian yang akan melakukan *uturn* berjumlah 2 orang.
- 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:

- a. Persiapan survei, yakni meliputi kajian kepustakaan, persiapan teknis, peralatan dan mobilisasi tenaga.
- b. Pelaksanaan survei, yang dilakukan setelah kegiatan persiapan dan perencanaan survei dilakukan dengan matang.

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:

3.4.1. 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:

1. Buku Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)
2. Peta dan pendukung lainnya.

3.4.2. Pengumpulan Data Primer

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

1. Geometrik Jalan

Survei tata guna lahan ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan meliputi tipe jalan, Lebar lajur jalan, Lebar median, lebar bukaan median dan lebar bahu jalan. Lokasi penelitian berada pada ruas jalan yang terdiri dari 4 lajur 2 arah. Adapun data geometrik lokasi penelitian dapat dilihat pada (Tabel 3.1).

Tabel 3.1: Data Geometrik lokasi penelitian

No	Uraian	Keterangan
1	Tipe Jalan	4/2 T
1	Lebar jalan	6,5 meter
2	Lebar lajur	3,25 meter
3	Lebar median	40 centimeter
4	Lebar bukaan median	23 meter
5	Lebar bahu jalan	1,1 meter

2. Volume Arus Lalu Lintas

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

3. Hambatan Sampling

Hambatan sampling merupakan faktor yang mempengaruhi kinerja lalu lintas

akibat kegiatan di pinggir jalan yang dapat berupa pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti, kendaraan yang berjalan lambat, dan kendaraan yang masuk/keluar dari lahan samping jalan.

Tabel 3.2: Hambatan Samping.

Waktu	Jalan KL. Yos Sudarso Medan			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Kamis, 8 Agustus 2024				
07.00-08.00	7	7	11	29
08.00-09.00	14	8	10	28
12.00-13.00	12	17	12	33
13.00-14.00	17	16	18	36
16.00-17.00	15	12	16	26
17.00-18.00	10	8	12	25
Total	75	68	79	177

3.5 Peralatan Survey

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

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

3.6 Analisa Data

Analisa dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh. Selanjutnya dianalisis sesuai dengan prosedur PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) tahun 2023. Analisis diperhitungkan terhadap data kondisi saat ini untuk melihat pengaruh putar balik arah terhadap kinerja lalu

lintas di ruas jalan KL. Yos Sudarso.

3.6.1 Data Demografi Kota Medan

Provinsi Sumatera Utara merupakan Provinsi keempat berpenduduk terbanyak terbanyak di Indonesia dan Provinsi berpenduduk terbesar di luar Pulau Jawa. Berdasarkan hasil proyeksi terhadap hasil sensus penduduk pada tahun 2023 Kota Medan memiliki jumlah penduduk sebesar 2.474.166 jiwa menurut Badan Pusat Statistik Kota Medan.

3.6.2 Analisa Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu segmen/ruas jalan selama waktu tertentu. Volume ini merupakan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari suatu ruas jalan selama dua jam pada saat terjadi arus lalu lintas yang terbesar dalam satu hari. Dari hasil pengamatan yang telah didapatkan, maka diambil data yang paling tinggi tingkat volume lalu lintas nya.

Tabel 3.3: Data volume lalu lintas.

Waktu	Kamis,8 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	126	78	13	217	128	91	13	232
	07.15 – 07.30	127	86	16	229	124	93	16	233
	07.30 – 07.45	139	87	18	244	136	99	21	256
	07.45 – 08.00	143	109	11	263	147	126	23	296
	Kend/Jam	535	360	58	953	535	409	73	1017
	08.00 – 08.15	148	136	10	294	150	138	13	301
	08.15 – 08.30	165	148	15	328	122	158	10	290
	08.30 – 08.45	173	147	16	336	167	146	16	329
	08.45 – 09.00	166	142	26	334	166	133	15	314
	Kend/Jam	652	573	67	1292	605	575	54	1234

Tabel 3.3: *Lanjutan.*

Waktu	Kamis,8 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
SIANG	12.00 – 12.15	131	128	21	280	160	138	19	317
	12.15 – 12.30	126	116	15	257	162	160	16	338
	12.30 – 12.45	130	115	27	272	128	119	29	276
	12.45 – 13.00	148	157	28	333	129	127	13	269
	Kend/Jam	535	516	91	1142	579	544	77	1200
	13.00 – 13.15	159	144	31	334	136	133	16	285
	13.15 – 13.30	144	136	34	314	124	126	23	273
	13.30 – 13.45	126	122	19	267	132	139	26	297
	13.45 – 14.00	122	128	21	271	144	122	22	288
	Kend/Jam	551	530	105	1186	536	520	87	1143
SORE	16.00 – 16.15	160	142	33	335	161	142	32	335
	16.15 – 16.30	208	203	40	451	186	146	30	362
	16.30 – 16.45	221	210	32	463	204	164	38	406
	16.45 – 17.00	198	181	41	420	188	180	37	405
	Kend/Jam	787	736	146	1669	739	632	137	1508
	17.00 – 17.15	148	136	36	320	162	164	27	353
	17.15 – 17.30	173	169	22	364	168	166	24	358
	17.30 – 17.45	157	156	32	345	149	142	23	314
	17.45 – 18.00	152	158	26	336	131	128	21	280
	Kend/Jam	630	619	116	1365	610	600	95	1305

3.6.3 Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn*

Tabel 3.4: Jumlah kendaraan yang melakukan *U-Turn*

Waktu	Kamis,8 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara – Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
	07.00 – 07.15	46	20	0	66	36	11	0	47
	07.15 – 07.30	47	22	0	69	38	12	0	50
	07.30 – 07.45	51	24	0	75	32	16	0	48

Tabel 3.4: Lanjutan.

Waktu	Kamis,8 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara – Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.45 – 08.00	54	21	0	75	26	10	0	36
	Kend/Jam	198	87	0	285	132	49	0	181
	08.00 – 08.15	51	28	0	79	25	15	0	40
	08.15 – 08.30	48	28	1	76	26	18	0	44
	08.30 – 08.45	56	25	0	81	39	13	0	52
	08.45 – 09.00	50	24	0	74	32	17	0	49
	Kend/Jam	205	105	0	310	122	63	0	185
SIANG	12.00 – 12.15	49	27	0	76	38	17	0	55
	12.15 – 12.30	54	37	0	91	41	19	0	60
	12.30 – 12.45	57	38	0	95	44	16	0	60
	12.45 – 13.00	52	35	0	87	33	17	1	51
	Kend/Jam	212	137	0	349	156	69	1	226
	13.00 – 13.15	56	32	0	88	35	12	0	47
	13.15 – 13.30	43	28	2	73	32	16	0	48
	13.30 – 13.45	41	31	0	72	37	14	0	51
	13.45 – 14.00	39	27	0	66	34	18	0	52
	Kend/Jam	179	118	2	299	138	60	0	198
SORE	16.00 – 16.15	54	27	0	81	38	16	1	55
	16.15 – 16.30	56	26	1	83	33	11	0	44
	16.30 – 16.45	51	34	1	86	31	14	0	45
	16.45 – 17.00	59	37	0	96	25	15	0	40
	Kend/Jam	220	124	2	346	127	56	1	184
	17.00 – 17.15	57	34	0	91	39	16	1	56
	17.15 – 17.30	53	29	1	83	37	13	0	50
	17.30 – 17.45	50	21	1	72	36	10	0	46
	17.45 – 18.00	45	19	0	64	32	6	0	38
	Kend/Jam	205	103	2	310	144	45	1	190

Tabel 3.5: Waktu Tempuh Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn*.

Waktu	Arah Selatan - Utara (detik)			Arah Utara – Selatan (detik)		
	SM	MP	KS	SM	MP	KS
Kamis, 8 Agustus 2024						
07.00-08.00	8,13	11,98		7,17	9,37	
08.00-09.00	12,91	16,46	23,25	6,25	11,56	
12.00-13.00	8,32	14,37		6,40	9,11	25.00
13.00-14.00	12,38	18,99	29,80	8,39	12,18	
16.00-17.00	11,65	14,17	32,07	6,87	13,91	25,25
17.00-18.00	12,11	19,7	30,02	7,38	12,77	25,20

BAB 4

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Volume Lalu Lintas

Pengamatan volume lalu lintas dilakukan pada waktu pengamatan yang dibedakan menurut arah jalan KL. Yos Sudarso, Waktu pengamatan selama tujuh hari per titik.

Data volume kendaraan tersebut kemudian dikonversikan dalam satuan Smp/jam. Hasil perhitungan volume lalu lintas setiap lokasi dapat dilihat pada (Tabel 4.1) yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.1: Data Volume Lalu Lintas.

Waktu	Selatan – Utara (kend/jam)			Utara - Selatan (kend/jam)		
	SM	MP	KS	SM	MP	KS
Kamis, 08 Agustus 2024						
07.00-08.00	535	360	58	535	409	73
08.00-09.00	652	573	67	605	575	54
12.00-13.00	535	516	91	579	544	77
13.00-14.00	551	530	105	536	520	87
16.00-17.00	787	736	146	739	632	137
17.00-18.00	630	619	116	610	600	95

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

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel data volume dari tiap masing-masing lokasi penelitian, yaitu data volume terbesar yang tersusun dari 15 menit tersibuk selama 1 jam. Di dapatkan volume terbesar Jalan KL. Yos Sudarso dari Selatan - Utara pada hari Kamis, jam 16.00-17.00 WIB, dan volume terbesar Jalan KL. Yos Sudarso dari Selatan - Utara pada hari Kamis, jam 16.00-17.00 WIB.

1. Jalan KL. Yos Sudarso

a. (Dari Selatan – Utara) Kamis, 08 Agustus 2024 pukul 16.00-17.00 WIB.

$$\begin{aligned} \text{SM} &= (787 \times 0,4) &&= 314,8 \\ \text{MP} &= (736 \times 1,0) &&= 736 \\ \text{KS} &= (146 \times 1,3) &&= \underline{189,8} + \\ &&&= 1240,6 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

b. (Dari Utara – Selatan) Kamis, 08 Agustus 2024 pukul 16.00-17.00 WIB.

$$\begin{aligned} \text{SM} &= (739 \times 0,4) &&= 295,6 \\ \text{MP} &= (632 \times 1,0) &&= 632 \\ \text{KS} &= (137 \times 1,3) &&= \underline{178,1} + \\ &&&= 1105,7 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

4.2 Hambatan Samping

Tabel 4.2: Data Hambatan Samping.

Waktu	Jalan KL. Yos Sudarso Medan			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Kamis, 08 Agustus 2024				
07.00-08.00	7	7	11	29
08.00-09.00	14	8	10	28
12.00-13.00	12	17	12	33
13.00-14.00	17	16	18	36
16.00-17.00	15	12	16	26
17.00-18.00	10	8	12	25
Total	75	68	79	177

Data perhitungan diambil dari data yang terbesar, dan data terbesar pada hari Kamis, 08 Agustus 2024.

- Pejalan kaki
 $\text{PED} = \text{jumlah} \times \text{bobot}$
 $\text{PED} = 75 \times 0,5 = 37,5$
- Kendaraan parkir/berhenti

$$(PSV) PSV = \text{jumlah} \times \text{bobot}$$

$$PSV = 68 \times 1,0 = 68$$

- Pejalan kaki (EEV)

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

$$EEV = 79 \times 0,7 = 55,3$$

- Kendaraan lambat (SMV)

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

$$SMV = 177 \times 0,4 = 70,8$$

- SCF = PED + PSV + EEV + SMV

$$= 37,5 + 68 + 55,3 + 70,3$$

$$= 231,1 \text{ (Rendah)}$$

4.3 Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan menggunakan rumus yang ada dalam pedoman PKJI 2014 bagian perkotaan yang memiliki factor penyesuaian. Dapat dilihat pada (Tabel 4.3).

Tabel 4.3: Perhitungan Kapasitas Jalan (KL. Yos Sudarso)

LOKASI PENELITIAN	Faktor Penyesuaian				
	Co	FClj	FCpa	FChs	Fcuk
Jl. Kol. Yos Sudarso	1700	0,96	0,97	1,00	1,00

Penyajian data dari (Tabel 4.3) di atas menunjukkan banyaknya kendaraan dari setiap lajur yang digunakan dengan batas jarak pengamatan yang telah ditentukan, dikonversikan terhadap factor penyesuaian sesuai tipe kendaraan yang satunya menjadi smp, konversi yang dilakukan dari banyaknya kendaraan per lajur, dari total banyaknya kendaraan dijumlahkan satuan dirubah menjadi perjam dari setiap lajur, untuk kapasitas dari kondisi arus lalu lintas diperoleh dari perkalian seluruh factor penyesuaian sesuai PKJI, untuk memperoleh V/C rasio 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:

1. Jalan KL. Yos Sudarso

Ruas Jalan 4/2 T diperoleh kapasitas jalan

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FC_{lj} \times FC_{pa} \times FChs \times FCuk \\ &= 1700 \times 0,96 \times 0,97 \times 1,00 \times 1,00 \\ &= 1583 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Karena memiliki 2 arah maka :

$$C = 2 \times 1583$$

$$C = 3166 \text{ smp/jam}$$

4.4 Derajat Kejenuhan

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

- Jalan KL. Yos Sudarso

a. (Selatan - Utara)

$$D_j = \frac{Q_{smp}}{C} = \frac{1240,6}{3166} = 0,39$$

b. (Utara – selatan)

$$D_j = \frac{Q_{smp}}{C} = \frac{1105,7}{3166} = 0,34$$

4.5 Tingkat Pelayanan Jalan

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

Tabel 4.4: Tingkat Pelayanan Jl. KL Yos Sudarso.

No	Lokasi	Volume V (Smp/Jam)	Kapasitas C (Smp/Jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
1	Jl. KL. Yos Sudarso	1240,6	3166	0,39	B

Dari data distribusi nilai v/c yang di dapat dari analisa di lapangan, maka dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan jalan KL. Yos Sudarso memiliki tingkat pelayanan level B yaitu arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 (tujuh puluh) kilometer per jam, Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan, dan Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

4.6 Data Waktu Tempuh Kendaraan *U-Turn*

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

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

Waktu	Arah Selatan - Utara (detik)			Arah Utara - Selatan (detik)		
	SM	MP	KS	SM	MP	KS
Kamis, 08 Agustus 2024						
07.00 - 08.00	8,13	11,98		7,17	9,37	
08.00 - 09.00	12,91	16,46	23,25	6,25	11,56	
12.00 - 13.00	8,32	14,37		6,40	9,11	25,00
13.00 - 14.00	12,38	18,99	29,80	8,39	12,18	
16.00 - 17.00	11,65	14,17	32,07	6,87	13,91	25,25
17.00 - 18.00	12,11	19,7	30,02	7,38	12,77	25,20

4.7 Menghitung Kecepatan Kendaraan

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel waktu tempuh rata – rata kendaraan dari masing lokasi penelitian, yaitu data yang terbesar, pada hari Kamis, 08 Agustus 2024 jam 16.00 - 17.00 wib Jalan KL. Yos Sudarso (Selatan - Utara) dan hari Kamis, 08 Agustus 2024 jam 16.00 - 17.00 Jalan KL. Yos Sudarso (Utara - Selatan).

1. Jalan KL. Yos Sudarso (Selatan - Utara)

Dimana :

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

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

$$V = \frac{s}{t} = \frac{0,05}{0,009} = 5,55 \text{ km/jam}$$

2. Jalan KL. Yos Sudarso (Utara - Selatan)

Dimana :

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

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

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

4.8 Panjang Antrian Saat Melakukan U-Turn

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

Tabel 4.6: Panjang antrian dari Selatan ke Utara.

No	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	11	14	13	12	9	7	6
	08.00-09.00	16	17	14	17	13	10	7
2	12.00-13.00	13	15	12	15	14	11	5
	13.00-14.00	14	15	13	17	14	13	8
3	16.00-17.00	22	24	23	25	20	16	19
	17.00-18.00	19	15	11	9	7	6	5

Tabel 4.7: Panjang antrian dari Utara ke Selatan.

No	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	10	13	11	12	8	7	7
	08.00-09.00	15	16	13	18	11	9	7
2	12.00-13.00	12	15	12	14	13	11	6
	13.00-14.00	13	14	11	16	13	11	7
3	16.00-17.00	20	22	21	24	19	16	15
	17.00-18.00	17	16	10	9	7	6	6

4.9 Waktu Tundaan

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

a. Tundaan Lalu Lintas (T_{LL}), Jalan KL.Yos Sudarso arah Selatan ke Utara untuk

$$D_J \leq 0,6$$

$$T_{LL} = 2 + 8,2078 \times D_J - (1 - D_J)^2$$

$$\begin{aligned}T_{LL} &= 2 + 8,2078 \times 0,78 - (1 - 0,78)^2 \\ &= 8,35 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

- b. Tundaan Lalu Lintas (T_{LL}), Jalan KL.Yos Sudarso arah Utara ke Selatan untuk $D_J \leq 0,6$

$$\begin{aligned}T_{LL} &= 2 + 8,2078 \times D_J - (1 - D_J)^2 \\ T_{LL} &= 2 + 8,2078 \times 0,69 - (1 - 0,69)^2 \\ &= 7,56 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Kinerja arus lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan penelitian adalah untuk volume lalu lintas sebesar 1240,6 smp/jam, kapasitas 3166 smp/jam, dengan derajat kejenuhan sebesar 0,39 maka dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan jalan KL. Yos Sudarso memiliki tingkat pelayanan level B, yaitu arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 (tujuh puluh) kilometer per jam, Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan, dan Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
2. Waktu tempuh kendaraan yang terbesar saat melakukan aktifitas *u- turn* pada lokasi penelitian yaitu pada hari kamis tanggal 08 agustus 2024 pukul 16.00 - 17.00 WIB pada kendaraan sedang (KS) sebesar 32,07 detik dengan kecepatan kendaraan sebesar 5,55 km/jam, dan panjang antrian kendaraan yang terbesar saat melakukan u-turn pada lokasi penelitian yaitu pada tanggal 08 agustus 2024 pukul 16.00 - 17.00 WIB sepanjang 25 m.

5.2 Saran

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

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

DAFTAR PUSTAKA

- Andri M, (2017) Pengaruh Gerak U-Turn Pada Bukaian 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 Bukaian 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 Buka 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.
- Shirley L. H., 2007, *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bandung.
- Brilia., Rompis. S. Y. R., Longdong, J. (2019). Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus : Jalan Wolter Monginsidi, Malalayang II, Kota Manado. Jurnal sipil statik, Vol. 7 No. 6 Juni 2019 (733-742) ISSN : 2337-6732.
- Gland Y. B. Lumintang., Lefrandt . L. I. R., Timboeleng J. A., Manoppo M. R. E. (2013). Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Bersignal (Studi Kasus : Persimpangan Jalan Walanda Maramis Manado). Jurnal sipil statik Vol. 1 No. 3, Februari 2013 (202.208).s
- Hetty Fadriani, Rian Hafits. (2018). Pengaruh Gerakan Putar Balik Arah Kendaraan Terhadap Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Arteri. Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala, Bandung.
- Hobbs, F. D. (1995). *Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wagania, N. F. A., Jansen, F., Rompis, S. Y. R. (2006). Pengaruh Pegerakan Memutar Dan Menyeberang Kendaraan Terhadap Kecepatan Arus Lalu Lintas Menerus (Studi Kasus Jalan Robert Wolter Monginsidi Manado). Universitas Sam Ratulangi, Manado.

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar L.1: Menghitung Volume Lalu Lintas



Gambar L.2: Antrian Akibat *U-Turn*



Gambar L.3: Tim Petugas Survey



Tabel L.1: Data volume lalu lintas.

Waktu	Senin,5 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	136	82	18	236	134	90	19	243
	07.15 – 07.30	145	94	20	259	143	91	17	251
	07.30 – 07.45	144	88	22	254	151	101	21	273
	07.45 – 08.00	162	75	21	258	148	122	18	288
	Kend/Jam	587	339	81	1007	576	404	75	1055
	08.00 – 08.15	155	133	23	311	151	153	11	315
	08.15 – 08.30	163	141	18	322	163	161	13	337
	08.30 – 08.45	169	149	21	339	166	140	16	322
	08.45 – 09.00	174	154	16	344	175	141	22	338
	Kend/Jam	661	577	78	1316	655	595	62	1312
SIANG	12.00 – 12.15	127	119	29	275	134	126	31	291
	12.15 – 12.30	136	117	26	279	136	118	19	273
	12.30 – 12.45	125	128	29	282	128	122	27	277
	12.45 – 13.00	134	140	17	291	139	120	22	281
	Kend/Jam	522	504	101	1127	537	486	99	1122
	13.00 – 13.15	138	121	24	283	120	126	26	272
	13.15 – 13.30	143	134	31	308	146	116	32	294
	13.30 – 13.45	134	123	26	283	129	128	31	288
	13.45 – 14.00	138	131	28	297	110	117	29	256
	Kend/Jam	553	509	109	1171	505	487	118	1110
SORE	16.00 – 16.15	136	138	29	303	139	127	31	297
	16.15 – 16.30	124	130	27	281	126	124	33	283
	16.30 – 16.45	136	118	31	285	137	119	27	283
	16.45 – 17.00	159	151	30	340	150	137	24	311
	Kend/Jam	555	537	117	1209	552	507	115	1174
	17.00 – 17.15	168	139	31	338	153	137	21	311
	17.15 – 17.30	179	156	27	362	166	158	19	343
	17.30 – 17.45	180	164	29	373	168	169	29	366
	17.45 – 18.00	155	154	27	336	179	171	31	381
	Kend/Jam	682	613	114	1409	666	635	100	1401

Tabel L. 2: Data volume lalu lintas.

Waktu	Selasa,6 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	146	84	19	249	137	89	19	245
	07.15 – 07.30	158	113	16	287	159	114	18	291
	07.30 – 07.45	170	100	20	290	158	91	26	275
	07.45 – 08.00	162	105	22	289	176	96	28	300
	Kend/Jam	636	402	77	1115	630	390	91	1111
	08.00 – 08.15	173	145	17	335	157	138	19	314
	08.15 – 08.30	166	134	19	319	175	127	27	329
	08.30 – 08.45	171	142	14	327	161	146	14	321
	08.45 – 09.00	175	138	11	324	174	159	16	349
	Kend/Jam	685	559	61	1305	667	570	76	1313
SIANG	12.00 – 12.15	138	130	26	294	142	134	28	304
	12.15 – 12.30	133	126	31	290	130	128	24	282
	12.30 – 12.45	130	118	18	266	136	124	30	290
	12.45 – 13.00	148	140	20	308	141	126	26	293
	Kend/Jam	549	514	95	1158	549	512	108	1169
	13.00 – 13.15	138	123	24	285	140	139	31	310
	13.15 – 13.30	140	126	29	295	147	128	21	296
	13.30 – 13.45	129	129	19	277	138	136	36	310
	13.45 – 14.00	136	133	26	295	132	129	34	295
	Kend/Jam	543	511	98	1152	557	532	122	1211
SORE	16.00 – 16.15	140	141	32	313	158	139	31	328
	16.15 – 16.30	207	202	39	448	184	146	30	360
	16.30 – 16.45	218	209	31	458	200	163	37	400
	16.45 – 17.00	196	178	40	414	186	179	36	401
	Kend/Jam	761	730	142	1633	728	627	134	1489
	17.00 – 17.15	191	198	32	421	189	154	29	372
	17.15 – 17.30	189	166	27	382	178	164	31	373
	17.30 – 17.45	175	168	31	374	179	159	32	370
	17.45 – 18.00	162	146	33	341	158	138	28	324
	Kend/Jam	717	678	123	1518	704	615	120	1439

Tabel L. 3: Data volume lalu lintas.

Waktu	Rabu,7 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	124	79	12	215	126	88	11	225
	07.15 – 07.30	128	84	19	231	127	86	16	229
	07.30 – 07.45	136	89	14	239	139	89	18	246
	07.45 – 08.00	146	111	16	273	134	119	15	268
	Kend/Jam	534	363	61	958	526	382	60	968
	08.00 – 08.15	142	114	13	269	153	115	16	284
	08.15 – 08.30	161	119	14	294	164	128	19	311
	08.30 – 08.45	167	147	22	336	160	140	18	318
	08.45 – 09.00	163	149	17	329	170	146	23	339
	Kend/Jam	633	529	66	1228	647	529	76	1252
SIANG	12.00 – 12.15	124	120	16	260	129	128	22	279
	12.15 – 12.30	130	126	18	274	128	134	15	277
	12.30 – 12.45	136	132	17	285	131	126	19	276
	12.45 – 13.00	148	141	21	310	149	141	21	311
	Kend/Jam	538	519	72	1129	537	529	77	1143
	13.00 – 13.15	158	148	24	330	158	154	23	335
	13.15 – 13.30	134	130	26	290	143	139	31	313
	13.30 – 13.45	129	117	25	271	132	127	27	286
	13.45 – 14.00	120	122	35	277	124	136	29	289
	Kend/Jam	541	517	110	1168	557	556	110	1223
SORE	16.00 – 16.15	152	123	34	309	150	148	27	325
	16.15 – 16.30	144	126	31	301	159	154	32	345
	16.30 – 16.45	139	139	21	299	136	128	38	302
	16.45 – 17.00	149	138	19	306	137	124	20	281
	Kend/Jam	584	526	105	1215	582	554	117	1253
	17.00 – 17.15	146	124	22	292	244	132	22	398
	17.15 – 17.30	160	159	28	347	280	164	23	467
	17.30 – 17.45	170	160	24	354	258	152	27	437
	17.45 – 18.00	176	178	29	383	266	150	24	440
	Kend/Jam	652	621	103	1376	1048	598	96	1742

Tabel L. 4: Data volume lalu lintas.

Waktu	Kamis, 8 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	126	78	13	217	128	91	13	232
	07.15 – 07.30	127	86	16	229	124	93	16	233
	07.30 – 07.45	139	87	18	244	136	99	21	256
	07.45 – 08.00	143	109	11	263	147	126	23	296
	Kend/Jam	535	360	58	953	535	409	73	1017
	08.00 – 08.15	148	136	10	294	150	138	13	301
	08.15 – 08.30	165	148	15	328	122	158	10	290
	08.30 – 08.45	173	147	16	336	167	146	16	329
	08.45 – 09.00	166	142	26	334	166	133	15	314
	Kend/Jam	652	573	67	1292	605	575	54	1234
SIANG	12.00 – 12.15	131	128	21	280	160	138	19	317
	12.15 – 12.30	126	116	15	257	162	160	16	338
	12.30 – 12.45	130	115	27	272	128	119	29	276
	12.45 – 13.00	148	157	28	333	129	127	13	269
	Kend/Jam	535	516	91	1142	579	544	77	1200
	13.00 – 13.15	159	144	31	334	136	133	16	285
	13.15 – 13.30	144	136	34	314	124	126	23	273
	13.30 – 13.45	126	122	19	267	132	139	26	297
	13.45 – 14.00	122	128	21	271	144	122	22	288
	Kend/Jam	551	530	105	1186	536	520	87	1143
SORE	16.00 – 16.15	160	142	33	335	161	142	32	335
	16.15 – 16.30	208	203	40	451	186	146	30	362
	16.30 – 16.45	221	210	32	463	204	164	38	406
	16.45 – 17.00	198	181	41	420	188	180	37	405
	Kend/Jam	787	736	146	1669	739	632	137	1508
	17.00 – 17.15	148	136	36	320	162	164	27	353
	17.15 – 17.30	173	169	22	364	168	166	24	358
	17.30 – 17.45	157	156	32	345	149	142	23	314
	17.45 – 18.00	152	158	26	336	131	128	21	280
	Kend/Jam	630	619	116	1365	610	600	95	1305

Tabel L. 5: Data volume lalu lintas.

Waktu	Jum'at,9 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	126	81	11	218	124	88	12	224
	07.15 – 07.30	129	76	13	218	131	79	15	225
	07.30 – 07.45	140	103	18	261	123	77	17	217
	07.45 – 08.00	143	121	16	280	149	103	18	270
	Kend/Jam	538	381	58	977	527	347	62	936
	08.00 – 08.15	150	132	17	299	160	141	11	312
	08.15 – 08.30	163	151	19	333	164	137	10	311
	08.30 – 08.45	166	149	10	325	169	146	17	332
	08.45 – 09.00	169	147	17	333	157	135	21	313
	Kend/Jam	648	579	63	1290	650	559	59	1268
SIANG	12.00 – 12.15	138	140	23	301	139	140	20	299
	12.15 – 12.30	127	128	31	286	135	121	35	291
	12.30 – 12.45	117	126	25	268	121	122	30	273
	12.45 – 13.00	125	119	21	265	124	120	19	263
	Kend/Jam	507	513	100	1120	519	503	104	1126
	13.00 – 13.15	137	131	19	287	135	134	18	287
	13.15 – 13.30	143	137	27	307	140	136	21	297
	13.30 – 13.45	129	119	19	267	126	130	22	278
	13.45 – 14.00	123	118	26	267	131	132	20	283
	Kend/Jam	532	505	91	1128	532	532	81	1145
SORE	16.00 – 16.15	151	148	21	320	157	156	19	332
	16.15 – 16.30	157	145	31	333	149	137	25	311
	16.30 – 16.45	143	158	26	327	152	131	29	312
	16.45 – 17.00	151	146	28	325	136	153	23	312
	Kend/Jam	602	597	106	1305	594	577	96	1267
	17.00 – 17.15	135	140	27	302	141	140	18	299
	17.15 – 17.30	138	141	26	305	134	136	26	296
	17.30 – 17.45	149	126	23	298	125	119	25	269
	17.45 – 18.00	162	139	19	320	128	121	21	270
	Kend/Jam	584	546	95	1225	528	516	90	1134

Tabel L. 6: Data volume lalu lintas.

Waktu	Sabtu, 10 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	125	96	16	237	132	111	12	255
	07.15 – 07.30	131	81	18	230	128	86	11	225
	07.30 – 07.45	128	88	17	233	130	87	19	236
	07.45 – 08.00	130	97	12	239	133	77	13	223
	Kend/Jam	514	362	63	939	523	361	55	939
	08.00 – 08.15	131	70	12	213	134	108	15	257
	08.15 – 08.30	144	111	11	266	152	126	13	291
	08.30 – 08.45	137	119	20	276	156	145	12	313
	08.45 – 09.00	130	131	16	277	133	134	17	284
	Kend/Jam	542	431	59	1032	575	513	57	1145
SIANG	12.00 – 12.15	140	136	23	299	140	136	21	297
	12.15 – 12.30	131	135	26	292	135	138	28	301
	12.30 – 12.45	130	134	27	291	126	123	27	276
	12.45 – 13.00	141	148	24	313	145	152	25	322
	Kend/Jam	542	553	100	1195	546	549	101	1196
	13.00 – 13.15	145	141	28	314	137	121	31	289
	13.15 – 13.30	150	146	31	327	151	146	22	319
	13.30 – 13.45	137	135	33	305	143	121	21	285
	13.45 – 14.00	146	124	32	302	139	126	19	284
	Kend/Jam	578	546	124	1248	570	514	93	1177
SORE	16.00 – 16.15	145	144	19	308	151	141	21	313
	16.15 – 16.30	152	151	20	323	149	146	28	323
	16.30 – 16.45	157	136	23	316	144	152	27	323
	16.45 – 17.00	149	131	28	308	146	131	25	302
	Kend/Jam	603	562	90	1255	590	570	101	1261
	17.00 – 17.15	137	134	24	295	138	125	29	292
	17.15 – 17.30	155	146	29	330	156	149	23	328
	17.30 – 17.45	156	139	26	321	135	141	22	298
	17.45 – 18.00	161	143	29	333	161	154	24	339
	Kend/Jam	609	562	108	1279	590	569	98	1257

Tabel L. 7: Data volume lalu lintas.

Waktu	Minggu, 11 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	116	88	11	215	117	89	10	216
	07.15 – 07.30	118	91	10	219	121	87	6	214
	07.30 – 07.45	126	89	14	229	122	81	8	211
	07.45 – 08.00	129	83	15	227	126	84	13	223
	Kend/Jam	489	351	50	890	486	341	37	864
	08.00 – 08.15	131	102	10	243	129	86	14	229
	08.15 – 08.30	144	116	8	268	144	112	16	272
	08.30 – 08.45	137	121	9	267	138	107	11	256
	08.45 – 09.00	130	122	13	265	126	94	9	229
	Kend/Jam	542	461	40	1043	537	399	50	986
SIANG	12.00 – 12.15	116	111	21	248	123	117	16	256
	12.15 – 12.30	121	119	20	260	121	116	20	257
	12.30 – 12.45	127	124	13	264	119	121	16	256
	12.45 – 13.00	128	121	17	266	129	127	15	271
	Kend/Jam	492	475	71	1038	492	481	67	1040
	13.00 – 13.15	123	127	22	272	126	120	15	261
	13.15 – 13.30	118	128	25	271	116	122	26	264
	13.30 – 13.45	132	125	28	285	125	123	28	276
	13.45 – 14.00	134	126	20	280	127	122	31	280
	Kend/Jam	507	506	95	1108	494	487	100	1081
SORE	16.00 – 16.15	136	131	19	286	133	130	22	285
	16.15 – 16.30	142	146	17	305	129	121	19	269
	16.30 – 16.45	147	145	27	319	137	128	18	283
	16.45 – 17.00	139	127	21	287	142	144	25	311
	Kend/Jam	564	549	84	1197	541	523	84	1148
	17.00 – 17.15	132	132	26	290	134	141	27	302
	17.15 – 17.30	125	119	19	263	121	127	19	267
	17.30 – 17.45	123	118	21	262	127	121	18	266
	17.45 – 18.00	128	117	18	263	125	116	16	257
	Kend/Jam	508	486	84	1078	507	505	80	1092

Tabel L. 8: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn*

Waktu	Senin, 5 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	57	30	0	87	32	21	0	53
	07.15 – 07.30	53	36	0	89	47	19	0	66
	07.30 – 07.45	59	26	1	86	41	27	0	68
	07.45 – 08.00	61	28	0	89	45	22	0	67
	Kend/Jam	230	120	1	351	165	89	0	254
	08.00 – 08.15	62	31	0	93	53	28	0	81
	08.15 – 08.30	59	27	0	86	49	27	0	76
	08.30 – 08.45	54	38	0	92	53	19	0	72
	08.45 – 09.00	56	25	1	82	43	21	1	65
	Kend/Jam	231	121	1	353	198	95	1	294
SIANG	12.00 – 12.15	43	26	0	69	33	25	0	58
	12.15 – 12.30	54	31	0	85	49	29	0	78
	12.30 – 12.45	59	21	0	80	52	23	0	75
	12.45 – 13.00	55	34	0	89	47	25	1	73
	Kend/Jam	211	112	0	323	181	102	1	284
	13.00 – 13.15	64	29	0	93	53	18	0	71
	13.15 – 13.30	61	31	0	92	51	21	0	72
	13.30 – 13.45	52	27	0	79	42	22	1	65
	13.45 – 14.00	51	35	0	86	36	20	0	56
	Kend/Jam	228	122	0	350	182	81	1	264
SORE	16.00 – 16.15	58	112	0	170	44	21	0	65
	16.15 – 16.30	64	39	0	103	50	20	0	70
	16.30 – 16.45	59	26	1	86	52	22	0	74
	16.45 – 17.00	58	27	0	85	44	28	0	72
	Kend/Jam	239	204	1	444	190	91	0	281
	17.00 – 17.15	52	29	0	81	41	27	1	69
	17.15 – 17.30	48	23	1	72	43	20	0	63
	17.30 – 17.45	43	25	0	68	36	26	0	62
	17.45 – 18.00	46	31	0	77	38	23	0	61
	Kend/Jam	189	108	1	298	158	96	1	255

Tabel L. 9: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn*

Waktu	Selasa,6 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	56	19	0	75	32	22	0	54
	07.15 – 07.30	59	23	0	82	47	19	0	66
	07.30 – 07.45	55	18	0	73	43	28	0	71
	07.45 – 08.00	60	26	0	86	46	21	0	67
	Kend/Jam	230	86	0	316	168	90	0	258
	08.00 – 08.15	58	36	0	94	34	27	0	61
	08.15 – 08.30	50	31	0	81	49	20	0	69
	08.30 – 08.45	46	29	0	75	31	21	1	53
	08.45 – 09.00	45	26	1	72	44	21	0	65
	Kend/Jam	199	122	1	322	158	89	1	248
SIANG	12.00 – 12.15	60	29	0	89	42	23	0	65
	12.15 – 12.30	58	27	0	85	43	27	1	71
	12.30 – 12.45	54	26	0	80	47	21	0	68
	12.45 – 13.00	56	25	1	82	31	22	0	53
	Kend/Jam	228	107	1	336	163	93	1	257
	13.00 – 13.15	65	33	0	98	52	27	0	79
	13.15 – 13.30	69	37	1	107	53	23	0	76
	13.30 – 13.45	56	33	1	90	39	25	0	64
	13.45 – 14.00	51	38	0	89	38	29	0	67
	Kend/Jam	241	141	2	384	182	104	0	286
SORE	16.00 – 16.15	57	38	0	95	93	31	0	124
	16.15 – 16.30	55	34	0	89	88	37	0	125
	16.30 – 16.45	67	36	0	103	103	36	0	139
	16.45 – 17.00	64	33	0	97	96	34	0	130
	Kend/Jam	243	141	0	384	380	138	0	518
	17.00 – 17.15	53	39	0	92	91	29	0	120
	17.15 – 17.30	56	28	0	84	84	33	0	117
	17.30 – 17.45	50	26	0	76	75	21	0	96
	17.45 – 18.00	46	29	0	75	74	22	0	96
	Kend/Jam	205	122	0	327	324	105	0	429

Tabel L. 10: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn*

Waktu	Rabu,7 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara - Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	49	33	0	82	28	19	0	47
	07.15 – 07.30	53	37	0	90	26	22	0	48
	07.30 – 07.45	56	39	0	95	24	19	0	43
	07.45 – 08.00	51	36	0	87	29	14	0	43
	Kend/Jam	209	145	0	354	107	74	0	181
	08.00 – 08.15	59	29	0	88	31	12	0	43
	08.15 – 08.30	61	33	0	94	30	18	0	48
	08.30 – 08.45	57	28	0	85	23	22	0	45
	08.45 – 09.00	46	30	1	77	28	21	1	50
	Kend/Jam	223	120	1	344	112	73	1	186
SIANG	12.00 – 12.15	46	26	0	72	36	16	0	52
	12.15 – 12.30	48	26	0	74	44	17	0	61
	12.30 – 12.45	52	34	0	86	38	19	0	57
	12.45 – 13.00	59	28	0	87	37	12	0	49
	Kend/Jam	205	114	0	319	155	64	0	219
	13.00 – 13.15	55	25	1	81	32	12	0	44
	13.15 – 13.30	49	23	0	72	34	10	0	44
	13.30 – 13.45	39	19	0	58	25	12	0	37
	13.45 – 14.00	33	21	0	54	26	9	1	36
	Kend/Jam	176	88	1	265	117	43	1	161
SORE	16.00 – 16.15	53	27	0	80	42	22	0	64
	16.15 – 16.30	56	22	0	78	37	21	0	58
	16.30 – 16.45	59	32	0	91	34	19	0	53
	16.45 – 17.00	69	26	0	95	32	16	0	48
	Kend/Jam	237	107	0	344	145	78	0	223
	17.00 – 17.15	58	26	0	84	38	14	0	52
	17.15 – 17.30	44	25	0	69	25	12	0	37
	17.30 – 17.45	43	21	1	65	27	10	0	37
	17.45 – 18.00	39	19	0	58	31	6	0	37
	Kend/Jam	184	91	1	276	121	42	0	163

Tabel L. 11: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn*

Waktu	Kamis, 8 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara – Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	46	20	0	66	36	11	0	47
	07.15 – 07.30	47	22	0	69	38	12	0	50
	07.30 – 07.45	51	24	0	75	32	16	0	48
	07.45 – 08.00	54	21	0	75	26	10	0	36
	Kend/Jam	198	87	0	285	132	49	0	181
	08.00 – 08.15	51	28	0	79	25	15	0	40
	08.15 – 08.30	48	28	1	76	26	18	0	44
	08.30 – 08.45	56	25	0	81	39	13	0	52
	08.45 – 09.00	50	24	0	74	32	17	0	49
	Kend/Jam	205	105	0	310	122	63	0	185
SIANG	12.00 – 12.15	49	27	0	76	38	17	0	55
	12.15 – 12.30	54	37	0	91	41	19	0	60
	12.30 – 12.45	57	38	0	95	44	16	0	60
	12.45 – 13.00	52	35	0	87	33	17	1	51
	Kend/Jam	212	137	0	349	156	69	1	226
	13.00 – 13.15	56	32	0	88	35	12	0	47
	13.15 – 13.30	43	28	2	73	32	16	0	48
	13.30 – 13.45	41	31	0	72	37	14	0	51
	13.45 – 14.00	39	27	0	66	34	18	0	52
	Kend/Jam	179	118	2	299	138	60	0	198
SORE	16.00 – 16.15	54	27	0	81	38	16	1	55
	16.15 – 16.30	56	26	1	83	33	11	0	44
	16.30 – 16.45	51	34	1	86	31	14	0	45
	16.45 – 17.00	59	37	0	96	25	15	0	40
	Kend/Jam	220	124	2	346	127	56	1	184
	17.00 – 17.15	57	34	0	91	39	16	1	56
	17.15 – 17.30	53	29	1	83	37	13	0	50
	17.30 – 17.45	50	21	1	72	36	10	0	46
	17.45 – 18.00	45	19	0	64	32	6	0	38
	Kend/Jam	205	103	2	310	144	45	1	190

Tabel L. 12: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn*

Waktu	Jum'at, 9 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara – Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	45	17	0	62	25	9	0	34
	07.15 – 07.30	47	22	0	69	26	12	0	38
	07.30 – 07.45	52	29	0	81	32	14	0	46
	07.45 – 08.00	54	31	0	85	31	16	0	47
	Kend/Jam	198	99	0	297	114	51	0	165
	08.00 – 08.15	51	25	0	76	35	13	0	48
	08.15 – 08.30	50	27	0	77	30	11	0	41
	08.30 – 08.45	54	28	0	82	29	9	0	38
	08.45 – 09.00	53	30	0	83	25	8	0	33
	Kend/Jam	208	110	0	318	119	41	0	160
SIANG	12.00 – 12.15	49	25	1	75	39	19	0	58
	12.15 – 12.30	46	28	0	74	35	16	1	52
	12.30 – 12.45	44	31	0	75	36	18	0	54
	12.45 – 13.00	51	35	0	86	37	17	0	54
	Kend/Jam	190	119	1	310	147	70	1	218
	13.00 – 13.15	46	16	0	62	38	11	0	49
	13.15 – 13.30	42	21	0	63	34	7	0	41
	13.30 – 13.45	47	19	1	67	39	9	0	48
	13.45 – 14.00	42	27	0	69	34	12	0	46
	Kend/Jam	177	83	1	261	145	39	0	184
SORE	16.00 – 16.15	51	37	0	88	37	17	0	54
	16.15 – 16.30	53	33	0	86	36	14	1	51
	16.30 – 16.45	54	35	1	90	36	15	0	51
	16.45 – 17.00	57	31	1	89	34	11	0	45
	Kend/Jam	215	136	2	353	143	57	1	201
	17.00 – 17.15	56	29	0	85	29	11	1	41
	17.15 – 17.30	49	27	0	76	27	15	1	43
	17.30 – 17.45	42	21	0	63	28	16	0	44
	17.45 – 18.00	41	26	0	67	29	14	0	43
	Kend/Jam	188	103	0	291	113	56	2	171

Tabel L. 13: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn*

Waktu	Sabtu, 10 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara – Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	39	19	0	58	29	11	0	40
	07.15 – 07.30	36	23	0	59	22	12	0	34
	07.30 – 07.45	37	20	0	57	27	9	0	36
	07.45 – 08.00	41	27	0	68	35	10	0	45
	Kend/Jam	153	89	0	242	113	42	0	155
	08.00 – 08.15	46	20	0	66	31	9	0	40
	08.15 – 08.30	43	25	1	69	28	8	0	36
	08.30 – 08.45	42	22	0	64	26	13	0	39
	08.45 – 09.00	46	20	0	66	25	7	0	32
	Kend/Jam	177	87	1	265	110	37	0	147
SIANG	12.00 – 12.15	46	31	0	77	31	11	0	42
	12.15 – 12.30	49	30	0	79	32	16	0	48
	12.30 – 12.45	51	33	0	84	29	13	0	42
	12.45 – 13.00	50	37	0	87	28	15	0	43
	Kend/Jam	196	131	0	327	120	55	0	175
	13.00 – 13.15	47	35	0	82	25	13	0	38
	13.15 – 13.30	56	30	0	86	27	17	1	45
	13.30 – 13.45	54	32	1	87	32	19	0	51
	13.45 – 14.00	44	31	0	75	26	11	0	37
	Kend/Jam	201	128	1	330	110	60	1	171
SORE	16.00 – 16.15	57	26	0	83	32	10	0	42
	16.15 – 16.30	51	21	0	72	33	11	0	44
	16.30 – 16.45	49	27	1	77	37	12	0	49
	16.45 – 17.00	57	31	0	88	26	14	1	41
	Kend/Jam	214	105	1	320	128	47	1	176
	17.00 – 17.15	60	37	0	97	22	15	0	37
	17.15 – 17.30	61	38	0	99	30	7	0	37
	17.30 – 17.45	59	42	0	101	28	16	0	44
	17.45 – 18.00	56	40	0	96	31	12	0	43
	Kend/Jam	236	157	0	393	111	50	0	161

Tabel L. 14: Data Jumlah Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn*

Waktu	Minggu, 11 Agustus 2024	Arah Selatan - Utara				Arah Utara – Selatan			
		SM	MP	KS	TOTAL	SM	MP	KS	TOTAL
PAGI	07.00 – 07.15	21	13	0	34	16	3	0	19
	07.15 – 07.30	25	15	0	40	20	5	0	25
	07.30 – 07.45	26	19	0	45	12	4	0	16
	07.45 – 08.00	33	16	0	49	22	5	0	27
	Kend/Jam	105	63	0	168	70	17	0	87
	08.00 – 08.15	35	19	0	54	23	3	0	26
	08.15 – 08.30	37	18	0	55	27	7	0	34
	08.30 – 08.45	30	17	0	47	16	6	0	22
	08.45 – 09.00	29	19	0	48	17	5	0	22
	Kend/Jam	131	73	0	204	83	21	0	104
SIANG	12.00 – 12.15	39	22	0	61	21	10	0	31
	12.15 – 12.30	42	26	0	68	28	11	1	40
	12.30 – 12.45	45	25	0	70	31	9	1	41
	12.45 – 13.00	47	23	0	70	26	12	0	38
	Kend/Jam	173	96	0	269	106	42	2	150
	13.00 – 13.15	51	21	0	72	21	11	0	32
	13.15 – 13.30	50	19	1	70	32	9	0	41
	13.30 – 13.45	46	24	0	70	28	12	0	40
	13.45 – 14.00	43	18	0	61	32	8	0	40
	Kend/Jam	190	82	1	273	113	40	0	153
SORE	16.00 – 16.15	51	25	0	76	31	9	0	40
	16.15 – 16.30	52	27	0	79	35	8	0	43
	16.30 – 16.45	57	24	0	81	37	11	0	48
	16.45 – 17.00	49	21	0	70	26	12	0	38
	Kend/Jam	209	97	0	306	129	40	0	169
	17.00 – 17.15	48	22	0	70	24	8	0	32
	17.15 – 17.30	52	26	0	78	37	11	0	48
	17.30 – 17.45	59	24	0	83	42	14	0	56
	17.45 – 18.00	56	25	0	81	40	16	0	56
	Kend/Jam	215	97	0	312	143	49	0	192

Tabel L. 15: Data hambatan samping.

Waktu	Jalan KL. Yos Sudarso Medan			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Senin, 5 Agustus 2024				
07.00-08.00	6	4	9	26
08.00-09.00	9	7	10	22
12.00-13.00	11	13	13	30
13.00-14.00	12	12	18	31
16.00-17.00	10	11	15	28
17.00-18.00	13	7	14	19
Total	61	54	79	156
Selasa, 6 Agustus 2024				
07.00-08.00	6	6	10	28
08.00-09.00	10	7	8	27
12.00-13.00	11	16	11	31
13.00-14.00	15	15	15	33
16.00-17.00	14	9	16	36
17.00-18.00	9	5	12	26
Total	65	58	72	181
Rabu, 7 Agustus 2024				
07.00-08.00	5	6	13	25
08.00-09.00	10	9	9	23
12.00-13.00	9	15	7	24
13.00-14.00	15	13	14	30
16.00-17.00	13	12	15	31
17.00-18.00	8	10	16	20
Total	60	65	74	153
Kamis, 8 Agustus 2024				
07.00-08.00	7	7	11	29
08.00-09.00	14	8	10	28
12.00-13.00	12	17	12	33
13.00-14.00	17	16	18	36
16.00-17.00	15	12	16	26
17.00-18.00	10	8	12	25
Total	75	68	79	177

Tabel L. 15: *Lanjutan.*

Waktu	Jalan KL. Yos Sudarso Medan			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Jum'at, 9 Agustus 2024				
07.00-08.00	9	11	11	25
08.00-09.00	12	8	8	26
12.00-13.00	10	15	11	21
13.00-14.00	11	12	15	20
16.00-17.00	8	10	16	22
17.00-18.00	7	11	14	21
Total	57	67	75	135
Sabtu, 10 Agustus 2024				
07.00-08.00	8	12	9	27
08.00-09.00	11	10	8	21
12.00-13.00	10	9	15	22
13.00-14.00	12	14	14	20
16.00-17.00	11	13	13	18
17.00-18.00	9	8	10	19
Total	61	66	69	127
Minggu, 11 Agustus 2024				
07.00-08.00	8	10	8	17
08.00-09.00	11	9	6	16
12.00-13.00	10	5	9	18
13.00-14.00	12	6	13	14
16.00-17.00	10	7	11	11
17.00-18.00	8	13	14	8
Total	59	50	61	84

Tabel L. 16: Waktu tempuh kendaraan yang melakukan U-Turn.

Waktu	Arah Selatan – Utara (Detik)			Arah Utara – Selatan (Detik)		
	SM	MP	KS	SM	MP	KS
Senin, 5 Agustus 2024						
07.00-08.00	8,88	16,53	29,20	8,25	12,14	
08.00-09.00	12,34	13,76	25,50	7,72	14,03	23,90
12.00-13.00	8,57	15,27	30,10	9,06	9,86	24,25
13.00-14.00	11,34	20,89	27,80	6,44	12,67	26,05
16.00-17.00	13,45	16,12	29,85	6,31	14,88	
17.00-18.00	13,25	18,17	30,45	6,38	14,41	24,45
Selasa, 6 Agustus 2024						
07.00-08.00	13,08	19,49		6,64	12,25	
08.00-09.00	10,29	20,19	25,30	7,22	9,36	22,25
12.00-13.00	11,27	16,33	24,85	8,18	14,45	23,15
13.00-14.00	12,53	20,53	25,75	6,06	12,70	
16.00-17.00	11,79	14,92		9,32	11,35	
17.00-18.00	11,01	21,16		8,80	10,96	
Rabu, 7 Agustus 2024						
07.00-08.00	9,86	13,89		6,28	12,72	
08.00-09.00	12,16	21,96	23,25	8,35	12,20	20,95
12.00-13.00	10,25	16,09		7,51	15,06	
13.00-14.00	10,11	20,53	24,10	10,86	13,93	21,15
16.00-17.00	11,19	16,45		6,40	10,48	
17.00-18.00	11,65	19,21	31,05	8,12	12,36	
Kamis, 8 Agustus 2024						
07.00-08.00	8,13	11,98		7,17	9,37	
08.00-09.00	12,91	16,46	23,25	6,25	11,56	
12.00-13.00	8,32	14,37		6,40	9,11	25,00
13.00-14.00	12,38	18,99	29,80	8,39	12,18	
16.00-17.00	11,65	14,17	32,07	6,87	13,91	25,25
17.00-18.00	12,11	19,7	30,02	7,38	12,77	25,20
Jum'at, 9 Agustus 2024						
07.00-08.00	10,7	11,05		6,84	8,16	
08.00-09.00	10,76	14,14		5,92	8,63	
12.00-13.00	8,53	11,54	24,25	6,46	9,22	22,65
13.00-14.00	11,18	12,91	27,30	6,72	8,85	
16.00-17.00	9,10	10,70	31,15	7,16	8,47	24,65
17.00-18.00	9,92	17,35		6,70	10,06	25,06
Sabtu, 10 Agustus 2024						
07.00-08.00	9,01	13,66		6,70	9,47	
08.00-09.00	10,51	13,18	28,10	7,02	11,23	
12.00-13.00	8,15	17,90		5,93	8,99	
13.00-14.00	12,33	10,12	25,75	6,14	10,32	24,14
16.00-17.00	108	11,60	26,15	8,34	10,11	25,10
17.00-18.00	11,50	14,94		6,27	12,14	

Tabel L.16: *Lanjutan.*

Waktu	Arah Selatan – Utara (Detik)			Arah Utara – Selatan (Detik)		
	SM	MP	KS	SM	MP	KS
Minggu, 11 Agustus 2024						
07.00-08.00	8,64	11,93		6,05	8,94	
08.00-09.00	4,15	14,47		8,12	9,13	
12.00-13.00	7,84	8,09		7,26	8,19	25,15
13.00-14.00	8,87	12,20	22,65	6,44	8,77	
16.00-17.00	8,53	12,17		5,72	9,06	
17.00-18.00	9,97	13,04		6,84	8,39	

Tabel L.17: Panjang antrian dari Selatan ke Utara.

No	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	11	14	13	12	9	7	6
	08.00-09.00	16	17	14	17	13	10	7
2	12.00-13.00	13	15	12	15	14	11	5
	13.00-14.00	14	15	13	17	14	13	8
3	16.00-17.00	22	24	23	25	20	16	19
	17.00-18.00	19	15	11	9	7	6	5

Tabel L.18: Panjang antrian dari Utara ke Selatan.

No	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		Satuan (m)						
1	07.00-08.00	10	13	11	12	8	7	7
	08.00-09.00	15	16	13	18	11	9	7
2	12.00-13.00	12	15	12	14	13	11	6
	13.00-14.00	13	14	11	16	13	11	7
3	16.00-17.00	20	22	21	24	19	16	15
	17.00-18.00	17	16	10	9	7	6	6

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



INFORMASI PRIBADI

Nama : Rayhan Khan Marikan
Panggilan : Rayhan
Tempat, Tanggal Lahir : Gunungsitoli, Nias, 27 Februari 2002
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Alamat Sekarang : JL. Ampera IX, NO 5, Glugur Darat II,
Kec Medan Timur, Kota Medan
HP/Telepon Seluler : 0812-1035-7263

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 2007210082
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera
Utara
Alamat Perguruan Tinggi : JL. Kapten Muchtar Basri, No 3 Medan
20238

RIWAYAT PENDIDIKAN

Sekolah Dasar (SD) : SDS Muhammadiyah Gunungsitoli
Sekolah Menengah Pertama (SMP) : SMP Negeri 1 Gunungsitoli
Sekolah Menengah Atas (SMA) : SMK Swasta Pemda Nias