

TUGAS AKHIR
PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA JALAN DI
RUAS JALAN SISINGAMANGARAJA KOTA PERDAGANGAN
KABUPATEN SIMALUNGUN
(Studi Kasus)

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

Disusun Oleh :

DWIKA ANANDA ADITYA

2107210112



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025

LEMBAR ASISTENSI PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Dwika Ananda Aditya

NPM : 2107210112

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Di Ruas

Jalan Sisingamangaraja Kota Perdagangan Kabupaten

Simalungun

Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 13 September 2025

Disetujui Untuk Disampaikan

Kepada Panitia Ujian:

Dosen Pembimbing:



Andri, ST., MT.

**LEMBAR
PENGESAHAN**

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Dwika Ananda Aditya

NPM : 2107210112

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Di Ruas
Jalan Sisingamangaraja Kota Perdagangan Kabupaten
Simalungun

Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 13 September 2025

Disetujui Untuk Disampaikan

Kepada Panitia Ujian:

Dosen Pembimbing:



Andri, ST., MT.

Dosen Pembanding I



Muhammad Husin Gultom, S.T., M.T

Dosen Pembanding II



Zulkinli Siregar, ST., MT.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Josef Hadipramana, S.T., M.Sc.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwika Ananda Aditya
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 19 Juli 2003
NPM : 2107210112
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul: "Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Di Ruas Jalan Sisingamangaraja Kota Perdagangan Kabupaten Simalungun"

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

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

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, 13 September 2025

Saya yang bertanda tangan di bawah ini


Dwika Ananda Aditya

ABSTRAK

PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA JALAN DI RUAS JALAN SISINGAMANGARAJA KOTA PERDAGANGAN KABUPATEN SIMALUNGUN

Dwika Ananda Aditya
2107210112

Andri, ST., MT.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan pada ruas Jalan Sisingamangaraja, Kota Perdagangan, Kabupaten Simalungun. Hambatan samping yang dimaksud meliputi aktivitas pejalan kaki, parkir di badan jalan, kendaraan keluar-masuk pertokoan, serta kendaraan lambat. Metode penelitian menggunakan survei lapangan selama 7 hari pada Juni 2025, dengan pengumpulan data primer berupa volume lalu lintas, data geometrik jalan, dan kejadian hambatan samping. Analisis dilakukan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) untuk menghitung kapasitas jalan, derajat kejenuhan (DJ), kecepatan arus bebas, dan tingkat pelayanan (LOS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada Sabtu, 28 Juni 2025 sebesar 548,8 smp/jam pada pukul 16.00–17.00 WIB. Hambatan samping tertinggi terjadi pada pukul 21.00–22.00 WIB dengan nilai 168,8 kejadian/jam/1 arah. Nilai derajat kejenuhan sebesar 0,33 dengan tingkat pelayanan “B”, yang berarti arus lalu lintas masih stabil meskipun kecepatan kendaraan mulai dipengaruhi oleh hambatan samping. Hal ini menunjukkan bahwa ruas Jalan Sisingamangaraja belum mengalami kejenuhan, namun berpotensi menurun kinerjanya apabila pertumbuhan volume kendaraan terus meningkat dan hambatan samping tidak dikendalikan.

Kata kunci: Hambatan samping, Kapasitas jalan, Tingkat pelayanan.

ABSTRACT

THE EFFECT OF SIDE FRICTION ON ROAD PERFORMANCE ON SISINGAMANGARAJA ROAD, KOTA PERDAGANGAN, SIMALUNGUN REGENCY

Dwika Ananda Aditya

2107210112

Andri, ST., MT.

This study aims to analyze the effect of side friction on road performance along Sisingamangaraja Street, Kota Perdagangan, Simalungun Regency. Side friction factors include pedestrian activities, on-street parking, vehicles entering and exiting shops, and slow-moving vehicles. The research method employed a 7-day field survey in June 2025, collecting primary data on traffic volume, road geometry, and side friction occurrences. The analysis followed the Indonesian Highway Capacity Manual (PKJI 2023) to calculate road capacity, degree of saturation (DS), free-flow speed, and level of service (LOS). The results showed that the highest traffic volume occurred on Saturday, June 28, 2025, reaching 548.8 pcu/hour at 16:00–17:00. The highest side friction occurred at 21:00–22:00 with 168.8 events/hour/one direction. The degree of saturation was 0.33 with a level of service (LOS) “B”, indicating that traffic flow remained stable although vehicle speed was affected by side friction. This suggests that Sisingamangaraja Street has not yet reached saturation but its performance may decline if traffic growth continues and side friction is not properly managed.

Keywords: Side friction, Road capacity, Level of service.

KATA PENGANTAR

Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul Pengaruh Pelebaran Jalan Marelان Raya Kecamatan Medan Marelان Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus) sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak Andri, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Muhammad Husin Gultom, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Zulkifli Siregar, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Josef Hadipramana, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku ketua program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

8. Terima kasih yang teristimewa sekali kepada Ayah tercinta Ariadi dan Bunda tercinta Supiyanti yang telah bersusah payah mendidik dan membiayai penulis serta menjadi penyemangat penulis serta senantiasa mendoakan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan.

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

Wassalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 21 Agustus 2025



Dwika Ananda Aditya

DAFTAR ISI

LEMBAR ASISTENSI PERSETUJUAN	ii
LEMBAR	iii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Jalan	5
2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya	6
2.3 Permasalahan Transportasi	8
2.4 Karakteristik Jalan	9
2.4.1 Geometrik Jalan	9
2.4.2 Kinerja Lalu Lintas Jalan	11
2.5 Volume Lalu Lintas	11
2.6 Kapasitas Jalan Perkotaan	12
2.6.1 Kapasitas Dasar	13
2.6.2 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA Pada Tipe Jalan Tak Terbagi	15

2.6.3 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan	15
2.6.4 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota	17
2.7 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas Jalan	17
2.7.1 Hambatan Samping	17
2.7.2 Lebar Jalan	20
2.7.3 Pemisah Arah	20
2.8 Kinerja Ruas Jalan	21
2.9 Derajat Kejenuhan	21
2.10 Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP)	22
2.11 Kecepatan Arus Bebas	24
2.12 Kecepatan Tempuh	27
2.12.1 Waktu Tempuh	27
2.13 Tingkat Pelayanan	28
2.14 Penelitian Terdahulu	30
BAB 3 METODE PENELITIAN	32
3.1 Bagan Alir Penelitian	32
3.2 Lokasi Penelitian	33
3.3 Pengambilan Data	34
3.3.1 Data Primer	34
3.3.2 Data Sekunder	34
3.3.3 Pengumpulan Data	34
3.4 Instrumen Alat Penelitian	35
3.5 Metode Analisa	35
3.5.1 Perhitungan Volume Lalulintas	35
3.5.2 Pengambilan Data Geometrik Jalan	41
3.5.3 Pengumpulan Data Hambatan Samping	42

3.6 Prosedur Penelitian	47
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Hasil dan Pembahasan	49
4.1.1. Volume Lalu Lintas	49
4.1.2. Hambatan Samping	52
4.1.3. Kapasitas Jalan	55
4.1.4. Derajat Kejenuhan	55
4.1.5. Kecepatan Arus Bebas	56
4.1.6. Kecepatan Tempuh	57
4.1.7. Waktu Tempuh	57
4.1.8. Tingkat Pelayanan	58
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN DATA	63
LAMPIRAN DOKUMENTASI	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1: Pejalan kaki yang menyeberang sembarangan	18
Gambar 2. 2 : Kendaraan Lambat	18
Gambar 2. 3 : Kendaraan yang berhenti/parkir sembarangan	19
Gambar 2. 4 Kendaraan bermotor yang keluar-masuk dari jalan samping	19
Gambar 2. 5 Tipikal kendaraan dalam kategori sepeda motor (SM)	23
Gambar 2. 6 Tipikal kendaraan dalam kategori mobil penumpang (MP)	23
Gambar 2. 7 Tipikal kendaraan dalam kategori kendaraan sedang (KS)	24
Gambar 2. 8 Tipikal kendaraan dalam kategori bus besar (BB)	24
Gambar 2. 9 Tipikal kendaraan dalam kategori truk besar (TB)	24
Gambar 2. 10 Hubungan VMP dengan DJ dan VB pada tipe jalan 2/2-TT	27
Gambar 2. 11 Hubungan VMP dengan DJ dan VB tipe jalan 4/2-T, 6/2-T, 8/2-T	28
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian	32
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	33
Gambar 3. 3 Denah Lokasi Penelitian	33
Gambar 3. 4 Geometrik Jalan Sisingamangaraja Kota Perdagangan	42
Gambar 4. 1 : Hubungan VMP dengan DJ dan VB setelah pelebaran jalan.	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kapasitas dasar, C0	13
Tabel 2. 2 Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (VBD)	14
Tabel 2. 3 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ	15
Tabel 2. 4 Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FCPA	15
Tabel 2. 5 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FCHS	16
Tabel 2. 6 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FCHS	16
Tabel 2. 7 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FCUK.	17
Tabel 2. 8 Kategori hambatan samping jalan perkotaan	19
Tabel 2. 9 Kriteria kelas hambatan samping	20
Tabel 2. 10 EMP untuk tipe jalan tak terbagi	22
Tabel 2. 11 EMP untuk tipe jalan terbagi	22
Tabel 2. 12 Kecepatan arus bebas dasar, (VBD)	25
Tabel 2. 13 Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur atau jalur lalu lintas efektif (VBL)	25
Tabel 2. 14 Faktor koreksi arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkereb dan trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat LKP (FVBHS)	26
Tabel 2. 15 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (FVBUK) untuk jenis kendaraan MP	26
Tabel 2. 16 Karakteristik Tingkat Pelayanan	29
Tabel 2. 17 Penelitian terdahulu mengenai pengaruh pelebaran jalan dari berbagai sumber	30
Tabel 3. 1 : data volume lalulintas harian maksimum pada Jalan Sisingamangaraja-Siantar	36
Tabel 3. 2 : data volume lalulintas harian maksimum pada Jalan Sisingamangaraja-Lima Puluh	39
Tabel 3. 3 : Data hambatan samping Maksimum pada Jalan Sisingamangaraja-Siantar	43
Tabel 3. 4 : Data hambatan samping Maksimum pada Jalan Sisingamangaraja-Lima Puluh	45
Tabel 4. 1 : Data volume lalu-lintas harian rata-rata maksimum arah Jalan Sisingamangaraja-Siantar	49
Tabel 4. 2 : Data volume lalu-lintas harian rata-rata maksimum arah Jalan Sisingamangaraja-Lima Puluh	51
Tabel 4. 3 : Hasil survei hambatan samping maksimum	52
Tabel 4. 4 : Hasil survei hambatan samping maksimum	53

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dimasa saat ini,Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sudah semakin maju. Diantaranya adalah perkembangan dunia transportasi di perkotaan. Namun seiring dengan kemajuannya ternyata muncul berbagai masalah yang mungkin tak terduga sebelumnya . Masalah yang marak terjadi saat ini adalah masalah kemacetan lalu lintas yang telah meresahkan bagi para pengguna jalan raya. Pertambahan penduduk mengakibatkan adanya peningkatan terhadap penggunaan transportasi darat, sehingga kapasitas dan kinerja jalan pada jalan berkurang. Pada kondisi ini kemacetan pun terjadi, salah satu faktor penyebabnya adalah aktivitas pada sisi jalan atau hambatan samping.(Nangaro et al., 2022).

Apalagi di daerah perkotaan banyak ditemui pedagang kaki lima yang menjajakan dagangannya di pinggir-pinggir jalan yang tentu itu akan menambah volume kemacetan jalan raya. Karena dengan mereka berjualan dipinggir jalan raya tersebut, maka banyak pengendara kendaraan berhenti untuk membeli barang ke pedagang kaki lima. Sehingga hal itu akan mengganggu kelancaran lalu lintas.

Ditinjau dari berbagai aspek, kemacetan menimbulkan banyak kerugian baik dari segi materi, waktu dan tenaga. Seperti dari aspek ekonomi kemacetan menghambat proses produksi dan distribusi sehingga laju perekonomian menjadi terganggu. Dari aspek kesehatan pun kemacetan menyumbangkan dampak negatif yaitu mempengaruhi kondisi fisik dan psikis para pengguna lalu lintas, terlebih lagi bagi mereka yang kemudian melakukan berbagai aktivitas seperti bekerja, belajar dan lain sebagainya.(Walean et al., 2019).

Jalan Sisingamangaraja juga menjadi jalan menuju antar Kota Lima Puluh dengan Kota Siantar dan juga berada dekat dengan Kawasan PT. Unilever Oleochemical Indonesia, sehingga pada jalan Sisingamangaraja menjadi akses kendaraan-kendaraan besar yang menuju Kawasan Unilever Oleochemical Indonesia. Salah satu permasalahan yang turut memperburuk kondisi lalu lintas di

sepanjang ruas jalan ini juga terdapat aktivitas samping segmen jalan seperti pejalan kaki, pedagang kaki lima, kendaraan parkir/kendaraan berhenti, kendaraan keluar masuk dari sisi jalan/menyebrang, dan kendaraan lambat. Sehingga pada jam tertentu sering terjadi kemacetan, hal ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas dan kinerja di ruas jalan Sisingamangaraja, oleh karena itu pada ruas jalan Sisingamangaraja perlu dilakukan tinjauan analisa pengaruh hambatan samping terhadap arus lalu lintas khususnya terhadap kinerja ruas jalan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat kinerja jalan pada ruas jalan Sisingamangaraja Kota Perdagangan Kabupaten Simalungun berdasarkan pengaruh volume kendaraan dan hambatan samping?
2. Bagaimana tingkat kinerja pada ruas jalan jalan Sisingamangaraja Kota Perdagangan Kabupaten Simalungun tanpa adanya hambatan samping?

1.3 Ruang Lingkup

Dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini digunakan batasan-batasan antara lain sebagai berikut:

1. Analisa yang digunakan pada penelitian ini merujuk kepada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023).
2. Lokasi penelitian dilakukan pada ruas jalan Sisingamangaraja dengan panjang ruas jalan 500 meter.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang dan perumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan:

1. Untuk mengetahui pengaruh kinerja jalan pada ruas jalan Sisingamangaraja kota Perdagangan Kabupaten Simalungun.
2. Untuk mengetahui tingkat kinerja jalan pada ruas jalan Sisingamangaraja Kota perdagangan tanpa adanya hambatan samping .

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti tentang karakteristik hambatan samping pada ruas jalan.
2. Sebagai bahan referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan kinerja ruas jalan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sesuai dengan syarat penyusunan skripsi, penulisan skripsi meliputi pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, analisis dan pembahasan, kesimpulan dan saran.

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang dan membahas rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, manfaat penelitian, dan sistem penulisan yang digunakan dalam laporan tugas akhir.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori-teori yang digunakan sebagai landasan atau acuan dari penelitian, serta syarat-syarat untuk melaksanakan penelitian. Dalam bab ini penelitian serta tinjauan pustaka dikemukakan secara sistematis dan kronologi.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan langkah-langkah pemecahan masalah yang akan di bahas, meliputi bagian alir penelitian, sumber dan teknik pengumpulan data, instrument penelitian dan teknik analisa data.

BAB 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang data yang telah di kumpulkan, lalu di analisa, sehingga dapat diperoleh kesimpulan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir berisi kesimpulan setelah dilakukan analisis dan pembahasan.
Kesimpulan dinyatakan secara spesifik dan menjawab setiap pembahasan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, Pengertian Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.(Indonesia, 2004)

Jalan menjadi prasarana transportasi darat yang sangat penting dalam menunjang aktivitas masyarakat, sehingga dapat memberikan akses yang mudah bagi masyarakat baik mobilitas maupun ke tata guna lahan. Pertambahan penduduk mengakibatkan adanya peningkatan terhadap penggunaan transportasi darat, sehingga kapasitas dan kinerja jalan pada jalan berkurang. Pada kondisi ini kemacetan pun terjadi, salah satu faktor penyebabnya adalah aktivitas pada sisi jalan atau hambatan samping.(Nangaro et al., 2022).

Karena lalu lintas menuntut sejumlah persyaratan antara lain, keamanan, kecepatan, dan kenyamanan, maka jalan tidak hanya tidak terdiri dari bagian yang bisa dilalui jalan saja, melainkan bagian yang menunjang kesempurnaan jalan seperti bahu, trotoir, saluran drainase.(Kasus et al., 2023) Bagian jalan:

1. Ruang Manfaat jalan (RUMAJA) adalah ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi dan kedalaman tertentu yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan yang bersangkutan guna dimanfaatkan untuk konstruksi jalan dan terdiri atas badan jalan, saluran tepi jalan, serta ambang pengamanannya.
2. Ruang milik jalan (RUMIJA) adalah sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan yang dibatasi dengan tanda batas ruang milik jalan yang dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keluasaan keamanan penggunaan jalan dan diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, dan

penambahan jalur lalu lintas dimasa akan datang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan.

3. Ruang pengawasan jalan (RUWASJA) adalah ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya diawasi oleh penyelenggara jalan agar tidak mengganggu pandangan pengemudi, konstruksi bangunan jalan dan fungsi jalan.

2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya

Jalan sudah menjadi bagian yang tak terpisahkan dalam aktivitas sehari-hari kita. Saat berpergian dengan mobil atau sepeda motor, tentunya akan kita kendarai di jalan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006, jika berdasarkan fungsinya, jalan dibagi menjadi empat. Masing-masing yaitu arteri, kolektor, lokal dan lingkungan. Dari keempat pembagian tersebut, terdapat pada sistem jaringan primer dan sekunder. Sistem jaringan primer disusun secara nasional untuk pengembangan wilayah secara nasional, sedangkan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota.

Berikut Klasifikasi Jalan menurut fungsinya:

A. Jalan Arteri

1. Jalan Arteri Primer, jalan ini difungsikan untuk menghubungkan antar pusat kegiatan nasional atau pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Lebar badan Jalan Arteri Primer minimal adalah 11 meter, dengan kecepatan kendaraan yang melewati jalan ini minimal 60 km/jam.
2. Jalan Arteri Sekunder, jalan ini difungsikan untuk menghubungkan Kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kedua. Jalan Arteri Sekunder ini minimal harus memiliki lebar badan jalan 11 meter dan kecepatan minimal kendaraan di jalan ini 30 km/jam.

B. Jalan Kolektor

1. Jalan Kolektor Primer, jalan ini difungsikan untuk menghubungkan antar pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan wilayah atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.

Lebar badan jalan ini seminimalnya adalah 9 meter dan kecepatan paling rendah kendaraan 40 km/jam.

2. Jalan Kolektor Sekunder, jalan ini difungsikan untuk menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Lebar badan jalan ini seminimalnya adalah 9 meter dan kecepatan paling rendah 20 km/jam.

C. Jalan Lokal

1. Jalan Lokal Primer, jalan ini difungsikan untuk kegiatan pusat, kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antar pusat kegiatan lokal, pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, atau antar pusat kegiatan lingkungan. Jalan ini memiliki lebar badan jalan minimal 7,5 meter dan kecepatan kendaraan minimal 20 km/jam.
2. Jalan Lokal Sekunder, jalan ini difungsikan untuk menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan. Jalan ini memiliki lebar badan jalan minimal 7,5meter dan kecepatan kendaraan minimal 10 km/jam.

D. Jalan Lingkungan

1. Jalan lingkungan primer, jalan ini menghubungkan antarpusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan. Jalan lingkungan primer didesain untuk kendaraan yang melintas dengan kecepatan rencana paling rendah 15 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 6,5 meter.
2. Jalan lingkungan sekunder, jalan ini menghubungkan antarpersil dalam kawasan perkotaan. Jalan lingkungan sekunder yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor beroda tiga atau lebih melainkan harus mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 3,5 meter.

2.3 Permasalahan Transportasi

Salah satu ciri kota modern ialah tersedianya sarana transportasi yang memadai bagi warga kota. Fungsi, peran serta masalah yang ditimbulkan oleh sarana transportasi ini semakin ruwet seiring dengan kemajuan teknologi dan pertumbuhan penduduk. Masalah lalu lintas dan angkutan umum semakin vital perannya sejalan dengan kemajuan ekonomi dan mobilitas masyarakatnya. Hal-hal yang bersangkutan dengan transportasi menyinggung langsung pada kebutuhan pribadi-pribadi warga kota dan berkaitan langsung dengan ekonomi kota.

Transportasi sebagai sarana alat angkut, media penghubung dalam menggerakkan aktifitas pemindahan barang dan manusia telah menjadi motor penggerak roda perekonomian nasional. Pentingnya transportasi tersebut tercermin pada semakin meningkatnya kebutuhan akan jasa angkutan bagi mobilitas orang dan barang dari dan ke seluruh pelosok tanah air. Keberagaman dan karakteristik masyarakat menjadikan masalah transportasi menjadi suatu masalah yang krusial bagi para pemangku jabatan di pemerintahan. Perencanaan yang tepat dan cermat dalam membuat suatu kebijakan menjadi suatu langkah awal yang dibutuhkan dalam mengatasi masalah transportasi. Permasalahan transportasi pada dasarnya adalah terjadinya ketidak efisienan sistem transportasi yang disebabkan oleh tidak adanya integrasi yang baik antara sub-sistemnya. Permasalahan Transportasi khususnya transportasi darat di kota-kota besar di Indonesia selalu saja menyisahkan masalah. Kemacetan ada dimana-mana, tingginya angka kecelakaan kendaraan bermotor, ditambah lagi polusi udara yang semakin tinggi. Bahkan Pemerintah dalam mengelolah kelancaran transportasi ini tetap mengalami kesulitan, meskipun UU No. 14 Tahun 1992 telah direvisi menjadi UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan yang mengatur dengan tegas tentang Integrasi pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

Permasalahan tersebut semakin bertambah parah melihat kenyataan bahwa meskipun sistem prasarana transportasi sudah sangat terbatas, akan tetapi banyak dari sistem prasarana tersebut yang berfungsi secara tidak efisien (beroperasi di bawah kapasitas), misalnya: adanya warung tegal yang menempati jalur pejalan kaki yang menyebabkan pejalan kaki terpaksa harus menggunakan badan jalan

yang tentunya akan mengurangi kapasitas jalan tersebut. Contoh lainnya: parkir di badan jalan sudah tentu akan mengurangi kapasitas jalan dan akan menyebabkan penurunan kecepatan bagi kendaraan yang melaluinya. Hal yang perlu diperhatikan di sini adalah berapa besar keuntungan yang dapat diterima dari retribusi parkir dibandingkan dengan besarnya biaya yang harus dikeluarkan oleh setiap kendaraan yang melalui ruas jalan tersebut akibat menurunnya kecepatan (Syahputra, 2018).

2.4 Karakteristik Jalan

Karakteristik jalan sangat mempengaruhi kinerja lalu lintas dan kemampuan jalan dalam mendukung lalu lintas kendaraan dan kegiatan perekonomian. Jalan dipengaruhi oleh hal-hal seperti lebar jalan, jumlah lajur, trotoar dan fasilitas pendukung lainnya. Analisis karakteristik jalan meliputi perhitungan volume lalu lintas, arus kendaraan, hambatan samping dan kecepatan arus bebas. Jalan yang lebih lebar dan pengelolaan hambatan samping yang baik, seperti minimalnya parkir liar dan lalu lintas pejalan kaki yang teratur, cenderung meningkatkan kapasitas jalan dan memudahkan pergerakan kendaraan. (Widodo et al., 2024)

2.4.1 Geometrik Jalan

Menurut PKJI 2023, geometrik jalan merupakan salah satu karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas. Diantara yang termaksud dalam geometri jalan adalah sebagai berikut:

1. Type Jalan

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda-beda pada bembebanan lalu lintas tertentu, contohnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah.

Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut:

- a. Jalan dua-lajur dua-arah tanpa median
- b. Jalan empat-lajur dua-arah
 1. Tak terbagi (tanpa median)
 2. Terbagi (dengan median)
 - a. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi
 - b. Jalan satu arah

2. Lebar Jalur Lalu Lintas

Dimana lebar jalur lalu lintas merupakan bagian yang sangat berpengaruh terhadap kecepatan arus dan kapasitas. Bila mana lebar jalur lalu lintas bertambah maka dengan sendirinya kecepatan arus dan kapasitas pun akan bertambah.

3. Kereb

Kereb adalah penonjolan atau peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan, yang terutama dimaksudkan untuk keperluan-keperluan drainase, mencegah ketegasan tepi perkerasan. Pada umumnya kereb digunakan pada jalan-jalan di daerah perkotaan, sedangkan untuk jalan antar kota kereb hanya digunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi atau apabila melintas perkampungan.

4. Bahu

Jalan perkotaan tanpa kereb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalulintasnya. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat pertambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan angkutan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.

5. Median

Median adalah jalur pemisah yang terletak ditengah jalan untuk membagijalan dalam masing-masing arah. Fungsi median antara lain sebagai daerah hnetral dimana pengemudi masih dapat mengontrol kendaraan pada saat darurat, menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi kesialuan dari kendaraan lain yang bellawanan arah, mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arah, menyediakan ruang untuk kanalisasi pertemuan pada jalan, menambah rasa kelegaan, kenyamanan, dan keindahan bagi pengguna jalan.

6. Alinyemen Jalan

Lengkung horizontal dengan jari-jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena

secara umum kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan.

2.4.2 Kinerja Lalu Lintas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah kemampuan dari ruas jalan untuk melayani arus lalulintas yang membebani ruas jalan. Kinerja ruas jalan dapat dilakukan pengukuran berdasarkan kecepatan rata-rata perjalanan dan derajat kejenuhan dengan semakin tinggi kecepatan rata-rata perjalanan pada suatu ruas jalan dan semakin rendahnya nilai derajat kejenuhan, maka tingkat kinerja ruas jalan menjadi semakin baik. Kinerja lalu-lintas menyatakan kualitas pelayanan suatu segmen jalan terhadap arus lalu-lintas yang dilayaninya yang dinyatakan oleh nilai-nilai derajat kejenuhan (DJ) dan kecepatan tempuh (VT). Nilai (DJ) mencerminkan kuantitas pelayanan jalan berkaitan dengan kemampuan jalan mengalirkan arus lalu-lintas, apakah segmen jalan yang ada memberikan pelayanan yang baik atau dimensi jalan yang ada mengalami masalah (Bina Marga Direktorat Jendral, 2023).

2.5 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas yaitu ruas jalan atau segmen jalan yang dilewati kendaraan pada waktu tertentu dan di titik tertentu. Untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas dibutuhkan data arus lalu lintas pada jam puncak atau pada jam-jam sibuk. Data kendaraan yang di survei adalah :

1. Sepeda Motor (SM)
2. Mobil Penumpang (MP) seperti sedan, mobil penumpang, pick up, jeep, dll
3. Kendaraan Sedang (KS) seperti Bus sedang, Truck sedang.

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023) semua nilai arus lalu lintas harus diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp). Untuk menghitung satuan mobil penumpang (smp) dapat menggunakan Persamaan 2.1 berikut:

$$Q = (SM \times EMP \text{ SM}) + (MP \times EMP \text{ MP}) + (KS \times EMP \text{ KS}) \quad (2.1)$$

Keterangan :

Q	: Jumlah volume mobil penumpang (smp)
empSM	: Nilai ekivalen untuk kendaraan bermotor
empMP	: Nilai ekivalen untuk mobil penumpang
empKS	: Nilai ekivalen untuk kendaraan sedang
SM	: Kendaraan bermotor
MP	Mobil penumpang
KS	Kendaraan sedang

2.6 Kapasitas Jalan Perkotaan

Kapasitas jalan di wilayah perkotaan perlu dibagi menjadi beberapa segmen berbeda ketika terjadi perubahan karakteristik jalan yang signifikan. Pembagian segmen ini wajib dilakukan bila terjadi perubahan pada lebar jalur lalu lintas dan bahu jalan hingga 15%, perubahan tipe jalan, perubahan jarak pandang, perubahan tipe alinemen jalan, serta perubahan dari area perkotaan ke semi perkotaan atau sebaliknya, meskipun tidak ada perubahan pada aspek geometri atau karakteristik lainnya. Dalam hal ini, analisis kapasitas jalan perkotaan hanya dapat dilaksanakan pada jalan dengan alinemen vertikal yang datar atau hampir datar, serta alinemen horizontal yang lurus atau hampir lurus (Bina Marga Direktorat Jendral, 2023).

C untuk tipe jalan tak terbagi, 2/2-TT, ditentukan untuk volume lalu lintas total 2 (dua) arah. C untuk tipe jalan terbagi 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T, ditentukan secara terpisah per arah dan per lajur. C segmen jalan secara umum dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.2 berikut:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2.2)$$

Keterangan :

C = adalah kapasitas segmen jalan yang sedang diamati, dengan satuan SMP/jam.

C_0 = adalah kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal, dengan satuan SMP/jam.

FC_{LJ} = adalah faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya.

FC_{PA} = adalah faktor koreksi kapasitas akibat Pemisahan Arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi.

FC_{HS} = adalah faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kereb dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal.

FC_{UK} = adalah faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal.

2.6.1 Kapasitas Dasar

Kondisi kapasitas dasar yaitu jalan dengan kondisi geometri lurus, sepanjang minimum 300 m, dengan lebar lajur efektif rata-rata 3,50 m, memiliki pemisahan arus lalu lintas 50%:50%, memiliki kereb atau bahu berpenutup, ukuran kota 1-3 juta jiwa, dan KHS rendah atau dapat dilihat pada Tabel 2.2. Nilai C_0 dapat dilihat dalam Tabel 2.1.

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

Tabel 2. 1 Kapasitas dasar, C_0 (PKJI, 2023).

Tipe jalan	C_0 (SMP/jam)	Catatan
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu arah	1700	Per lajur (satu arah)
2/2-TT	2800	Per dua arah

Tabel 2. 2 Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (VBD) (PKJI, 2023).

Uraian	Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan			
	Jalan Sedang tipe 2/2 -TT	Jalan Raya tipe 4/2-T	Jalan Raya tipe 6/2-T	Jalan Satu arah tipe 1/1, 2/1, 3/1
Lebar Jalur lalu lintas, (m)	7,0	4x3,5	6x3,5	2x3,5
Lebar Bahu efektif di kedua sisi, (m)	1,5	Tanpa bahu,tetapi di lengkapi kreg di kedua sisinya		2,0
Jarak terdekat kereb kepenghalang	-	2,0	2,0	2,0
Median	Tidak ada	Ada, tanpa bukaan	Ada, tanpa bukaan	-
Pemisah Arah, (%)	50-50	50-50	50-50	-
KHS	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Ukuran Kota, Juta jiwa	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0
Tipe Alinemen Jalan	Datar	Datar	Datar	Datar
Komposisi MP: KS:SM	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%
Faktor K	0,08	0,08	0,08	0,08

2.6.1 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur

Penentuan nilai FC_{LJ} didasarkan pada Tabel 2.3 sebagai fungsi dari lebar efektif lajur lalu lintas (L_{LE}).

Tabel 2. 3 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, $FCLJ$ (PKJI, 2023).

Tipe jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	FC_{LJ}
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu-arah	$L_{LE} = 3,00$	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	$L_{JE} 2 \text{ arah} = 5,00$	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

2.6.2 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA Pada Tipe Jalan Tak Terbagi

Penentuan nilai FC_{PA} didasarkan pada Tabel 2.4 sebagai fungsi dari pemisahan arah lalu lintas.

Tabel 2. 4 Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FC_{PA} (PKJI, 2023).

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

2.6.3 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan

Penentuan FC_{HS} didasarkan pada Tabel 2.5 pada jalan dengan bahu dan Tabel 2.6 pada jalan berkereb.

Tabel 2. 5 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FCHS (PKJI, 2023).

Tipe jalan	KHS	FCHS			
		Lebar bahu efektif L_{BE} , (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat Rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Tabel 2. 6 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FCHS (PKJI, 2023).

Tipe jalan	KHS	FCHS			
		Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh L_{KP} , (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat Rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2-TT atau Jalan 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

2.6.4 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota

Penentuan nilai FC_{UK} didasarkan pada Tabel 2.7 sebagai fungsi dari ukuran kota.

Tabel 2. 7 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 Kota	0,90
0,5–1,0	Sedang	menengah	0,94
1,0–3,0	Besar	Kota besar	1,00
>3,0	Sangat Besar	Kota metropolitan	1,04

2.7 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah kemampuan suatu ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, yang dinyatakan dengan jumlah kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam). Kapasitas jalan pada kawasan jalan Marelan Raya tidak mengalami perubahan (konstan) sedangkan volume lalu lintas mengalami peningkatan. Pada jam-jam sibuk, kawasan tersebut mengalami kemacetan. Secara visual penyebab kemacetan disebabkan oleh kendaraan yang parkir di badan jalan (*street parking*) dan hambatan samping seperti pejalan kaki. Beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas ruas jalan antara lain hambatan samping, lebar jalan, pemisahan arah, dan lain-lain (Rahmani, 2022).

2.7.1 Hambatan Samping

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, hambatan samping adalah berbagai aktivitas di pinggir jalan yang bisa mengganggu kelancaran lalu lintas. Aktivitas ini tidak hanya menimbulkan konflik di jalan, tapi juga membuat jalan tidak bisa berfungsi secara maksimal.

Ada empat jenis hambatan samping yang sering kita temui:

1. Orang yang berjalan kaki atau menyeberang jalan.
2. Kendaraan yang parkir atau berhenti di pinggir jalan.

3. Kendaraan yang keluar-masuk dari area samping jalan, misalnya dari gang atau tempat parkir.
4. Kendaraan yang bergerak lambat seperti sepeda, becak, delman, atau traktor.

Singkatnya, hambatan samping ini seperti berbagai kegiatan di sisi jalan yang bisa menghambat kelancaran lalu lintas. Dampaknya cukup serius - jalan jadi tidak bisa menampung kendaraan sebanyak yang seharusnya (kapasitas berkurang) dan kendaraan tidak bisa melaju dengan kecepatan normal, terutama di jalan-jalan perkotaan (PKJI, 2023). Sebagaimana terlihat pada gambar 2.1 hingga 2.4 berikut.



Gambar 2. 1: Pejalan kaki yang menyeberang sembarangan (Trianingsih & Hidayah, 2014)



Gambar 2. 2 : Kendaraan Lambat (Teknik et al., 2021).



Gambar 2. 3 : Kendaraan yang berhenti/parkir sembarangan (Mauliddiyah, 2021).



Gambar 2. 4 Kendaraan bermotor yang keluar-masuk dari jalan samping (Matondang, 2019).

Kategori hambatan samping dan faktor bobot nya dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 8 Kategori hambatan samping jalan perkotaan (PKJI, 2023).

Jenis Hambatan Samping Utama	Faktor Bobot
Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	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. 9 Kriteria kelas hambatan samping (PKJI, 2023).

Kelas Hambatan Samping (KHS)	Jumlah nilai frekuensi kejadian (di kedua sisi jalan) dikali bobot	Ciri-ciri Khusus
Sangat Rendah, (SR)	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan (<i>frontage road</i>)
Rendah, (R)	100–299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkutan kota)
Sedang, (S)	300–499	Daerah Industri
Tinggi, (T)	500–899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi
Sangat Tinggi, (ST)	≥ 900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

2.7.2 Lebar Jalan

Lebar jalan memainkan peran penting dalam memengaruhi kinerja dan kapasitas ruas-ruasnya, terutama karena pengurangan lebar efektif (Z Lubis & Lubis, 2019). Jalan dapat dikategorikan menjadi dua jenis yaitu lebar lajur dan lebar jalan. Lebar Lajur mengacu pada bagian jalan yang diaspal dan digunakan oleh lalu lintas satu arah, diukur dari batas dalam marka jalan pinggir jalan yang berkesinambungan di satu sisi hingga batas dalam di sisi yang berlawanan, tidak termasuk bahu jalan (dalam meter). Sebaliknya, Lebar Jalan berkaitan dengan area beraspal yang digunakan oleh satu konvoi arus lalu lintas satu arah, diukur baik dari batas dalam marka jalan pinggir jalan yang berkesinambungan hingga garis tengah garis pemisah lajur yang terputus, dari batas samping garis tengah hingga batas marka jalan pinggir jalan yang berkesinambungan di bagian dalam, atau di antara dua garis pemisah lajur yang terputus (dalam meter).

2.7.3 Pemisah Arah

Pemisah arah merupakan bagian dari jalan yang membedakan jalur lalu lintas berdasarkan tujuannya. Pembagi arah merupakan kapasitas maksimum untuk jalan dua arah jika dikonfigurasi sebagai pembagi arah 50-50, di mana arus lalu lintas sama di kedua arah selama periode analisis. Sementara itu, median, yang terletak di tengah jalan, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan

berfungsi untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah, dengan menggabungkan jalur tepi dan struktur pemisah. Fungsi utama median adalah untuk memisahkan arus lalu lintas yang saling bertentangan dan meminimalkan zona konflik bagi kendaraan yang berbelok ke kanan, sehingga meningkatkan keselamatan dan memfasilitasi pergerakan lalu lintas yang lebih lancar di jalan raya (Rivai & Lubis, 2024).

2.8 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan merupakan kemampuan suatu jalan dalam merespon arus lalu lintas yang membebani jalan tersebut. Kinerja suatu ruas jalan dapat diukur berdasarkan rata-rata kecepatan perjalanan dan derajat kejenuhannya, semakin tinggi rata-rata kecepatan perjalanan pada suatu ruas jalan dan semakin rendah nilai derajat kejenuhan maka semakin baik tingkat kinerjanya. Dari ruas jalan. Kinerja lalu lintas menyatakan kualitas pelayanan suatu ruas jalan terhadap arus lalu lintas yang dilayaninya, yang dinyatakan dengan nilai derajat kejenuhan (D_J) dan kecepatan perjalanan (V_T). Nilai (D_J) mencerminkan besarnya pelayanan jalan yang berkaitan dengan kemampuan jalan dalam menunjang arus lalu lintas, apakah ruas jalan eksisting memberikan pelayanan yang baik atau dimensi jalan eksisting mengalami permasalahan (Bina Marga Direktorat Jendral, 2023).

2.9 Derajat Kejenuhan

Tingkat kinerja suatu ruas jalan dapat diukur melalui parameter yang disebut Derajat Kejenuhan (D_J). Parameter ini memiliki rentang nilai dari 0 hingga 1, di mana setiap nilai mencerminkan kondisi arus lalu lintas yang berbeda. Ketika nilai D_J mendekati 0, hal ini mengindikasikan bahwa arus lalu lintas sangat lancar dan setiap kendaraan dapat bergerak bebas tanpa mempengaruhi kendaraan lainnya. Sebaliknya, nilai D_J yang mendekati 1 menandakan bahwa volume kendaraan sudah hampir mencapai kapasitas maksimal jalan tersebut. Pada D_J tertentu, hubungan antara kepadatan dan kecepatan arus lalu lintas dapat dijamin konstan selama periode satu jam. D_J dapat di hitung menggunakan persamaan 2.3 berikut:

$$D_J = \frac{Q}{C} \quad (2.3)$$

Keterangan:

D_j = adalah Derajat Kejenuhan.

C = adalah kapasitas segmen jalan, dalam SMP/jam.

Q = adalah volume lalu lintas, dalam SMP/jam.

2.10 Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP)

Ketika melakukan analisis kapasitas, arus lalu lintas (q) perlu diubah ke dalam satuan Satuan Mobil Penumpang per jam (SMP/jam). Konversi ini menggunakan faktor Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP). Untuk Mobil Penumpang (MP), nilai EMP-nya adalah 1. Sementara itu, nilai EMP untuk kategori kendaraan lainnya dapat dilihat Tabel 2.10 yang berlaku untuk jalan tak terbagi, dan Tabel 2.11 yang digunakan untuk jalan terbagi.

Tabel 2. 10 EMP untuk tipe jalan tak terbagi (PKJI,2023).

Tipe Jalan	Volume lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}	
			Ljalur <6 m	Ljalur >6 m
2/2-TT	<1800	1,3	0,5	0,40
	>1800	1,2	0,35	0,25

Tabel 2. 11 EMP untuk tipe jalan terbagi (PKJI, 2023).

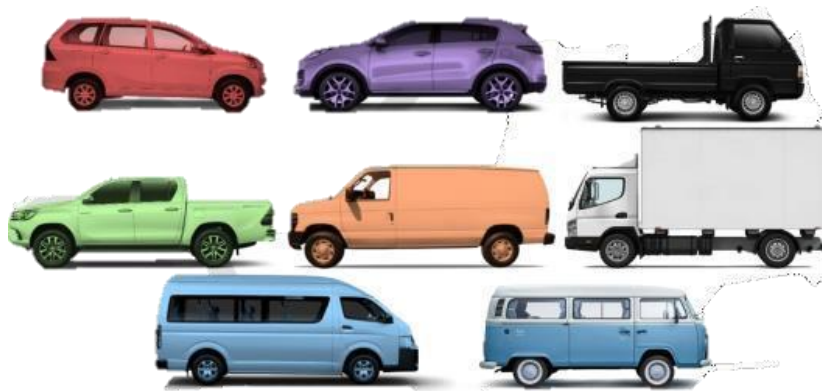
Tipe jalan	Volume lalulintas per lajur (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}
4/2-T atau 2/1	<1050	1,3	0,40
	>1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1 8/2-T atau 4/1	<1100	1,3	0,40
	>1100	1,2	0,25

Dalam pengolahan data survei lalu lintas yang mengacu pada PKJI 2023, kendaraan diklasifikasikan ke dalam 5 kategori utama:

1. SM (Sepeda Motor): Mencakup kendaraan roda dua dan kendaraan roda tiga.
2. MP (Mobil Penumpang): Terdiri dari sedan, jeep, minibus, mikrobus, pikap, dan truk kecil.
3. KS (Kendaraan Sedang): Meliputi bus tanggung, bus metromini, dan truk sedang.
4. BB (Bus Besar): Termasuk bus antar kota dan bus tingkat untuk wisata (*double decker city tour*).
5. TB (Truk Besar): Mencakup truk tronton, truk semi trailer, dan truk gandeng.



Gambar 2. 5 Tipikal kendaraan dalam kategori sepeda motor (SM) (PKJI, 2023)



Gambar 2. 6 Tipikal kendaraan dalam kategori mobil penumpang (MP) (PKJI, 2023).



Gambar 2. 7 Tipikal kendaraan dalam kategori kendaraan sedang (KS) (PKJI, 2023).



Gambar 2. 8 Tipikal kendaraan dalam kategori bus besar (BB) (PKJI, 2023).



Gambar 2. 9 Tipikal kendaraan dalam kategori truk besar (TB) (PKJI, 2023).

2.11 Kecepatan Arus Bebas

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023), kriteria mendasar untuk menilai kinerja ruas jalan adalah nilai kecepatan arus bebas yang ditetapkan untuk kendaraan ringan, sedangkan nilai untuk kendaraan berat dan sepeda motor hanya sebagai acuan. Umumnya, kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang 1015% lebih besar daripada kategori kendaraan lainnya. Perhitungan kecepatan arus bebas dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.4 berikut:

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \quad (2.4)$$

Keterangan:

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

V_{BD} = adalah kecepatan arus bebas dasar untuk MP, yaitu kecepatan yang diukur dalam kondisi lalu lintas, geometri, dan lingkungan yang ideal. yang bisa dilihat pada Tabel 2.2, Nilainya dapat dilihat pada Tabel 2.12.

V_{BL} = adalah nilai koreksi kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan (lebar jalur pada tipe jalan tak terbagi atau lebar lajur pada tipe jalan terbagi), dalam satuan km/jam, dan nilainya dapat dilihat dalam tabel 2.13.

FV_{BHS} = adalah faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat, nilainya dapat dilihat dalam Tabel 2.14, untuk jalan yang memiliki bahu dan Tabel 2.15 untuk jalan yang memiliki trotoar/kereb.

FV_{BUK} = adalah faktor koreksi kecepatan bebas untuk beberapa ukuran kota, nilainya dapat dilihat dalam tabel 2.16

Berikut adalah beberapa tabel yang mendukung perhitungan kapasitas jalan, tabel kecepatan arus bebas dasar berdasarkan jenis kendaraan PKJI, 2023.

Tabel 2. 12 Kecepatan arus bebas dasar, (V_{BD}) (PKJI, 2023).

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

Tabel 2. 13 Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur atau jalur lalu lintas efektif (V_{BL}) (PKJI, 2023).

Tipe jalan		LJE atau LLE (m)	V_{BL} (km/jam)
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	$L_{LE}=3,00$	-4
		3,25	-2
		3,50	0
		3,75	-
		4,00	4

Tabel 2.13 : *Lanjutan*

	Tipe jalan	LJE atau LLE (m)	V _{BL} (km/jam)
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	LJE=5,00	-9,50
		6,00	-3 0
		7,00	3
		8,00	4
		9,00	6
		10,00	7
		11,00	

Tabel 2. 14 Faktor koreksi arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dengan lebar efektif L_{BE} (FVBHS) (PKJI, 2023).

Tipe Jalan		KHS	FVBHS			
			L _{BE} (m)			
			≤0,5m	1,0 m	1,5 m	≥2,0 m
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	SR	1,02	1,03	1,03	1,04
		R	0,98	1,00	1,02	1,03
		S	0,94	0,97	1,00	1,02
		T	0,89	0,93	0,96	0,99
		ST	0,84	0,88	0,92	0,96
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
		R	0,96	0,98	0,98	1,00
		S	0,90	0,93	0,93	0,99
		T	0,82	0,86	0,86	0,95
		ST	0,73	0,79	0,79	0,91

Tabel 2. 15 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (FVBUK) untuk jenis kendaraan MP (PKJI,2023).

Ukuran kota (Juta jiwa)	FVBUK
<0,1	0,90
0,1–0,5	0,93
0,5–1,0	0,95
1,0–3,0	1,00
>3,0	1,03

2.12 Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan actual arus lalu lintas yang besarnya ditentukan berdasarkan D_J dan V_B . Penentuan nilai V_T untuk MP dilakukan dengan menggunakan diagram dalam Gambar 2-1 untuk tipe jalan 2/2-TT dan Gambar 2.2 untuk tipe jalan 4/2-T, 6/2-T, atau jalan 1 (satu) arah.

2.12.1 Waktu Tempuh

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_{MP} dalam menempuh segmen jalan yang dianalisis sepanjang P , Persamaan 2.5 menggambarkan hubungan antara W_T , P dan V_{MP} .

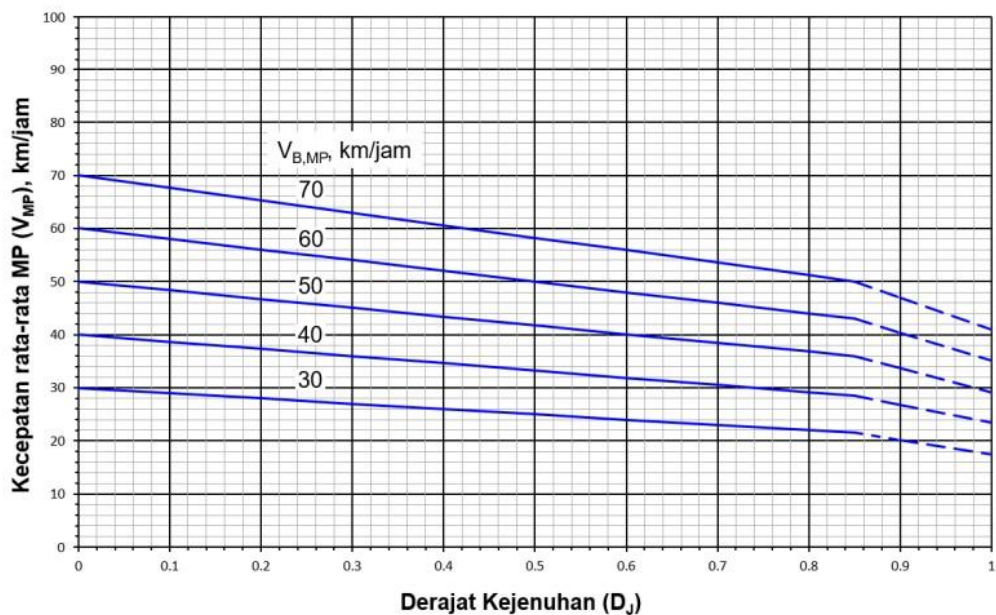
$$W_T = \frac{P}{V_T} \quad (2.5)$$

Keterangan :

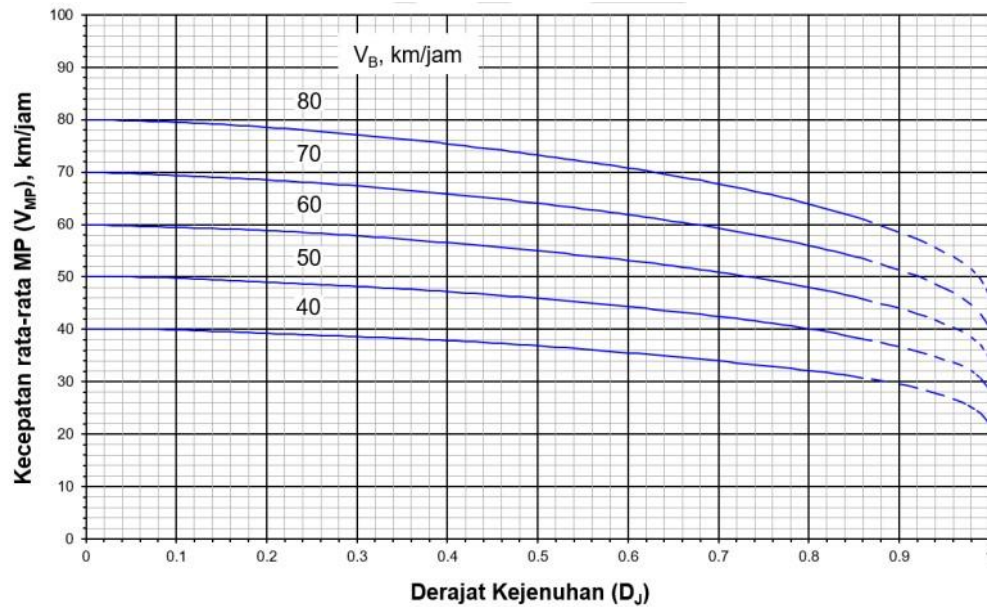
W_T = adalah waktu tempuh rata-rata mobil penumpang, dalam jam.

P = adalah panjang segmen, dalam km.

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



Gambar 2. 10 Hubungan VMP dengan D_J dan V_B pada tipe jalan 2/2-TT (PKJI, 2023).



Gambar 2. 11 Hubungan VMP dengan DJ dan VB pada tipe jalan 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T (PKJI,2023).

2.13 Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan (*Level of Service*) adalah metode penilaian komprehensif untuk mengukur kualitas kinerja suatu ruas jalan. Metode ini menggunakan perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan sebagai indikator utama. Konsep ini bertujuan menggambarkan kondisi jalan berdasarkan berbagai faktor kritis, seperti:

1. Kecepatan pergerakan kendaraan
2. Durasi waktu perjalanan.
3. Tingkat keleluasaan gerak kendaraan.
4. Intensitas gangguan lalu lintas.
5. Tingkat kenyamanan berkendara.
6. Aspek keamanan pengemudi.

Pada prinsipnya, tingkat pelayanan berfungsi sebagai alat ukur untuk memancarkan bagaimana peningkatan volume lalu lintas membatasi dan mempengaruhi karakteristik pergerakan kendaraan di suatu ruas jalan.

Tabel 2. 16 Karakteristik Tingkat Pelayanan (PM 96 Tahun 2015, 2015)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Derajat Kejenuhan
A	- 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
B	- Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam - Kepadatan lalu lintas yang rendah memberi pengemudi kebebasan memilih kecepatan dan jalur.	0,21 – 0,44
C	- Arus stabil, tetapi pergerakan kendaraan dipengaruhi oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan minimal 60 km/jam. - Kepadatan lalu lintas sedang akibat meningkatnya hambatan samping. - Pengemudi terbatas dalam memilih kecepatan, pindah lajur, atau mendahului.	0,45 – 0,74
D	- Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan minimal 50 km/jam. - Masih ditolerir tetapi sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus. - Kepadatan lalu lintas sedang; fluktuasi volume dan hambatan temporer dapat menurunkan kecepatan secara signifikan. - Pengemudi memiliki kebebasan terbatas, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir dalam waktu singkat.	0,75 – 0,84
E	- Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas hampir kapasitas dan kecepatan minimal 30 km/jam di jalan antar kota, dan 10 km/jam di jalan perkotaan. - Kepadatan lalu lintas tinggi akibat hambatan internal yang signifikan. - Pengemudi mulai merasakan kemacetan dengan durasi pendek.	0,85 – 1,00

Tabel 2.16 : *Lanjutan*

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Derajat Kejenuhan
F	- Arus tertahan dengan antrian panjang dan kecepatan di bawah 30 km/jam. - Kepadatan sangat tinggi dan kemacetan berkepanjangan. - Dalam antrian, kecepatan dan turun ke 0.	> 1,00

2.14 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian mengenai “pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan di ruas jalan sisingamangaraja kota perdagangan kabupaten simalungun” peneliti melakukan peninjauan terhadap beberapa penelitian terkait yang pernah dilakukan sebelumnya. Seperti beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan tentang pengaruh pelebaran ruas jalan antara lain sebagai berikut :

Tabel 2. 17 Penelitian terdahulu mengenai pengaruh pelebaran jalan dari berbagai sumber

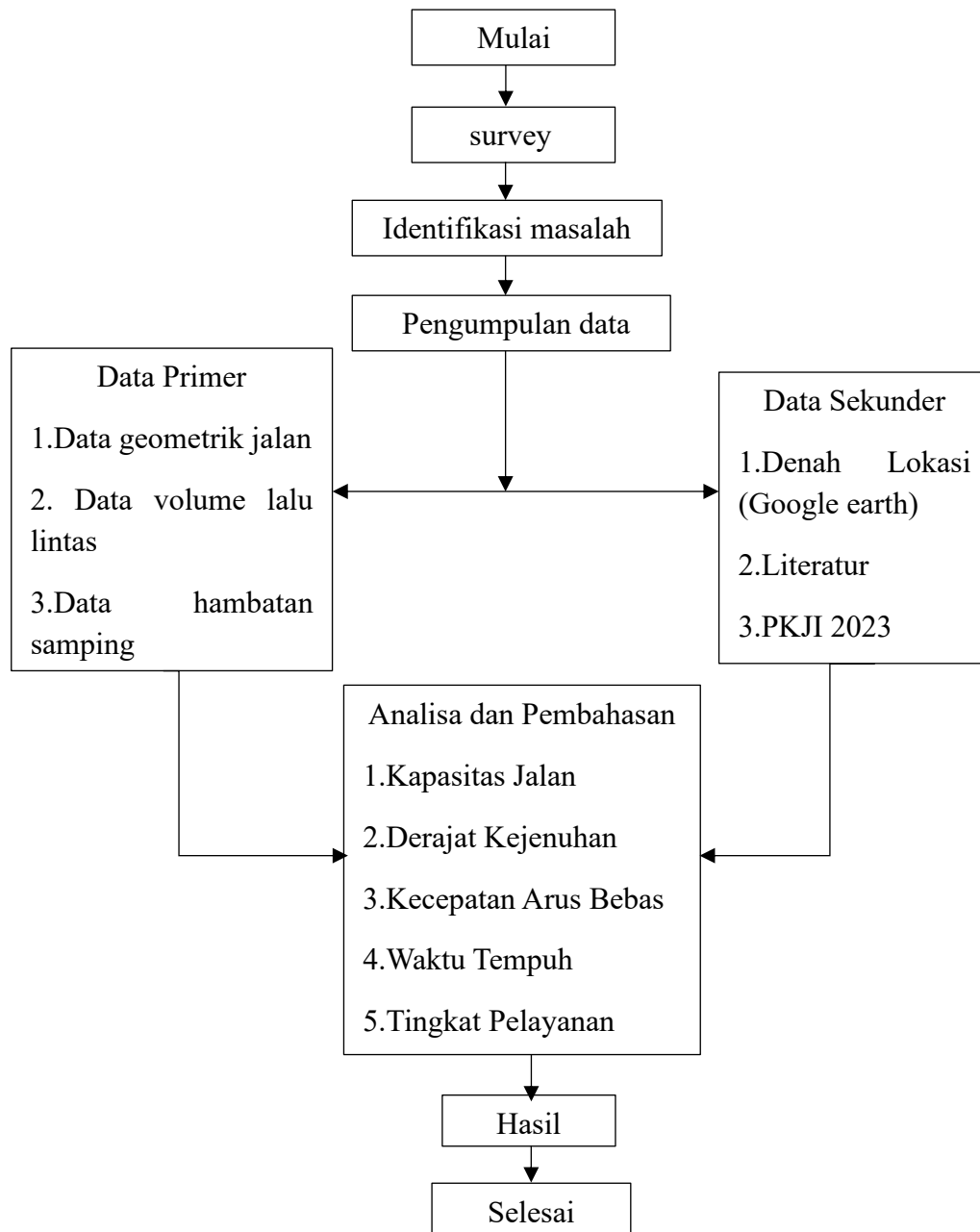
No	Judul/Penelitian	Metode	Hasil
1.	“Studi Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Sisingamangaraja” (Syahputra, 2018)	MKJI 1997	Pada ruas jalan Sisingamangaraja dengan hambatan samping yang sebesar 729 bobot kejadian tinggi (T). Jenis hambatan samping yang paling berpengaruh disebabkan oleh kendaraan parkir/berhenti dan pedagang kaki lima pada ruas Jalan Sisingamangaraja di depan Pasar Simpang Limun.

Tabel 2.17 : *Lanjutan*

No	Judul/Penelitian	Metode	Hasil
2.	“Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Di Jalan Letda Sujono” (Doli Nabasa Hasibuan, 2024)	PKJI 2023	Pada ruas jalan Letda Sujono dengan hambatan samping yang sebesar 720 bobot kejadian tinggi (T). Jenis hambatan samping yang paling berpengaruh disebabkan oleh kendaraan keluar masuk dan kendaraan parkir/berhenti di bahu jalan pada ruas Jalan Letda Sujono.
3.	Analisis Pengaruh Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan Raya Za Pagar Alam di Bawah Flyover Kedaton Kota Bandar Lampung)(Bertarina et al., 2022)	PKJI 2014	Tingkat pelayanan jalan Z.A Pagar Alam kurang baik yaitu 1,6915 yang melebihi batas toleransi yaitu sebesar 1, tingkat pelayanan F yang artinya pelayanan buruk di mana kendaraan cenderung berhenti.

BAB 3 METODE PENELITIAN

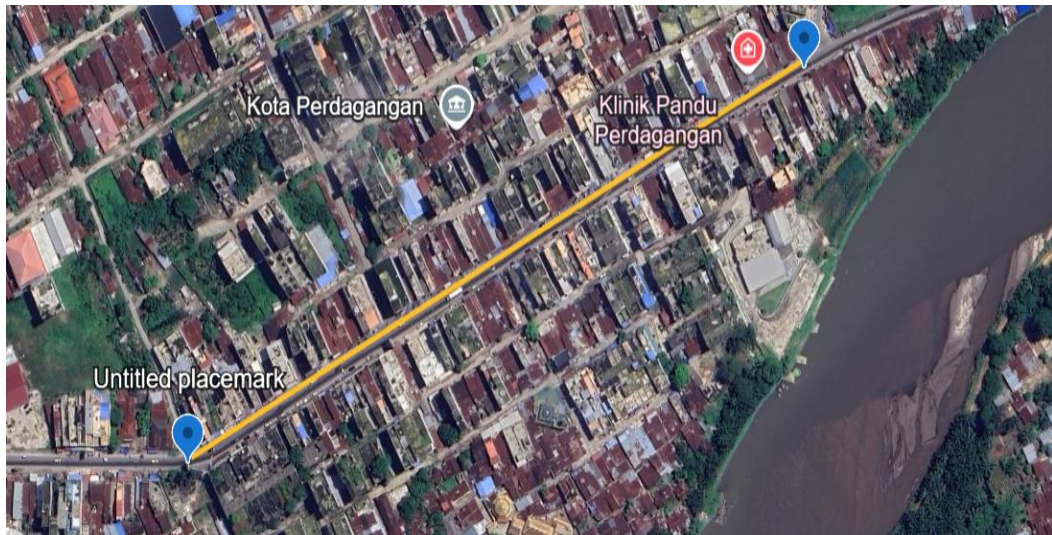
3.1 Bagan Alir Penelitian



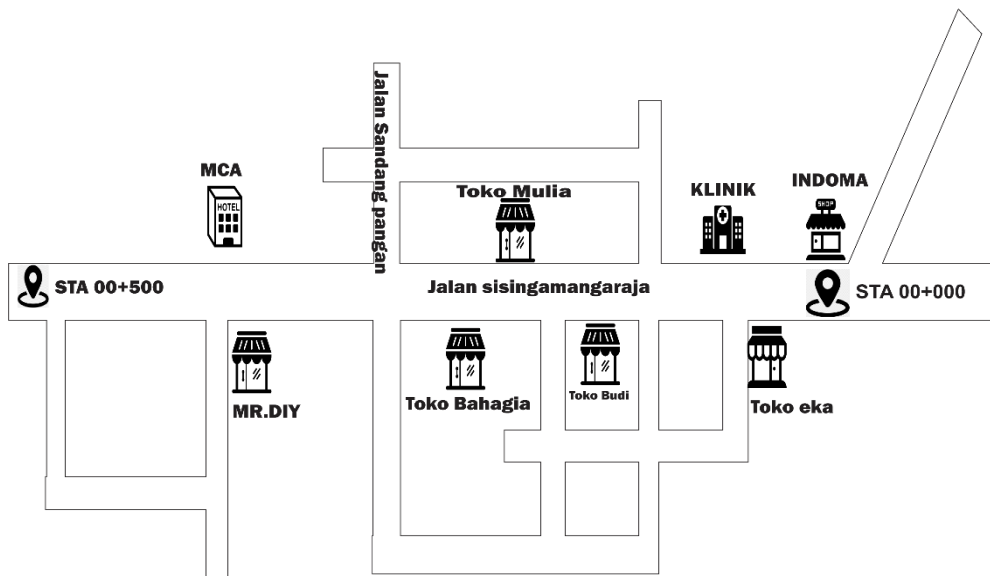
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian merupakan area spesifik yang dipilih secara strategis untuk mengumpulkan data dan melakukan observasi. Dalam penelitian ini, lokasi tersebut terletak di jalan Sisingamangaraja, Kota Perdagangan, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara, dengan panjang jalan sekitar 500 m (pada STA 00+000 – 0+500).



Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian (Google Earth)



Gambar 3. 3 Denah Lokasi Penelitian

3.3 Pengambilan Data

Penelitian harus memiliki pemahaman dasar tentang subjek yang akan dipelajari, terutama yang berkaitan dengan data yang akan dikumpulkan untuk mendukung temuan penelitian.

Data yang diperlukan untuk tugas akhir ini diuraikan menjadi dua kategori, yaitu :

1. Data Primer
2. Data Sekunder

3.3.1 Data Primer

Data primer adalah informasi yang diperoleh secara langsung melalui survei atau observasi di lapangan. Tujuannya adalah melengkapi data dalam penelitian tugas akhir ini dengan melakukan survei geometrik dan volume lalu lintas.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi tambahan yang akan memfasilitasi analisis data primer. Dalam tugas akhir ini, data sekunder terdiri dari peta lokasi penelitian, literatur dan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).

3.3.3 Pengumpulan Data

Karakteristik arus transportasi umumnya menunjukkan pola berulang yang dapat bervariasi berdasarkan periode waktu tertentu, seperti jam, harian, atau musiman. Pemilihan waktu survei sangat bergantung pada tujuan spesifik penelitian yang ingin dicapai. Untuk memperoleh gambaran komprehensif tentang dinamika lalu-lintas pada periode waktu sibuk, peneliti melakukan observasi sepanjang rentang waktu dari pukul 07:00 hingga 07:00. Pengumpulan data dilakukan dengan interval 15 menit untuk mendapatkan catatan yang detail dan akurat. Metode survei dilaksanakan dengan menghitung setiap kendaraan yang melewati titik-titik pengamatan yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap unit kendaraan dicatat secara sistematis menggunakan formulir khusus yang telah dipersiapkan untuk keperluan tersebut. Proses pengambilan data berlangsung selama satu siklus penuh minggu, dimulai dari hari Senin hingga hari Minggu, guna memastikan representasi yang komprehensif dari variasi lalu-lintas dalam berbagai kondisi aktivitas.

3.4 Instrumen Alat Penelitian

Peralatan yang diperlukan untuk mendapatkan data yang akurat harus didukung oleh peralatan yang lengkap. Berikut adalah peralatan yang dibutuhkan:

1. Alat tulis
2. Handphone untuk menghitung jumlah kendaraan dengan aplikasi *Traffic Counter*
3. Kamera
4. Meteran gulung/Panjang untuk memperoleh data geometric jalan.

3.5 Metode Analisa

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, pengolahan data dilakukan secara umum dengan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023).

3.5.1 Perhitungan Volume Lalulintas

Survei dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan menggunakan handphone dan aplikasi Traffic Counter. Dua orang bertugas di setiap titik pengamatan untuk setiap arah lalu lintas, di mana masing-masing individu menghitung setiap jenis kendaraan berdasarkan klasifikasi yang telah ditentukan. Tahap awal yang perlu dilakukan adalah survei pendahuluan, yang bertujuan untuk mengumpulkan data awal tentang pola arus lalu lintas, lokasi survei yang akan dipilih, serta jam-jam sibuk (peak hour) dan kondisi lingkungan di sekitar jalan. Beberapa tujuan dari survei ini adalah:

1. Penentuan Lokasi survei yang memudahkan pengamat.
2. Penentuan arah lalu lintas dan jenis kendaraan yang akan disurvei.
3. Membiasakan para surveyor dengan alat yang akan digunakan.
4. Memahami potensi kesulitan yang mungkin muncul selama survei dan melakukan revisi sesuai dengan kondisi di lapangan.

Untuk memastikan hasil survei yang baik, perlu dilakukan penjelasan kepada setiap surveyor mengenai tugas dan tanggung jawab mereka, yang terdiri dari:

- a. Cara pengisian formulir penelitian terkait arus lalu lintas, yang dibagi dalam periode tertentu, yaitu 15 menit untuk setiap periode selama 1 jam untuk setiap pengamat.
- b. Pembagian tugas, yang mencakup arah dan jenis kendaraan yang akan dihitung oleh masing-masing surveyor sesuai dengan formulir yang mereka pegang.

Dalam pengolahan dan analisis data lalu lintas, penulis menggunakan data primer yang diambil langsung di lokasi penelitian. Berikut data volume kendaraan ruas jalan di lokasi penelitian :

Tabel 3. 1 : data volume lalulintas harian maksimum pada Jalan Sisingamangaraja-Siantar (survei lalulintas 2025)

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025			Total
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit
07.00 - 07.15	132	12	12	156
07.15 - 07.30	127	17	17	161
07.30 - 07.45	102	19	13	134
07.45 - 08.00	167	9	11	187
08.00 - 08.15	153	10	14	177
08.15 - 08.30	162	17	15	194
08.30 - 08.45	93	24	18	135
08.45 - 09.00	132	29	21	182
09.00 - 09.15	113	14	14	141
09.15 - 09.30	155	18	12	185
09.30 - 09.45	176	24	23	223
09.45 - 10.00	104	29	27	160
10.00 - 10.15	178	13	25	216
10.15 - 10.30	186	17	20	223
10.30 - 10.45	105	10	26	141
10.45 - 11.00	123	21	17	161
11.00 - 11.15	115	18	12	145
11.15 - 11.30	98	27	28	153
11.30 - 11.45	112	34	23	169
11.45 - 12.00	175	21	14	210
12.00 - 12.15	114	14	31	159
12.15 - 12.30	187	18	22	227
12.30 - 12.45	179	26	15	220
12.45 - 13.00	196	20	25	241

Tabel 3.1 : Lanjutan

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025			Total
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit
13.00 - 13.15	132	25	16	173
13.15 - 13.30	145	13	27	185
13.30 - 13.45	123	9	18	150
13.45 - 14.00	102	12	26	140
14.00 - 14.15	114	5	21	140
14.15 - 14.30	180	19	15	214
14.30 - 14.45	154	16	12	182
14.45 - 15.00	132	11	22	165
15.00 - 15.15	165	27	17	209
15.15 - 15.30	131	20	13	164
15.30 - 15.45	132	23	15	170
15.45 - 16.00	145	13	17	175
16.00 - 16.15	217	22	24	263
16.15 - 16.30	234	24	21	279
16.30 - 16.45	203	15	27	245
16.45 - 17.00	196	23	24	243
17.00 - 17.15	187	26	22	235
17.15 - 17.30	198	14	29	241
17.30 - 17.45	175	18	23	216
17.45 - 18.00	214	24	12	250
18.00 - 18.15	183	29	27	239
18.15 - 18.30	153	14	24	191
18.30 - 18.45	142	13	14	169
18.45 - 19.00	110	18	17	145
19.00 - 19.15	135	14	10	159
19.15 - 19.30	153	15	16	184
19.30 - 19.45	176	10	6	192
19.45 - 20.00	198	11	17	226
20.00 - 20.15	231	17	20	268
20.15 - 20.30	165	16	14	195
20.30 - 20.45	214	14	12	240
20.45 - 21.00	198	15	9	222
21.00 - 21.15	167	17	19	203
21.15 - 21.30	212	21	14	247
21.30 - 21.45	234	19	17	270
21.45 - 22.00	223	26	10	259
22.00 - 22.15	219	23	19	261
22.15 - 22.30	132	15	11	158
22.30 - 22.45	103	13	16	132
22.45 - 23.00	86	10	13	109

Tabel 3.1 : Lanjutan

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025			Total
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit
23.00 - 23.15	54	9	15	78
23.15 - 23.30	32	13	8	53
23.30 - 23.45	26	7	10	43
23.45 - 00.00	17	12	4	33
00.00 - 00.15	13	8	9	30
00.15 - 00.30	10	10	6	26
00.30 - 00.45	11	15	14	40
00.45 - 01.00	8	7	12	27
01.00 - 01.15	5	9	7	21
01.15 - 01.30	4	11	9	24
01.30 - 01.45	9	14	0	23
01.45 - 02.00	7	12	5	24
02.00 - 02.15	9	10	6	25
02.15 - 02.30	5	7	2	14
02.30 - 02.45	9	8	8	25
02.45 - 03.00	6	10	10	26
03.00 - 03.15	4	5	11	20
03.15 - 03.30	9	7	7	23
03.30 - 03.45	5	6	9	20
03.45 - 04.00	4	9	13	26
04.00 - 04.15	3	11	7	21
04.15 - 04.30	6	9	10	25
04.30 - 04.45	3	13	9	25
04.45 - 05.00	7	8	11	26
05.00 - 05.15	3	10	14	27
05.15 - 05.30	5	11	12	28
05.30 - 05.45	6	12	10	28
05.45 - 06.00	37	17	17	71
06.00 - 06.15	97	23	15	135
06.15 - 06.30	126	14	18	158
06.30 - 06.45	143	24	16	183
06.45 - 07.00	152	21	23	196
Total	10932	1512	1488	13932

Tabel 3. 2 : data volume lalulintas harian maksimum pada Jalan Sisingamangaraja- Lima Puluh (survei lalulintas 2025)

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025			Total
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit
07.00 - 07.15	122	13	9	144
07.15 - 07.30	120	11	10	141
07.30 - 07.45	125	18	12	155
07.45 - 08.00	167	13	13	193
08.00 - 08.15	144	21	14	179
08.15 - 08.30	132	16	10	158
08.30 - 08.45	129	23	9	161
08.45 - 09.00	128	15	11	154
09.00 - 09.15	132	18	13	163
09.15 - 09.30	145	19	14	178
09.30 - 09.45	121	21	13	155
09.45 - 10.00	119	14	16	149
10.00 - 10.15	132	18	17	167
10.15 - 10.30	124	13	19	156
10.30 - 10.45	120	17	17	154
10.45 - 11.00	119	15	14	148
11.00 - 11.15	112	12	21	145
11.15 - 11.30	125	18	18	161
11.30 - 11.45	119	16	13	148
11.45 - 12.00	123	19	14	156
12.00 - 12.15	119	21	16	156
12.15 - 12.30	118	25	19	162
12.30 - 12.45	111	16	18	145
12.45 - 13.00	134	14	11	159
13.00 - 13.15	165	26	17	208
13.15 - 13.30	173	23	15	211
13.30 - 13.45	134	21	16	171
13.45 - 14.00	156	16	14	186
14.00 - 14.15	174	18	25	217
14.15 - 14.30	184	14	11	209
14.30 - 14.45	198	19	17	234
14.45 - 15.00	214	21	24	259
15.00 - 15.15	204	16	10	230
15.15 - 15.30	176	12	12	200
15.30 - 15.45	213	10	17	240
15.45 - 16.00	197	18	16	231
16.00 - 16.15	213	15	11	239
16.15 - 16.30	189	23	10	222
16.30 - 16.45	223	17	18	258
16.45 - 17.00	198	19	16	233

Tabel 3.2 : Lanjutan

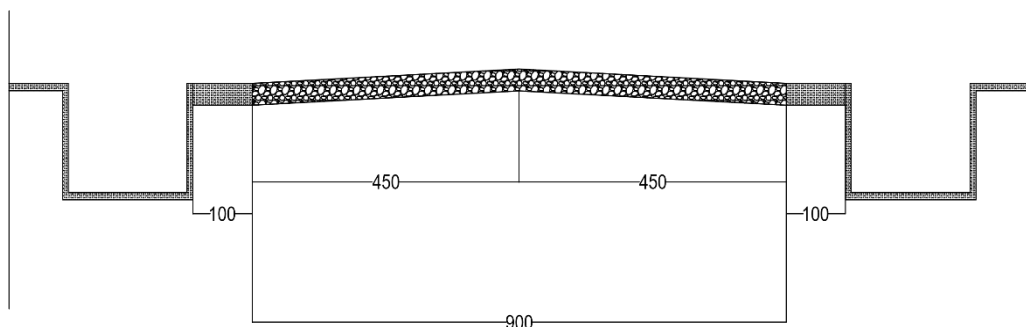
Waktu	Sabtu,28 Juni 2025			Total
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit
17.00 - 17.15	226	24	13	263
17.15 - 17.30	235	22	18	275
17.30 - 17.45	267	16	16	299
17.45 - 18.00	219	21	13	253
18.00 - 18.15	176	15	10	201
18.15 - 18.30	156	16	7	179
18.30 - 18.45	186	13	17	216
18.45 - 19.00	190	15	4	209
19.00 - 19.15	178	16	14	208
19.15 - 19.30	193	17	8	218
19.30 - 19.45	217	14	12	243
19.45 - 20.00	235	19	6	260
20.00 - 20.15	223	10	8	241
20.15 - 20.30	237	18	7	262
20.30 - 20.45	228	13	6	247
20.45 - 21.00	241	12	3	256
21.00 - 21.15	229	17	9	255
21.15 - 21.30	214	12	7	233
21.30 - 21.45	219	11	5	235
21.45 - 22.00	206	8	7	221
22.00 - 22.15	198	14	9	221
22.15 - 22.30	176	9	4	189
22.30 - 22.45	143	8	6	157
22.45 - 23.00	102	6	8	116
23.00 - 23.15	94	9	13	116
23.15 - 23.30	36	10	9	55
23.30 - 23.45	33	6	6	45
23.45 - 00.00	21	8	8	37
00.00 - 00.15	12	4	6	22
00.15 - 00.30	7	9	7	23
00.30 - 00.45	5	5	10	20
00.45 - 01.00	4	7	3	14
01.00 - 01.15	8	3	4	15
01.15 - 01.30	9	7	9	25
01.30 - 01.45	4	4	6	14
01.45 - 02.00	5	8	11	24
02.00 - 02.15	7	5	9	21
02.15 - 02.30	3	6	6	15
02.30 - 02.45	5	9	3	17
02.45 - 03.00	7	5	9	21

Tabel 3.2 : Lanjutan

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025			Total
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit
03.00 - 03.15	9	13	7	29
03.15 - 03.30	7	7	6	20
03.30 - 03.45	6	8	9	23
03.45 - 04.00	4	9	8	21
04.00 - 04.15	5	11	4	20
04.15 - 04.30	9	8	9	26
04.30 - 04.45	8	9	7	24
04.45 - 05.00	7	8	6	21
05.00 - 05.15	4	6	4	14
05.15 - 05.30	7	9	9	25
05.30 - 05.45	5	7	7	19
05.45 - 06.00	47	12	4	63
06.00 - 06.15	68	16	9	93
06.15 - 06.30	79	13	12	104
06.30 - 06.45	83	15	14	112
06.45 - 07.00	123	17	18	158
Total	11676	1313	1059	14048

3.5.2 Pengambilan Data Geometrik Jalan

Perencanaan geometrik jalan fokus pada alinemen horizontal dan vertikal untuk memastikan jalan berfungsi dengan baik, memberikan kenyamanan optimal bagi arus lalu lintas, serta sebagai akses ke rumah-rumah. Meskipun tebal perkerasan jalan tidak termasuk dalam perencanaan geometrik, dimensi perkerasan tetap menjadi bagian penting. Tujuan utama dari perencanaan geometrik adalah menciptakan infrastruktur yang aman. Pengumpulan data geometrik jalan dilakukan melalui pengukuran langsung di lapangan untuk menentukan tipe lokasi, jumlah lajur, dan lebar jalan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran



gulung. Berikut adalah data geometrik ruas jalan Sisingamangaraja Kota Perdagangan.

Tipe Jalan	: 2/2 TT (2 lajur / 2 arah tak terbagi).
Lebar Jalan	: 9 meter.
Lebar Bahu Jalan	: 1 meter
Lebar masing-masing lajur	: 4,5 meter
Tipe Alinemen	: Datar

Gambar 3. 4 Geometrik Jalan Sisingamangaraja Kota Perdagangan

3.5.3 Pengumpulan Data Hambatan Samping

Survei ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada masing-masing lokasi studi, pengamatan ini dilakukan pada saat survei volume lalu lintas berlangsung. Pelaksanaannya dilakukan dengan menempatkan dua surveyor yang mencatat kejadian-kejadian yang menimbulkan hambatan samping atau aktivitas pinggir jalan yang mengganggu pergerakan kendaraan diruas jalan, seperti di Jalan Sisingamangaraja. Untuk mengamankan adanya hambatan samping serta kendaraan keluar dan masuk tersebut sehingga mengakibatkan hambatan, atau hambatan samping yang disebabkan kendaraan umum memperlambat laju kendaraannya atau menaikkan dan menurunkan penumpang di badan jalan serta hambatan-hambatan lainnya. Jumlah kejadiannya dicatat pada formulir yang telah disediakan.

Hasil survei pada hambatan samping untuk menggambarkan kondisi lalu lintas Jalan Sisingamangaraja, maka survei dilakukan pada jam-jam yang menyebabkan adanya hambatan samping, pada hari senin-minggu yang dimulai dari pagi hari dilakukan pada pukul 07.00 s/d 07:00 WIB dan survei dilakukan dengan interval 15 menit.

Adapun data hambatan samping di jalan Sisingamangaraja dari hasil survei dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan 3.4 sebagai berikut :

Tabel 3. 3 : Data hambatan samping Maksimum pada Jalan Sisingamangaraja-Siantar (Survei hambatan samping, 2025).

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025				Total
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
07.00 - 07.15	0	5	7	0	12
07.15 - 07.30	3	2	6	2	13
07.30 - 07.45	1	6	4	0	11
07.45 - 08.00	0	7	5	0	12
08.00 - 08.15	2	2	7	1	12
08.15 - 08.30	4	4	4	0	12
08.30 - 08.45	1	6	5	0	12
08.45 - 09.00	0	2	3	0	5
09.00 - 09.15	0	6	6	0	12
09.15 - 09.30	4	8	3	0	15
09.30 - 09.45	3	3	7	0	13
09.45 - 10.00	2	4	8	1	15
10.00 - 10.15	1	2	5	0	8
10.15 - 10.30	0	5	6	2	13
10.30 - 10.45	4	8	4	0	16
10.45 - 11.00	1	5	3	0	9
11.00 - 11.15	0	6	2	0	8
11.15 - 11.30	3	5	9	1	18
11.30 - 11.45	2	3	4	0	9
11.45 - 12.00	7	9	3	2	21
12.00 - 12.15	5	5	6	0	16
12.15 - 12.30	4	8	7	0	19
12.30 - 12.45	0	2	5	3	10
12.45 - 13.00	3	3	3	0	9
13.00 - 13.15	4	4	4	0	12
13.15 - 13.30	4	4	5	5	18
13.30 - 13.45	3	3	8	3	17
13.45 - 14.00	0	2	3	1	6
14.00 - 14.15	0	8	5	0	13
14.15 - 14.30	3	3	6	0	12
14.30 - 14.45	2	4	9	0	15
14.45 - 15.00	6	2	3	0	11
15.00 - 15.15	1	5	4	0	10
15.15 - 15.30	0	3	5	0	8
15.30 - 15.45	4	6	2	0	12
15.45 - 16.00	5	4	6	0	15
16.00 - 16.15	2	3	7	0	12
16.15 - 16.30	2	5	3	0	10
16.30 - 16.45	3	7	5	0	15
16.45 - 17.00	4	7	8	2	21
17.00 - 17.15	3	5	2	1	11
17.15 - 17.30	5	5	4	0	14
17.30 - 17.45	6	4	6	2	18
17.45 - 18.00	4	4	2	0	10
18.00 - 18.15	2	2	8	0	12
18.15 - 18.30	2	3	9	0	14
18.30 - 18.45	1	1	7	0	9
18.45 - 19.00	0	0	4	2	6

Tabel 3.3 : Lanjutan

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025				Total
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
19.00 - 19.15	1	2	6	2	11
19.15 - 19.30	2	5	3	0	10
19.30 - 19.45	1	0	4	0	5
19.45 - 20.00	3	2	6	0	11
20.00 - 20.15	7	3	3	0	13
20.15 - 20.30	4	3	4	0	11
20.30 - 20.45	3	6	5	1	15
20.45 - 21.00	8	7	3	0	18
21.00 - 21.15	9	7	4	0	20
21.15 - 21.30	4	8	7	0	19
21.30 - 21.45	8	12	5	0	25
21.45 - 22.00	4	9	3	0	16
22.00 - 22.15	3	2	4	1	10
22.15 - 22.30	3	5	3	0	11
22.30 - 22.45	2	2	5	0	9
22.45 - 23.00	3	3	1	0	7
23.00 - 23.15	1	0	4	0	5
23.15 - 23.30	2	0	5	0	7
23.30 - 23.45	1	0	0	1	2
23.45 - 00.00	0	2	2	0	4
00.00 - 00.15	1	3	3	0	7
00.15 - 00.30	1	0	0	0	1
00.30 - 00.45	0	2	2	0	4
00.45 - 01.00	0	0	0	1	1
01.00 - 01.15	0	0	3	0	3
01.15 - 01.30	0	0	0	0	0
01.30 - 01.45	0	0	0	0	0
01.45 - 02.00	0	0	2	0	2
02.00 - 02.15	2	0	1	0	3
02.15 - 02.30	0	0	6	1	7
02.30 - 02.45	0	1	4	0	5
02.45 - 03.00	0	0	3	0	3
03.00 - 03.15	0	0	1	0	1
03.15 - 03.30	1	0	7	1	9
03.30 - 03.45	0	0	4	0	4
03.45 - 04.00	0	0	3	0	3
04.00 - 04.15	0	0	4	0	4
04.15 - 04.30	0	0	0	1	1
04.30 - 04.45	0	0	3	0	3
04.45 - 05.00	0	0	5	0	5
05.00 - 05.15	0	0	4	0	4
05.15 - 05.30	2	0	3	1	6
05.30 - 05.45	0	0	6	0	6
05.45 - 06.00	2	2	9	2	15
06.00 - 06.15	5	4	5	0	14
06.15 - 06.30	4	6	7	0	17
06.30 - 06.45	2	7	4	1	14
06.45 - 07.00	3	5	6	2	16
Total	208	318	419	43	988

Tabel 3. 4 : Data hambatan samping Maksimum pada Jalan Sisingamangaraja-Lima Puluh (Survei hambatan samping, 2025).

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025				Total
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
07.00 - 07.15	5	4	5	0	14
07.15 - 07.30	3	7	2	2	14
07.30 - 07.45	2	5	3	0	10
07.45 - 08.00	6	6	6	1	19
08.00 - 08.15	2	4	3	0	9
08.15 - 08.30	4	3	2	2	11
08.30 - 08.45	1	5	8	1	15
08.45 - 09.00	2	6	2	3	13
09.00 - 09.15	3	3	5	0	11
09.15 - 09.30	4	5	6	0	15
09.30 - 09.45	3	7	4	0	14
09.45 - 10.00	2	5	3	2	12
10.00 - 10.15	4	3	2	0	9
10.15 - 10.30	5	2	4	1	12
10.30 - 10.45	4	7	3	0	14
10.45 - 11.00	1	5	6	0	12
11.00 - 11.15	2	4	3	0	9
11.15 - 11.30	3	2	4	1	10
11.30 - 11.45	2	5	7	3	17
11.45 - 12.00	7	3	8	1	19
12.00 - 12.15	5	6	3	0	14
12.15 - 12.30	4	4	5	0	13
12.30 - 12.45	2	3	6	1	12
12.45 - 13.00	3	5	4	0	12
13.00 - 13.15	0	7	3	2	12
13.15 - 13.30	7	4	2	0	13
13.30 - 13.45	3	3	6	0	12
13.45 - 14.00	2	1	4	2	9
14.00 - 14.15	0	3	5	2	10
14.15 - 14.30	3	4	7	1	15
14.30 - 14.45	2	5	3	0	10
14.45 - 15.00	1	6	4	0	11
15.00 - 15.15	1	3	6	0	10
15.15 - 15.30	1	4	3	2	10
15.30 - 15.45	4	2	3	0	9
15.45 - 16.00	5	5	2	1	13
16.00 - 16.15	2	2	4	2	10
16.15 - 16.30	2	6	5	0	13
16.30 - 16.45	3	3	3	0	9
16.45 - 17.00	4	4	2	1	11
17.00 - 17.15	3	2	6	3	14
17.15 - 17.30	5	6	3	0	14
17.30 - 17.45	6	3	2	0	11
17.45 - 18.00	4	4	3	3	14
18.00 - 18.15	2	5	5	0	12
18.15 - 18.30	2	2	3	2	9
18.30 - 18.45	1	3	5	1	10
18.45 - 19.00	1	4	3	0	8
19.00 - 19.15	1	2	2	0	5

Tabel 3.4 : *Lanjutan*

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025				Total
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
19.15 - 19.30	2	4	5	0	11
19.30 - 19.45	2	3	2	2	9
19.45 - 20.00	3	6	4	3	16
20.00 - 20.15	2	6	6	0	14
20.15 - 20.30	3	4	3	0	10
20.30 - 20.45	1	7	6	3	17
20.45 - 21.00	2	7	4	0	13
21.00 - 21.15	6	9	5	2	22
21.15 - 21.30	3	16	6	0	25
21.30 - 21.45	6	9	2	1	18
21.45 - 22.00	5	11	6	0	22
22.00 - 22.15	1	4	5	1	11
22.15 - 22.30	0	9	6	0	15
22.30 - 22.45	2	9	3	0	14
22.45 - 23.00	3	6	4	0	13
23.00 - 23.15	1	4	6	0	11
23.15 - 23.30	2	7	3	1	13
23.30 - 23.45	1	7	3	1	12
23.45 - 00.00	0	2	4	0	6
00.00 - 00.15	1	0	1	0	2
00.15 - 00.30	1	0	4	0	5
00.30 - 00.45	0	1	2	0	3
00.45 - 01.00	0	0	3	0	3
01.00 - 01.15	0	0	6	0	6
01.15 - 01.30	0	0	3	0	3
01.30 - 01.45	0	0	7	0	7
01.45 - 02.00	0	0	3	0	3
02.00 - 02.15	2	0	6	0	8
02.15 - 02.30	0	0	5	0	5
02.30 - 02.45	0	0	3	0	3
02.45 - 03.00	0	0	2	2	4
03.00 - 03.15	0	0	2	0	2
03.15 - 03.30	1	0	1	0	2
03.30 - 03.45	0	0	2	0	2
03.45 - 04.00	0	0	1	0	1
04.00 - 04.15	0	0	5	1	6
04.15 - 04.30	0	0	3	0	3
04.30 - 04.45	0	0	2	0	2
04.45 - 05.00	0	0	3	0	3
05.00 - 05.15	0	0	2	0	2
05.15 - 05.30	2	0	1	2	5
05.30 - 05.45	0	0	4	0	4
05.45 - 06.00	2	2	2	0	6
06.00 - 06.15	5	4	8	0	17
06.15 - 06.30	4	3	6	1	14
06.30 - 06.45	2	6	4	1	13
06.45 - 07.00	3	4	3	1	11
Total	212	312	375	62	1001

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran sistematis mengenai tahapan pelaksanaan penelitian dari awal hingga akhir. Tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

- a. Melakukan observasi awal terhadap kondisi ruas Jalan Sisingamangaraja, Kota Perdagangan, untuk mengidentifikasi adanya hambatan samping dan permasalahan lalu lintas.
- b. Menentukan lokasi pengamatan sepanjang 500 meter pada ruas jalan yang mengalami kepadatan.

2. Studi Literatur

- a. Mengkaji teori-teori yang berkaitan dengan kinerja jalan dan hambatan samping berdasarkan referensi seperti PKJI 2023 dan literatur akademik lainnya.
- b. Meninjau hasil penelitian sebelumnya yang relevan.

3. Pengumpulan Data

- a. Data Primer
 - Survei volume lalu lintas dengan menghitung kendaraan berdasarkan klasifikasi (SM, MP, KS).
 - Survei hambatan samping dengan mencatat kejadian aktivitas samping (pejalan kaki, parkir liar, kendaraan lambat, dan kendaraan keluar-masuk).
 - Survei geometrik jalan seperti lebar lajur, lebar bahu, jumlah lajur, dan tipe jalan.
- b. Data Sekunder
 - Data peta dan lokasi dari Google Earth, serta referensi PKJI 2023 dan literatur pendukung.

4. Pengolahan Data

- a. Mengonversi volume kendaraan ke satuan SMP/jam menggunakan faktor EMP.
- b. Menghitung kapasitas jalan menggunakan rumus dari PKJI 2023.
- c. Menghitung kecepatan arus bebas, derajat kejenuhan, waktu tempuh, dan tingkat pelayanan.

5. Analisis Data

- a. Menganalisis hubungan antara tingkat hambatan samping dengan penurunan kinerja jalan.
- b. Menentukan pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas, DS, dan LOS dengan pendekatan deskriptif kuantitatif.

6. Kesimpulan dan Rekomendasi

- a. Menarik kesimpulan dari hasil perhitungan dan pengamatan.
- b. Memberikan rekomendasi teknis seperti penataan parkir, pengaturan aktivitas sisi jalan, atau penerapan zona larangan berhenti di area tertentu.

BAB 4

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil dan Pembahasan

Data yang telah didapat kemudian diolah sesuai dengan menggunakan metode PKJI 2023. Data-data tersebut meliputi data volume lalu-lintas, hambatan samping, kapasitas jalan, tingkat pelayanan dan kecepatan arus bebas.

4.1.1. Volume Lalu Lintas

Jenis kendaraan yang diamati pada penelitian ini dibedakan atas 3 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor, mobil penumpang, kendaraan sedang. Dari data kendaraan yang didapat akan dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp) dengan dikalikan dengan faktor konversi masing- masing jenis kendaraan. Faktor konversi yang digunakan adalah nilai ekivalen mobil penumpang (EMP) yang diambil dari metode PKJI 2023 (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023), yaitu sebagai berikut :

1. Sepeda Motor (SM), dengan nilai emp = 0,40
2. Mobil Penumpang (MP), dengan nilai emp = 1
3. Kendaraan Sedang (KS), dengan nilai emp = 1,3

Adapun pengambilan data dilaksanakan selama 7 hari pada jalan 2/2 TT (2jalur-2 arah Tak Terbagi) yaitu pada hari Senin tanggal 23 Juni 2025 s/d Minggu 29 Juni 2025. Diperoleh volume lalu-lintas maksimum yaitu pada hari Sabtu 28 Juni 2025 di jam-jam sibuk pada arah Sisingamangaraja-Siantar dan arah Sisingamangaraja-Lima Puluh. Data tersebut diambil berdasarkan jenis-jenis kendaraannya, data ini dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2 berikut:

Tabel 4. 1 : Data volume lalu-lintas harian rata-rata maksimum arah Jalan Sisingamangaraja-Lima Puluh (Survei Lalu Lintas, 2025)

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	534	213.6	55	55	44	57.2	633	325.8
08.00 - 09.00	533	213.2	75	75	44	57.2	652	345.4
09.00 - 10.00	517	206.8	72	72	56	72.8	645	351.6
10.00 - 11.00	495	198	63	63	67	87.1	625	348.1
11.00 - 12.00	479	191.6	65	65	66	85.8	610	342.4

Tabel 4.1 : Lanjutan

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
12.00 - 13.00	482	192.8	76	76	64	83.2	622	352
13.00 - 14.00	628	251.2	86	86	62	80.6	776	417.8
14.00 - 15.00	770	308	72	72	77	100.1	919	480.1
15.00 - 16.00	790	316	56	56	55	71.5	901	443.5
16.00 - 17.00	823	329.2	74	74	55	71.5	952	474.7
17.00 - 18.00	947	378.8	83	83	60	78	1090	539.8
18.00 - 19.00	708	283.2	59	59	38	49.4	805	391.6
19.00 - 20.00	823	329.2	66	66	40	52	929	447.2
20.00 - 21.00	929	371.6	53	53	24	31.2	1006	455.8
21.00 - 22.00	868	347.2	48	48	28	36.4	944	431.6
22.00 - 23.00	619	247.6	37	37	27	35.1	683	319.7
23.00 - 00.00	184	73.6	33	33	36	46.8	253	153.4
00.00 - 01.00	28	11.2	25	25	26	33.8	79	70
01.00 - 02.00	26	10.4	22	22	30	39	78	71.4
02.00 - 03.00	22	8.8	25	25	27	35.1	74	68.9
03.00 - 04.00	26	10.4	37	37	30	39	93	86.4
04.00 - 05.00	29	11.6	36	36	26	33.8	91	81.4
05.00 - 06.00	63	25.2	34	34	24	31.2	121	90.4
06.00 - 07.00	353	141.2	61	61	53	68.9	467	271.1
Total	11676	4670.4	1313	1313	1059	1376.7	14048	7360.1

Untuk menghitung rata-rata SM, MP, KS pada jam-jam sibuk dikalikan dengan nilai EMP (Tabel 2.10).

$$SM \times EMP \text{ SM} = 947 \text{ kend/jam} \times 0,40 = 378,8 \text{ smp/jam}$$

$$MP \times EMP \text{ MP} = 83 \text{ kend/jam} \times 1 = 83 \text{ smp/jam}$$

$$KS \times EMP \text{ KS} = 60 \text{ kend/jam} \times 1,3 = 78 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk Q dalam smp/jam diperoleh :

$$Q = (SM \times EMP \text{ SM}) + (MP \times EMP \text{ MP}) + (KS \times EMP \text{ KS})$$

$$= (947 \times 0,40) + (83 \times 1) + (60 \times 1,3) = 539,8 \text{ Smp/jam.}$$

Pada waktu survei selama satu minggu yaitu pada hari Senin 23 Juni 2025 s/d Minggu 29 Juni 2025 didapat lalu lintas harian rata-rata maksimum pada hari Sabtu 28 Juni 2025 di jam-jam sibuk yaitu 539,8 smp/jam/1 arah pada ruas jalan Sisingamangaraja – Lima Puluh. (Tabel 4.1)

Tabel 4. 2 : Data volume lalu-lintas harian rata-rata maksimum arah Jalan Sisingamangaraja-Siantar (Survei Lalu Lintas, 2025)

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	528	211.2	57	57	53	68.9	638	337.1
08.00 - 09.00	540	216	80	80	68	88.4	688	384.4
09.00 - 10.00	548	219.2	85	85	76	98.8	709	403
10.00 - 11.00	592	236.8	61	61	88	114.4	741	412.2
11.00 - 12.00	500	200	100	100	77	100.1	677	400.1
12.00 - 13.00	676	270.4	78	78	93	120.9	847	469.3
13.00 - 14.00	502	200.8	59	59	87	113.1	648	372.9
14.00 - 15.00	580	232	51	51	70	91	701	374
15.00 - 16.00	573	229.2	83	83	62	80.6	718	392.8
16.00 - 17.00	850	340	84	84	96	124.8	1030	548.8
17.00 - 18.00	774	309.6	82	82	86	111.8	942	503.4
18.00 - 19.00	588	235.2	74	74	82	106.6	744	415.8
19.00 - 20.00	662	264.8	50	50	49	63.7	761	378.5
20.00 - 21.00	808	323.2	62	62	55	71.5	925	456.7
21.00 - 22.00	836	334.4	83	83	60	78	979	495.4
22.00 - 23.00	540	216	61	61	59	76.7	660	353.7
23.00 - 00.00	129	51.6	41	41	37	48.1	207	140.7
00.00 - 01.00	42	16.8	40	40	41	53.3	123	110.1
01.00 - 02.00	25	10	46	46	21	27.3	92	83.3
02.00 - 03.00	29	11.6	35	35	26	33.8	90	80.4
03.00 - 04.00	22	8.8	27	27	40	52	89	87.8
04.00 - 05.00	19	7.6	41	41	37	48.1	97	96.7
05.00 - 06.00	51	20.4	50	50	53	68.9	154	139.3
06.00 - 07.00	518	207.2	82	82	72	93.6	672	382.8
Total	10932	4372.8	1512	1512	1488	1934.4	13932	7819.2

Untuk menghitung rata-rata SM, MP, KS pada jam-jam sibuk dikalikan dengan nilai EMP (Tabel 2.10).

$$SM \times EMP \text{ SM} = 850 \text{ kend/jam} \times 0,40 = 340 \text{ smp/jam}$$

$$MP \times EMP \text{ MP} = 84 \text{ kend/jam} \times 1 = 84 \text{ smp/jam}$$

$$KS \times EMP \text{ KS} = 96 \text{ kend/jam} \times 1,3 = 124,8 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk Q dalam smp/jam diperoleh :

$$Q = (SM \times EMP \text{ SM}) + (MP \times EMP \text{ MP}) + (KS \times EMP \text{ KS})$$

$$= (850 \times 0,40) + (84 \times 1) + (96 \times 1,3)$$

$$= 548,8 \text{ Smp/jam.}$$

Pada waktu survei selama satu minggu yaitu pada hari Senin 23 Juni 2025 s/d Minggu 29 Juni 2025 didapat lalu lintas harian rata-rata maksimum pada hari Sabtu 28 Juni 2025 di jam-jam sibuk yaitu 548,8 smp/jam/1 arah pada ruas jalan Sisingamangaraja-Siantar. (Tabel 4.2)

Untuk menghitung volume lalu-lintas maksimum keseluruhan kendaraan adalah dengan menggabungkan masing-masing arah yaitu jalur Sisingamangaraja-Siantar dan arah Sisingamangaraja-Lima Puluh pada hari Sabtu 28 Juni 2025 (2 arah).

$$Q = 539,8 + 548,8$$

$$= 1088,6 \text{ smp/jam/2 arah.}$$

4.1.2. Hambatan Samping

Adapun pengambilan data dilaksanakan selama 7 hari pada jalan 2/2 TT (2jalur-2 arah Tak Terbagi) yaitu pada hari Senin tanggal 23 Juni 2025 s/d Minggu 29 Juni 2025. Diperoleh hambatan samping maksimum yaitu pada hari Sabtu 28 Juni 2025 di jam-jam sibuk pada arah Sisingamangaraja-Siantar dan arah Sisingamangaraja-Lima Puluh. Data tersebut diambil berdasarkan kelas hambatan samping (KHS), untuk menghitung frekuensi kejadian hambatan samping terlebih dahulu jenis hambatan samping harus dikalikan dengan faktor bobot. Penentuan kelas hambatan samping untuk mendapatkan faktor hambatan samping berdasarkan tabel bobot kejadian (Tabel 2.8). Adapun hasil data hambatan samping di Jalan Sisingamangaraja Kota Perdagangan Kabupaten Simalungun, dari hasil survei dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan 4.4.

Tabel 4. 3 : Hasil survei hambatan samping maksimum (Survei hambatan samping, 2025)

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	4	2	35	35	60	42	2	0.8	101	79.8
08.00 - 09.00	7	3.5	33	33	56	39.2	1	0.4	97	76.1
09.00 - 10.00	9	4.5	21	21	64	44.8	1	0.4	95	70.7
10.00 - 11.00	6	3	28	28	58	40.6	2	0.8	94	72.4
11.00 - 12.00	12	6	33	33	58	40.6	3	1.2	106	80.8
12.00 - 13.00	12	6	28	28	61	42.7	3	1.2	104	77.9
13.00 - 14.00	11	5.5	35	35	60	42	9	3.6	115	86.1
14.00 - 15.00	11	5.5	34	34	63	44.1	0	0	108	83.6
15.00 - 16.00	10	5	24	24	57	39.9	0	0	91	68.9
16.00 - 17.00	11	5.5	27	27	63	44.1	2	0.8	103	77.4
17.00 - 18.00	18	9	18	18	54	37.8	3	1.2	93	66
18.00 - 19.00	5	2.5	35	35	68	47.6	2	0.8	110	85.9
19.00 - 20.00	7	3.5	35	35	59	41.3	2	0.8	103	80.6
20.00 - 21.00	22	11	54	54	60	42	1	0.4	137	107.4
21.00 - 22.00	33	16.5	71	71	73	51.1	0	0	177	138.6
22.00 - 23.00	11	5.5	46	46	58	40.6	1	0.4	116	92.5
23.00 - 00.00	4	2	10	10	46	32.2	1	0.4	61	44.6
00.00 - 01.00	2	1	5	5	20	14	1	0.4	28	20.4
01.00 - 02.00	0	0	0	0	5	3.5	0	0	5	3.5

Tabel 4.3 : Lanjutan

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
02.00 - 03.00	2	1	1	1	14	9.8	1	0.4	18	12.2
03.00 - 04.00	1	0.5	0	0	15	10.5	1	0.4	17	11.4
04.00 - 05.00	0	0	0	0	12	8.4	1	0.4	13	8.8
05.00 - 06.00	4	2	2	2	22	15.4	3	1.2	31	20.6
06.00 - 07.00	14	7	36	36	54	37.8	3	1.2	107	82
Total	216	108	611	611	1160	812	43	17.2	2030	1548.2

Berdasarkan Tabel 4.3 adapun nilai yang dianalisis diambil dari hasil survei pada Minggu, 11 Mei 2025 sebagai berikut :

- Rata-rata (PED x F. Bobot) = $33 \times 0,5 = 16,5$
- Rata-rata (PSV x F. Bobot) = $71 \times 1 = 71$
- Rata-rata (EEV x F. Bobot) = $73 \times 0,7 = 51,1$
- Rata-rata (SMV x F. Bobot) = $0 \times 0,4 = 0$

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu :

Total frekuensi

$$= (\text{PED} \times \text{F. Bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{SMV} \times \text{F. Bobot})$$

$$= (33 \times 0,5) + (71 \times 1) + (73 \times 0,7) + (0 \times 0,4)$$

$$= 138,6 \text{ kejadian/jam/1 arah.}$$

Pada waktu survei selama satu minggu yaitu pada hari Senin 29 Juni 2025 s/d Minggu 29 Juni 2025 didapat Hambatan samping maksimum pada hari Sabtu 28 Juni 2025 di jam-jam sibuk yaitu 138,6 smp/jam/1 arah pada ruas jalan Sisingamangaraja-Siantar (Tabel 4.3)

Tabel 4. 4 : Hasil survei hambatan samping maksimum (Survei hambatan samping, 2025)

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	16	8	32	32	60	42	3	1.2	111	83.2
08.00 - 09.00	9	4.5	28	28	64	44.8	6	2.4	107	79.7
09.00 - 10.00	12	6	28	28	62	43.4	2	0.8	104	78.2
10.00 - 11.00	14	7	32	32	59	41.3	1	0.4	106	80.7

Tabel 4.4 : Lanjutan

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
11.00 - 12.00	14	7	34	34	55	38.5	5	2	108	81.5
12.00 - 13.00	14	7	30	30	63	44.1	1	0.4	108	81.5
13.00 - 14.00	12	6	40	40	53	37.1	4	1.6	109	84.7
14.00 - 15.00	6	3	18	18	63	44.1	3	1.2	90	66.3
15.00 - 16.00	11	5.5	32	32	56	39.2	3	1.2	102	77.9
16.00 - 17.00	11	5.5	34	34	58	40.6	3	1.2	106	81.3
17.00 - 18.00	18	9	38	38	57	39.9	6	2.4	119	89.3
18.00 - 19.00	9	4.5	21	21	58	40.6	3	1.2	91	67.3
19.00 - 20.00	9	4.5	32	32	60	42	5	2	106	80.5
20.00 - 21.00	12	6	45	45	68	47.6	3	1.2	128	99.8
21.00 - 22.00	30	15	91	91	88	61.6	3	1.2	212	168.8
22.00 - 23.00	17	8.5	58	58	55	38.5	1	0.4	131	105.4
23.00 - 00.00	4	2	24	24	21	14.7	2	0.8	51	41.5
00.00 - 01.00	2	1	1	1	10	7	0	0	13	9
01.00 - 02.00	0	0	0	0	19	13.3	0	0	19	13.3
02.00 - 03.00	2	1	0	0	16	11.2	2	0.8	20	13
03.00 - 04.00	1	0.5	0	0	6	4.2	0	0	7	4.7
04.00 - 05.00	0	0	0	0	13	9.1	1	0.4	14	9.5
05.00 - 06.00	4	2	2	2	9	6.3	2	0.8	17	11.1
06.00 - 07.00	14	7	17	17	51	35.7	3	1.2	85	60.9
Total	241	120.5	637	637	1124	786.8	62	24.8	2064	1569.1

Berdasarkan Tabel 4.4 adapun nilai yang dianalisis diambil dari hasil survei pada Minggu, 11 Mei 2025 sebagai berikut :

- Rata-rata (PED x F. Bobot) = $30 \times 0,5 = 15$
- Rata-rata (PSV x F. Bobot) = $91 \times 1 = 91$
- Rata-rata (EEV x F. Bobot) = $88 \times 0,7 = 61,6$
- Rata-rata (SMV x F. Bobot) = $3 \times 0,4 = 1,2$

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu :

Total frekuensi

$$\begin{aligned}
 &= (\text{PED} \times \text{F. Bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{SMV} \times \text{F. Bobot}) \\
 &= (30 \times 0,5) + (91 \times 1) + (88 \times 0,7) + (3 \times 0,4) \\
 &= 168,8 \text{ kejadian/jam/1 arah.}
 \end{aligned}$$

Pada waktu survei selama satu minggu yaitu pada hari Senin 29 Juni 2025 s/d Minggu 29 Juni 2025 didapat Hambatan samping maksimum pada hari Sabtu 28 Juni 2025 di jam-jam sibuk yaitu 168,8 smp/jam/1 arah pada ruas jalan Sisingamangaraja-Lima Puluh (Tabel 4.4)

Untuk menghitung hambatan samping maksimum keseluruhan Kelas Hambatan Samping (KHS) dengan menggabungkan masing-masing arah yaitu jalur Sisingamangaraja-Siantar dan arah Sisingamangaraja-Lima Puluh pada hari Sabtu 28 Juni 2024 (2 arah).

$$\begin{aligned} \text{KHS} &= 138,6 + 168,8 \\ &= 307,4 \text{ kejadian/jam/2 arah. (Sedang)} \end{aligned}$$

4.1.3. Kapasitas Jalan

Untuk menghitung perhitungan kapasitas jalan Sisingamangaraja Kota Perdagangan diambil data selama satu minggu dengan kondisi geometrik jalan dengan tipe jalan 2/2-TT (2 lajur / 2 arah tak terbagi) sesuai dengan (Tabel 2.1) dan lebar lajur 2 arah 9 meter (Tabel 2.3), faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah adalah 1.00 (Tabel 2.4), lebar bahu 1 meter (Tabel 2.8) dan berikut perhitungannya :

$$\text{Kapasitas dasar (Co)} = 2800 \text{ smp/jam (Tabel 2.1)}$$

$$\text{Faktor penyesuaian lebar jalan (FC}_{LJ}) = 1,25 \text{ (Tabel 2.3)}$$

$$\text{Faktor penyesuaian pemisah arah (FC}_{PA}) = 1,00 \text{ (Tabel 2.4)}$$

$$\text{Faktor penyesuaian hambatan samping (FC}_{HS}) = 0,92 \text{ (Tabel 2.5)}$$

$$\text{Faktor penyesuaian kota (FC}_{UK}) = 1,00 \text{ (Tabel 2.7)}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas C} &= \text{Co} \times \text{FC}_{LJ} \times \text{FC}_{PA} \times \text{FC}_{HS} \times \text{FC}_{UK} \\ &= 2800 \times 1,25 \times 1,00 \times 0,92 \times 1,00 \\ &= 3220 \text{ smp/jam/2 arah} \end{aligned}$$

Adapun untuk menghitung perhitungan kapasitas jalan Sisingamangaraja diambil data selama satu minggu dengan kondisi geometrik jalan dengan tipe jalan 2/2-TT (2 lajur / 2 arah tak terbagi) tanpa adanya hambatan samping dengan perhitungannya adalah :

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas C} &= \text{Co} \times \text{FC}_{LJ} \times \text{FC}_{PA} \times \text{FC}_{HS} \times \text{FC}_{UK} \\ &= 2800 \times 1,25 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ &= 3500 \text{ smp/jam/2 arah} \end{aligned}$$

4.1.4. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan ruas jalan di peroleh dari hasil perbandingan antara volume dan kapasitas ruas jalan pada hari Sabtu 28 Juni 2025, pada saat 2 arah Jalan

Sisingamangaraja - Siantar dan Sisingamangaraja - Lima Puluh dengan menggabungkan masing-masing arah. Berdasarkan Persamaan 2.3 sebagai berikut (PKJI,2023) :

$$DJ = \frac{Q}{c}$$

$$DJ = \frac{1088,6}{3220}$$

$$DJ = 0,33$$

Adapun Derajat Kejenuhan ruas jalan yang diperoleh dengan tanpa adanya hambatan samping yaitu :

$$DJ = \frac{Q}{c}$$

$$DJ = \frac{1088,6}{3500}$$

$$DJ = 0,31$$

4.1.5. Kecepatan Arus Bebas

Perhitungan untuk kecepatan arus bebas dipakai berdasarkan persamaan 2.4 sebagai berikut:

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

$$V_{BD} = 42 \text{ (Tabel 2.12)}$$

$$V_{BL} = 4 \text{ (Tabel 2.13)}$$

$$FV_{BHS} = 0,93 \text{ (Tabel 2.14)}$$

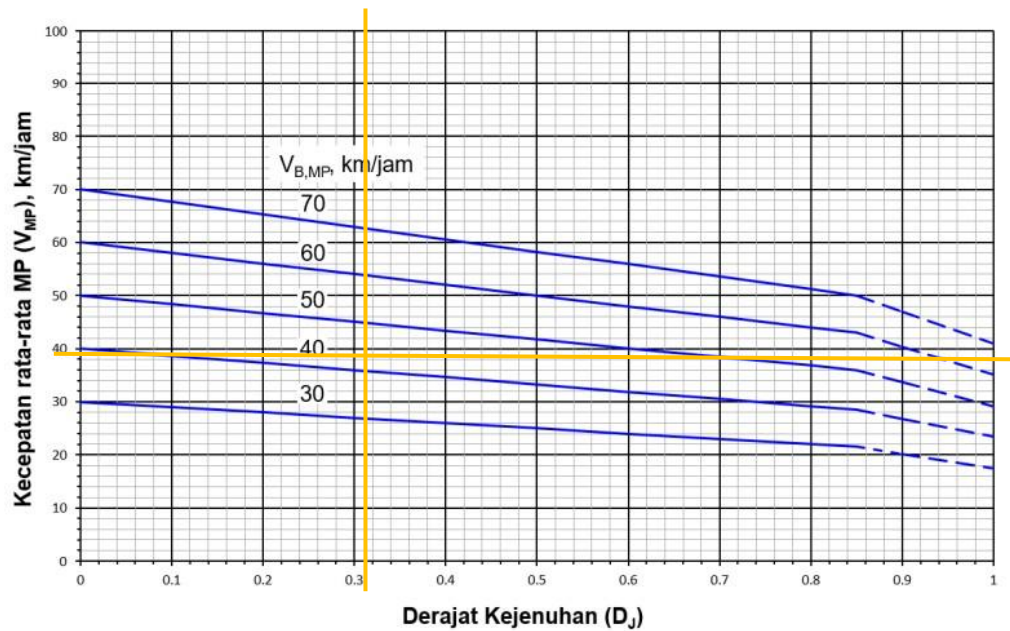
$$FV_{BUK} = 1,00 \text{ (Tabel 2.15)}$$

$$\begin{aligned} V_B &= (42 + 4) \times 0,93 \times 1,00 \\ &= 43 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan kecepatan arus bebas yang diperoleh dari kinerja jalan pada ruas Jalan Sisingamangaraja, kecepatan untuk semua jenis kendaraan adalah 43 km/jam.

4.1.6. Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual arus lalu lintas yang besarnya ditentukan berdasarkan D_J dan V_B . Penentuan nilai V_T untuk MP dilakukan dengan menggunakan diagram dalam Gambar 4.1 untuk tipe jalan 2/2-TT. Maka Nilai V_T untuk Jalan Sisingamangaraja adalah 43 V_{MP} ,km/jam.



Gambar 4. 1 : Hubungan VMP dengan DJ dan VB setelah pelebaran jalan.

4.1.7. Waktu Tempuh

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_{MP} dalam menempuh segmen jalan yang dianalisis sepanjang P , Persamaan 2.10 menggambarkan hubungan antara W_T , P dan V_{MP} .

$$W_T = \frac{P}{V_{mp}}$$

$$W_T = \frac{0,5}{39}$$

$$W_T = 0,01282 \text{ Jam}$$

$$W_T = 0,77 \text{ menit } (\pm 46 \text{ detik}).$$

Dari hasil perhitungan diatas maka waktu tempuh yang diperoleh Jalan Sisingamangaraja adalah 0,77 menit (± 46 detik).

4.1.8. Tingkat Pelayanan

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun 2015 tentang Pedoman pelaksanaan Kegiatan Manajemen Lalu Lintas, tingkat Pelayanan pada ruas Jalan Sisingamangaraja adalah “B” dengan Derajat Kejenuhan (DJ) 0,33 dan tingkat pelayanan yang di dapat tanpa adanya hambatan samping Adalah “B” dengan Derajat Kejenuhan (DJ) 0,31. Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam , Sehingga pengemudi memiliki kebebasan dalam memilih kecepatan, pindah lajur, atau mendahului walaupun dengan tingkat hambatan samping yang sedang.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan berdasarkan survei tentang evaluasi kinerja Jalan Jenderal Sisingamangaraja Kota Perdagangan Kabupaten Simalungun yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan didapat bahwa volume lalu lintas maksimum sebesar 1088,6 smp/jam/2 arah dan hambatan samping maksimum sebesar 138,6 kejadian/jam/2 arah. Sehingga di dapatkan tingkat pelayanan “B” yaitu arus stabil, tetapi kecepatan kendaraan mulai di batasi oleh kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan
2. Tingkat kemacetan akibat hambatan samping dengan kelas hambatan samping yang di dapat “Sedang” ditunjukkan oleh nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0,33 dan sedangkan tanpa adanya hambatan samping sebesar 0,31 menandakan bahwa ruas Jalan Sisingamangaraja belum jenuh, namun jika pertumbuhan kendaraan terus meningkat dan hambatan samping tidak di kendalikan, maka tingkat pelayanan berpotensi menurun. Dan Tingkat Pelayanan (LOS) “B” Mengidentifikasi bahwa lalu lintas masih stabil, tetapi Kecepatan kendaraan dipengaruhi oleh gangguan hambatan samping, seperti parkir di badan jalan, pejalan kaki, kendaraan keluar-masuk pertokoan, serta kendaraan lambat atau tidak bermotor.

5.2 Saran

Dari hasil analisa yang telah dilakukan, saran dari penulis adalah :

1. Untuk menjaga kinerja ruas jalan sisingamangaraja tetap stabil, pemerintah daerah di sarankan untuk membangun fasilitas khusus seperti tempat parkir resmi, jalur pejalan kaki (trotoar) dan perlu di terapkan manajemen lalu lintas yang lebih baik, seperti pemasangan rambu lalu lintas, marka jalan yang jelas.

2. Untuk mengurangi kemacetan pemerintah daerah perlu melakukan penertiban aktivitas di sisi jalan seperti pedagang kaki lima, parkir liar, dan kendaraan yang sering berhenti di badan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bertarina, Mahendra, O., Lestari, F., & Safitri, D. (2022). Analisis Pengaruh Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan Raya Za Pagar Alam di Bawah Flyover Kedaton Kota Bandar Lampung). *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 9(1), 5. <https://doi.org/10.21063/jts.2022.v901.05>
- Bina Marga Direktorat Jendral. (2023). Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2014. *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, 68.
- Indonesia, R. (2004). Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2004. *Kaos GL Dergisi*, 82, 1–21.
- Kasus, S., Mayjen, J. L., Gunung, S., Nugroho, H. K., & Devi, S. M. (2023). Sistem Transportasi Karakteristik Jalan Aktivitas Samping Jalan (Hambatan Samping) Parameter yang Berhubungan dengan Karakteristik Arus Lalu Lintas. November, 16–17.
- Matondang, A. P. (2019). Medan Tebing Tinggi Kabupaten Serdang Bedagai (Studi Kasus).
- Mauliddiyah, N. L. (2021). Analisis Pengaruh Hambatan Samping Akibat Aktifitas Pasar Tradisional Lasi Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Kabupaten Agam. 6.
- Nangaro, M. C., Lefrandt, L. I. R., & Timboeleng, J. A. (2022). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Jl. Lembong, Kota Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 10(1), 13–28.
- PM 96 Tahun 2015. (2015). PM No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. *Jakarta*, 1–45.
- Rivai, S., & Lubis, N. H. P. (2024). Tinjauan Pemisah Arah Permanen Terhadap Arus Lalu Lintas Di Jalan K.L. Yos Sudarso Medan. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 12(1), 52–58. <https://doi.org/10.47662/alulum.v12i1.630>
- Syahputra, A. (2018). Studi Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Sisingamangaraja (Studi Kasus).
- Teknik, P., Wilayah, P., & Universitas, F. T. (2021). *Sutaryo_Rev*.
- Trianingsih, L., & Hidayah, R. (2014). “Analisis Perilaku Pejalan Kaki Pada Penggunaan Fasilitas Penyeberangan Di Sepanjang Jalan Kawasan Malioboro Yogyakarta.” *Inersia*, X(2), 106–121.
- Walean, A. A., Kaunang, M., & Kimbal, M. L. (2019). Strategi Dinas Perhubungan Dalam Mengatasi Kemacetan Di Kota Manado Provinsi Sulawesi. *Jurnal Administrasi Publik*, 5(79), 15–25.
- Widodo, I. M., Atmajaya, A. B., Nugraha, W. A., & Raharja, M. E. (2024). Perbandingan Metodologi Dan Hasil Analisis Kapasitas Jalan Berdasarkan Mkji 1997 Dan Pkji 2023 Studi Kasus : Ruas Jalan Diponegoro, Kabupaten

- Bondowoso. *Berkala Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi*, 2(1), 67–76. <https://doi.org/10.19184/berkalafstpt.v2i1.902>
- Z Lubis, M. K., & Lubis, K. (2019). Evaluasi Perbaikan Tanah Menggunakan Geotekstil Untuk Meningkatkan Stabilitas Tanah Lapisan Subgrade Pekerjaan Jalan. *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*, 3(2), 71. <https://doi.org/10.31289/jcebt.v3i2.2702>
- Doli Nabasa Hasibuan. (2024). *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Karakteristik Lalu Lintas di Jalan Letda Sujono (Studi Kasus)*. 1-84

LAMPIRAN DATA

Tabel L1 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Senin 23 Juni 2025

Waktu	Senin,23 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	894	357.6	126	126	109	141.7	1129	625.3
08.00 - 09.00	865	346	169	169	118	153.4	1152	668.4
09.00 - 10.00	735	294	269	269	120	156	1124	719
10.00 - 11.00	716	286.4	245	245	151	196.3	1112	727.7
11.00 - 12.00	683	273.2	313	313	154	200.2	1150	786.4
12.00 - 13.00	1066	426.4	296	296	212	275.6	1574	998
13.00 - 14.00	1279	511.6	267	267	123	159.9	1669	938.5
14.00 - 15.00	1115	446	243	243	166	215.8	1524	904.8
15.00 - 16.00	1079	431.6	257	257	159	206.7	1495	895.3
16.00 - 17.00	1149	459.6	261	261	171	222.3	1581	942.9
17.00 - 18.00	1165	466	346	346	129	167.7	1640	979.7
18.00 - 19.00	969	387.6	219	219	94	122.2	1282	728.8
19.00 - 20.00	685	274	133	133	75	97.5	893	504.5
20.00 - 21.00	572	228.8	110	110	83	107.9	765	446.7
21.00 - 22.00	474	189.6	76	76	87	113.1	637	378.7
22.00 - 23.00	325	130	108	108	112	145.6	545	383.6
23.00 - 00.00	179	71.6	96	96	79	102.7	354	270.3
00.00 - 01.00	119	47.6	71	71	66	85.8	256	204.4
01.00 - 02.00	98	39.2	36	36	87	113.1	221	188.3
02.00 - 03.00	71	28.4	57	57	54	70.2	182	155.6
03.00 - 04.00	83	33.2	46	46	77	100.1	206	179.3
04.00 - 05.00	52	20.8	59	59	53	68.9	164	148.7
05.00 - 06.00	218	87.2	83	83	64	83.2	365	253.4
06.00 - 07.00	605	242	122	122	82	106.6	809	470.6
Total	15196	6078.4	4008	4008	2625	3412.5	21829	13498.9

Tabel L2 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Senin 23 Juni 2025

Waktu	Senin,23 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 08.00	687	274.8	90	90	62	80.6	839	445.4
08.00 - 09.00	718	287.2	37	37	47	61.1	802	385.3
09.00 - 10.00	690	276	61	61	74	96.2	825	433.2
10.00 - 11.00	797	318.8	60	60	80	104	937	482.8
11.00 - 12.00	994	397.6	42	42	69	89.7	1105	529.3
12.00 - 13.00	1057	422.8	56	56	96	124.8	1209	603.6
13.00 - 14.00	1150	460	86	86	83	107.9	1319	653.9
14.00 - 15.00	1085	434	79	79	83	107.9	1247	620.9
15.00 - 16.00	1048	419.2	128	128	131	170.3	1307	717.5
16.00 - 17.00	1155	462	161	161	138	179.4	1454	802.4
17.00 - 18.00	1231	492.4	258	258	120	156	1609	906.4
18.00 - 19.00	942	376.8	236	236	123	159.9	1301	772.7
19.00 - 20.00	698	279.2	124	124	69	89.7	891	492.9
20.00 - 21.00	657	262.8	95	95	109	141.7	861	499.5
21.00 - 22.00	537	214.8	57	57	120	156	714	427.8
22.00 - 23.00	475	190	66	66	103	133.9	644	389.9
23.00 - 00.00	439	175.6	45	45	187	243.1	671	463.7

Tabel L2 : Lanjutan

Waktu	Senin,23 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
00.00 - 01.00	47	18.8	22	22	25	32.5	94	73.3
01.00 - 02.00	17	6.8	28	28	24	31.2	69	66
02.00 - 03.00	16	6.4	14	14	26	33.8	56	54.2
03.00 - 04.00	11	4.4	25	25	25	32.5	61	61.9
04.00 - 05.00	26	10.4	19	19	21	27.3	66	56.7
05.00 - 06.00	34	13.6	29	29	22	28.6	85	71.2
06.00 - 07.00	508	203.2	55	55	55	71.5	618	329.7
Total	11283	4513.2	1037	1037	829	1077.7	13149	6627.9

Tabel L3 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Selasa 24 Juni 2025

Waktu	Selasa,24 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 08.00	750	300	92	92	58	75.4	900	467.4
08.00 - 09.00	663	265.2	84	84	47	61.1	794	410.3
09.00 - 10.00	643	257.2	63	63	62	80.6	768	400.8
10.00 - 11.00	667	266.8	65	65	56	72.8	788	404.6
11.00 - 12.00	673	269.2	75	75	61	79.3	809	423.5
12.00 - 13.00	590	236	83	83	36	46.8	709	365.8
13.00 - 14.00	685	274	62	62	57	74.1	804	410.1
14.00 - 15.00	667	266.8	63	63	30	39	760	368.8
15.00 - 16.00	618	247.2	73	73	39	50.7	730	370.9
16.00 - 17.00	670	268	77	77	64	83.2	811	428.2
17.00 - 18.00	695	278	82	82	73	94.9	850	454.9
18.00 - 19.00	646	258.4	55	55	60	78	761	391.4
19.00 - 20.00	727	290.8	55	55	69	89.7	851	435.5
20.00 - 21.00	689	275.6	48	48	74	96.2	811	419.8
21.00 - 22.00	704	281.6	53	53	58	75.4	815	410
22.00 - 23.00	320	128	32	32	49	63.7	401	223.7
23.00 - 00.00	55	22	46	46	26	33.8	127	101.8
00.00 - 01.00	23	9.2	29	29	28	36.4	80	74.6
01.00 - 02.00	30	12	27	27	27	35.1	84	74.1
02.00 - 03.00	20	8	21	21	26	33.8	67	62.8
03.00 - 04.00	27	10.8	27	27	21	27.3	75	65.1
04.00 - 05.00	21	8.4	32	32	26	33.8	79	74.2
05.00 - 06.00	58	23.2	29	29	20	26	107	78.2
06.00 - 07.00	620	248	78	78	55	71.5	753	397.5
Total	11261	4504.4	1351	1351	1122	1458.6	13734	7314

Tabel L4 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Selasa 24 Juni 2025

Waktu	Selasa,24 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima puluh							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	657	262.8	53	53	77	100.1	787	415.9
08.00 - 09.00	665	266	60	60	87	113.1	812	439.1
09.00 - 10.00	628	251.2	74	74	72	93.6	774	418.8
10.00 - 11.00	568	227.2	63	63	68	88.4	699	378.6

Tabel L4 : Lanjutan

Waktu	Selasa,24 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima puluh							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
11.00 - 12.00	668	267.2	61	61	79	102.7	808	430.9
12.00 - 13.00	670	268	64	64	60	78	794	410
13.00 - 14.00	693	277.2	57	57	88	114.4	838	448.6
14.00 - 15.00	717	286.8	59	59	84	109.2	860	455
15.00 - 16.00	602	240.8	60	60	74	96.2	736	397
16.00 - 17.00	637	254.8	55	55	81	105.3	773	415.1
17.00 - 18.00	774	309.6	99	99	66	85.8	939	494.4
18.00 - 19.00	631	252.4	63	63	64	83.2	758	398.6
19.00 - 20.00	570	228	61	61	41	53.3	672	342.3
20.00 - 21.00	571	228.4	39	39	26	33.8	636	301.2
21.00 - 22.00	609	243.6	40	40	33	42.9	682	326.5
22.00 - 23.00	270	108	47	47	23	29.9	340	184.9
23.00 - 00.00	42	16.8	53	53	34	44.2	129	114
00.00 - 01.00	23	9.2	39	39	22	28.6	84	76.8
01.00 - 02.00	24	9.6	19	19	29	37.7	72	66.3
02.00 - 03.00	22	8.8	34	34	25	32.5	81	75.3
03.00 - 04.00	17	6.8	33	33	18	23.4	68	63.2
04.00 - 05.00	19	7.6	34	34	24	31.2	77	72.8
05.00 - 06.00	29	11.6	35	35	32	41.6	96	88.2
06.00 - 07.00	683	273.2	81	81	42	54.6	806	408.8
Total	10789	4315.6	1283	1283	1249	1623.7	13321	7222.3

Tabel L5 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Rabu 25 Juni 2025

Waktu	Rabu,25 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	641	256.4	52	52	55	71.5	748	379.9
08.00 - 09.00	579	231.6	49	49	67	87.1	695	367.7
09.00 - 10.00	517	206.8	73	73	62	80.6	652	360.4
10.00 - 11.00	613	245.2	71	71	56	72.8	740	389
11.00 - 12.00	548	219.2	72	72	58	75.4	678	366.6
12.00 - 13.00	588	235.2	70	70	78	101.4	736	406.6
13.00 - 14.00	610	244	95	95	78	101.4	783	440.4
14.00 - 15.00	637	254.8	83	83	80	104	800	441.8
15.00 - 16.00	669	267.6	61	61	70	91	800	419.6
16.00 - 17.00	559	223.6	62	62	66	85.8	687	371.4
17.00 - 18.00	741	296.4	34	34	104	135.2	879	465.6
18.00 - 19.00	676	270.4	57	57	70	91	803	418.4
19.00 - 20.00	699	279.6	60	60	59	76.7	818	416.3
20.00 - 21.00	642	256.8	56	56	50	65	748	377.8
21.00 - 22.00	588	235.2	62	62	40	52	690	349.2
22.00 - 23.00	260	104	60	60	52	67.6	372	231.6
23.00 - 00.00	54	21.6	33	33	26	33.8	113	88.4
00.00 - 01.00	20	8	20	20	23	29.9	63	57.9
01.00 - 02.00	22	8.8	18	18	26	33.8	66	60.6
02.00 - 03.00	23	9.2	24	24	19	24.7	66	57.9
03.00 - 04.00	16	6.4	19	19	24	31.2	59	56.6
04.00 - 05.00	15	6	19	19	35	45.5	69	70.5
05.00 - 06.00	33	13.2	24	24	22	28.6	79	65.8
06.00 - 07.00	602	240.8	52	52	51	66.3	705	359.1
Total	10352	4140.8	1226	1226	1271	1652.3	12849	7019.1

Tabel L6 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Rabu 25 Juni 2025

Waktu	Rabu,25 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja Lima Puluh							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	692	276.8	62	62	53	68.9	807	407.7
08.00 - 09.00	653	261.2	64	64	45	58.5	762	383.7
09.00 - 10.00	626	250.4	55	55	49	63.7	730	369.1
10.00 - 11.00	583	233.2	73	73	49	63.7	705	369.9
11.00 - 12.00	629	251.6	56	56	54	70.2	739	377.8
12.00 - 13.00	623	249.2	59	59	73	94.9	755	403.1
13.00 - 14.00	694	277.6	63	63	66	85.8	823	426.4
14.00 - 15.00	648	259.2	64	64	66	85.8	778	409
15.00 - 16.00	509	203.6	72	72	58	75.4	639	351
16.00 - 17.00	524	209.6	70	70	83	107.9	677	387.5
17.00 - 18.00	606	242.4	55	55	88	114.4	749	411.8
18.00 - 19.00	720	288	43	43	89	115.7	852	446.7
19.00 - 20.00	642	256.8	46	46	88	114.4	776	417.2
20.00 - 21.00	671	268.4	31	31	73	94.9	775	394.3
21.00 - 22.00	583	233.2	41	41	57	74.1	681	348.3
22.00 - 23.00	351	140.4	65	65	61	79.3	477	284.7
23.00 - 00.00	49	19.6	33	33	42	54.6	124	107.2
00.00 - 01.00	26	10.4	32	32	33	42.9	91	85.3
01.00 - 02.00	16	6.4	19	19	24	31.2	59	56.6
02.00 - 03.00	23	9.2	31	31	34	44.2	88	84.4
03.00 - 04.00	23	9.2	28	28	30	39	81	76.2
04.00 - 05.00	23	9.2	22	22	28	36.4	73	67.6
05.00 - 06.00	42	16.8	25	25	35	45.5	102	87.3
06.00 - 07.00	520	208	59	59	43	55.9	622	322.9
Total	10476	4190.4	1168	1168	1321	1717.3	12965	7075.7

Tabel 17 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Kamis 26 Juni 2025

Waktu	Kamis,26 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	631	252.4	58	58	53	68.9	742	379.3
08.00 - 09.00	685	274	47	47	65	84.5	797	405.5
09.00 - 10.00	690	276	55	55	65	84.5	810	415.5
10.00 - 11.00	597	238.8	53	53	61	79.3	711	371.1
11.00 - 12.00	523	209.2	92	92	65	84.5	680	385.7
12.00 - 13.00	601	240.4	65	65	70	91	736	396.4
13.00 - 14.00	579	231.6	78	78	86	111.8	743	421.4
14.00 - 15.00	550	220	96	96	95	123.5	741	439.5
15.00 - 16.00	561	224.4	83	83	84	109.2	728	416.6
16.00 - 17.00	612	244.8	94	94	81	105.3	787	444.1
17.00 - 18.00	807	322.8	81	81	69	89.7	957	493.5
18.00 - 19.00	572	228.8	68	68	55	71.5	695	368.3
19.00 - 20.00	698	279.2	68	68	65	84.5	831	431.7
20.00 - 21.00	657	262.8	87	87	46	59.8	790	409.6
21.00 - 22.00	537	214.8	82	82	55	71.5	674	368.3
22.00 - 23.00	248	99.2	49	49	56	72.8	353	221
23.00 - 00.00	48	19.2	40	40	39	50.7	127	109.9
00.00 - 01.00	26	10.4	30	30	22	28.6	78	69
01.00 - 02.00	25	10	28	28	27	35.1	80	73.1
02.00 - 03.00	19	7.6	19	19	34	44.2	72	70.8
03.00 - 04.00	25	10	19	19	31	40.3	75	69.3
04.00 - 05.00	22	8.8	37	37	38	49.4	97	95.2
05.00 - 06.00	40	16	38	38	32	41.6	110	95.6
06.00 - 07.00	516	206.4	85	85	55	71.5	656	362.9
Total	10269	4107.6	1452	1452	1349	1753.7	13070	7313.3

Tabel L8 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Kamis 26 Juni 2025

Waktu	Kamis,26 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	671	268.4	57	57	47	61.1	775	386.5
08.00 - 09.00	675	270	61	61	44	57.2	780	388.2
09.00 - 10.00	650	260	58	58	37	48.1	745	366.1
10.00 - 11.00	623	249.2	49	49	41	53.3	713	351.5
11.00 - 12.00	556	222.4	58	58	59	76.7	673	357.1
12.00 - 13.00	635	254	72	72	61	79.3	768	405.3
13.00 - 14.00	673	269.2	80	80	59	76.7	812	425.9
14.00 - 15.00	669	267.6	80	80	45	58.5	794	406.1
15.00 - 16.00	751	300.4	61	61	59	76.7	871	438.1
16.00 - 17.00	665	266	66	66	73	94.9	804	426.9
17.00 - 18.00	748	299.2	53	53	67	87.1	868	439.3
18.00 - 19.00	632	252.8	61	61	51	66.3	744	380.1
19.00 - 20.00	688	275.2	52	52	41	53.3	781	380.5
20.00 - 21.00	669	267.6	44	44	42	54.6	755	366.2
21.00 - 22.00	564	225.6	33	33	40	52	637	310.6
22.00 - 23.00	450	180	38	38	37	48.1	525	266.1
23.00 - 00.00	103	41.2	26	26	27	35.1	156	102.3
00.00 - 01.00	21	8.4	23	23	29	37.7	73	69.1
01.00 - 02.00	26	10.4	21	21	34	44.2	81	75.6
02.00 - 03.00	25	10	19	19	24	31.2	68	60.2
03.00 - 04.00	28	11.2	26	26	27	35.1	81	72.3
04.00 - 05.00	22	8.8	24	24	29	37.7	75	70.5
05.00 - 06.00	51	20.4	31	31	30	39	112	90.4
06.00 - 07.00	502	200.8	61	61	31	40.3	594	302.1
Total	11097	4438.8	1154	1154	1034	1344.2	13285	6937

Tabel L9 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Jumat 27 Juni 2025

Waktu	Jumat,27 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	670	268	81	81	56	72.8	807	421.8
08.00 - 09.00	621	248.4	99	99	49	63.7	769	411.1
09.00 - 10.00	471	188.4	44	44	60	78	575	310.4
10.00 - 11.00	516	206.4	59	59	66	85.8	641	351.2
11.00 - 12.00	553	221.2	67	67	80	104	700	392.2
12.00 - 13.00	577	230.8	70	70	100	130	747	430.8
13.00 - 14.00	626	250.4	84	84	68	88.4	778	422.8
14.00 - 15.00	555	222	86	86	79	102.7	720	410.7
15.00 - 16.00	571	228.4	92	92	62	80.6	725	401
16.00 - 17.00	612	244.8	93	93	84	109.2	789	447
17.00 - 18.00	738	295.2	90	90	91	118.3	919	503.5
18.00 - 19.00	615	246	52	52	79	102.7	746	400.7
19.00 - 20.00	705	282	59	59	56	72.8	820	413.8
20.00 - 21.00	667	266.8	94	94	76	98.8	837	459.6
21.00 - 22.00	516	206.4	60	60	100	130	676	396.4
22.00 - 23.00	287	114.8	77	77	49	63.7	413	255.5
23.00 - 00.00	67	26.8	75	75	59	76.7	201	178.5
00.00 - 01.00	26	10.4	47	47	53	68.9	126	126.3
01.00 - 02.00	15	6	44	44	54	70.2	113	120.2
02.00 - 03.00	17	6.8	63	63	29	37.7	109	107.5
03.00 - 04.00	19	7.6	59	59	21	27.3	99	93.9
04.00 - 05.00	26	10.4	55	55	19	24.7	100	90.1
05.00 - 06.00	42	16.8	50	50	48	62.4	140	129.2
06.00 - 07.00	559	223.6	73	73	78	101.4	710	398
Total	10071	4028.4	1673	1673	1516	1970.8	13260	7672.2

Tabel L10 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Jumat 27 Juni 2025

Waktu	Jumat,27 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 08.00	565	226	60	60	41	53.3	666	339.3
08.00 - 09.00	533	213.2	72	72	50	65	655	350.2
09.00 - 10.00	629	251.6	53	53	55	71.5	737	376.1
10.00 - 11.00	560	224	39	39	62	80.6	661	343.6
11.00 - 12.00	505	202	40	40	61	79.3	606	321.3
12.00 - 13.00	450	180	64	64	60	78	574	322
13.00 - 14.00	551	220.4	79	79	62	80.6	692	380
14.00 - 15.00	714	285.6	58	58	63	81.9	835	425.5
15.00 - 16.00	758	303.2	74	74	34	44.2	866	421.4
16.00 - 17.00	756	302.4	73	73	45	58.5	874	433.9
17.00 - 18.00	695	278	71	71	47	61.1	813	410.1
18.00 - 19.00	588	235.2	50	50	47	61.1	685	346.3
19.00 - 20.00	646	258.4	33	33	47	61.1	726	352.5
20.00 - 21.00	681	272.4	57	57	39	50.7	777	380.1
21.00 - 22.00	601	240.4	26	26	29	37.7	656	304.1
22.00 - 23.00	518	207.2	33	33	37	48.1	588	288.3
23.00 - 00.00	129	51.6	35	35	24	31.2	188	117.8
00.00 - 01.00	22	8.8	29	29	30	39	81	76.8
01.00 - 02.00	17	6.8	30	30	24	31.2	71	68
02.00 - 03.00	22	8.8	23	23	25	32.5	70	64.3
03.00 - 04.00	27	10.8	34	34	30	39	91	83.8
04.00 - 05.00	20	8	27	27	32	41.6	79	76.6
05.00 - 06.00	42	16.8	34	34	23	29.9	99	80.7
06.00 - 07.00	433	173.2	62	62	37	48.1	532	283.3
Total	10462	4184.8	1156	1156	1004	1305.2	12622	6646

Tabel L11 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Sabtu 28 Juni 2025

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	528	211.2	57	57	53	68.9	638	337.1
08.00 - 09.00	540	216	80	80	68	88.4	688	384.4
09.00 - 10.00	548	219.2	85	85	76	98.8	709	403
10.00 - 11.00	592	236.8	61	61	88	114.4	741	412.2
11.00 - 12.00	500	200	100	100	77	100.1	677	400.1
12.00 - 13.00	676	270.4	78	78	93	120.9	847	469.3
13.00 - 14.00	502	200.8	59	59	87	113.1	648	372.9
14.00 - 15.00	580	232	51	51	70	91	701	374
15.00 - 16.00	573	229.2	83	83	62	80.6	718	392.8
16.00 - 17.00	850	340	84	84	96	124.8	1030	548.8
17.00 - 18.00	774	309.6	82	82	86	111.8	942	503.4
18.00 - 19.00	588	235.2	74	74	82	106.6	744	415.8
19.00 - 20.00	662	264.8	50	50	49	63.7	761	378.5
20.00 - 21.00	808	323.2	62	62	55	71.5	925	456.7
21.00 - 22.00	836	334.4	83	83	60	78	979	495.4
22.00 - 23.00	540	216	61	61	59	76.7	660	353.7
23.00 - 00.00	129	51.6	41	41	37	48.1	207	140.7
00.00 - 01.00	42	16.8	40	40	41	53.3	123	110.1
01.00 - 02.00	25	10	46	46	21	27.3	92	83.3
02.00 - 03.00	29	11.6	35	35	26	33.8	90	80.4
03.00 - 04.00	22	8.8	27	27	40	52	89	87.8
04.00 - 05.00	19	7.6	41	41	37	48.1	97	96.7
05.00 - 06.00	51	20.4	50	50	53	68.9	154	139.3
06.00 - 07.00	518	207.2	82	82	72	93.6	672	382.8
Total	10932	4372.8	1512	1512	1488	1934.4	13932	7819.2

Tabel L12 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Sabtu 28 Juni 2025

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 08.00	534	213.6	55	55	44	57.2	633	325.8
08.00 - 09.00	533	213.2	75	75	44	57.2	652	345.4
09.00 - 10.00	517	206.8	72	72	56	72.8	645	351.6
10.00 - 11.00	495	198	63	63	67	87.1	625	348.1
11.00 - 12.00	479	191.6	65	65	66	85.8	610	342.4
12.00 - 13.00	482	192.8	76	76	64	83.2	622	352
13.00 - 14.00	628	251.2	86	86	62	80.6	776	417.8
14.00 - 15.00	770	308	72	72	77	100.1	919	480.1
15.00 - 16.00	790	316	56	56	55	71.5	901	443.5
16.00 - 17.00	823	329.2	74	74	55	71.5	952	474.7
17.00 - 18.00	947	378.8	83	83	60	78	1090	539.8
18.00 - 19.00	708	283.2	59	59	38	49.4	805	391.6
19.00 - 20.00	823	329.2	66	66	40	52	929	447.2
20.00 - 21.00	929	371.6	53	53	24	31.2	1006	455.8
21.00 - 22.00	868	347.2	48	48	28	36.4	944	431.6
22.00 - 23.00	619	247.6	37	37	27	35.1	683	319.7
23.00 - 00.00	184	73.6	33	33	36	46.8	253	153.4
00.00 - 01.00	28	11.2	25	25	26	33.8	79	70
01.00 - 02.00	26	10.4	22	22	30	39	78	71.4
02.00 - 03.00	22	8.8	25	25	27	35.1	74	68.9
03.00 - 04.00	26	10.4	37	37	30	39	93	86.4
04.00 - 05.00	29	11.6	36	36	26	33.8	91	81.4
05.00 - 06.00	63	25.2	34	34	24	31.2	121	90.4
06.00 - 07.00	353	141.2	61	61	53	68.9	467	271.1
Total	11676	4670.4	1313	1313	1059	1376.7	14048	7360.1

Tabel L13 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Minggu 29 Juni 2025

Waktu	Minggu,29 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	545	218	70	70	47	61.1	662	349.1
08.00 - 09.00	627	250.8	81	81	46	59.8	754	391.6
09.00 - 10.00	701	280.4	78	78	72	93.6	851	452
10.00 - 11.00	723	289.2	64	64	62	80.6	849	433.8
11.00 - 12.00	528	211.2	69	69	83	107.9	680	388.1
12.00 - 13.00	566	226.4	67	67	83	107.9	716	401.3
13.00 - 14.00	610	244	79	79	81	105.3	770	428.3
14.00 - 15.00	606	242.4	70	70	65	84.5	741	396.9
15.00 - 16.00	646	258.4	84	84	54	70.2	784	412.6
16.00 - 17.00	594	237.6	78	78	31	40.3	703	355.9
17.00 - 18.00	786	314.4	59	59	45	58.5	890	431.9
18.00 - 19.00	664	265.6	65	65	70	91	799	421.6
19.00 - 20.00	649	259.6	66	66	78	101.4	793	427
20.00 - 21.00	574	229.6	54	54	64	83.2	692	366.8
21.00 - 22.00	489	195.6	55	55	57	74.1	601	324.7
22.00 - 23.00	362	144.8	58	58	47	61.1	467	263.9
23.00 - 00.00	68	27.2	43	43	18	23.4	129	93.6
00.00 - 01.00	21	8.4	32	32	37	48.1	90	88.5
01.00 - 02.00	17	6.8	24	24	23	29.9	64	60.7
02.00 - 03.00	12	4.8	30	30	34	44.2	76	79
03.00 - 04.00	18	7.2	36	36	36	46.8	90	90
04.00 - 05.00	18	7.2	37	37	32	41.6	87	85.8
05.00 - 06.00	46	18.4	55	55	37	48.1	138	121.5
06.00 - 07.00	597	238.8	77	77	64	83.2	738	399
Total	10467	4186.8	1431	1431	1266	1645.8	13164	7263.6

Tabel L14 : Data Survei Volume Lalu Lintas, Minggu 29 Juni 2025

Waktu	Minggu,29 Juni 2025						Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,40		emp = 1		emp = 1,3			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07.00 - 08.00	481	192.4	82	82	39	50.7	602	325.1
08.00 - 09.00	564	225.6	65	65	22	28.6	651	319.2
09.00 - 10.00	631	252.4	74	74	51	66.3	756	392.7
10.00 - 11.00	693	277.2	67	67	39	50.7	799	394.9
11.00 - 12.00	562	224.8	73	73	33	42.9	668	340.7
12.00 - 13.00	551	220.4	69	69	34	44.2	654	333.6
13.00 - 14.00	484	193.6	57	57	60	78	601	328.6
14.00 - 15.00	691	276.4	66	66	64	83.2	821	425.6
15.00 - 16.00	606	242.4	69	69	66	85.8	741	397.2
16.00 - 17.00	729	291.6	91	91	75	97.5	895	480.1
17.00 - 18.00	748	299.2	94	94	71	92.3	913	485.5
18.00 - 19.00	678	271.2	47	47	70	91	795	409.2
19.00 - 20.00	559	223.6	41	41	59	76.7	659	341.3
20.00 - 21.00	737	294.8	61	61	41	53.3	839	409.1
21.00 - 22.00	670	268	52	52	55	71.5	777	391.5
22.00 - 23.00	558	223.2	53	53	54	70.2	665	346.4
23.00 - 00.00	252	100.8	59	59	20	26	331	185.8
00.00 - 01.00	33	13.2	38	38	43	55.9	114	107.1
01.00 - 02.00	13	5.2	22	22	37	48.1	72	75.3
02.00 - 03.00	19	7.6	25	25	70	91	114	123.6
03.00 - 04.00	21	8.4	29	29	37	48.1	87	85.5
04.00 - 05.00	20	8	20	20	59	76.7	99	104.7
05.00 - 06.00	66	26.4	34	34	46	59.8	146	120.2
06.00 - 07.00	520	208	85	85	68	88.4	673	381.4
Total	10886	4354.4	1373	1373	1213	1576.9	13472	7304.3

Tabel L15 : Data Survei Hambatan Samping, Senin 23 Juni 2025

Waktu	Senin,23 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	16	8	12	12	62	43.4	1	0.4	91	63.8
08.00 - 09.00	12	6	14	14	51	35.7	0	0	77	55.7
09.00 - 10.00	8	4	13	13	57	39.9	1	0.4	79	57.3
10.00 - 11.00	7	3.5	18	18	49	34.3	3	1.2	77	57
11.00 - 12.00	6	3	13	13	66	46.2	1	0.4	86	62.6
12.00 - 13.00	3	1.5	11	11	54	37.8	1	0.4	69	50.7
13.00 - 14.00	3	1.5	20	20	60	42	3	1.2	86	64.7
14.00 - 15.00	15	7.5	18	18	60	42	3	1.2	96	68.7
15.00 - 16.00	6	3	12	12	61	42.7	1	0.4	80	58.1
16.00 - 17.00	10	5	16	16	60	42	2	0.8	88	63.8
17.00 - 18.00	6	3	18	18	59	41.3	4	1.6	87	63.9
18.00 - 19.00	3	1.5	17	17	47	32.9	1	0.4	68	51.8
19.00 - 20.00	4	2	28	28	51	35.7	5	2	88	67.7
20.00 - 21.00	5	2.5	17	17	54	37.8	1	0.4	77	57.7
21.00 - 22.00	6	3	20	20	55	38.5	1	0.4	82	61.9
22.00 - 23.00	5	2.5	13	13	43	30.1	6	2.4	67	48
23.00 - 00.00	5	2.5	6	6	15	10.5	1	0.4	27	19.4
00.00 - 01.00	0	0	0	0	24	16.8	2	0.8	26	17.6
01.00 - 02.00	4	2	0	0	19	13.3	2	0.8	25	16.1
02.00 - 03.00	0	0	4	4	13	9.1	1	0.4	18	13.5
03.00 - 04.00	2	1	0	0	8	5.6	2	0.8	12	7.4
04.00 - 05.00	0	0	0	0	25	17.5	0	0	25	17.5
05.00 - 06.00	7	3.5	0	0	19	13.3	1	0.4	27	17.2
06.00 - 07.00	19	9.5	12	12	14	9.8	3	1.2	48	32.5
Total	152	76	282	282	1026	718.2	46	18.4	1506	1094.6

Tabel L16 : Data Survei Hambatan Samping, Senin 23 Juni 2025

Waktu	Senin,23 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	19	9.5	28	28	66	46.2	2	0.8	115	84.5
08.00 - 09.00	18	9	42	42	56	39.2	2	0.8	118	91
09.00 - 10.00	17	8.5	39	39	59	41.3	2	0.8	117	89.6
10.00 - 11.00	20	10	48	48	56	39.2	2	0.8	126	98
11.00 - 12.00	23	11.5	41	41	61	42.7	3	1.2	128	96.4
12.00 - 13.00	19	9.5	51	51	55	38.5	3	1.2	128	100.2
13.00 - 14.00	23	11.5	35	35	50	35	9	3.6	117	85.1
14.00 - 15.00	22	11	31	31	57	39.9	0	0	110	81.9
15.00 - 16.00	23	11.5	50	50	62	43.4	0	0	135	104.9
16.00 - 17.00	41	20.5	42	42	62	43.4	2	0.8	147	106.7
17.00 - 18.00	24	12	46	46	52	36.4	3	1.2	125	95.6
18.00 - 19.00	25	12.5	37	37	60	42	2	0.8	124	92.3
19.00 - 20.00	23	11.5	29	29	55	38.5	2	0.8	109	79.8
20.00 - 21.00	24	12	26	26	54	37.8	1	0.4	105	76.2
21.00 - 22.00	21	10.5	26	26	59	41.3	0	0	106	77.8
22.00 - 23.00	9	4.5	19	19	37	25.9	1	0.4	66	49.8
23.00 - 00.00	1	0.5	5	5	15	10.5	1	0.4	22	16.4
00.00 - 01.00	1	0.5	0	0	10	7	1	0.4	12	7.9
01.00 - 02.00	1	0.5	0	0	19	13.3	0	0	20	13.8
02.00 - 03.00	0	0	0	0	16	11.2	1	0.4	17	11.6
03.00 - 04.00	0	0	0	0	6	4.2	1	0.4	7	4.6
04.00 - 05.00	0	0	0	0	13	9.1	1	0.4	14	9.5
05.00 - 06.00	1	0.5	1	1	9	6.3	3	1.2	14	9
06.00 - 07.00	15	7.5	27	27	42	29.4	3	1.2	87	65.1
Total	370	185	623	623	1031	721.7	45	18	2069	1547.7

Tabel L17 : Data Survei Hambatan Samping, Selasa 24 Juni 2025

Waktu	Selasa,24 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor				
	Bobot = 0,5	Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4				
07.00 - 08.00	14	7	39	39	54	37.8	0	0	107	83.8
08.00 - 09.00	5	2.5	31	31	57	39.9	1	0.4	94	73.8
09.00 - 10.00	4	2	22	22	58	40.6	2	0.8	86	65.4
10.00 - 11.00	3	1.5	34	34	56	39.2	2	0.8	95	75.5
11.00 - 12.00	8	4	29	29	61	42.7	3	1.2	101	76.9
12.00 - 13.00	7	3.5	21	21	59	41.3	3	1.2	90	67
13.00 - 14.00	5	2.5	37	37	54	37.8	2	0.8	98	78.1
14.00 - 15.00	9	4.5	27	27	53	37.1	4	1.6	93	70.2
15.00 - 16.00	8	4	28	28	57	39.9	1	0.4	94	72.3
16.00 - 17.00	11	5.5	29	29	55	38.5	9	3.6	104	76.6
17.00 - 18.00	6	3	24	24	59	41.3	1	0.4	90	68.7
18.00 - 19.00	8	4	19	19	61	42.7	1	0.4	89	66.1
19.00 - 20.00	4	2	21	21	54	37.8	1	0.4	80	61.2
20.00 - 21.00	7	3.5	24	24	58	40.6	0	0	89	68.1
21.00 - 22.00	3	1.5	18	18	61	42.7	1	0.4	83	62.6
22.00 - 23.00	1	0.5	12	12	37	25.9	1	0.4	51	38.8
23.00 - 00.00	0	0	3	3	15	10.5	1	0.4	19	13.9
00.00 - 01.00	2	1	0	0	10	7	2	0.8	14	8.8
01.00 - 02.00	1	0.5	0	0	19	13.3	0	0	20	13.8
02.00 - 03.00	3	1.5	0	0	16	11.2	1	0.4	20	13.1
03.00 - 04.00	3	1.5	0	0	6	4.2	1	0.4	10	6.1

Tabel L17: Lanjutan

Waktu	Rabu,25 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
04.00 - 05.00	3	1.5	0	0	17	11.9	1	0.4	21	13.8
05.00 - 06.00	1	0.5	1	1	15	10.5	2	0.8	19	12.8
06.00 - 07.00	13	6.5	21	21	57	39.9	3	1.2	94	68.6
Total	95	47.5	454	454	1072	750.4	34	13.6	1655	1265.5

Tabel L18 : Data Survei Hambatan Samping, Selasa 24 Juni 2025

Waktu	Selasa,24 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	15	7.5	34	34	61	42.7	3	1.2	113	85.4
08.00 - 09.00	10	5	34	34	56	39.2	2	0.8	102	79
09.00 - 10.00	11	5.5	40	40	61	42.7	1	0.4	113	88.6
10.00 - 11.00	11	5.5	45	45	58	40.6	0	0	114	91.1
11.00 - 12.00	4	2	41	41	61	42.7	3	1.2	109	86.9
12.00 - 13.00	14	7	34	34	58	40.6	3	1.2	109	82.8
13.00 - 14.00	7	3.5	44	44	60	42	0	0	111	89.5
14.00 - 15.00	21	10.5	40	40	58	40.6	3	1.2	122	92.3
15.00 - 16.00	21	10.5	42	42	66	46.2	3	1.2	132	99.9
16.00 - 17.00	24	12	43	43	58	40.6	8	3.2	133	98.8
17.00 - 18.00	24	12	43	43	54	37.8	5	2	126	94.8
18.00 - 19.00	9	4.5	30	30	50	35	0	0	89	69.5
19.00 - 20.00	3	1.5	27	27	56	39.2	1	0.4	87	68.1
20.00 - 21.00	7	3.5	37	37	54	37.8	2	0.8	100	79.1
21.00 - 22.00	4	2	25	25	45	31.5	3	1.2	77	59.7
22.00 - 23.00	5	2.5	24	24	16	11.2	1	0.4	46	38.1
23.00 - 00.00	0	0	18	18	10	7	0	0	28	25
00.00 - 01.00	2	1	1	1	14	9.8	2	0.8	19	12.6
01.00 - 02.00	1	0.5	0	0	14	9.8	0	0	15	10.3
02.00 - 03.00	2	1	0	0	3	2.1	0	0	5	3.1
03.00 - 04.00	1	0.5	0	0	6	4.2	0	0	7	4.7
04.00 - 05.00	1	0.5	0	0	11	7.7	1	0.4	13	8.6
05.00 - 06.00	1	0.5	2	2	6	4.2	0	0	9	6.7
06.00 - 07.00	15	7.5	17	17	62	43.4	6	2.4	100	70.3
Total	213	106.5	621	621	998	698.6	47	18.8	1879	1444.9

Tabel L19 : Data Survei Hambatan Samping, Rabu 25 Juni 2025

Waktu	Rabu,25 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	10	5	32	32	56	39.2	1	0.4	99	76.6
08.00 - 09.00	5	2.5	29	29	55	38.5	2	0.8	91	70.8
09.00 - 10.00	6	3	17	17	58	40.6	1	0.4	82	61
10.00 - 11.00	6	3	23	23	55	38.5	3	1.2	87	65.7
11.00 - 12.00	5	2.5	34	34	62	43.4	2	0.8	103	80.7

Tabel L19 : Lanjutan

12.00 - 13.00	3	1.5	29	29	58	40.6	1	0.4	91	71.5
13.00 - 14.00	3	1.5	31	31	55	38.5	2	0.8	91	71.8
14.00 - 15.00	1	0.5	30	30	59	41.3	1	0.4	91	72.2
15.00 - 16.00	2	1	37	37	54	37.8	2	0.8	95	76.6
16.00 - 17.00	4	2	24	24	54	37.8	2	0.8	84	64.6
17.00 - 18.00	9	4.5	24	24	54	37.8	0	0	87	66.3
18.00 - 19.00	4	2	29	29	56	39.2	1	0.4	90	70.6
19.00 - 20.00	6	3	29	29	53	37.1	1	0.4	89	69.5
20.00 - 21.00	4	2	25	25	59	41.3	3	1.2	91	69.5
21.00 - 22.00	2	1	19	19	56	39.2	2	0.8	79	60
22.00 - 23.00	1	0.5	15	15	49	34.3	1	0.4	66	50.2
23.00 - 00.00	2	1	5	5	16	11.2	1	0.4	24	17.6
00.00 - 01.00	0	0	0	0	18	12.6	0	0	18	12.6
01.00 - 02.00	0	0	0	0	23	16.1	0	0	23	16.1
02.00 - 03.00	4	2	0	0	16	11.2	2	0.8	22	14
03.00 - 04.00	1	0.5	0	0	17	11.9	0	0	18	12.4
04.00 - 05.00	3	1.5	0	0	17	11.9	1	0.4	21	13.8
05.00 - 06.00	1	0.5	1	1	15	10.5	2	0.8	19	12.8
06.00 - 07.00	13	6.5	21	21	57	39.9	3	1.2	94	68.6
Total	95	47.5	454	454	1072	750.4	34	13.6	1655	1265.5

Tabel L20 : Data Survei Hambatan Samping, Rabu 25 Juni 2025

Waktu	Rabu,25 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja Lima Puluh									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	15	7.5	36	36	61	42.7	2	0.8	114	87
08.00 - 09.00	15	7.5	24	24	60	42	5	2	104	75.5
09.00 - 10.00	12	6	23	23	57	39.9	3	1.2	95	70.1
10.00 - 11.00	12	6	29	29	61	42.7	1	0.4	103	78.1
11.00 - 12.00	9	4.5	31	31	57	39.9	5	2	102	77.4
12.00 - 13.00	8	4	25	25	62	43.4	1	0.4	96	72.8
13.00 - 14.00	8	4	25	25	61	42.7	4	1.6	98	73.3
14.00 - 15.00	13	6.5	20	20	61	42.7	3	1.2	97	70.4
15.00 - 16.00	6	3	33	33	58	40.6	3	1.2	100	77.8
16.00 - 17.00	10	5	29	29	57	39.9	3	1.2	99	75.1
17.00 - 18.00	6	3	24	24	60	42	6	2.4	96	71.4
18.00 - 19.00	3	1.5	28	28	59	41.3	3	1.2	93	72
19.00 - 20.00	4	2	31	31	62	43.4	5	2	102	78.4
20.00 - 21.00	5	2.5	23	23	50	35	3	1.2	81	61.7
21.00 - 22.00	6	3	19	19	61	42.7	3	1.2	89	65.9
22.00 - 23.00	5	2.5	15	15	41	28.7	3	1.2	64	47.4
23.00 - 00.00	5	2.5	5	5	14	9.8	2	0.8	26	18.1
00.00 - 01.00	0	0	0	0	5	3.5	2	0.8	7	4.3
01.00 - 02.00	4	2	0	0	4	2.8	0	0	8	4.8
02.00 - 03.00	0	0	0	0	6	4.2	1	0.4	7	4.6
03.00 - 04.00	2	1	0	0	6	4.2	0	0	8	5.2
04.00 - 05.00	0	0	0	0	8	5.6	1	0.4	9	6
05.00 - 06.00	5	2.5	1	1	8	5.6	4	1.6	18	10.7
06.00 - 07.00	10	5	12	12	46	32.2	3	1.2	71	50.4
Total	163	81,5	433	433	1025	717,5	66	26,4	1687	1258,4

Tabel L21 : Data Survei Hambatan Samping, Kamis 26 Juni 2025

Waktu	Kamis,26 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	19	9.5	41	41	55	38.5	3	1.2	118	90.2
08.00 - 09.00	9	4.5	21	21	57	39.9	6	2.4	93	67.8
09.00 - 10.00	8	4	26	26	56	39.2	2	0.8	92	70
10.00 - 11.00	9	4.5	34	34	59	41.3	1	0.4	103	80.2
11.00 - 12.00	4	2	31	31	53	37.1	5	2	93	72.1
12.00 - 13.00	7	3.5	24	24	51	35.7	1	0.4	83	63.6
13.00 - 14.00	14	7	33	33	60	42	4	1.6	111	83.6
14.00 - 15.00	20	10	24	24	58	40.6	3	1.2	105	75.8
15.00 - 16.00	11	5.5	27	27	52	36.4	3	1.2	93	70.1
16.00 - 17.00	6	3	38	38	56	39.2	3	1.2	103	81.4
17.00 - 18.00	13	6.5	35	35	58	40.6	6	2.4	112	84.5
18.00 - 19.00	5	2.5	25	25	57	39.9	3	1.2	90	68.6
19.00 - 20.00	3	1.5	26	26	68	47.6	5	2	102	77.1
20.00 - 21.00	4	2	28	28	59	41.3	3	1.2	94	72.5
21.00 - 22.00	2	1	16	16	60	42	3	1.2	81	60.2
22.00 - 23.00	0	0	14	14	43	30.1	3	1.2	60	45.3
23.00 - 00.00	1	0.5	8	8	10	7	2	0.8	21	16.3
00.00 - 01.00	2	1	1	1	14	9.8	2	0.8	19	12.6
01.00 - 02.00	2	1	0	0	14	9.8	0	0	16	10.8
02.00 - 03.00	1	0.5	0	0	3	2.1	1	0.4	5	3
03.00 - 04.00	1	0.5	0	0	6	4.2	0	0	7	4.7
04.00 - 05.00	2	1	0	0	11	7.7	1	0.4	14	9.1
05.00 - 06.00	1	0.5	2	2	6	4.2	4	1.6	13	8.3
06.00 - 07.00	17	8.5	28	28	45	31.5	3	1.2	93	69.2
Total	161	80.5	482	482	1011	707.7	67	26.8	1721	1297

Tabel L22 : Data Survei Hambatan Samping, Kamis 26 Juni 2025

Waktu	Kamis,26 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	13	6.5	32	32	64	44.8	1	0.4	110	83.7
08.00 - 09.00	12	6	25	25	64	44.8	1	0.4	102	76.2
09.00 - 10.00	13	6.5	26	26	58	40.6	3	1.2	100	74.3
10.00 - 11.00	9	4.5	38	38	58	40.6	2	0.8	107	83.9
11.00 - 12.00	9	4.5	29	29	61	42.7	3	1.2	102	77.4
12.00 - 13.00	13	6.5	24	24	54	37.8	2	0.8	93	69.1
13.00 - 14.00	7	3.5	28	28	63	44.1	2	0.8	100	76.4
14.00 - 15.00	19	9.5	28	28	64	44.8	4	1.6	115	83.9
15.00 - 16.00	21	10.5	30	30	60	42	1	0.4	112	82.9
16.00 - 17.00	24	12	36	36	56	39.2	9	3.6	125	90.8
17.00 - 18.00	24	12	36	36	56	39.2	1	0.4	117	87.6
18.00 - 19.00	9	4.5	33	33	62	43.4	1	0.4	105	81.3
19.00 - 20.00	3	1.5	22	22	52	36.4	1	0.4	78	60.3
20.00 - 21.00	7	3.5	31	31	49	34.3	2	0.8	89	69.6
21.00 - 22.00	4	2	21	21	47	32.9	1	0.4	73	56.3

Tabel L22 : Lanjutan

22.00 - 23.00	5	2.5	18	18	28	19.6	1	0.4	52	40.5
23.00 - 00.00	0	0	10	10	15	10.5	1	0.4	26	20.9
00.00 - 01.00	2	1	1	1	24	16.8	2	0.8	29	19.6
01.00 - 02.00	1	0.5	0	0	19	13.3	0	0	20	13.8
02.00 - 03.00	2	1	0	0	13	9.1	1	0.4	16	10.5
03.00 - 04.00	1	0.5	0	0	8	5.6	1	0.4	10	6.5
04.00 - 05.00	1	0.5	0	0	25	17.5	2	0.8	28	18.8
05.00 - 06.00	1	0.5	2	2	22	15.4	1	0.4	26	18.3
06.00 - 07.00	15	7.5	17	17	47	32.9	3	1.2	82	58.6
Total	215	107.5	487	487	1069	748.3	46	18.4	1817	1361.2

Tabel L23 : Data Survei Hambatan Samping, Jumat 27 Juni 2025

Waktu	Jumat,27 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	12	6	31	31	56	39.2	2	0.8	101	77
08.00 - 09.00	7	3.5	41	41	54	37.8	5	2	107	84.3
09.00 - 10.00	11	5.5	22	22	52	36.4	2	0.8	87	64.7
10.00 - 11.00	11	5.5	28	28	48	33.6	1	0.4	88	67.5
11.00 - 12.00	4	2	37	37	51	35.7	4	1.6	96	76.3
12.00 - 13.00	14	7	27	27	56	39.2	2	0.8	99	74
13.00 - 14.00	7	3.5	34	34	58	40.6	6	2.4	105	80.5
14.00 - 15.00	21	10.5	29	29	54	37.8	0	0	104	77.3
15.00 - 16.00	21	10.5	29	29	55	38.5	5	2	110	80
16.00 - 17.00	24	12	34	34	57	39.9	4	1.6	119	87.5
17.00 - 18.00	24	12	29	29	60	42	3	1.2	116	84.2
18.00 - 19.00	9	4.5	35	35	58	40.6	3	1.2	105	81.3
19.00 - 20.00	3	1.5	25	25	55	38.5	3	1.2	86	66.2
20.00 - 21.00	7	3.5	10	10	50	35	6	2.4	73	50.9
21.00 - 22.00	4	2	5	5	61	42.7	1	0.4	71	50.1
22.00 - 23.00	5	2.5	2	2	38	26.6	4	1.6	49	32.7
23.00 - 00.00	0	0	5	5	8	5.6	1	0.4	14	11
00.00 - 01.00	2	1	3	3	5	3.5	2	0.8	12	8.3
01.00 - 02.00	1	0.5	1	1	4	2.8	1	0.4	7	4.7
02.00 - 03.00	2	1	0	0	5	3.5	5	2	12	6.5
03.00 - 04.00	1	0.5	0	0	4	2.8	2	0.8	7	4.1
04.00 - 05.00	1	0.5	0	0	6	4.2	2	0.8	9	5.5
05.00 - 06.00	1	0.5	3	3	8	5.6	1	0.4	13	9.5
06.00 - 07.00	15	7.5	28	28	50	35	4	1.6	97	72.1
Total	207	103.5	458	458	953	667.1	69	27.6	1687	1256.2

Tabel L24 : Data Survei Hambatan Samping, Jumat 27 Juni 2025

Waktu	jumat,27 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	13	6.5	29	29	55	38.5	2	0.8	99	74.8
08.00 - 09.00	12	6	27	27	56	39.2	5	2	100	74.2

Tabel L24 : Lanjutan

09.00 - 10.00	12	6	27	27	56	39.2	3	1.2	98	73.4
10.00 - 11.00	7	3.5	31	31	62	43.4	1	0.4	101	78.3
11.00 - 12.00	6	3	35	35	60	42	5	2	106	82
12.00 - 13.00	5	2.5	25	25	56	39.2	1	0.4	87	67.1
13.00 - 14.00	3	1.5	25	25	59	41.3	4	1.6	91	69.4
14.00 - 15.00	13	6.5	24	24	60	42	3	1.2	100	73.7
15.00 - 16.00	6	3	33	33	60	42	3	1.2	102	79.2
16.00 - 17.00	10	5	24	24	62	43.4	3	1.2	99	73.6
17.00 - 18.00	6	3	24	24	63	44.1	6	2.4	99	73.5
18.00 - 19.00	3	1.5	30	30	54	37.8	3	1.2	90	70.5
19.00 - 20.00	4	2	29	29	60	42	5	2	98	75
20.00 - 21.00	5	2.5	23	23	59	41.3	3	1.2	90	68
21.00 - 22.00	6	3	24	24	62	43.4	3	1.2	95	71.6
22.00 - 23.00	5	2.5	15	15	53	37.1	3	1.2	76	55.8
23.00 - 00.00	5	2.5	5	5	22	15.4	2	0.8	34	23.7
00.00 - 01.00	0	0	0	0	10	7	2	0.8	12	7.8
01.00 - 02.00	4	2	0	0	19	13.3	0	0	23	15.3
02.00 - 03.00	0	0	0	0	16	11.2	1	0.4	17	11.6
03.00 - 04.00	2	1	0	0	6	4.2	0	0	8	5.2
04.00 - 05.00	0	0	0	0	13	9.1	1	0.4	14	9.5
05.00 - 06.00	7	3.5	1	1	9	6.3	4	1.6	21	12.4
06.00 - 07.00	14	7	12	12	55	38.5	2	0.8	83	58.3
Total	148	74	443	443	1087	760.9	65	26	1743	1303.9

Tabel L25 : Data Survei Hambatan Samping, Sabtu 28 Juni 2025

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor				
	Bobot = 0,5	Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4				
07.00 - 08.00	4	2	35	35	60	42	2	0.8	101	79.8
08.00 - 09.00	7	3.5	33	33	56	39.2	1	0.4	97	76.1
09.00 - 10.00	9	4.5	21	21	64	44.8	1	0.4	95	70.7
10.00 - 11.00	6	3	28	28	58	40.6	2	0.8	94	72.4
11.00 - 12.00	12	6	33	33	58	40.6	3	1.2	106	80.8
12.00 - 13.00	12	6	28	28	61	42.7	3	1.2	104	77.9
13.00 - 14.00	11	5.5	35	35	60	42	9	3.6	115	86.1
14.00 - 15.00	11	5.5	34	34	63	44.1	0	0	108	83.6
15.00 - 16.00	10	5	24	24	57	39.9	0	0	91	68.9
16.00 - 17.00	11	5.5	27	27	63	44.1	2	0.8	103	77.4
17.00 - 18.00	18	9	18	18	54	37.8	3	1.2	93	66
18.00 - 19.00	5	2.5	35	35	68	47.6	2	0.8	110	85.9
19.00 - 20.00	7	3.5	35	35	59	41.3	2	0.8	103	80.6
20.00 - 21.00	22	11	54	54	60	42	1	0.4	137	107.4
21.00 - 22.00	33	16.5	71	71	73	51.1	0	0	177	138.6
22.00 - 23.00	11	5.5	46	46	58	40.6	1	0.4	116	92.5
23.00 - 00.00	4	2	10	10	46	32.2	1	0.4	61	44.6
00.00 - 01.00	2	1	5	5	20	14	1	0.4	28	20.4
01.00 - 02.00	0	0	0	0	5	3.5	0	0	5	3.5
02.00 - 03.00	2	1	1	1	14	9.8	1	0.4	18	12.2
03.00 - 04.00	1	0.5	0	0	15	10.5	1	0.4	17	11.4
04.00 - 05.00	0	0	0	0	12	8.4	1	0.4	13	8.8
05.00 - 06.00	4	2	2	2	22	15.4	3	1.2	31	20.6
06.00 - 07.00	14	7	36	36	54	37.8	3	1.2	107	82
Total	216	108	611	611	1160	812	43	17.2	2030	1548.2

Tabel L26 : Data Survei Hambatan Samping, Sabtu 28 Juni 2025

Waktu	Sabtu,28 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	16	8	32	32	60	42	3	1.2	111	83.2
08.00 - 09.00	9	4.5	28	28	64	44.8	6	2.4	107	79.7
09.00 - 10.00	12	6	28	28	62	43.4	2	0.8	104	78.2
10.00 - 11.00	14	7	32	32	59	41.3	1	0.4	106	80.7
11.00 - 12.00	14	7	34	34	55	38.5	5	2	108	81.5
12.00 - 13.00	14	7	30	30	63	44.1	1	0.4	108	81.5
13.00 - 14.00	12	6	40	40	53	37.1	4	1.6	109	84.7
14.00 - 15.00	6	3	18	18	63	44.1	3	1.2	90	66.3
15.00 - 16.00	11	5.5	32	32	56	39.2	3	1.2	102	77.9
16.00 - 17.00	11	5.5	34	34	58	40.6	3	1.2	106	81.3
17.00 - 18.00	18	9	38	38	57	39.9	6	2.4	119	89.3
18.00 - 19.00	9	4.5	21	21	58	40.6	3	1.2	91	67.3
19.00 - 20.00	9	4.5	32	32	60	42	5	2	106	80.5
20.00 - 21.00	12	6	45	45	68	47.6	3	1.2	128	99.8
21.00 - 22.00	30	15	91	91	88	61.6	3	1.2	212	168.8
22.00 - 23.00	17	8.5	58	58	55	38.5	1	0.4	131	105.4
23.00 - 00.00	4	2	24	24	21	14.7	2	0.8	51	41.5
00.00 - 01.00	2	1	1	1	10	7	0	0	13	9
01.00 - 02.00	0	0	0	0	19	13.3	0	0	19	13.3
02.00 - 03.00	2	1	0	0	16	11.2	2	0.8	20	13
03.00 - 04.00	1	0.5	0	0	6	4.2	0	0	7	4.7
04.00 - 05.00	0	0	0	0	13	9.1	1	0.4	14	9.5
05.00 - 06.00	4	2	2	2	9	6.3	2	0.8	17	11.1
06.00 - 07.00	14	7	17	17	51	35.7	3	1.2	85	60.9
Total	241	120.5	637	637	1124	786.8	62	24.8	2064	1569.1

Tabel L27 : Data Survei Hambatan Samping, Minggu 29 Juni 2025

Waktu	Minggu,29 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Siantar									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	12	6	23	23	22	15.4	3	1.2	60	45.6
08.00 - 09.00	20	10	29	29	19	13.3	2	0.8	70	53.1
09.00 - 10.00	16	8	32	32	17	11.9	1	0.4	66	52.3
10.00 - 11.00	9	4.5	28	28	15	10.5	0	0	52	43
11.00 - 12.00	17	8.5	32	28	27	18.9	3	1.2	79	56.6
12.00 - 13.00	5	2.5	27	27	18	12.6	3	1.2	53	43.3
13.00 - 14.00	15	7.5	33	33	22	15.4	0	0	70	55.9
14.00 - 15.00	13	6.5	24	24	18	12.6	3	1.2	58	44.3
15.00 - 16.00	18	9	30	30	20	14	3	1.2	71	54.2
16.00 - 17.00	15	7.5	31	31	14	9.8	8	3.2	68	51.5
17.00 - 18.00	11	5.5	29	29	14	9.8	5	2	59	46.3
18.00 - 19.00	21	10.5	29	29	17	11.9	0	0	67	51.4
19.00 - 20.00	21	10.5	32	32	13	9.1	1	0.4	67	52
20.00 - 21.00	22	11	15	15	25	17.5	2	0.8	64	44.3
21.00 - 22.00	3	1.5	23	23	15	10.5	3	1.2	44	36.2
22.00 - 23.00	8	4	8	8	12	8.4	1	0.4	29	20.8

Tabel L27 : Lanjutan

23.00 - 00.00	3	1.5	5	5	9	6.3	0	0	17	12.8
00.00 - 01.00	6	3	0	0	12	8.4	2	0.8	20	12.2
01.00 - 02.00	2	1	0	0	7	4.9	0	0	9	5.9
02.00 - 03.00	1	0.5	0	0	8	5.6	0	0	9	6.1
03.00 - 04.00	2	1	0	0	6	4.2	0	0	8	5.2
04.00 - 05.00	2	1	0	0	5	3.5	1	0.4	8	4.9
05.00 - 06.00	2	1	3	3	14	9.8	0	0	19	13.8
06.00 - 07.00	11	5.5	26	26	29	20.3	2	0.8	68	52.6
Total	255	127.5	459	455	378	264.6	43	17.2	1135	864.3

Tabel L28 : Data Survei Hambatan Samping, Minggu 29 Juni 2025

Waktu	Minggu,29 Juni 2025								Total	
	Jalan Sisingamangaraja - Lima Puluh									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	16	8	18	18	60	42	2	0.8	96	68.8
08.00 - 09.00	11	5.5	15	15	61	42.7	2	0.8	89	64
09.00 - 10.00	11	5.5	20	20	156	109.2	1	0.4	188	135.1
10.00 - 11.00	12	6	13	13	58	40.6	3	1.2	86	60.8
11.00 - 12.00	4	2	13	13	60	42	2	0.8	79	57.8
12.00 - 13.00	14	7	18	18	61	42.7	1	0.4	94	68.1
13.00 - 14.00	7	3.5	15	15	57	39.9	2	0.8	81	59.2
14.00 - 15.00	21	10.5	18	18	54	37.8	1	0.4	94	66.7
15.00 - 16.00	21	10.5	14	14	60	42	2	0.8	97	67.3
16.00 - 17.00	24	12	14	14	62	43.4	2	0.8	102	70.2
17.00 - 18.00	24	12	15	15	60	42	0	0	99	69
18.00 - 19.00	9	4.5	14	14	61	42.7	1	0.4	85	61.6
19.00 - 20.00	3	1.5	15	15	55	38.5	1	0.4	74	55.4
20.00 - 21.00	7	3.5	10	10	58	40.6	3	1.2	78	55.3
21.00 - 22.00	4	2	14	14	61	42.7	2	0.8	81	59.5
22.00 - 23.00	5	2.5	10	10	60	42	1	0.4	76	54.9
23.00 - 00.00	0	0	10	10	34	23.8	1	0.4	45	34.2
00.00 - 01.00	2	1	1	1	15	10.5	0	0	18	12.5
01.00 - 02.00	1	0.5	0	0	22	15.4	0	0	23	15.9
02.00 - 03.00	2	1	0	0	16	11.2	2	0.8	20	13
03.00 - 04.00	1	0.5	0	0	6	4.2	0	0	7	4.7
04.00 - 05.00	1	0.5	0	0	13	9.1	1	0.4	15	10
05.00 - 06.00	1	0.5	2	2	9	6.3	2	0.8	14	9.6
06.00 - 07.00	12	6	14	14	54	37.8	2	0.8	82	58.6
Total	213	106.5	263	263	1213	849.1	34	13.6	1723	1232.2

LAMPIRAN DOKUMENTASI



Gambar L1



Gambar L2



DATA DIRI PENULIS

Nama Lengkap : Dwika Ananda Aditya

Tempat Tanggal Lahir : Medan, 19 Juli 2003

Alamat : Lk.VIII Perdagangan I,Kec. Bandar,
Kab. Simalungun, Sumatera Utara

Agama : Islam

Nama Orang Tua

Ayah : Ariadi

Ibu : Supiyanti

No. Telp : 089627399488

Email : dwikaananda1923@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

SD Muhammadiyah Perdagangan	Tahun Lulus 2015
SMP Muhammadiyah 02 Perdagangan	Tahun Lulus 2018
SMA Negeri 1 Bandar	Tahun Lulus 2021
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	2021 - Selesai