

TUGAS AKHIR
ANALISIS EFEKTIVITAS ZONA SELAMAT SEKOLAH (ZOSS)
DI SMP NEGERI 2 MEDAN JALAN BRIGJEND KATAMSO
KOTA MEDAN
(STUDI KASUS)

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

Disusun Oleh:
ARYA NUGRAHA
2107210137



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 : Arya Nugraha

NPM : 2107210137

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di SMP Negeri
2 Medan Jalan Brigjend Katamso Kota Medan

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



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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Arya Nugraha

NPM : 2107210137

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di SMP Negeri
2 Medan Jalan Brigjend Katamso Kota Medan

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



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

Dosen Penguji I



Irma Dewi, S.T., M.Si.

Dosen Penguji II



Zulkifli Siregar, S.T., M.T.

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 : Arya Nugraha

Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 08 Februari 2002

NPM : 2107210137

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dengan sejujurnya, bahwa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul “Analisis Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di SMP Negeri 2 Medan Jalan Brigjend Katamso Kota Medan”.

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

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian 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 integrasi akademik di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 13 September 2025

Saya yang menyatakan di bawah ini



Arya Nugraha

ABSTRAK

ANALISIS EFEKTIVITAS ZONA SELAMAT SEKOLAH (ZOSS) DI SMP NEGERI 2 MEDAN JALAN BRIGJEND KATAMSO KOTA MEDAN

Arya Nugraha 2107210137

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

Zona Selamat Sekolah (ZoSS) merupakan program keselamatan lalu lintas yang bertujuan untuk menurunkan kecepatan kendaraan di sekitar sekolah, sehingga memberikan perlindungan dan kenyamanan bagi siswa saat menyeberang jalan. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Medan yang berlokasi di Jalan Brigjend Katamso. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas ZoSS berdasarkan kecepatan kendaraan, kepatuhan pengguna jalan, serta kinerja ruas jalan di sekitar lokasi penelitian. Metode penelitian yang digunakan meliputi survei volume lalu lintas, hambatan samping, serta pengukuran kecepatan sesaat (*spot speed*). Data yang diperoleh dianalisis dengan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023) serta Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.3582/AJ.403/DRJD/2018. Parameter yang dianalisis mencakup kapasitas ruas jalan, derajat kejenuhan, kecepatan arus bebas, dan tingkat kepatuhan kendaraan terhadap batas kecepatan ZoSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan ZoSS di SMP Negeri 2 Medan mampu memberikan pengaruh terhadap penurunan kecepatan kendaraan meskipun tingkat kepatuhan pengendara belum sepenuhnya optimal. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi Dinas Perhubungan Kota Medan serta pihak sekolah untuk meningkatkan efektivitas ZoSS dalam menciptakan lingkungan lalu lintas yang aman, nyaman, dan ramah bagi siswa sekolah.

Kata Kunci: ZoSS, Efektivitas, Kecepatan Kendaraan.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE SCHOOL SAFETY ZONE (ZOSS) AT STATE MIDDLE SCHOOL 2 MEDAN, BRIGJEND KATAMSO STREET, MEDAN CITY

Arya Nugraha 2107210137

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

The School Safety Zone (ZoSS) is a traffic safety program aimed at reducing vehicle speeds around schools, thus providing protection and comfort for students when crossing the road. This research was conducted at SMP Negeri 2 Medan, located on Jalan Brigjend Katamso. The purpose of this study was to analyze the effectiveness of ZoSS based on vehicle speed, road user compliance, and road segment performance around the research location. The research methods used included traffic volume surveys, side obstacles, and spot speed measurements. The data obtained were analyzed with reference to the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI, 2023) and the Regulation of the Director General of Land Transportation Number SK.3582/AJ.403/DRJD/2018. The parameters analyzed included road segment capacity, degree of saturation, free flow speed, and the level of vehicle compliance with the ZoSS speed limit. The results showed that the implementation of ZoSS at SMP Negeri 2 Medan was able to have an effect on reducing vehicle speeds even though the level of driver compliance was not fully optimal. This research is expected to provide input for the Medan City Transportation Agency and schools to improve the effectiveness of ZoSS in creating a safe, comfortable, and student-friendly traffic environment.

Keywords: ZoSS, Effectiveness, Vehicle Speed.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran 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 “Analisis Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di SMP Negeri 2 Medan Jalan Brigjend Katamso Kota Medan” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini banyak pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan, bimbingan dan bantuan, sehingga dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Muhammad Husin Gultom, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi, S.T., M.Si. selaku Dosen Penguji I yang telah memberi masukan dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Zulkifli Siregar, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah memberi masukan dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Josef Hadipramana, S.T., M. Sc. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Assoc. Prof., Ir. Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmunya.
8. Bapak/Ibu Staff Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Ayahanda Sutarmanto yang selalu berjuang untuk kehidupan penulis, telah mendidik penulis dan memberi dukungan yang besar sehingga penulisan mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
10. Ibunda tercinta Susi Santi Kartika yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan memberikan doa sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
11. Teman-teman seperjuangan Kelas C1 Pagi Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Stambuk 2021 yang memberikan perhatian serta dukungan dalam menjalankan perkuliahan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, 13 September 2025



Arya Nugraha

DAFTAR ISI

LEMBAR ASISTENSI PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR NOTASI	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat Teoritis	3
1.5.2 Manfaat Praktis	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Jalan	5
2.1.1 Klasifikasi Jalan	5
2.2 Zona Selamat Sekolah (ZoSS)	7
2.2.1 Makna Zona Selamat Sekolah (ZoSS)	8
2.2.2 Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS)	8
2.3 Tipe Zona Selamat Sekolah (ZoSS)	8
2.3.1 Waktu Operasi Zona Selamat Sekolah (ZoSS)	10
2.3.2 Fasilitas Perlengkapan Jalan Pada Zona Selamat Sekolah (ZoSS)	11
2.4 Pejalan Kaki	19

2.4.1	Hak Pejalan Kaki	20
2.4.2	Karakteristik Pejalan Kaki	20
2.5	Kendaraan	21
2.6	Kecepatan	21
2.7	Analisis Kecepatan Kendaraan pada ZoSS	22
2.8	Kapasitas Jalan Perkotaan	22
2.8.1	Kapasitas Dasar	23
2.8.2	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur	24
2.8.3	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi	25
2.8.4	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan	25
2.8.5	Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota	27
2.9	Derajat Kejenuhan (D_j) dan EMP	27
2.10	Tingkat Pelayanan	29
2.11	Kinerja Ruas Jalan	31
2.12	Volume Lalu Lintas	32
2.13	Kecepatan Arus Bebas	32
2.14	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas Jalan	35
2.14.1	Hambatan Samping	35
2.14.2	Lebar Jalan	36
2.14.3	Pemisah Arah	37
2.15	Penelitian Terdahulu	38
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1	Bagan Alir Penelitian	39
3.2	Lokasi Penelitian	40
3.3	Waktu Penelitian	41
3.4	Jenis dan Sumber Data	41
3.4.1	Data Primer	41
3.4.2	Data Sekunder	42
3.5	Instrumen Alat Penelitian	42
3.6	Metode Analisis Data	42
3.6.1	Pengumpulan Data Volume Lalu Lintas	42

3.6.2	Pengumpulan Data Hambatan Samping	45
3.6.3	Data Kependudukan	47
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1	Umum	48
4.2	Perhitungan Volume Lalu Lintas	48
4.3	Perhitungan Hambatan Samping	51
4.4	Analisa Kapasitas Ruas Jalan	53
4.5	Analisa Derajat Kejenuhan	54
4.6	Kecepatan Arus Bebas	54
4.7	Survei Kecepatan Sesaat (<i>Spot Speed</i>)	55
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	58
	DAFTAR PUSTAKA	59
	LAMPIRAN	62
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	88
	RIWAYAT PENDIDIKAN	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Hubungan Tingkat Kepatuhan Terhadap Efektivitas ZoSS (Nurhakim et al., 2018).	8
Tabel 2.2: Kebutuhan Perlengkapan Jalan Berdasarkan Tipe ZoSS (Santoso et al., 2017).	9
Tabel 2.3: Karakteristik Pejalan Kaki Berdasarkan Umur (Irawan, 2018).	20
Tabel 2.4: Kapasitas Dasar (C_0) (PKJI, 2023).	23
Tabel 2.5: Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (V_{BD}) dan kapasitas dasar (C_0) (PKJI, 2023).	23
Tabel 2.6: Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur (FC_{LJ}) (PKJI, 2023).	24
Tabel 2.7: Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi (FC_{PA}) (PKJI, 2023).	25
Tabel 2.8: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu (FC_{HS}) (PKJI, 2023).	26
Tabel 2.9: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb (FC_{HS}) (PKJI, 2023).	26
Tabel 2.10: Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota (FC_{UK}) (PKJI, 2023).	27
Tabel 2.11: EMP untuk tipe jalan terbagi (PKJI, 2023).	28
Tabel 2.12: Karakteristik Tingkat Pelayanan (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas).	30
Tabel 2.13: Kecepatan arus bebas dasar, (V_{BD}) (PKJI, 2023).	33
Tabel 2.14: Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas (V_{BL}) (PKJI, 2023).	34
Tabel 2.15: Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dengan lebar bahu efektif L_{BE} (FV_{BHS}) (PKJI, 2023).	34
Tabel 2.16: Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (FV_{BUK}) untuk jenis kendaraan MP (PKJI, 2023).	35

Tabel 2.17: Pembobotan Hambatan Samping (PKJI, 2023).	36
Tabel 2.18: Kriteria Kelas Hambatan Samping (PKJI, 2023).	36
Tabel 2.19: Penelitian Terdahulu Mengenai Zona Selamat Sekolah (ZoSS).	38
Tabel 3.1: Data Volume Lalu Lintas Tertinggi Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).	43
Tabel 3.2: Data Volume Lalu Lintas Tertinggi Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).	44
Tabel 3.3: Data Hambatan Samping Tertinggi Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).	45
Tabel 3.4: Data Hambatan Samping Tertinggi Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).	46
Tabel 4.1: Data Volume Lalu Lintas Tertinggi Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).	49
Tabel 4.2: Data Volume Lalu Lintas Tertinggi Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).	50
Tabel 4.3: Data Hambatan Samping Tertinggi Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).	51
Tabel 4.4: Data Hambatan Samping Tertinggi Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).	52
Tabel 4.5: Data Kecepatan Sesaat Kendaraan Arah Utara (Survei Lalu Lintas, 2025).	55
Tabel 4.6: Data Kecepatan Sesaat Kendaraan Arah Selatan (Survei Lalu Lintas, 2025).	56
Tabel L.1: Data Volume Lalu Lintas Hari Senin Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).	62
Tabel L.2: Data Volume Lalu Lintas Hari Selasa Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).	63
Tabel L.3: Data Volume Lalu Lintas Hari Rabu Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).	64
Tabel L.4: Data Volume Lalu Lintas Hari Kamis Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).	65

Tabel L.5: Data Volume Lalu Lintas Hari Jumat Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).	66
Tabel L.6: Data Volume Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).	67
Tabel L.7: Data Volume Lalu Lintas Hari Senin Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).	68
Tabel L.8: Data Volume Lalu Lintas Hari Selasa Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).	69
Tabel L.9: Data Volume Lalu Lintas Hari Rabu Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).	70
Tabel L.10: Data Volume Lalu Lintas Hari Kamis Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).	71
Tabel L.11: Data Volume Lalu Lintas Hari Jumat Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).	72
Tabel L.12: Data Volume Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).	73
Tabel L.13: Data Hambatan Samping Hari Senin Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).	74
Tabel L.14: Data Hambatan Samping Hari Selasa Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).	75
Tabel L.15: Data Hambatan Samping Hari Rabu Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).	76
Tabel L.16: Data Hambatan Samping Hari Kamis Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).	77
Tabel L.17: Data Hambatan Samping Hari Jumat Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).	78
Tabel L.18: Data Hambatan Samping Hari Sabtu Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).	79
Tabel L.19: Data Hambatan Samping Hari Senin Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).	80
Tabel L.20: Data Hambatan Samping Hari Selasa Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).	81

Tabel L.21: Data Hambatan Samping Hari Rabu Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).	82
Tabel L.22: Data Hambatan Samping Hari Kamis Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).	83
Tabel L.23: Data Hambatan Samping Hari Jumat Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).	84
Tabel L.24: Data Hambatan Samping Hari Sabtu Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1:	ZoSS Tunggal Untuk Jalan Nasional (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ.403/DRJD/2018).	11
Gambar 2.2:	Desain ZoSS 2 (Dua) Lajur (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	11
Gambar 2.3:	Desain ZoSS 4 (Empat) Lajur (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	11
Gambar 2.4:	Desain ZoSS Dua Sekolah dengan Jarak antar Sekolah 50 meter (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	12
Gambar 2.5:	Desain ZoSS Dua Sekolah dengan Jarak antar Sekolah 50 meter – 100 meter (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	12
Gambar 2.6:	Desain ZoSS Dua Sekolah dengan Jarak antar Sekolah 100 meter – 250 meter (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	12
Gambar 2.7:	Desain ZoSS pada Simpang (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	13
Gambar 2.8:	Desain ZoSS pada Tikungan (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	13
Gambar 2.9:	Marka Melintang (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	13
Gambar 2.10:	Marka Membujur Garis Utuh (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	14
Gambar 2.11:	Marka Membujur Garis Putus-Putus (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	14
Gambar 2.12:	Marka Larangan Parkir (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	14

Gambar 2.13: Marka Zona Selamat Sekolah (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	15
Gambar 2.14: Gambar Teknis Pita Penggaduh (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	15
Gambar 2.15: <i>Warning Light</i> (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	15
Gambar 2.16: Rambu Zona Selamat Sekolah (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	16
Gambar 2.17: Rambu Peringatan Aktivitas Pejalan Kaki (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	16
Gambar 2.18: Rambu Penyeberangan (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	16
Gambar 2.19: Rambu Larangan Menyalip Kendaraan (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	16
Gambar 2.20: Rambu Larangan Parkir (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	17
Gambar 2.21: Rambu Batas Kecepatan Kendaraan 30 km/jam (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	17
Gambar 2.22: Rambu Batas Kecepatan Kendaraan 40 km/jam (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	17
Gambar 2.23: Rambu Akhir Larangan Batas Kecepatan Kendaraan (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	17
Gambar 2.24: Rambu Perhentian Angkutan Umum Selain Bus Umum (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	18
Gambar 2.25: Rambu Perhentian Bus Umum (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	18

Gambar 2.26: Rompi Petugas Penyeberang (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	18
Gambar 2.27: Topi Petugas Penyeberang (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	19
Gambar 2.28: Papan Henti (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).	19
Gambar 2.29: Tipikal kendaraan dalam kategori sepeda motor (SM) (PKJI, 2023).	28
Gambar 2.30: Tipikal kendaraan dalam kategori mobil penumpang (MP) (PKJI, 2023).	28
Gambar 2.31: Tipikal kendaraan dalam kategori kendaraan sedang (KS) (PKJI, 2023).	29
Gambar 2.32: Tipikal kendaraan dalam kategori bus besar (BB) (PKJI, 2023).	29
Gambar 2.33: Tipikal kendaraan dalam kategori truk besar (TB) (PKJI, 2023).	29
Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian.	39
Gambar 3.2: Peta Lokasi Penelitian (Google Earth, 2025).	40
Gambar 3.3: Denah Zona Selamat Sekolah (Survei Lokasi, 2025).	40
Gambar 3.4: Geometrik Jalan Brigjend Katamso Kota Medan.	41
Gambar L.1: Pengukuran Geometrik Jalan.	86
Gambar L.2: Perhitungan Volume Kendaraan.	86
Gambar L.3: Perhitungan Kecepatan Sesaat Kendaraan.	87

DAFTAR NOTASI

BB	: Bus Besar.
C	: Kapasitas segmen jalan yang sedang diamati, dengan satuan SMP/jam.
C ₀	: Kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal, dengan satuan SMP/jam.
D _j	: Derajat kejenuhan.
empBB	: Nilai ekivalen untuk bus besar.
empKS	: Nilai ekivalen untuk kendaraan sedang.
empMP	: Nilai ekivalen untuk mobil penumpang.
empSM	: Nilai ekivalen untuk kendaraan bermotor.
empTB	: Nilai ekivalen untuk truk besar.
FC _{HS}	: Faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kereb dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal.
FC _{LJ}	: Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya.
FC _{PA}	: Faktor koreksi kapasitas akibat Pemisahan Arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi.
FC _{UK}	: Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal.
FC _{4HS}	: Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/2-T.
FC _{6HS}	: Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6/2-T atau 8/2-T.
FV _{BHS}	: Faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat.
FV _{BUK}	: Faktor koreksi kecepatan bebas untuk beberapa ukuran kota.
KS	: Mobil sedang.
MP	: Mobil penumpang.
Q	: Jumlah volume mobil penumpang (SMP).
SM	: Kendaraan bermotor.
TB	: Truk besar.

- V : Volume kendaraan dalam dua arah (kend/jam).
- V_B : Kecepatan arus bebas untuk MP pada kondisi lapangan, dalam km/jam.
- V_{BD} : Kecepatan arus bebas dasar untuk MP, yaitu kecepatan yang diukur dalam kondisi lalu lintas, geometri, dan lingkungan yang ideal.
- V_{BK} : 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.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anak-anak merupakan pengguna jalan yang kurang berpengalaman dan cenderung kurang hati-hati, sehingga anak-anak seringkali menjadi korban kecelakaan lalu lintas (Kusmaryono et al., 2010). Oleh karena itu, pendidikan mengenai keselamatan berlalu lintas harus ditanamkan sejak dini di kalangan anak-anak sekolah. Pemerintah memberi perhatian khusus terhadap anak-anak usia sekolah ini yang ditandai dengan inisiatif untuk menggulirkan program Zona Selamat Sekolah (ZoSS) yaitu dengan memberikan dukungan sarana dan prasarana dalam penyelenggaraan perlindungan anak terutama saat menyeberang di depan sekolah (Nurhakim et al., 2018).

ZoSS merupakan program inovatif dalam bentuk zona kecepatan berbasis waktu yang digunakan untuk mengatur kecepatan di area sekolah (Santoso et al., 2017). Penggunaan perlengkapan jalan seperti rambu lalu lintas dan marka jalan serta alat pembatasan kecepatan kendaraan bertujuan untuk meningkatkan perhatian pengemudi terhadap penurunan batas kecepatan di zona selamat sekolah serta memberikan rasa aman, nyaman dan keselamatan bagi para murid yang akan menyeberang di jalan (Rusgiyarto et al., 2012).

SMP Negeri 2 Medan yang terletak di Jalan Brigjend Katamso Kota Medan merupakan salah satu sekolah yang berada di kawasan dengan lalu lintas yang cukup padat. Lokasi ini sering menjadi titik kemacetan, terutama saat jam masuk dan pulang sekolah, yang berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan bagi siswa dan pengguna jalan lainnya. Oleh karena itu, efektivitas penerapan ZoSS di area ini perlu dianalisis untuk mengetahui sejauh mana kebijakan ini dapat memberikan manfaat yang optimal dalam meningkatkan keselamatan siswa.

Arus lalu lintas pada ruas jalan Brigjen Katamso sangat ramai, karena Jalan Brigjend Katamso merupakan jalan kolektor primer yaitu jalan yang berfungsi sebagai jalan yang menjadi pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan wilayah atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal, dimana di jalan ini penuh dengan area pertokoan. Jalan Brigjend Katamso termasuk daerah rawan

kecelakaan karena pada ruas jalan ini terdapat banyak kegiatan masyarakat, pertokoan, kios-kios, pedagang kaki lima (PKL), dan pemukiman penduduk. Dari kepadatan arus lalu lintas ini kemungkinan dapat menimbulkan dampak kecelakaan, apalagi pada lokasi ini terdapat kios-kios dan pedagang kaki lima (PKL) yang menggunakan ruang milik jalan sebagai parkir dan juga untuk berjualan, sehingga menyebabkan terhambatnya pergerakan arus lalu lintas dan meningkatkan terjadinya risiko penyebab kecelakaan (Firmansyah et al., 2023).

Jalan yang baik merupakan jalan yang memiliki kelengkapan jalan guna membantu mengatur arus lalu lintas seperti kondisi fisik permukaan jalan, drainase jalan, perambuan serta penerangan jalan. Menurut data kecelakaan dari Satlantas Polrestabes Medan selama tiga tahun terakhir terjadi peristiwa kecelakaan berturut-turut sejak tahun 2020 tercatat 6 kejadian, 2021 tercatat 10 kejadian dan 2022 sampai bulan tercatat 5 kejadian kecelakaan. Selain itu, pada ruas jalan ini masih terdapat fasilitas keselamatan jalan yang tidak memenuhi persyaratan bangunan pelengkap jalan, pada ruas jalan ini juga sangat padat dengan volume kendaraan dan terdapat juga hambatan samping yang menyebabkan penyempitan jalur alur lalu lintas karena terdapatnya parkir liar pada lokasi ini (Firmansyah et al., 2023).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas ZoSS di SMP Negeri 2 Medan Jalan Brigjend Katamso Kota Medan dengan mempertimbangkan berbagai aspek, seperti kepatuhan pengguna jalan, tingkat keselamatan siswa, serta peran pihak terkait dalam pengawasan dan evaluasi kebijakan ini. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang bermanfaat bagi pemerintah daerah dan pihak sekolah dalam meningkatkan efektivitas ZoSS guna menciptakan lingkungan yang lebih aman bagi peserta didik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di SMP Negeri 2 Medan?
2. Bagaimana kinerja ruas jalan Brigjend Katamso di area Zona Selamat Sekolah (ZoSS) SMP Negeri 2 Medan?

1.3 Ruang Lingkup

Untuk memfokuskan penelitian, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pedoman analisis ZoSS didasarkan pada panduan penerapan ZoSS yang diterbitkan oleh Dirjen Perhubungan Darat Departemen Perhubungan Republik Indonesia yakni SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018.
2. Pedoman analisis ruas jalan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengevaluasi tingkat efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di SMP Negeri 2 Medan.
2. Menganalisis kinerja ruas jalan Brigjend Katamso di area Zona Selamat Sekolah (ZoSS) SMP Negeri 2 Medan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis dan manfaat praktis sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang rekayasa transportasi dan keselamatan lalu lintas.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait evaluasi efektivitas Zona Selamat Sekolah.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Pemerintah: Hasil penelitian dapat menjadi masukan bagi Dinas Perhubungan Kota Medan dan instansi terkait dalam pengembangan dan perbaikan implementasi Zona Selamat Sekolah di wilayah Kota Medan.

2. Bagi Sekolah: Memberikan informasi kepada pihak SMP Negeri 2 Medan mengenai efektivitas Zona Selamat Sekolah yang ada di lingkungan sekolah, sehingga dapat meningkatkan keselamatan siswa.
3. Bagi Masyarakat: Meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat khususnya pengguna jalan dan orang tua siswa mengenai pentingnya kepatuhan terhadap aturan Zona Selamat Sekolah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terdiri dari lima bab dengan rincian sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

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

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian, meliputi konsep Zona Selamat Sekolah (ZoSS), kriteria efektivitas, klasifikasi jalan, analisis kinerja ruas jalan, serta penelitian terdahulu yang relevan.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang lokasi penelitian, waktu penelitian, metode pengumpulan data, jenis dan sumber data, serta teknik analisis data yang digunakan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengumpulan dan pengolahan data, analisis efektivitas ZoSS berdasarkan parameter yang diteliti, analisis kinerja ruas jalan, serta pembahasan mengenai tingkat efektivitas ZoSS di SMP Negeri 2 Medan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran untuk perbaikan implementasi ZoSS di SMP Negeri 2 Medan serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan

Definisi jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan penghubung, 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 rel, jalan lori, dan jalan kabel. (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang No 38 Tahun 2004 Tentang Jalan).

Bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik jalan, dan ruang pengawasan jalan.

1. Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya.
2. Ruang milik jalan meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan.
3. Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan.

2.1.1 Klasifikasi Jalan

Jalan Umum dikelompokkan menurut sistem, fungsi, status, dan kelas. Jalan umum berdasarkan (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang No 38 Tahun 2004 Tentang Jalan) dikelompokkan menjadi 4 (empat) yaitu:

1. Jalan Arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien. Jalan arteri terbagi menjadi:
 - a. Jalan arteri sekunder adalah jenis jalan yang berfungsi untuk angkutan utama dengan karakteristik perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah akses ke jalan terbatas secara efisien. Fungsinya adalah

- untuk mendistribusikan layanan transportasi bagi masyarakat di dalam kota, dan di daerah perkotaan dikenal sebagai jalan protokol.
- b. Jalan arteri primer menghubungkan secara berdaya guna antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional.
2. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah Jalan masuk dibatasi. Jalan kolektor terbagi menjadi:
 - a. Jalan kolektor sekunder adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota.
 - b. Jalan kolektor primer adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kota-kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal dan kawasan-kawasan berskala kecil dan atau pelabuhan pengumpan regional dan pelabuhan pengumpan lokal.
 3. Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah Jalan masuk tidak dibatasi. Jalan lokal terbagi menjadi:
 - a. Jalan lokal sekunder adalah menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.
 - b. Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antar pusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan.
 4. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rata-rata rendah. Jalan lingkungan terbagi menjadi:

- a. Jalan lingkungan sekunder menghubungkan antar persil kawasan perkotaan.
- b. Jalan lingkungan primer menghubungkan antar pusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan.

2.2 Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

Zona Selamat Sekolah (ZoSS) menurut Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor : SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018 Tentang Pedoman Teknis Pemberian Prioritas Keselamatan dan Kenyamanan Pejalan Kaki melalui Penyediaan Zona Selamat Sekolah adalah suatu fasilitas jalan yang ditujukan untuk area penyeberangan sekolah. Memiliki fungsi mengatur kecepatan kendaraan yang melintas di depan sekolah agar melambat. Kecepatan rendah memberikan selang waktu untuk memprediksi perilaku menyeberang siswa sekolah yang cenderung spontan dan tak terduga, sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas di area sekolah tersebut.

Zona Selamat Sekolah adalah bagian dari kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas berupa kegiatan pemberian prioritas keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki pada kawasan sekolah. ZoSS adalah lokasi di ruas jalan tertentu yang merupakan zona kecepatan berbasis waktu untuk mengatur kecepatan kendaraan di lingkungan sekolah (Kariyana et al., 2020).

Pada dasarnya semua sekolah berhak untuk menerapkan program Zona Selamat Sekolah (ZoSS) ini, namun dalam pelaksanaannya perlu ditentukan prioritas sekolah yang harus didahulukan antara lain:

1. Situasi sekolah dengan lalu lintas di sekitarnya yang membahayakan anak murid, seperti kecepatan kendaraan yang melintas tinggi dan volume lalu lintas tinggi.
2. Situasi sekolah dengan kemacetan lalu lintas yang menyulitkan untuk berjalan kaki, bersepeda dan menjangkau angkutan umum.
3. Sekolah yang sangat antusias dan didukung pihak swasta, masyarakat, dan pemerintah untuk menjalankan program ZoSS.

2.2.1 Makna Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

Zona Selamat Sekolah (ZoSS) adalah suatu zona untuk ruas jalan tertentu pada lingkungan sekolah dengan kecepatan yang berbasis waktu. Melalui rekayasa lalu lintas maka zona ini dilengkapi dengan fasilitas pendukung yang dapat mengatur kecepatan kendaraan. Pada Zona Selamat Sekolah (ZoSS) diharapkan lalu lintas yang aman, nyaman, mudah dan ekonomis (Kusasih et al., 2018).

2.2.2 Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

Efektivitas merupakan gambaran tingkat keberhasilan atau keunggulan dalam mencapai sasaran yang telah ditetapkan dan adanya keterkaitan antara nilai-nilai yang bervariasi. Berdasarkan fungsi utamanya, Zona Selamat Sekolah (ZoSS) dapat dikatakan efektif jika mampu melindungi penggunaannya dan keselamatan dari penggunaannya (Simanjuntak et al., 2023). Dengan menggunakan data survei kecepatan kendaraan, suatu kendaraan dianggap mematuhi peraturan jika kecepatan yang digunakan saat melintasi ZoSS ≤ 30 km/jam (Kusasih et al., 2018). Adapun beberapa parameter yang digunakan dalam analisis ZoSS, yaitu:

1. Kecepatan sesaat kendaraan.

Tabel 2.1: Hubungan Tingkat Kepatuhan Terhadap Efektivitas ZoSS (Nurhakim et al., 2018).

No	Tingkat Kepatuhan	Tingkat Efektivitas
1	80% – 100 %	Sangat Efektif
2	60% – 79,99%	Efektif
3	40% – 59,99%	Cukup Efektif
4	20% – 39,99%	Kurang Efektif
5	0% – 19,99%	Tidak Efektif

2.3 Tipe Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

Tipe Zona Selamat Sekolah (ZoSS) ditentukan berdasarkan tipe jalan, jumlah lajur, kecepatan rencana jalan dan jarak pandang berhenti yang diperlukan. Berdasarkan tipe Zona Selamat Sekolah (ZoSS) dapat ditentukan batas kecepatan Zona Selamat Sekolah (ZoSS) dan perlengkapan jalan yang dibutuhkan. Apabila

terdapat lebih dari 1 (satu) sekolah yang berdekatan (jarak < 80 meter) maka Zona Selamat Sekolah (ZoSS) dapat digabungkan sesuai dengan kriteria panjang yang diperlukan (Wie et al., 2019). Kebutuhan perlengkapan jalan berdasarkan tipe ZoSS dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2: Kebutuhan Perlengkapan Jalan Berdasarkan Tipe ZoSS (Santoso et al., 2017).

Tipe Jalan	Jarak Pandangan Henti (meter)	Batas Kecepatan Rencana (meter)	Batas Kecepatan Zona Selamat Sekolah (km/jam)	Tipe ZoSS	Panjang ZoSS (meter)	Kebutuhan Minimum	Kebutuhan Tambahan
2 Lajur Tak Terbagi (2/2UD)	50 – 85	$> 40, \leq 60$	25	2UD-25	150	marka ZoSS, zebra cross, rambu-rambu lalu lintas, marka jalan zigzag warna kuning, pemandu penyeberang.	pita penggaduh, APILL pelikan, APILL berkedip
2 Lajur Tak Terbagi (2/2UD)	35 – 50	30 – 40	20	2UD-20	80	marka ZoSS, zebra cross, rambu-rambu lalu lintas, pemandu penyeberang.	marka jalan zigzag warna kuning, pita penggaduh, APILL pelikan.
4 Lajur Tak Terbagi (4/2UD)	50 – 85	$> 40, \leq 60$	25	4UD-25	150	marka ZoSS, zebra cross, rambu-rambu lalu lintas, marka jalan zigzag warna kuning, pita penggaduh, pemandu penyeberang.	APILL pelikan, APILL berkedip
	35 – 50	30 – 40	20	4UD-20	80	marka ZoSS, zebra cross, rambu-rambu lalu lintas, marka jalan zigzag warna kuning, pemandu penyeberang.	pita penggaduh, APILL pelikan, APILL berkedip

Tabel 2.2: *Lanjutan.*

Tipe Jalan	Jarak Pandangan Henti (meter)	Batas Kecepatan Rencana (meter)	Batas Kecepatan Zona Selamat Sekolah (km/jam)	Tipe ZoSS	Panjang ZoSS (meter)	Kebutuhan Minimum	Kebutuhan Tambahan
4 Lajur Terbagi (4/2D)	50 – 85	$> 40, \leq 60$	25	4D-25	200	marka ZoSS, zebra cross, rambu-rambu lalu lintas, marka jalan zigzag warna kuning, pita penggaduh, APILL pelikan, pemandu penyeberang.	APILL berkedip
	35 – 50	30 – 40	20	4D-20	100	marka ZoSS, zebra cross, rambu-rambu lalu lintas, marka jalan zigzag warna kuning, pita penggaduh, pemandu penyeberang.	APILL pelikan, APILL berkedip
> 4 lajur dan/atau kecepatan > 60 km/jam			perlu penyeberangan tidak sebidang				

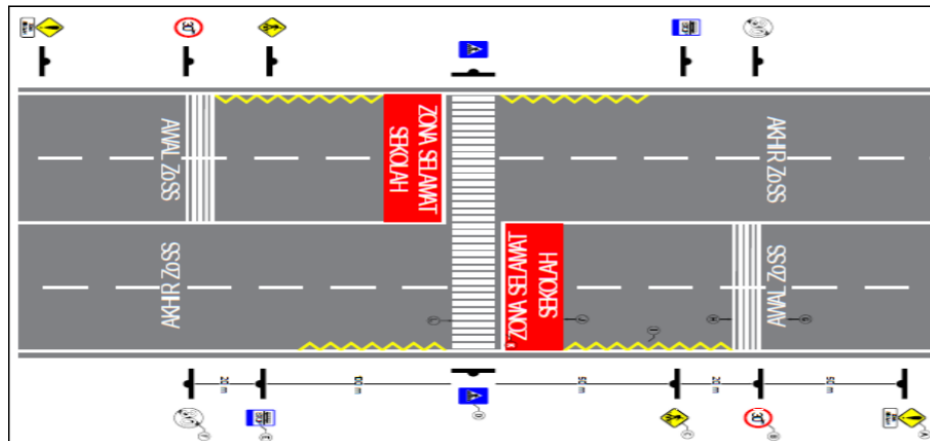
2.3.1 Waktu Operasi Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

Waktu operasi Zona Selamat Sekolah (ZoSS) direkomendasikan 2 (dua) jam di pagi hari dan 2 (dua) jam di siang hari, yaitu antara pukul 06.30 – 08.30 dan antara pukul 12.00 – 14.00 di siang hari pada hari sekolah atau dilaksanakan selama jam sekolah berlangsung. Waktu operasi Zona Selamat Sekolah tidak dilaksanakan pada hari libur. Waktu operasi Zona Selamat Sekolah ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing sekolah.

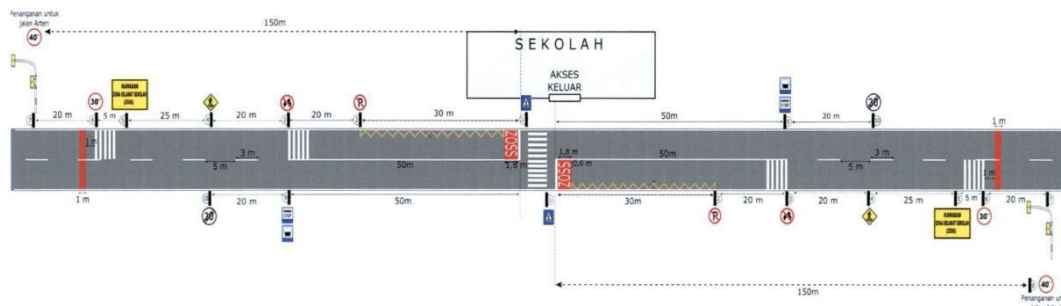
Perpanjangan waktu operasi Zona Selamat Sekolah dimungkinkan apabila selama waktu operasi Zona Selamat Sekolah terdapat jumlah murid yang signifikan yang menyebabkan secara teratur sepanjang hari. Waktu operasi ZoSS dinyatakan dengan papan tambahan pada rambu-rambu lalu lintas (Wie et al., 2019).

2.3.2 Fasilitas Perlengkapan Jalan Pada Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

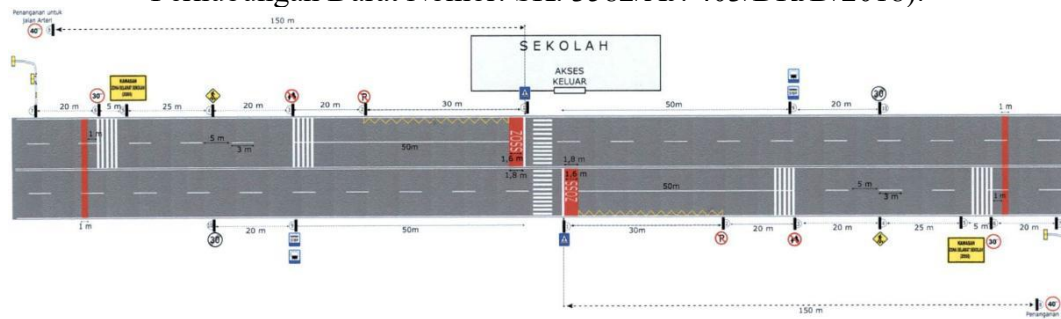
Desain teknis ZoSS berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403 /DRJD/2018 Tentang Pedoman Teknis Pemberian Prioritas Keselamatan dan Kenyamanan Pejalan Kaki melalui Penyediaan Zona Selamat Sekolah dijelaskan melalui Gambar 2.1 – Gambar 2.8.



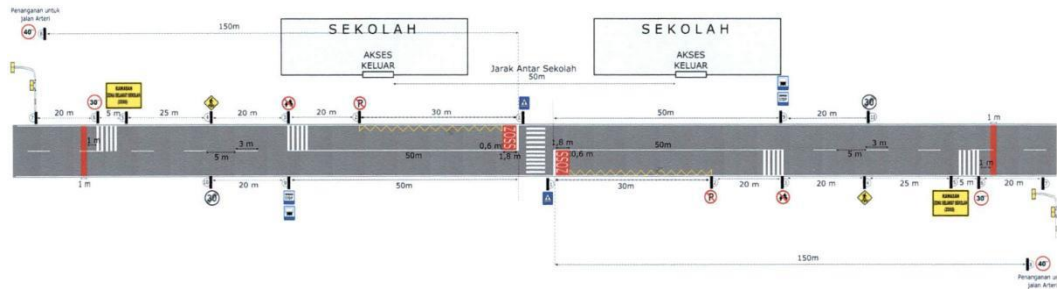
Gambar 2.1: ZoSS Tunggal Untuk Jalan Nasional (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



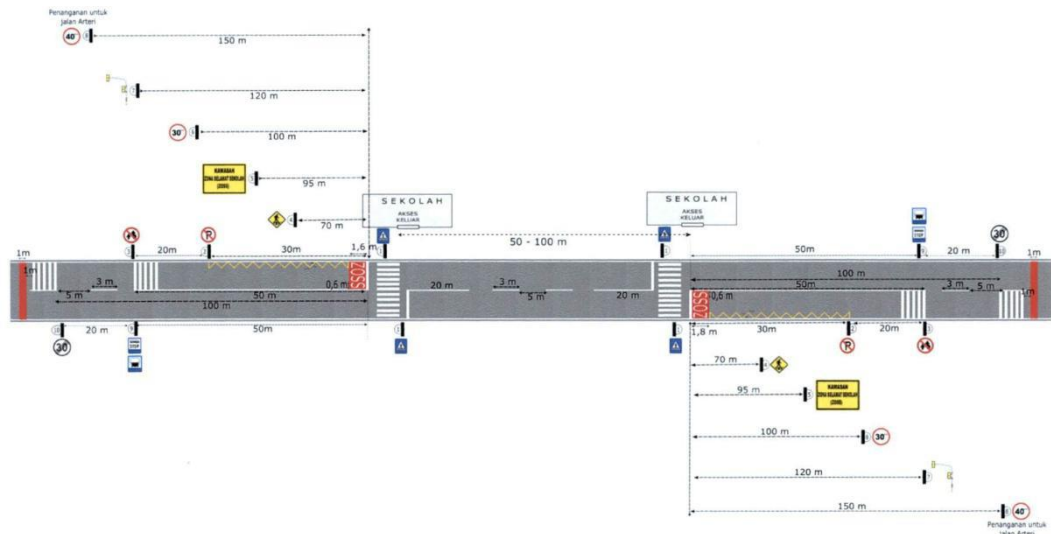
Gambar 2.2: Desain ZoSS 2 (Dua) Lajur (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



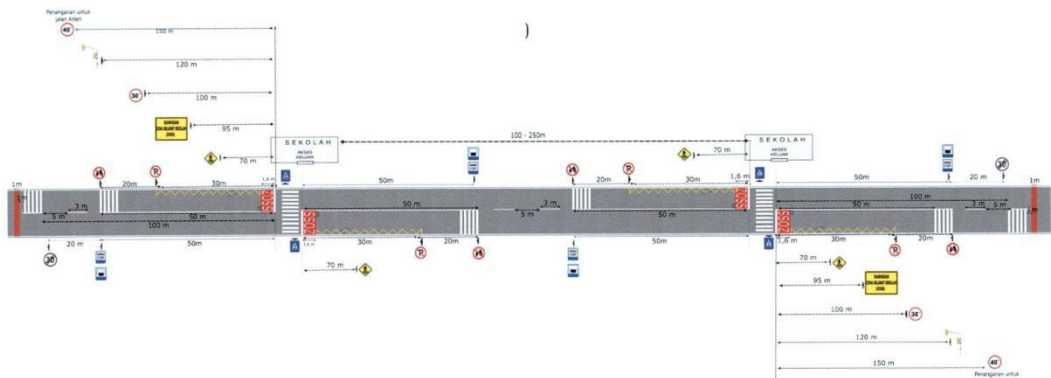
Gambar 2.3: Desain ZoSS 4 (Empat) Lajur (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



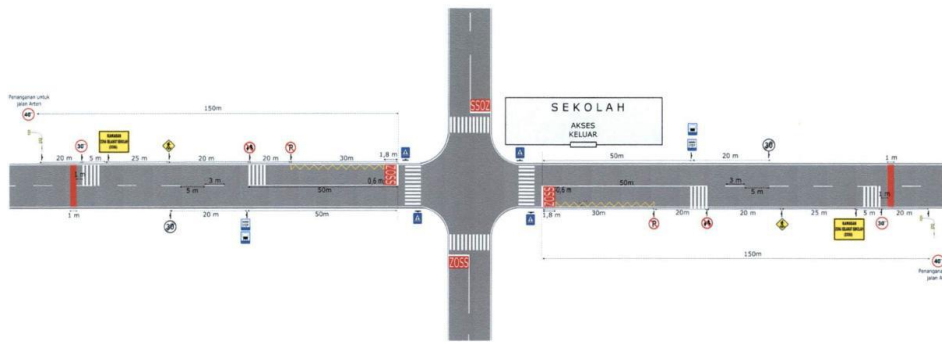
Gambar 2.4: Desain ZoSS Dua Sekolah dengan Jarak antar Sekolah 50 meter (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



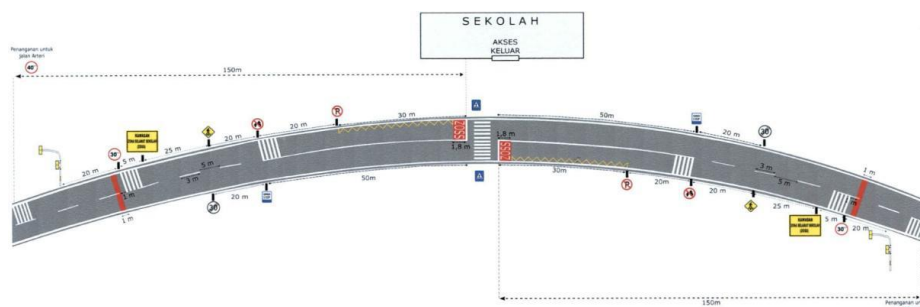
Gambar 2.5: Desain ZoSS Dua Sekolah dengan Jarak antar Sekolah 50 meter – 100 meter (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.6: Desain ZoSS Dua Sekolah dengan Jarak antar Sekolah 100 meter – 250 meter (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).

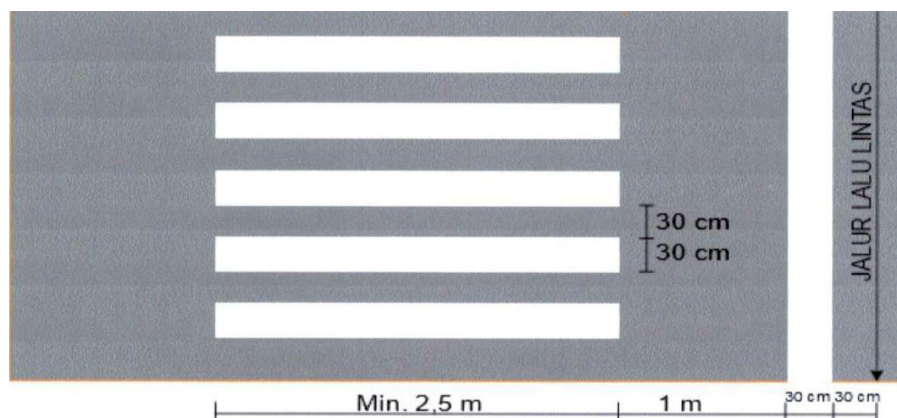


Gambar 2.7: Desain ZoSS pada Simpang (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).

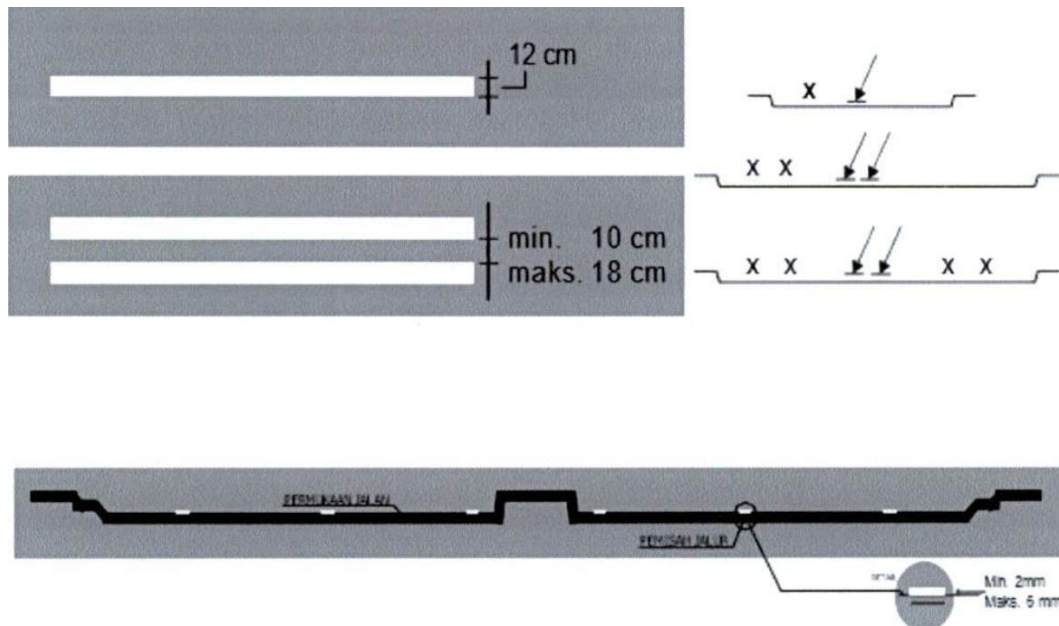


Gambar 2.8: Desain ZoSS pada Tikungan (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).

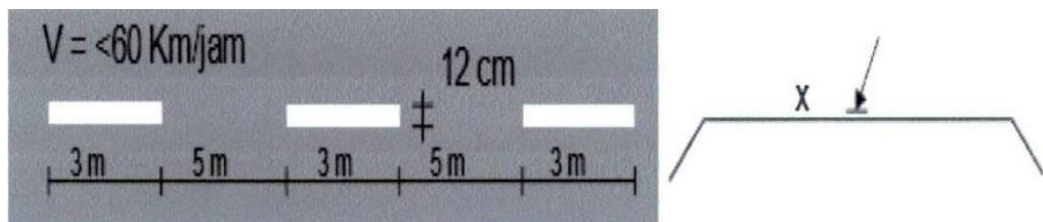
Fasilitas kelengkapan ZoSS yang dibutuhkan berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.3582/AJ. 403/DRJD/2018 Tentang Pedoman Teknis Pemberian Prioritas Keselamatan dan Kenyamanan Pejalan Kaki 13 melalui Penyediaan Zona Selamat Sekolah dijelaskan melalui Gambar 2.9 – Gambar 2.25.



Gambar 2.9: Marka Melintang (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



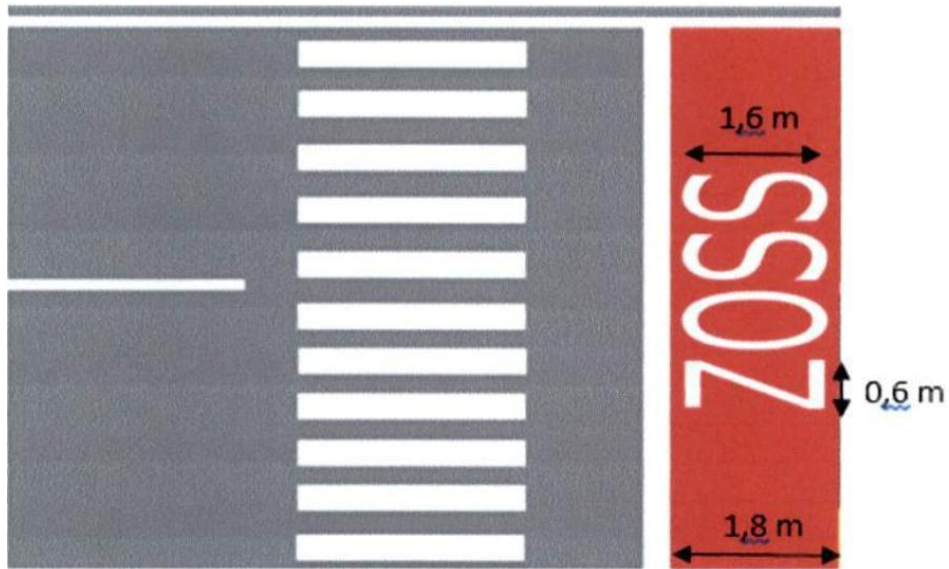
Gambar 2.10: Marka Membujur Garis Utuh (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



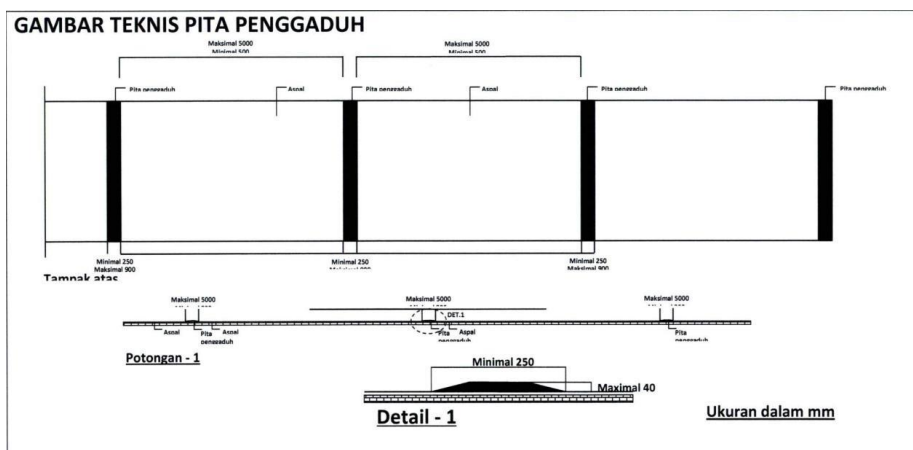
Gambar 2.11: Marka Membujur Garis Putus-Putus (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



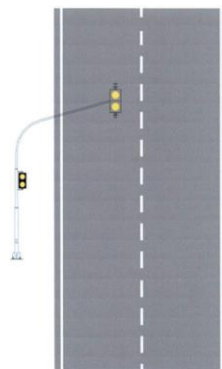
Gambar 2.12: Marka Larangan Parkir (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.13: Marka Zona Selamat Sekolah (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.14: Gambar Teknis Pita Penggadu (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.15: *Warning Light* (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.16: Rambu Zona Selamat Sekolah (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.17: Rambu Peringatan Aktivitas Pejalan Kaki (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.18: Rambu Penyeberangan (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.19: Rambu Larangan Menyalip Kendaraan (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.20: Rambu Larangan Parkir (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.21: Rambu Batas Kecepatan Kendaraan 30 km/jam (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



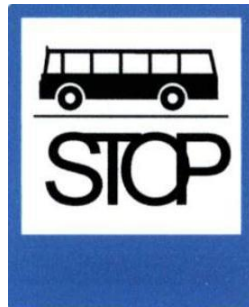
Gambar 2.22: Rambu Batas Kecepatan Kendaraan 40 km/jam (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.23: Rambu Akhir Larangan Batas Kecepatan Kendaraan (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.24: Rambu Perhentian Angkutan Umum Selain Bus Umum (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.25: Rambu Perhentian Bus Umum (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).

Petugas penyeberangan pada ZoSS memerlukan kelengkapan, kelengkapan petugas penyeberangan pada ZoSS yang dibutuhkan berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018 Tentang Pedoman Teknis Pemberian Prioritas Keselamatan dan Kenyamanan Pejalan Kaki melalui Penyediaan Zona Selamat Sekolah dijelaskan melalui Gambar 2.26 – Gambar 2.28.



Gambar 2.26: Rompi Petugas Penyeberang (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.27: Topi Petugas Penyeberang (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).



Gambar 2.28: Papan Henti (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).

2.4 Pejalan Kaki

Menurut (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018) menjelaskan bahwa, para pemakai jalan adalah pengemudi kendaraan dan atau pejalan kaki, sedangkan yang dimaksud dengan pejalan kaki adalah orang yang melakukan aktivitas berjalan kaki dari salah satu unsur pengguna jalan.

2.4.1 Hak Pejalan Kaki

Di dalam Undang-Undang pejalan kaki juga mempunyai hak karena mereka mempunyai perlindungan melalui (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan). Pasal 131 berbunyi “pejalan kaki berhak atas ketersediaan fasilitas pendukung berupa trotoar, tempat penyeberangan, dan fasilitas lainnya”. Pejalan kaki berhak mendapatkan prioritas pada saat menyeberangi jalan di tempat penyeberangan. (Irawan, 2018)

Pejalan kaki mempunyai hak istimewa sehingga kecelakaan lalu lintas yang menyebabkan hilangnya nyawa pejalan kaki itu harus dikurangi. Perlu adanya fasilitas yang mengutamakan keamanan dan kenyamanan untuk para pejalan kaki sehingga mereka dapat terhindar dari kasus kecelakaan lalu lintas. (Irawan, 2018)

2.4.2 Karakteristik Pejalan Kaki

Penyeberang jalan dan fasilitas ZoSS adalah pejalan kaki yang memiliki hak untuk diberikan kebebasan dalam menggunakan fasilitas jalan. Pejalan kaki mempunyai karakteristik masing-masing jika dibedakan menurut umurnya. Karakteristik pejalan kaki dapat dikelompokkan berdasarkan umur (Irawan, 2018). Tabel 2.3 menunjukkan tentang karakteristik pejalan kaki berdasarkan umur yang dimulai dengan umur 0 – 4 tahun sampai 65 tahun ke atas.

Tabel 2.3: Karakteristik Pejalan Kaki Berdasarkan Umur (Irawan, 2018).

Usia (Tahun)	Karakteristik
> 65	Kesulitan jika menyebrang jalan, penglihatan yang kurang baik, sulit mendengar kendaraan yang mendekat dari belakang, mempunyai tingkat kematian yang tinggi jika tertabrak atau terjadi kecelakaan.
41 – 65	Menurunnya kemampuan refleks.
19 – 40	Aktif, sangat berhati-hati terhadap lalu lintas. Meningkatnya kesadaran tentang lingkungan lalu lintas, pengambilan keputusan yang cenderung gegabah.
14 – 18	Meningkatnya kesadaran tentang lingkungan lalu lintas, pengambilan keputusan yang cenderung gegabah.

2.5 Kendaraan

Kendaraan adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor. Kendaraan bermotor adalah setiap kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mekanik berupa mesin selain kendaraan yang berjalan di atas rel. Sedangkan kendaraan tidak bermotor adalah setiap kendaraan yang digerakkan oleh tenaga manusia atau hewan (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan).

2.6 Kecepatan

Pada umumnya kecepatan dibagi menjadi tiga jenis (Arrasyid et al., 2016) sebagai berikut ini:

1. Kecepatan bergerak (*Running Speed*), yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.
2. Kecepatan perjalanan (*Journey Speed*), yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu kendaraan menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut.
3. Kecepatan sesaat (*Spot Speed*), yaitu kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.

Petunjuk kecepatan (*speedometer*) pada kendaraan menunjukkan kecepatan gerak kendaraan hanya pada saat tertentu, dan kecepatan akan berubah-ubah dari waktu ke waktu sepanjang jalan. Itulah kecepatan yang diukur oleh polisi dan kita sebut kecepatan sesaat (*spot speed*).

Menurut (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, 2006) kecepatan adalah kemampuan untuk menempuh jarak tertentu pada ruas jalan dalam satuan waktu, dinyatakan dalam km/jam atau m/detik.

2.7 Analisis Kecepatan Kendaraan pada ZoSS

Menurut (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018) validasi data ditentukan berdasarkan metode survei yang dilakukan yaitu dengan pengambilan dan penentuan sampel. Sampel dipilih secara acak berdasarkan kendaraan yang lewat pada sekolah yang bersangkutan. Untuk menganalisa kecepatan sesaat kendaraan atau *spot speed*, dapat dipakai Persamaan 2.1.

$$v = \frac{d}{t} \quad (2.1)$$

Keterangan:

- v = Kecepatan kendaraan (km/jam)
- d = Jarak tempuh (km)
- t = Waktu tempuh (jam)

2.8 Kapasitas Jalan Perkotaan

Jaringan jalan ada yang memakai pembatas median dan ada pula yang tidak, sehingga dalam perhitungan kapasitas, keduanya dibedakan. Untuk ruas jalan berpembatas median, kapasitas dihitung terpisah untuk setiap arah. Sedangkan untuk ruas jalan tanpa pembatas median, kapasitas dihitung untuk kedua arah. Persamaan umum untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan menurut metode PKJI 2023 dengan Persamaan 2.2.

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

Keterangan:

- C = Kapasitas segmen jalan yang sedang diamati, dengan satuan SMP/jam.
- C₀ = Kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal, dengan satuan SMP/jam.
- FC_{LJ} = Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya.
- FC_{PA} = Faktor koreksi kapasitas akibat Pemisahan Arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi.

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

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

2.8.1 Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar (C_0) ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan nilai yang tertera pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4: 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 2.5: Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (V_{BD}) dan kapasitas dasar (C_0) (PKJI, 2023).

No	Uraian	Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan			
		Jalan Sedang Tipe 2/2- TT	Jalan Raya Tipe 4/2-T	Jalan Raya Tipe 6/2-T	Jalan Satu Arah Tipe 1/1, 2/1, 3/1
1	Lebar jalur lalu lintas (m)	7,0	$4 \times 3,5$	$6 \times 3,5$	$2 \times 3,5$
2	Lebar bahu efektif di kedua sisi (m)	1,5	Tanpa bahu, tetapi dilengkapi kereb di kedua sisinya		2,0
3	Jarak terdekat kereb ke penghalang (m)	-	2,0	2,0	2,0
4	Median	Tidak ada	Ada, tanpa bukaan	Ada, tanpa bukaan	-

Tabel 2.5: *Lanjutan.*

No	Uraian	Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan			
		Jalan Sedang Tipe 2/2-TT	Jalan Raya Tipe 4/2-T	Jalan Raya Tipe 6/2-T	Jalan Satu Arah Tipe 1/1, 2/1, 3/1
5	Pemisahan arah (%)	50 – 50	50 – 50	50 – 50	-
6	KHS	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
7	Ukuran kota (juta jiwa)	1,0 – 3,0	1,0 – 3,0	1,0 – 3,0	1,0 – 3,0
8	Tipe alinemen jalan	Datar	Datar	Datar	Datar
9	Komposisi MP : KS : SM	60% : 8% : 32%	60% : 8% : 32%	60% : 8% : 32%	60% : 8% : 32%
10	Faktor K	0,08	0,08	0,08	-

2.8.2 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur

Penentuan nilai FC_{LJ} didasarkan pada Tabel 2.6 sebagai fungsi dari lebar efektif lajur lalu lintas (L_{LE}).

Tabel 2.6: Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur (FC_{LJ}) (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	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00

Tabel 2.6: *Lanjutan.*

Tipe Jalan	(L_{LE} atau L_{JE}) (m)	FC_{LJ}
2/2-TT	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

2.8.3 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi

Penentuan nilai FC_{PA} didasarkan pada Tabel 2.7 sebagai fungsi dari pemisahan arah lalu lintas.

Tabel 2.7: Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi (FC_{PA}) (PKJI, 2023).

PA % – %	50 – 50	55 – 45	60 – 40	63 – 35	70 – 30
FC_{PA}	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

2.8.4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan

Penentuan FC_{HS} didasarkan pada Tabel 2.8 pada jalan dengan bahu dan Tabel 2.9 pada jalan berkereb. Nilai FC_{HS} untuk tipe jalan 6/2-T dan 8/2-T dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FC_{HS} untuk tipe jalan 4/2-T yang dihitung menggunakan Persamaan 2.3.

$$FC_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FC_{4HS})\} \quad (2.3)$$

Keterangan:

FC_{6HS} = Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6/2-T atau 8/2-T.

FC_{4HS} = Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/2-T.

Tabel 2.8: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu (FC_{HS}) (PKJI, 2023).

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

Tabel 2.9: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb (FC_{HS}) (PKJI, 2023).

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Jarak kereb ke penghalang (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	0,88	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,99
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

2.8.5 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota

Penentuan nilai FC_{UK} didasarkan pada Tabel 2.9 sebagai fungsi dari ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10: Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota (FC_{UK}) (PKJI, 2023).

Ukuran Kota (Juta Jiwa)	Kelas Kota/Kategori Kota		Faktor Koreksi Ukuran Kota (FC_{UK})
< 0,1	Sangat Kecil	Kota Kecil	0,86
0,1 – 0,5	Kecil	Kota Kecil	0,90
0,5 – 1,0	Sedang	Kota Menengah	0,94
1,0 – 3,0	Besar	Kota Besar	1,00
> 3,0	Sangat Besar	Kota Metropolitan	1,04

2.9 Derajat Kejenuhan (D_j) dan EMP

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio antara arus lalu lintas terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja ruas jalan. Derajat kejenuhan (D_j) adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan, nilai D_j menunjukkan kualitas kinerja arus lalu-lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam (PKJI, 2023). D_j dihitung menggunakan Persamaan 2.4.

$$D_j = \frac{q}{C} \quad (2.4)$$

Keterangan:

D_j = Derajat kejenuhan.

C = Kapasitas segmen jalan, dalam SMP/jam.

q = Volume lalu lintas, dalam SMP/jam, yang dalam analisis kapasitas terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu $q_{eksisting}$ hasil perhitungan lalu lintas dan q_{JP} hasil prediksi atau hasil perancangan.

Dalam analisis kapasitas, q harus dikonversikan ke dalam satuan SMP/jam menggunakan nilai-nilai EMP. Nilai EMP untuk MP adalah satu dan EMP untuk jenis kendaraan-kendaraan yang lain ditunjukkan dalam Tabel 2.11 untuk tipe jalan tak terbagi.

Tabel 2.11: EMP untuk tipe jalan terbagi (PKJI, 2023).

Tipe Jalan	Volume Lalu Lintas Total Dua Arah (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

Adapun hasil survei lalu lintas diolah dengan menggunakan metode PKJI 2023, jenis kendaraan yang memiliki 5 kelas di hitung seperti:

1. Sepeda motor, kendaraan bermotor roda tiga (SM).
2. Sedan, *jeep*, minibus, *microbus*, *pickup*, truk kecil (MP).
3. Bus tanggung, bus metromini, truk sedang (KS).
4. Bus antar kota, bus *double decker city tour* (BB).
5. Truk tronton, truk *semi trailer*, truk gandeng (TB).



Gambar 2.29: Tipikal kendaraan dalam kategori sepeda motor (SM) (PKJI, 2023).



Gambar 2.30: Tipikal kendaraan dalam kategori mobil penumpang (MP) (PKJI, 2023).



Gambar 2.31: Tipikal kendaraan dalam kategori kendaraan sedang (KS) (PKJI, 2023).



Gambar 2.32: Tipikal kendaraan dalam kategori bus besar (BB) (PKJI, 2023).



Gambar 2.33: Tipikal kendaraan dalam kategori truk besar (TB) (PKJI, 2023).

2.10 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan (*level of service*) adalah ukuran kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi. Dimana perbandingan antara volume dengan kapasitas dapat digunakan (Tanggara et al., 2021). Tingkat pelayanan gunanya untuk menjelaskan suatu kondisi yang dipengaruhi oleh kecepatan, waktu perjalanan, kebebasan untuk bergerak, gangguan lalu lintas, kenyamanan dan keamanan pengemudi. Karakteristik tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12: Karakteristik Tingkat Pelayanan (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas).

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Derajat Kejenuhan
A	- Kecepatan sekurang-kurangnya 80 km/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 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 memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.	0,45 – 0,74
D	- Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 km/jam. - Masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus. - Kepadatan lalu lintas sedang, fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar. - Pengemudi memiliki kebebasan terbatas, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.	0,75 – 0,84

Tabel 2.12: *Lanjutan.*

E	- Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang- kurangnya 30 km/jam pada jalan antar kota dan 10 km/jam pada jalan perkotaan. - Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi -Pengemudi mulai merasakan kemacetan kemacetan durasi pendek. - Pengemudi mulai merasakan kemacetan kemacetan durasi pendek.	0,85 – 1,00
F	- Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 km/jam. - Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama. - Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.	> 1,00

2.11 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah kemampuan dari ruas jalan untuk melayani arus lalu lintas 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 (D_j) dan kecepatan tempuh (V_T). Nilai (D_j) 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 (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023).

2.12 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 disurvei adalah:

1. Sepeda Motor (SM).
2. Mobil Penumpang (MP) seperti sedan, mobil penumpang, *pickup*, dll.
3. Kendaraan Sedang (KS) seperti bus sedang, truk sedang.
4. Bus Besar (BB) seperti Bus antar kota.
5. Truk Besar (TB) seperti truk tronton, truk gandeng.

Menurut (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023) semua nilai arus lalu lintas harus diubah menjadi satuan mobil penumpang (SMP). Untuk menghitung satuan mobil penumpang (SMP) dapat menggunakan Persamaan 2.5.

$$Q = (SM \times EMP_{SM}) + (MP \times EMP_{MP}) + (KS \times EMP_{KS}) + (BB \times EMP_{BB}) + (TB \times EMP_{TB}) \quad (2.5)$$

Keterangan:

Q	= Jumlah volume mobil penumpang (SMP)
emp _{SM}	= Nilai ekivalen untuk kendaraan bermotor
emp _{MP}	= Nilai ekivalen untuk mobil penumpang
emp _{KS}	= Nilai ekivalen untuk kendaraan sedang
emp _{BB}	= Nilai ekivalen untuk bus besar
emp _{TB}	= Nilai ekivalen untuk truk besar
SM	= Kendaraan bermotor
MP	= Mobil penumpang
KS	= Mobil sedang
BB	= Bus Besar
TB	= Truk besar

2.13 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 10 – 15% lebih besar daripada kategori kendaraan lainnya. Perhitungan kecepatan arus bebas dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2.6 berikut:

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \quad (2.6)$$

Keterangan:

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

V_{BD} = kecepatan arus bebas dasar untuk MP, yaitu kecepatan yang diukur dalam kondisi lalu lintas, geometri, dan lingkungan yang ideal.

V_{BK} = 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.

FV_{BHS} = faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat.

FV_{BUK} = faktor koreksi kecepatan bebas untuk beberapa ukuran kota.

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

Tabel 2.13: 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 Tak Terbagi	2/2-TT	44	40	40	42

Tabel 2.14: Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas (V_{BL}) (PKJI, 2023).

Tipe Jalan		L_{JE} atau L_{LE} (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
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	$L_{JE} = 5,00$	-9,50
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

Tabel 2.15: Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dengan lebar bahu efektif L_{BE} (FV_{BHS}) (PKJI, 2023).

Tipe Jalan		KHS	FV_{BHS}			
			L_{KP} (m)			
			$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2,0$ m
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2 T, 8/2-T atau jalan satu arah	SR	1,00	1,01	1,01	1,02
		R	0,97	0,98	0,99	1,00
		S	0,93	0,95	0,97	0,99
		T	0,87	0,90	0,93	0,96
		ST	0,81	0,85	0,88	0,92
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	SR	0,98	0,99	0,99	1,00
		R	0,93	0,95	0,96	0,98
		S	0,87	0,89	0,92	0,95
		T	0,78	0,81	0,84	0,88
		ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Tabel 2.16: Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (FV_{BUK}) untuk jenis kendaraan MP (PKJI, 2023).

Ukuran Kota (Juta Jiwa)	FV_{BUK}
<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

2.14 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas Jalan

Kapasitas merupakan ukuran kinerja jalan pada kondisi yang bervariasi, dapat ditetapkan pada suatu lokasi tertentu atau pada suatu jaringan jalan yang sangat kompleks dan dinyatakan dengan satuan SMP/jam. Kapasitas jalan di kawasan Jalan Brigjend Katamso tersebut tidak mengalami perubahan (stabil) sedangkan volume lalu lintas meningkat. Pada saat jam puncak kawasan tersebut mengalami kemacetan, secara visual penyebab kemacetan lalu lintas diakibatkan oleh kendaraan yang parkir di badan jalan (*on street parking*) dan hambatan samping seperti pejalan kaki. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas pada ruas jalan antara lain hambatan samping, lebar jalan, pemisah arah dan lain-lain (Wardani & Ilonka, 2023).

2.14.1 Hambatan Samping

Menurut (PKJI, 2023), hambatan samping yaitu aktivitas samping jalan yang dapat menimbulkan konflik dan berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan fungsi kinerja jalan. Adapun tipe hambatan samping terbagi menjadi:

1. Pejalan kaki dan penyebrangan jalan.
2. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir.
3. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari jalan samping, seperti persimpangan/gang dan parkir.
4. Kendaraan yang melaju dengan lambat, seperti *trailer*/truk, sepeda, becak, truk sampah, traktor dan lain-lain.

KHS ditetapkan dari jumlah perkalian antara frekuensi kejadian setiap jenis hambatan samping dikalikan dan bobotnya. Frekuensi kejadian hambatan samping dihitung berdasarkan pengamatan di lapangan selama satu jam di sepanjang segmen yang diamati. Nilai bobot jenis hambatan samping dapat dilihat dalam Tabel 2.17. Kriteria KHS berdasarkan frekuensi kejadian ditetapkan dalam Tabel 2.18.

Tabel 2.17: Pembobotan Hambatan Samping (PKJI, 2023).

Jenis Hambatan Samping Utama	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 2.18: Kriteria Kelas Hambatan Samping (PKJI, 2023).

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, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan.
Tinggi (T)	500 – 899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi (ST)	≥ 900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

2.14.2 Lebar Jalan

Lebar jalan adalah jarak dari permukaan kereb sampai pembagi dengan lalu lintas yang berlawanan arah atau median. Lebar jalan merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi kinerja dan kapasitas suatu ruas jalan. Lebar jalan juga

dapat mempengaruhi aliran lalu lintas, kecepatan kendaraan, dan bahkan nilai properti di sekitarnya. Pengurangan lebar efektif jalan menjadi salah satu penyebab utama penurunan tersebut. Secara umum, jalan dibagi menjadi dua jenis lebar, yaitu lebar jalur dan lebar lajur. Lebar jalur merujuk pada lebar jalan yang diperkeras dan digunakan untuk lalu lintas 1 (satu) arah, diukur dari batas marka tepi jalan yang ada di sisi dalam jalan menuju sisi dalam marka tepi jalan di sisi lainnya, tanpa memperhitungkan bahu jalan (meter). Sementara itu, lebar lajur adalah lebar jalan yang digunakan untuk satu arus lalu lintas searah, diukur dari batas dalam marka tepi jalan hingga garis tengah marka pembagi lajur yang terputus-putus, atau dari garis tengah marka terputus-putus tersebut hingga batas dalam marka tepi jalan (Lawalata et al., 2020).

2.14.3 Pemisah Arah

Pemisah arah adalah suatu jalur atau area pada jalan yang berfungsi untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Ini dapat berupa median, rambu jalan, atau struktur fisik lainnya yang mencegah kendaraan dari menyeberangi jalur lalu lintas yang berlawanan arah. Pemisah arah (median) adalah bagian dari jalan raya terbagi (dengan 4 lajur atau lebih) yang memisahkan lalu lintas dalam dua arah yang berlawanan. Median menyediakan jalur bebas dari gangguan arus yang datang dari arah yang berlawanan, daerah pemulihan untuk kendaraan yang kehilangan kendali, daerah berhenti dalam kendaraan darurat, ruang bagi perubahan kecepatan tanpa memutar dan ruang untuk penambahan lajur di masa yang akan datang. Fungsi dari pemisah arah atau median jalan sangat penting untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan lalu lintas. Median jalan berperan utama dalam memisahkan jalur lalu lintas yang bergerak dalam arah yang berlawanan, sehingga dapat mengurangi risiko tabrakan yang sering kali fatal (Siahaan et al., 2022).

2.15 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.19: Penelitian Terdahulu Mengenai Zona Selamat Sekolah (ZoSS).

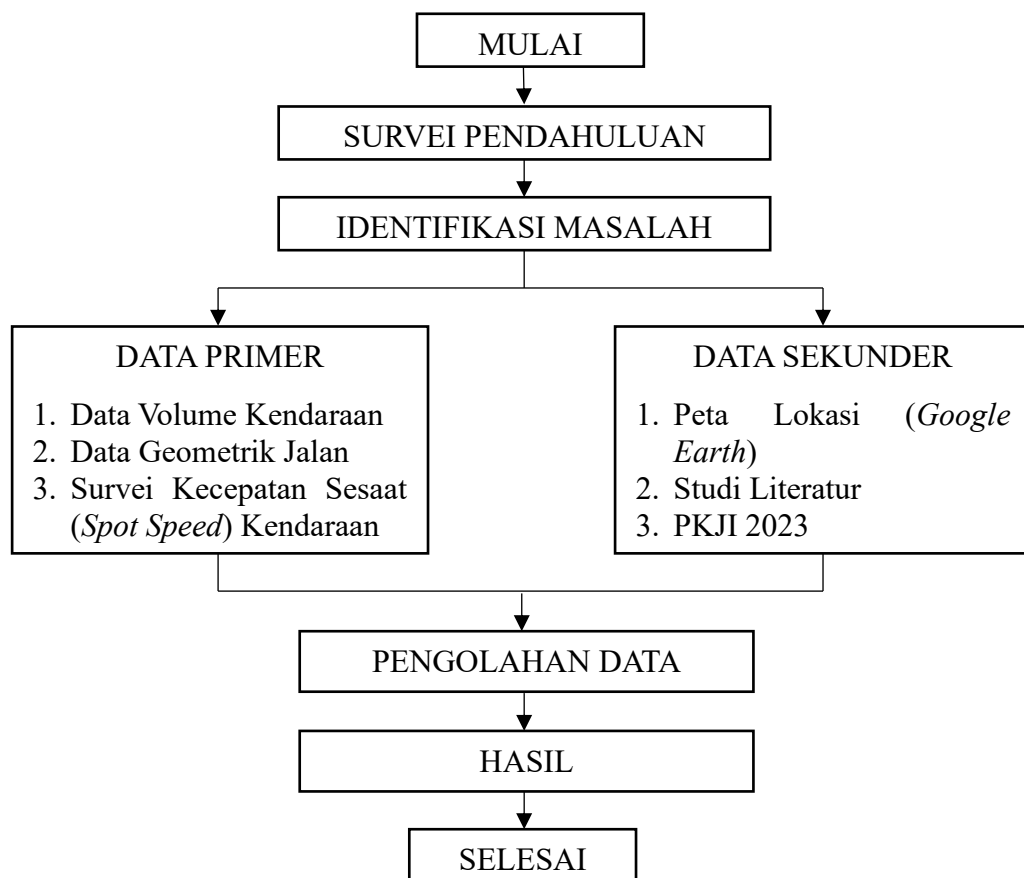
No	Judul	Hasil
1	Evaluasi Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Di Kota Medan (Studi Kasus: Di Jalan Gajah Mada) (Simanjuntak et al., 2023).	Hasil analisis efektifitas ZoSS didapat kecepatan sesaat rata-rata adalah 31,91 (km/jam), hal ini menunjukkan bahwa kendaraan yang melewati ZoSS tidak mengikuti peraturan batas maksimum di wilayah ZoSS.
2	Analisis Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Di Kecamatan Denpasar Selatan (Studi Kasus: SDN 5 Pedungan Dan Sekolah Harapan) (Kariyana et al., 2020).	Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan ZoSS di Kecamatan Denpasar Selatan tidak efektif, rata rata presentase kendaraan patuh saat melintasi ZoSS untuk SDN 5 Pedungan adalah 42,67% yang artinya ZoSS cukup efektif dan Sekolah Harapan adalah 32,34% yang artinya ZoSS kurang efektif.
3	Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di SDN Karang Mekar 1 Kota Banjarmasin (Ruhaidani et al., 2023).	Dari hasil penelitian, berdasarkan kecepatan pengendara, sebanyak 73,84% pengendara melalui Zona Selamat Sekolah dengan kecepatan lebih dari 30 km/jam sehingga Zona Selamat Sekolah dikategorikan tidak efektif. Berdasarkan tingkat perilaku penyeberang dan perilaku pengantar tingkat kepatuhan berada dalam 80–100% sehingga dapat dikategorikan efektif. Berdasarkan fasilitas pelengkap pada ZoSS terdapat beberapa fasilitas perlu disesuaikan dengan peraturan yang berlaku.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian

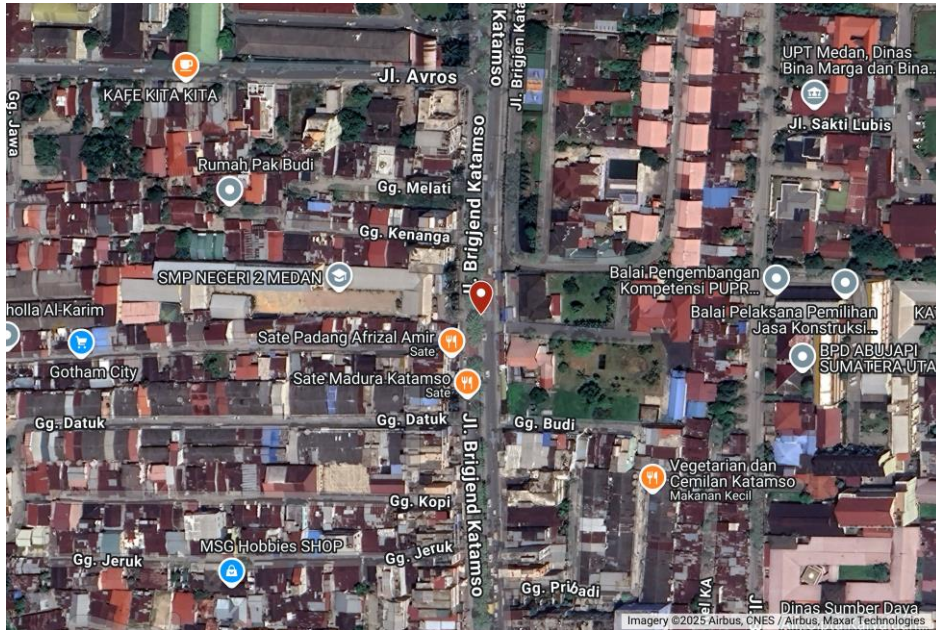
Pada penelitian ini langkah-langkah yang dilakukan mengacu pada bagan alir berikut:



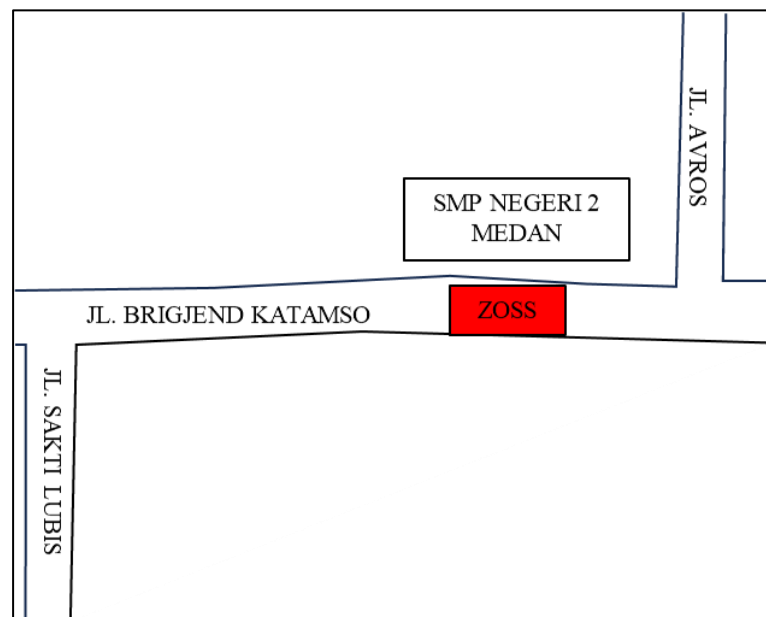
Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Zona Selamat Sekolah (ZoSS) SMP Negeri 2 Medan yang terletak di Jalan Brigjend Katamso, Kota Medan. Pemilihan lokasi didasarkan pada tingginya aktivitas lalu lintas di sekitar sekolah serta adanya indikasi ketidakpatuhan pengguna jalan terhadap aturan ZoSS. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2: Peta Lokasi Penelitian (Google Earth, 2025).



Gambar 3.3: Denah Zona Selamat Sekolah (Survei Lokasi, 2025).

3.3 Waktu Penelitian

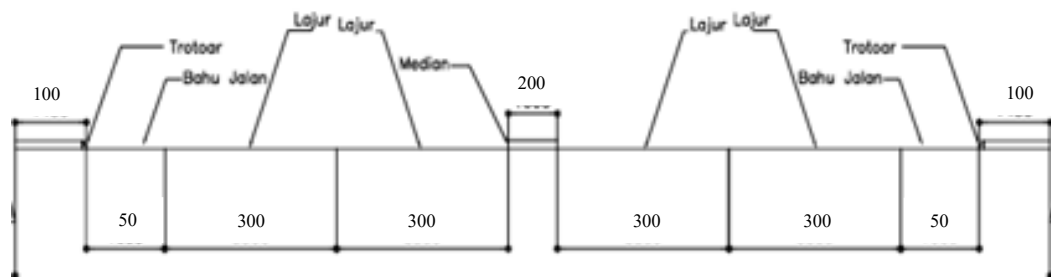
Pengambilan data primer dilakukan selama 6 hari (Senin-Sabtu) pada tiga periode waktu: pagi (06.30 – 08.30 WIB), siang (12.00 – 14.00 WIB), dan sore (16.00 – 18.00 WIB). Pemilihan waktu tersebut didasarkan pada pola kedatangan dan kepulangan siswa serta puncak aktivitas lalu lintas di sekitar sekolah.

3.4 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan sekunder.

3.4.1 Data Primer

1. Kecepatan kendaraan yang melintas di ZoSS.
2. Volume lalu lintas dan komposisi kendaraan.
3. Hambatan samping (kendaraan parkir, pejalan kaki, akses lahan).
4. Data geometrik jalan (lebar jalur, bahu jalan, trotoar).



Gambar 3.4: Geometrik Jalan Brigjend Katamso Kota Medan.

Tipe Jalan	: 4/2-T (4 lajur/2 arah terbagi)
Lebar Jalan	: 12 meter
Lebar Masing-Masing Lajur	: 6 meter
Lebar Bahu Jalan	: 0,5 meter
Lebar Median	: 2 meter
Lebar Trotoar	: 1 meter
Tipe Alinemen	: Datar

3.4.2 Data Sekunder

1. Data peta lokasi penelitian.
2. Literatur yang terkait dengan penelitian
3. Dokumen perencanaan ZoSS berdasarkan SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018.
4. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).

3.5 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 untuk memperoleh data geometrik jalan.

3.6 Metode Analisis Data

Data yang didapat dari survei dikumpulkan kemudian dianalisa untuk mendapatkan nilai yang akurat. Validasi data ditentukan berdasarkan metode survei yang dilakukan yaitu dengan pengambilan dan penentuan sampel. Sampel dipilih secara acak berdasarkan kendaraan yang lewat di Zona Selamat Sekolah.

3.6.1 Pengumpulan Data Volume Lalu Lintas

Berdasarkan survei yang dilakukan pada lokasi penelitian selama 6 hari berturut-turut yang dimulai pukul 06.30 – 08.30 WIB, kemudian 12.00 – 14.00 WIB, dan dilanjutkan pada pukul 16.00 – 18.00 WIB didapatkan hasil jam puncak yang terjadi pada lokasi penelitian berada pada hari Senin. Adapun data volume lalu lintas tertinggi di Jalan Brigjend Katamso dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan 3.2.

Tabel 3.1: Data Volume Lalu Lintas Tertinggi Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Senin, 21 Juli 2025			Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	228	68	1	297
06.45 – 07.00	512	110	3	625
07.00 – 07.15	775	298	6	1079
07.15 – 07.30	825	320	10	1155
07.30 – 07.45	750	250	8	1008
07.45 – 08.00	605	205	4	814
08.00 – 08.15	548	185	3	736
08.15 – 08.30	521	171	8	700
12.00 – 12.15	320	100	4	424
12.15 – 12.30	390	125	5	520
12.30 – 12.45	760	232	6	998
12.45 – 13.00	805	260	9	1074
13.00 – 13.15	705	229	5	939
13.15 – 13.30	583	181	7	771
13.30 – 13.45	460	144	6	610
13.45 – 14.00	348	116	4	468
16.00 – 16.15	410	132	4	546
16.15 – 16.30	580	190	9	779
16.30 – 16.45	920	310	7	1237
16.45 – 17.00	985	322	10	1317
17.00 – 17.15	795	265	11	1071
17.15 – 17.30	670	218	6	894
17.30 – 17.45	520	170	5	695
17.45 – 18.00	395	135	4	534
Total	14410	4736	145	19291

Tabel 3.2: Data Volume Lalu Lintas Tertinggi Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Senin, 21 Juli 2025			Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	304	87	3	394
06.45 – 07.00	688	111	2	801
07.00 – 07.15	935	272	6	1213
07.15 – 07.30	948	297	9	1254
07.30 – 07.45	826	192	6	1024
07.45 – 08.00	573	179	4	756
08.00 – 08.15	497	164	2	663
08.15 – 08.30	521	171	4	696
12.00 – 12.15	434	132	2	568
12.15 – 12.30	453	141	5	599
12.30 – 12.45	738	227	6	971
12.45 – 13.00	769	233	8	1010
13.00 – 13.15	401	214	6	621
13.15 – 13.30	553	234	6	793
13.30 – 13.45	443	220	5	668
13.45 – 14.00	655	224	3	882
16.00 – 16.15	668	211	5	884
16.15 – 16.30	835	268	7	1110
16.30 – 16.45	968	367	9	1344
16.45 – 17.00	941	378	10	1329
17.00 – 17.15	976	305	9	1290
17.15 – 17.30	813	259	6	1078
17.30 – 17.45	689	217	7	913
17.45 – 18.00	672	184	7	863
Total	16300	5287	137	21724

3.6.2 Pengumpulan Data Hambatan Samping

Hasil survei pada hambatan samping untuk menggambarkan kondisi lalu lintas Jalan Brigjend Katamso, maka survei dilakukan pada jam-jam yang menyebabkan adanya hambatan samping, pada hari Senin sampai hari Sabtu yang dimulai dari 06.30 – 08.30 WIB, kemudian 12.00 – 14.00 WIB, dan dilanjutkan pada pukul 16.00 – 18.00 WIB dan diperoleh data tertinggi di hari Senin arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso dan Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid interval 15 menit. Adapun data hambatan samping di Jalan Brigjend Katamso dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan 3.4.

Tabel 3.3: Data Hambatan Samping Tertinggi Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Senin, 21 Juli 2025				Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	14	2	4	3	23
06.45 – 07.00	34	9	9	2	54
07.00 – 07.15	44	25	17	1	87
07.15 – 07.30	36	33	14	0	83
07.30 – 07.45	13	20	9	2	44
07.45 – 08.00	12	14	8	0	34
08.00 – 08.15	10	13	7	1	31
08.15 – 08.30	7	9	5	4	25
12.00 – 12.15	19	7	14	1	41
12.15 – 12.30	26	18	17	2	63
12.30 – 12.45	39	26	19	1	85
12.45 – 13.00	22	16	14	1	53
13.00 – 13.15	17	10	11	2	40
13.15 – 13.30	14	6	10	1	31
13.30 – 13.45	12	5	9	1	27
13.45 – 14.00	10	4	7	2	23
16.00 – 16.15	15	8	14	0	37
16.15 – 16.30	19	11	22	0	52

Tabel 3.3: *Lanjutan.*

Waktu	Senin, 21 Juli 2025				Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
16.30 – 16.45	22	16	25	0	63
16.45 – 17.00	24	18	30	0	72
17.00 – 17.15	18	15	18	2	53
17.15 – 17.30	17	12	17	0	46
17.30 – 17.45	10	12	14	2	38
17.45 – 18.00	10	9	10	2	31
Total	464	318	346	30	1158

Tabel 3.4: Data Hambatan Samping Tertinggi Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Senin, 21 Juli 2025				Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	11	5	5	1	22
06.45 – 07.00	29	7	11	1	48
07.00 – 07.15	31	18	14	1	64
07.15 – 07.30	37	26	12	0	75
07.30 – 07.45	21	16	7	0	44
07.45 – 08.00	10	8	7	0	25
08.00 – 08.15	9	7	6	1	23
08.15 – 08.30	6	7	4	1	18
12.00 – 12.15	16	8	7	1	32
12.15 – 12.30	22	18	11	2	53
12.30 – 12.45	32	21	14	1	68
12.45 – 13.00	19	13	12	1	45
13.00 – 13.15	14	8	8	2	32
13.15 – 13.30	12	5	7	1	25
13.30 – 13.45	10	4	7	1	22
13.45 – 14.00	8	3	6	2	19

Tabel 3.4: *Lanjutan.*

Waktu	Senin, 21 Juli 2025				Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
16.00 – 16.15	13	6	11	0	30
16.15 – 16.30	16	9	15	0	40
16.30 – 16.45	19	13	20	0	52
16.45 – 17.00	20	14	24	0	58
17.00 – 17.15	15	12	15	1	43
17.15 – 17.30	14	10	14	0	38
17.30 – 17.45	8	10	11	1	30
17.45 – 18.00	8	7	8	1	24
Total	400	255	256	19	930

3.6.3 Data Kependudukan

Faktor kependudukan merupakan salah satu aspek penting dalam menentukan kapasitas ruas jalan. Berdasarkan data BPS per 6 Juni 2024, jumlah penduduk Kota Medan tercatat sebanyak 2.486.283 jiwa. Dari jumlah tersebut, penduduk laki-laki berjumlah 1.237.602 jiwa, sedangkan penduduk perempuan berjumlah 1.248.681 jiwa. Data ini menunjukkan bahwa jumlah penduduk perempuan sedikit lebih banyak dibandingkan dengan penduduk laki-laki. Kondisi ini menggambarkan keseimbangan komposisi penduduk di Kota Medan, yang tentunya akan berpengaruh terhadap perencanaan pembangunan, penyediaan sarana dan prasarana, serta kebijakan pelayanan publik yang berorientasi pada kebutuhan masyarakat.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

ZoSS adalah lokasi di ruas jalan tertentu yang merupakan zona kecepatan berbasis waktu untuk mengatur kecepatan kendaraan di lingkungan sekolah. ZoSS yang sudah dibangun perlu dianalisis kinerjanya dengan melalui suatu analisis efektivitas kinerja ZoSS (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).

4.2 Perhitungan 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 ke dalam 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 (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023) sebagai berikut.

1. Sepeda Motor (SM) = 0,25
2. Mobil Penumpang (MP) = 1
3. Kendaraan Sedang (KS) = 1,2

Adapun pengambilan data dilaksanakan selama 6 hari pada jalan 4/2 T (4 lajur 2 arah terbagi) yaitu pada hari Senin tanggal 21 Juli 2025 s/d Sabtu 26 Juli 2025. Diperoleh volume lalu lintas tertinggi yaitu pada hari Senin 21 Juli 2025 di jam pada arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso dan Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.1: Data Volume Lalu Lintas Tertinggi Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Senin, 21 Juli 2025						Total	
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	0,25		1		1,2			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
06.30 – 07.30	2340	585	796	796	20	24	3156	1405
07.30 – 08.30	2424	606	811	811	23	27,6	3258	1444,6
12.00 – 13.00	2275	568,75	717	717	24	28,8	3016	1314,55
13.00 – 14.00	2096	524	670	670	22	26,4	2788	1220,4
16.00 – 17.00	2895	723,75	954	954	30	36	3879	1713,75
17.00 – 18.00	2380	595	788	788	26	31,2	3194	1414,2
Total	14410	3602,5	4736	4736	145	174	19291	8512,5

Untuk menghitung volume kendaraan pada setiap jenis kendaraan dikalikan dengan faktor EMP, berdasarkan rumus:

$$SM = 0,25$$

$$MP = 1$$

$$KS = 1,2$$

Untuk SM

$$\begin{aligned}
 16.00 - 17.00 &= 2895 \times 0,25 \\
 &= 723,75 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Untuk MP

$$\begin{aligned}
 16.00 - 17.00 &= 954 \times 1 \\
 &= 954 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Untuk KS

$$\begin{aligned}
 16.00 - 17.00 &= 30 \times 1,2 \\
 &= 36 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Volume lalu lintas tersibuk dari hasil pengamatan terjadi pada hari Senin, 21 Juli 2025 pada arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso pukul 16.00 – 17.00 WIB sebesar $723,75 + 954 + 36 = 1713,75$ smp/jam.

Tabel 4.2: Data Volume Lalu Lintas Tertinggi Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Senin, 21 Juli 2025						Total	
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	0,25		1		1,2			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
06.30 – 07.30	2875	718,75	767	767	20	24	3662	1509,75
07.30 – 08.30	2417	604,25	706	706	16	19,2	3139	1329,45
12.00 – 13.00	2394	598,5	733	733	21	25,2	3148	1356,7
13.00 – 14.00	2052	513	892	892	20	24	2964	1429
16.00 – 17.00	3412	853	1224	1224	31	37,2	4667	2114,2
17.00 – 18.00	3150	787,5	965	965	29	34,8	4144	1787,3
Total	16300	4075	5287	5287	137	164,4	21724	9526,4

Untuk menghitung volume kendaraan pada setiap jenis kendaraan dikalikan dengan faktor EMP, berdasarkan rumus:

$$SM = 0,25$$

$$MP = 1$$

$$KS = 1,2$$

Untuk SM

$$\begin{aligned}
 16.00 - 17.00 &= 3412 \times 0,25 \\
 &= 853 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Untuk MP

$$\begin{aligned}
 16.00 - 17.00 &= 1224 \times 1 \\
 &= 1224 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Untuk KS

$$\begin{aligned}
 16.00 - 17.00 &= 31 \times 1,2 \\
 &= 37,2 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Volume lalu lintas tersibuk dari hasil pengamatan terjadi pada hari Senin, 21 Juli 2025 pada arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid pukul 16.00 – 17.00 WIB sebesar $853 + 1224 + 37,2 = 2114,2$ smp/jam.

Untuk menghitung volume lalu-lintas maksimum keseluruhan kendaraan adalah dengan menjumlahkan masing-masing arah, yaitu arah Brigjend Zein Hamid

– Brigjend Katamso dan Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid pada hari Senin, 21 Juli 2025 (2 arah).

$$Q = 1713,75 + 2114,2$$

$$= 3827,95 \text{ smp/jam}$$

4.3 Perhitungan Hambatan Samping

Pengambilan data hambatan samping dilaksanakan selama 6 hari pada jalan 4/2 T (4 lajur 2 arah terbagi) pada hari Senin, 21 Juli 2025 sampai Sabtu 26 Juli 2025. Diperoleh hambatan samping maksimum yaitu pada hari Senin, 21 Juli 2025 arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso dan Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid. 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. Adapun hasil data hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan 4.4.

Tabel 4.3: Data Hambatan Samping Tertinggi Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).

Kelas Hambatan Samping (Senin, 21 Juli 2025)										
Waktu	Senin, 21 Juli 2025								Total	
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
0,5		1		0,7		0,4				
06.30 – 07.30	128	64	69	69	44	30,8	6	2,4	247	166,2
07.30 – 08.30	48	24	56	56	29	20,3	7	2,8	140	103,1
12.00 – 13.00	106	53	67	67	64	44,8	5	2	242	166,8
13.00 – 14.00	53	26,5	25	25	37	25,9	6	2,4	121	79,8
16.00 – 17.00	80	40	53	53	91	63,7	0	0	224	156,7
17.00 – 18.00	55	27,5	48	48	59	41,3	6	2,4	168	119,2
Total	470	235	318	318	324	226,8	30	12	1142	791,8

Berdasarkan Tabel 4.3 adapun nilai yang dianalisis diambil dari hasil survei pada Senin, 21 Juli 2025 sebagai berikut:

- Rata-rata ($PED \times F. \text{Bobot}$) = $128 \times 0,5 = 64$

- Rata-rata (PSV $\times$ F. Bobot) = 69×1 = 69
- Rata-rata (EEV $\times$ F. Bobot) = $44 \times 0,7$ = 30,8
- Rata-rata (SMV $\times$ F. Bobot) = $6 \times 0,4$ = 2,4

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu:

Total frekuensi = (PED $\times$ F. Bobot) + (PSV $\times$ F. Bobot) + (EEV $\times$ F. Bobot) + (SMV $\times$ F. Bobot) = $(128 \times 0,5) + (69 \times 1) + (44 \times 0,7) + (6 \times 0,4) = 166,2$ kejadian/jam.

Pada waktu survei selama satu minggu yaitu pada hari Senin 21 Juli 2025 sampai Sabtu 26 Juli 2025 didapat hambatan samping tertinggi pada hari Senin, 21 Juli 2025 pukul 06.30 – 07.30 WIB yaitu 166,2 kejadian/jam pada arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso.

Tabel 4.4: Data Hambatan Samping Tertinggi Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Senin, 21 Juli 2025								Total	
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan		Kendaraan		Kendaraan Tidak			
			Berhenti/Parkir	Keluar/Masuk	Bermotor					
0,5	1		0,7		0,4					
06.30 – 07.30	108	54	56	56	42	29,4	3	1,2	209	140,6
07.30 – 08.30	46	23	38	38	24	16,8	2	0,8	110	78,6
12.00 – 13.00	89	44,5	60	60	44	30,8	5	2	198	137,3
13.00 – 14.00	44	22	20	20	28	19,6	6	2,4	98	64
16.00 – 17.00	68	34	42	42	70	49	0	0	180	125
17.00 – 18.00	45	22,5	39	39	48	33,6	3	1,2	135	96,3
Total	400	200	255	255	256	179,2	19	7,6	930	641,8

Berdasarkan Tabel 4.4 adapun nilai yang dianalisis diambil dari hasil survei pada Senin, 21 Juli 2025 sebagai berikut:

- Rata-rata (PED $\times$ F. Bobot) = $108 \times 0,5$ = 54
- Rata-rata (PSV $\times$ F. Bobot) = 56×1 = 56
- Rata-rata (EEV $\times$ F. Bobot) = $42 \times 0,7$ = 29,4
- Rata-rata (SMV $\times$ F. Bobot) = $3 \times 0,4$ = 1,2

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu:

$$\text{Total frekuensi} = (\text{PED} \times \text{F. Bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{SMV} \times \text{F. Bobot}) = (108 \times 0,5) + (56 \times 1) + (42 \times 0,7) + (3 \times 1,2) = 140,6 \text{ kejadian/jam.}$$

Pada waktu survei selama satu minggu yaitu pada hari Senin 21 Juli 2025 sampai Sabtu 26 Juli 2025 didapat hambatan samping tertinggi pada hari Senin, 21 Juli 2025 pukul 06.30 – 07.30 WIB yaitu 140,6 kejadian/jam pada arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid.

Untuk menghitung Kelas Hambatan Samping (KHS) dengan menjumlahkan masing-masing arah yaitu arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso dan Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid pada hari Senin, 21 Juli 2025 (2 arah).

$$\begin{aligned} \text{KHS} &= 166,2 + 140,6 \\ &= 306,8 \text{ kejadian/jam/2 arah (Sedang)} \end{aligned}$$

4.4 Analisa Kapasitas Ruas Jalan

Untuk menganalisa kinerja ruas jalan, perlu diketahui data-data geometrik jalan yang dianalisa. Data geometriknya adalah sebagai berikut:

1. Tipe Jalan : 4/2-T
2. Fungsi Jalan : Kolektor Primer
3. Tipe Alinemen : Datar
4. Lebar Jalan : 6 meter
5. Lebar Bahu Jalan : 0,5 meter
6. Lebar Median : 2 meter

Perhitungan kapasitas jalan menurut PKJI 2023 menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = C_0 \times \text{FC}_{\text{LJ}} \times \text{FC}_{\text{PA}} \times \text{FC}_{\text{HS}} \times \text{FC}_{\text{UK}}$$

$$C_0 = 6800$$

$$\text{FC}_{\text{LJ}} = 0,92$$

$$\text{FC}_{\text{PA}} = 1,00$$

$$\text{FC}_{\text{HS}} = 0,93$$

$$\text{FC}_{\text{UK}} = 1,00$$

Sehingga didapat nilai kapasitas sebesar:

$$\begin{aligned} C &= 6800 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,93 \times 1,00 \\ &= 5818,08 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Sehingga besar kapasitas jalan pada Jalan Brigjend Katamso tepatnya berada di depan SMP Negeri 2 Medan sebesar 5818,08 smp/jam.

4.5 Analisa Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (D_J) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja ruas jalan. Nilai D_J menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai derajat kejenuhan adalah:

$$D_J = \frac{q}{C} = \frac{3827,95}{5818,08} = 0,65$$

Nilai derajat kejenuhan pada Jalan Brigjend Katamso tepatnya berada di depan SMP Negeri 2 Medan berdasarkan hasil perhitungan adalah 0,65. Berdasarkan nilai D_J yang didapat diperoleh tingkat pelayanan pada lokasi penelitian adalah pada tingkat pelayanan C (0,45 – 0,74).

4.6 Kecepatan Arus Bebas

Perhitungan untuk kecepatan arus bebas dipakai berdasarkan persamaan berikut:

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

$$V_{BD} = 57$$

$$V_{BL} = -4$$

$$FV_{BHS} = 0,97$$

$$FV_{BUK} = 1,00$$

$$\begin{aligned} V_B &= (57 + -4) \times 0,92 \times 1,00 \\ &= 48,76 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan kecepatan arus bebas yang diperoleh dari kinerja jalan pada ruas Jalan Brigjend Katamso, kecepatan untuk semua jenis kendaraan adalah 48,76 km/jam.

4.7 Survei Kecepatan Sesaat (*Spot Speed*)

Untuk survei kecepatan sesaat ini dilakukan dengan mencatat waktu tempuh kendaraan yang melewati 100 meter lintasan. Saat kendaraan menyentuh garis 0 bersama dengan memulai pencatatan waktu menggunakan *stopwatch* dan setelah melewati garis 100 meter maka pencatatan diberhentikan, dan langsung selama 3 kali pengamatan. Perhitungan kecepatan sesaat adalah angka waktu tempuh kendaraan melewati lintasan. Sehingga didapat kecepatan sesaat dengan perhitungan survei kecepatan sesaat sebagai berikut.

Tabel 4.5: Data Kecepatan Sesaat Kendaraan Arah Utara (Survei Lalu Lintas, 2025).

Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamsa									
Waktu	Hari	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)			Kecepatan Kendaraan (km/jam)			Kecepatan rata-rata (km/jam)
			SM	MP	KS	SM	MP	KS	
Pagi	Senin	0,10	0,00514	0,00544	0,00611	19,46	18,37	16,36	18,06
	Selasa	0,10	0,00489	0,00519	0,00581	20,45	19,25	17,22	18,98
	Rabu	0,10	0,00536	0,00569	0,00636	18,65	17,56	15,72	17,31
	Kamis	0,10	0,00508	0,00539	0,00603	19,67	18,56	16,59	18,27
	Jumat	0,10	0,00517	0,00547	0,00614	19,35	18,27	16,29	17,97
	Sabtu	0,10	0,00556	0,00586	0,00656	18,00	17,06	15,25	16,77
Siang	Senin	0,10	0,00466	0,00494	0,00552	21,44	20,25	18,11	19,93
	Selasa	0,10	0,00442	0,00467	0,00522	22,64	21,43	19,15	21,07
	Rabu	0,10	0,00464	0,00478	0,00533	21,56	20,93	18,75	20,41
	Kamis	0,10	0,00450	0,00475	0,00508	22,22	21,05	19,67	20,98
	Jumat	0,10	0,00456	0,00519	0,00544	21,95	19,25	18,37	19,86
	Sabtu	0,10	0,00433	0,00458	0,00514	23,08	21,82	19,46	21,45
Sore	Senin	0,10	0,00742	0,00789	0,00881	13,48	12,68	11,36	12,51
	Selasa	0,10	0,00614	0,00647	0,00725	16,29	15,45	13,79	15,18
	Rabu	0,10	0,00644	0,00681	0,00761	15,52	14,69	13,14	14,45
	Kamis	0,10	0,00569	0,00603	0,00675	17,56	16,59	14,81	16,32
	Jumat	0,10	0,00633	0,00669	0,00750	15,79	14,94	13,33	14,69
	Sabtu	0,10	0,00642	0,00678	0,00758	15,58	14,75	13,19	14,51

Tabel 4.6: Data Kecepatan Sesaat Kendaraan Arah Selatan (Survei Lalu Lintas, 2025).

Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid									
Waktu	Hari	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)			Kecepatan Kendaraan (km/jam)			Kecepatan rata-rata (km/jam)
			SM	MP	KS	SM	MP	KS	
Pagi	Senin	0,10	0,00514	0,00544	0,00608	19,46	18,37	16,44	18,09
	Selasa	0,10	0,00522	0,00553	0,00619	19,15	18,09	16,14	17,79
	Rabu	0,10	0,00581	0,00614	0,00686	17,22	16,29	14,57	16,03
	Kamis	0,10	0,00522	0,00553	0,00617	19,15	18,09	16,22	17,82
	Jumat	0,10	0,00572	0,00606	0,00678	17,48	16,51	14,75	16,25
	Sabtu	0,10	0,00556	0,00586	0,00656	18,00	17,06	15,25	16,77
Siang	Senin	0,10	0,00467	0,00492	0,00553	21,43	20,34	18,09	19,95
	Selasa	0,10	0,00492	0,00519	0,00581	20,34	19,25	17,22	18,94
	Rabu	0,10	0,00475	0,00503	0,00564	21,05	19,89	17,73	19,56
	Kamis	0,10	0,00475	0,00503	0,00564	21,05	19,89	17,73	19,56
	Jumat	0,10	0,00514	0,00544	0,00608	19,46	18,37	16,44	18,09
	Sabtu	0,10	0,00514	0,00544	0,00611	19,46	18,37	16,36	18,06
Sore	Senin	0,10	0,00739	0,00783	0,00875	13,53	12,77	11,43	12,58
	Selasa	0,10	0,00700	0,00742	0,00831	14,29	13,48	12,04	13,27
	Rabu	0,10	0,00683	0,00722	0,00808	14,63	13,85	12,37	13,62
	Kamis	0,10	0,00703	0,00744	0,00833	14,23	13,43	12,00	13,22
	Jumat	0,10	0,00714	0,00756	0,00847	14,01	13,24	11,80	13,02
	Sabtu	0,10	0,00706	0,00744	0,00833	14,17	13,43	12,00	13,20

Berdasarkan perhitungan kecepatan sesaat rata-rata didapatkan kecepatan yang signifikan dari hari Senin sampai Sabtu berdasarkan periode waktu yaitu:

1. Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso di waktu pagi didapat kecepatan rata-rata hari Senin sampai Sabtu yaitu 16,77 – 18,98 km/jam.
2. Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso di waktu siang didapat kecepatan rata-rata hari Senin sampai Sabtu yaitu 19,86 – 21,45 km/jam.
3. Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso di waktu sore didapat kecepatan rata-rata hari Senin sampai Sabtu yaitu 12,51 – 17,82 km/jam.
4. Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid di waktu pagi didapat kecepatan rata-rata hari Senin sampai Sabtu yaitu 16,03 – 18,09 km/jam.

5. Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid di waktu siang didapat kecepatan rata-rata hari Senin sampai Sabtu yaitu 18,06 – 19,95 km/jam.
6. Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid di waktu sore didapat kecepatan rata-rata hari Senin sampai Sabtu yaitu 12,58 – 13,62 km/jam.

Dari hasil pengamatan kecepatan sesaat, ZoSS dikategorikan sangat efektif karena kecepatan kendaraan ≤ 30 km/jam.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan penulis, maka didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan kecepatan sesaat kendaraan, ZoSS dikategorikan sangat efektif karena kendaraan yang melaju dengan kecepatan ≤ 30 km/jam. ZoSS berfungsi secara optimal karena dari segi kecepatan kendaraan yang melaju di area ZoSS tidak melebihi batas maksimum kecepatan sesuai dengan (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018).
2. Berdasarkan hasil analisis, kinerja ruas jalan di Jalan Brigjend Katamso tepatnya di depan SMP Negeri 2 Medan berada pada tingkat pelayanan C. Kapasitas jalan masih mampu menampung arus lalu lintas yang ada, ditunjukkan oleh nilai Derajat Kejenuhan (D_j) sebesar 0,65.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dari hasil dan pembahasan yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

1. Pengaturan lalu lintas di area ZoSS perlu terus dipertahankan dan ditingkatkan, mengingat ZoSS telah terbukti efektif dalam menekan kecepatan kendaraan ≤ 30 km/jam. Hal ini dapat mendukung keselamatan pejalan kaki, khususnya siswa SMP Negeri 2 Medan.
2. Diperlukan upaya penanganan melalui manajemen lalu lintas yang lebih optimal. Langkah yang dapat ditempuh meliputi pengaturan fase lampu lalu lintas, pengendalian parkir di tepi jalan, peningkatan penggunaan angkutan umum, serta perbaikan geometrik jalan apabila memungkinkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrasyid, F., Widodo, W., & Rahmawati, A. (2016). *Analisis Efektifitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Ditinjau Dari Penurunan Kecepatan* [Universitas Muhammadiyah Yogyakarta]. [https://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/7185/Naskah Seminar.pdf?sequence=14&isAllowed=y](https://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/7185/NaskahSeminar.pdf?sequence=14&isAllowed=y)
- Firmansyah, W. M., Tarigan, G., & Batubara, H. (2023). Analisa Kecelakaan Ditinjau Dari Kondisi Kelengkapan Fasilitas Keselamatan Pada Jalan Brigjend Katamso Kota Medan. *Jurnal Aspirasi Teknik Sipil*, 1(2), 65–72. <https://doi.org/10.35438/aspal.v1i2.16>
- Irawan, B. (2018). Analisis Efektifitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di Jalan Laut Dendang dan Jalan Avros [Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara]. In *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*. <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/8561>
- Kariyana, I. M., Putra, I. K. A. A., & Wijaya, I. N. A. (2020). Analisis Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Di Kecamatan Denpasar Selatan (Studi Kasus: SDN 5 Pedungan dan Sekolah Harapan). *Paduraksa: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 9(2), 151–160. <https://doi.org/10.22225/pd.9.2.1859.151-160>
- Kusasih, V. S., Maslina, & Zainul, L. (2018). Analisis Efektivitas Penerapan Program Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Di Kota Balikpapan. *Identifikasi: Jurnal Ilmiah Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lindungan Lingkungan*, 4(2), 18–27. <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v4i2.49>
- Kusmaryono, I., Rusgiyanto, F., & Widjajanti, E. (2010). Persepsi Pengguna Fasilitas Zona Selamat Sekolah. *Jurnal Transportasi*, 10(3), 205–214. <https://journal.unpar.ac.id/index.php/journaltransportasi/article/view/395>
- Lawalata, G. M., Nugraha, A., Gardenia, V., Rahman, F., & Amelia, S. (2020). Pengkinian Faktor Penyesuaian Kapasitas Jalan Perkotaan Tipe 22-TT Akibat Lebar Lajur. *Jurnal Jalan Jembatan*, 37(2), 102–115. <https://binamarga.pu.go.id/jurnal/index.php/jurnaljalanjembatan/article/view/950>
- Nurhakim, Sriastuti, D. A. N., & Ardantha, I. M. (2018). Efektivitas Zona Selamat Sekolah dan Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: ZoSS SD Negeri 4 Dalung). *Paduraksa: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 7(1), 63–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.22225/pd.7.1.819.6376>
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 68 (2023). <https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/09pbm2023-pedoman-kapasitas-jalan-indonesia->
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018 (2018). <https://aflahcv.com/2020/03/27/pedoman-teknis-zona-selamat-sekolah/>

- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas (2006). https://jdih.dephub.go.id/produk_hukum/view/UzAwZ01UUWdWRUZJVIU0Z01qQXdOZz09
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas (2015). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/103494/permenhub-no-96-tahun-2015>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan (2012). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/5268/pp-no-55-tahun-2012>
- Ruhaidani, E., Hardiani, D. P., & Setiawan, I. (2023). Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di SDN Karang Mekar 1 Kota Banjarmasin. *Buletin Profesi Insinyur*, 6(2), 1–7. <https://doi.org/10.20527/bpi.v6i2.198>
- Rusgiyanto, F., Juhara, A., Ariani, F., & Hanul, W. (2012). Analisis Operasional Zona Selamat Sekolah (ZoSS) SDN Cikadut Bandung. *Jurnal Teknik-Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*, 11(2), 75–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.26874/jt.vol11no2.170>
- Santoso, A. B., Yulianto, B., & M.H.M, A. (2017). Analisis Kinerja Zona Selamat Sekolah di Surakarta (Studi Kasus Jalan Gajah Mada, Jalan MT Haryono dan Jalan Hos Cokroaminoto). *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 5(2), 548–554. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/mateksi.v5i2.36868>
- Siahaan, D., Marwan, & Mahliza. (2022). Analisis Kinerja Jaringan Jalan (Studi Kasus: Jln. S Parman Medan). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Arsitektur (JITAS)*, 1(1), 25–36. <https://doi.org/10.31289/jitas.v1i1.1210>
- Simanjuntak, J. O., Simanjuntak, N. I. M., & Turnip, S. P. (2023). Evaluasi Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di Kota Medan (Studi Kasus: di Jalan Gajah Mada. *Construct: Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 71–80. <https://ejournal.uhn.ac.id/index.php/construct/article/view/1276>
- Tanggara, M. A. P., Agustin, I. W., & Hariyani, S. (2021). Kinerja Jalan Di Kota Surabaya Berdasarkan Tingkat Pelayanan Jalan. *Planning for Urban Region and Environment (PURE)*, 10(3), 119–128. <https://purejournal.ub.ac.id/index.php/pure/article/view/194>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang No 38 Tahun 2004 Tentang Jalan (2022). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/195878/uu-no-2-tahun-2022>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (2009). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/38654/uu-no-22-tahun-2009>
- Wardani, A., & Ilonka, W. A. (2023). Analisis Lalu Lintas Terhadap Kapasitas Jalan Jolotundo Kota Semarang. *ENVIRO: Journal of Tropical Environmental Research*, 24(2), 47–53. <https://doi.org/10.20961/enviro.v24i2.70719>

Wie, N. R. N., Lefrandt, L. I. R., & Pandey, S. V. (2019). Kajian Efektifitas Penerapan Zona Selamat Sekolah (Zoss) di Kota Tomohon (Studi Kasus: SD Negeri 2 Tomohon dan SD Lentera Harapan Tomohon). *Jurnal Sipil Statik*, 7(2), 229–236. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/22792>

LAMPIRAN

Tabel L.1: Data Volume Lalu Lintas Hari Senin Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Senin, 21 Juli 2025			Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	228	68	1	297
06.45 – 07.00	512	110	3	625
07.00 – 07.15	775	298	6	1079
07.15 – 07.30	825	320	10	1155
07.30 – 07.45	750	250	8	1008
07.45 – 08.00	605	205	4	814
08.00 – 08.15	548	185	3	736
08.15 – 08.30	521	171	8	700
12.00 – 12.15	320	100	4	424
12.15 – 12.30	390	125	5	520
12.30 – 12.45	760	232	6	998
12.45 – 13.00	805	260	9	1074
13.00 – 13.15	705	229	5	939
13.15 – 13.30	583	181	7	771
13.30 – 13.45	460	144	6	610
13.45 – 14.00	348	116	4	468
16.00 – 16.15	410	132	4	546
16.15 – 16.30	580	190	9	779
16.30 – 16.45	920	310	7	1237
16.45 – 17.00	985	322	10	1317
17.00 – 17.15	795	265	11	1071
17.15 – 17.30	670	218	6	894
17.30 – 17.45	520	170	5	695
17.45 – 18.00	395	135	4	534
Total	14410	4736	145	19291

Tabel L.2: Data Volume Lalu Lintas Hari Selasa Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Selasa, 22 Juli 2025			Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	220	60	2	282
06.45 – 07.00	405	108	4	517
07.00 – 07.15	880	295	9	1184
07.15 – 07.30	910	322	9	1241
07.30 – 07.45	742	248	9	999
07.45 – 08.00	598	202	3	803
08.00 – 08.15	542	186	1	729
08.15 – 08.30	521	115	2	638
12.00 – 12.15	318	102	9	429
12.15 – 12.30	380	124	5	509
12.30 – 12.45	758	235	7	1000
12.45 – 13.00	812	258	4	1074
13.00 – 13.15	712	230	8	950
13.15 – 13.30	588	182	1	771
13.30 – 13.45	463	144	5	612
13.45 – 14.00	250	113	4	367
16.00 – 16.15	420	134	2	556
16.15 – 16.30	590	195	4	789
16.30 – 16.45	828	312	8	1148
16.45 – 17.00	995	325	7	1327
17.00 – 17.15	802	268	4	1074
17.15 – 17.30	672	219	5	896
17.30 – 17.45	528	171	4	703
17.45 – 18.00	402	136	5	543
Total	14336	4684	121	19141

Tabel L.3: Data Volume Lalu Lintas Hari Rabu Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Rabu, 23 Juli 2025			Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	215	65	2	282
06.45 – 07.00	408	105	8	521
07.00 – 07.15	885	290	7	1182
07.15 – 07.30	918	318	9	1245
07.30 – 07.45	752	253	9	1014
07.45 – 08.00	602	204	4	810
08.00 – 08.15	550	184	1	735
08.15 – 08.30	521	171	2	694
12.00 – 12.15	322	103	8	433
12.15 – 12.30	388	127	5	520
12.30 – 12.45	768	238	5	1011
12.45 – 13.00	810	264	9	1083
13.00 – 13.15	328	105	8	441
13.15 – 13.30	385	130	6	521
13.30 – 13.45	765	240	6	1011
13.45 – 14.00	578	164	6	748
16.00 – 16.15	415	133	2	550
16.15 – 16.30	582	193	3	778
16.30 – 16.45	825	309	9	1143
16.45 – 17.00	982	320	11	1313
17.00 – 17.15	792	263	10	1065
17.15 – 17.30	665	216	5	886
17.30 – 17.45	522	169	1	692
17.45 – 18.00	390	134	5	529
Total	14368	4698	141	19207

Tabel L.4: Data Volume Lalu Lintas Hari Kamis Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Kamis, 24 Juli 2025			Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	222	67	4	293
06.45 – 07.00	418	109	9	536
07.00 – 07.15	890	292	8	1190
07.15 – 07.30	828	321	7	1156
07.30 – 07.45	746	251	8	1005
07.45 – 08.00	610	206	3	819
08.00 – 08.15	552	183	1	736
08.15 – 08.30	521	147	2	670
12.00 – 12.15	324	104	9	437
12.15 – 12.30	392	126	6	524
12.30 – 12.45	775	237	7	1019
12.45 – 13.00	818	263	9	1090
13.00 – 13.15	702	227	8	937
13.15 – 13.30	584	179	1	764
13.30 – 13.45	463	147	5	615
13.45 – 14.00	352	94	7	453
16.00 – 16.15	418	136	2	556
16.15 – 16.30	595	198	4	797
16.30 – 16.45	830	245	9	1084
16.45 – 17.00	892	328	9	1229
17.00 – 17.15	798	267	11	1076
17.15 – 17.30	674	220	6	900
17.30 – 17.45	529	172	5	706
17.45 – 18.00	397	138	4	539
Total	14330	4657	144	19131

Tabel L.5: Data Volume Lalu Lintas Hari Jumat Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Jumat, 25 Juli 2025			Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	230	71	5	306
06.45 – 07.00	422	110	7	539
07.00 – 07.15	882	296	5	1183
07.15 – 07.30	915	323	9	1247
07.30 – 07.45	750	250	8	1008
07.45 – 08.00	605	204	4	813
08.00 – 08.15	549	182	5	736
08.15 – 08.30	521	98	2	621
12.00 – 12.15	708	231	7	946
12.15 – 12.30	578	180	1	759
12.30 – 12.45	459	146	4	609
12.45 – 13.00	345	114	7	466
13.00 – 13.15	707	228	7	942
13.15 – 13.30	582	181	1	764
13.30 – 13.45	461	146	4	611
13.45 – 14.00	349	95	7	451
16.00 – 16.15	425	135	2	562
16.15 – 16.30	588	196	3	787
16.30 – 16.45	915	310	7	1232
16.45 – 17.00	990	324	11	1325
17.00 – 17.15	792	266	12	1070
17.15 – 17.30	670	218	6	894
17.30 – 17.45	518	169	4	691
17.45 – 18.00	395	133	5	533
Total	14356	4606	133	19095

Tabel L.6: Data Volume Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Sabtu, 26 Juli 2025			Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	230	71	5	306
06.45 – 07.00	422	110	7	539
07.00 – 07.15	882	296	5	1183
07.15 – 07.30	915	323	9	1247
07.30 – 07.45	750	250	8	1008
07.45 – 08.00	605	204	4	813
08.00 – 08.15	549	182	5	736
08.15 – 08.30	521	98	2	621
12.00 – 12.15	708	231	7	946
12.15 – 12.30	578	180	1	759
12.30 – 12.45	459	146	4	609
12.45 – 13.00	345	114	7	466
13.00 – 13.15	707	228	7	942
13.15 – 13.30	582	181	1	764
13.30 – 13.45	461	146	4	611
13.45 – 14.00	349	95	7	451
16.00 – 16.15	425	135	2	562
16.15 – 16.30	588	196	3	787
16.30 – 16.45	915	310	7	1232
16.45 – 17.00	990	324	11	1325
17.00 – 17.15	792	266	12	1070
17.15 – 17.30	670	218	6	894
17.30 – 17.45	518	169	4	691
17.45 – 18.00	395	133	5	533
Total	14356	4606	133	19095

Tabel L.7: Data Volume Lalu Lintas Hari Senin Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Senin, 21 Juli 2025			Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	304	87	3	394
06.45 – 07.00	688	111	2	801
07.00 – 07.15	935	272	6	1213
07.15 – 07.30	948	297	9	1254
07.30 – 07.45	826	192	6	1024
07.45 – 08.00	573	179	4	756
08.00 – 08.15	497	164	2	663
08.15 – 08.30	521	171	4	696
12.00 – 12.15	434	132	2	568
12.15 – 12.30	453	141	5	599
12.30 – 12.45	738	227	6	971
12.45 – 13.00	769	233	8	1010
13.00 – 13.15	401	214	6	621
13.15 – 13.30	553	234	6	793
13.30 – 13.45	443	220	5	668
13.45 – 14.00	655	224	3	882
16.00 – 16.15	668	211	5	884
16.15 – 16.30	835	268	7	1110
16.30 – 16.45	968	367	9	1344
16.45 – 17.00	941	378	10	1329
17.00 – 17.15	976	305	9	1290
17.15 – 17.30	813	259	6	1078
17.30 – 17.45	689	217	7	913
17.45 – 18.00	672	184	7	863
Total	16300	5287	137	21724

Tabel L.8: Data Volume Lalu Lintas Hari Selasa Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Selasa, 22 Juli 2025			Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	387	70	4	461
06.45 – 07.00	476	135	5	616
07.00 – 07.15	832	248	9	1089
07.15 – 07.30	858	277	11	1146
07.30 – 07.45	471	180	6	657
07.45 – 08.00	552	217	1	770
08.00 – 08.15	565	171	5	741
08.15 – 08.30	421	143	2	566
12.00 – 12.15	594	187	4	785
12.15 – 12.30	659	209	1	869
12.30 – 12.45	729	244	5	978
12.45 – 13.00	738	222	6	966
13.00 – 13.15	671	168	3	842
13.15 – 13.30	708	221	2	931
13.30 – 13.45	617	158	4	779
13.45 – 14.00	572	112	6	690
16.00 – 16.15	644	169	5	818
16.15 – 16.30	747	227	5	979
16.30 – 16.45	918	406	6	1330
16.45 – 17.00	939	388	9	1336
17.00 – 17.15	961	307	10	1278
17.15 – 17.30	859	325	11	1195
17.30 – 17.45	687	211	9	907
17.45 – 18.00	592	199	6	797
Total	16197	5194	135	21526

Tabel L.9: Data Volume Lalu Lintas Hari Rabu Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Rabu, 23 Juli 2025			Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	587	76	2	665
06.45 – 07.00	623	142	5	770
07.00 – 07.15	825	254	4	1083
07.15 – 07.30	931	300	7	1238
07.30 – 07.45	440	152	4	596
07.45 – 08.00	416	224	6	646
08.00 – 08.15	585	160	5	750
08.15 – 08.30	421	114	2	537
12.00 – 12.15	613	180	7	800
12.15 – 12.30	723	168	3	894
12.30 – 12.45	749	268	10	1027
12.45 – 13.00	762	234	9	1005
13.00 – 13.15	368	132	5	505
13.15 – 13.30	668	217	8	893
13.30 – 13.45	756	232	5	993
13.45 – 14.00	524	105	10	639
16.00 – 16.15	501	245	4	750
16.15 – 16.30	695	186	1	882
16.30 – 16.45	916	347	9	1272
16.45 – 17.00	948	407	7	1362
17.00 – 17.15	915	263	5	1183
17.15 – 17.30	824	324	4	1152
17.30 – 17.45	703	236	4	943
17.45 – 18.00	579	196	2	777
Total	16072	5162	128	21362

Tabel L.10: Data Volume Lalu Lintas Hari Kamis Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Kamis, 24 Juli 2025			Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	446	78	5	529
06.45 – 07.00	628	108	9	745
07.00 – 07.15	911	278	8	1197
07.15 – 07.30	839	301	7	1147
07.30 – 07.45	415	233	1	649
07.45 – 08.00	443	179	1	623
08.00 – 08.15	474	218	1	693
08.15 – 08.30	521	102	2	625
12.00 – 12.15	445	100	3	548
12.15 – 12.30	583	218	6	807
12.30 – 12.45	803	248	10	1061
12.45 – 13.00	800	260	7	1067
13.00 – 13.15	384	180	2	566
13.15 – 13.30	564	170	5	739
13.30 – 13.45	591	205	8	804
13.45 – 14.00	666	95	5	766
16.00 – 16.15	504	114	5	623
16.15 – 16.30	667	233	1	901
16.30 – 16.45	986	349	8	1343
16.45 – 17.00	976	364	10	1350
17.00 – 17.15	974	315	7	1296
17.15 – 17.30	981	298	8	1287
17.30 – 17.45	798	247	8	1053
17.45 – 18.00	583	207	6	796
Total	15982	5100	133	21215

Tabel L.11: Data Volume Lalu Lintas Hari Jumat Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Jumat, 25 Juli 2025			Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	495	83	4	582
06.45 – 07.00	532	119	7	658
07.00 – 07.15	840	293	8	1141
07.15 – 07.30	896	265	10	1171
07.30 – 07.45	525	169	7	701
07.45 – 08.00	433	232	2	667
08.00 – 08.15	517	204	5	726
08.15 – 08.30	521	125	2	648
12.00 – 12.15	609	200	5	814
12.15 – 12.30	546	145	2	693
12.30 – 12.45	459	189	5	653
12.45 – 13.00	405	214	4	623
13.00 – 13.15	478	226	9	713
13.15 – 13.30	565	228	5	798
13.30 – 13.45	720	188	7	915
13.45 – 14.00	529	99	6	634
16.00 – 16.15	613	198	4	815
16.15 – 16.30	643	205	6	854
16.30 – 16.45	924	372	4	1300
16.45 – 17.00	922	403	7	1332
17.00 – 17.15	910	328	5	1243
17.15 – 17.30	856	291	9	1156
17.30 – 17.45	741	252	5	998
17.45 – 18.00	636	223	4	863
Total	15315	5251	132	20698

Tabel L.12: Data Volume Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Sabtu, 26 Juli 2025			Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid			
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)			
	SM	MP	KS	
06.30 – 06.45	412	77	1	490
06.45 – 07.00	720	144	4	868
07.00 – 07.15	925	262	7	1194
07.15 – 07.30	830	252	7	1089
07.30 – 07.45	586	131	6	723
07.45 – 08.00	642	224	2	868
08.00 – 08.15	644	158	1	803
08.15 – 08.30	321	111	1	433
12.00 – 12.15	351	125	1	477
12.15 – 12.30	753	242	8	1003
12.30 – 12.45	738	243	7	988
12.45 – 13.00	808	253	4	1065
13.00 – 13.15	602	188	2	792
13.15 – 13.30	559	173	3	735
13.30 – 13.45	515	156	3	674
13.45 – 14.00	446	77	4	527
16.00 – 16.15	412	143	5	560
16.15 – 16.30	580	254	7	841
16.30 – 16.45	954	378	8	1340
16.45 – 17.00	903	382	6	1291
17.00 – 17.15	930	318	4	1252
17.15 – 17.30	966	319	4	1289
17.30 – 17.45	759	257	5	1021
17.45 – 18.00	604	188	7	799
Total	15960	5055	107	21122

Tabel L.13: Data Hambatan Samping Hari Senin Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Senin, 21 Juli 2025				Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	14	2	4	3	23
06.45 – 07.00	34	9	9	2	54
07.00 – 07.15	44	25	17	1	87
07.15 – 07.30	36	33	14	0	83
07.30 – 07.45	13	20	9	2	44
07.45 – 08.00	12	14	8	0	34
08.00 – 08.15	10	13	7	1	31
08.15 – 08.30	7	9	5	4	25
12.00 – 12.15	19	7	14	1	41
12.15 – 12.30	26	18	17	2	63
12.30 – 12.45	39	26	19	1	85
12.45 – 13.00	22	16	14	1	53
13.00 – 13.15	17	10	11	2	40
13.15 – 13.30	14	6	10	1	31
13.30 – 13.45	12	5	9	1	27
13.45 – 14.00	10	4	7	2	23
16.00 – 16.15	15	8	14	0	37
16.15 – 16.30	19	11	22	0	52
16.30 – 16.45	22	16	25	0	63
16.45 – 17.00	24	18	30	0	72
17.00 – 17.15	18	15	18	2	53
17.15 – 17.30	17	12	17	0	46
17.30 – 17.45	10	12	14	2	38
17.45 – 18.00	10	9	10	2	31
Total	464	318	324	30	1136

Tabel L.14: Data Hambatan Samping Hari Selasa Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Selasa, 22 Juli 2025				Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	14	3	2	0	19
06.45 – 07.00	27	9	9	2	47
07.00 – 07.15	38	17	12	1	68
07.15 – 07.30	36	25	9	0	70
07.30 – 07.45	17	21	7	0	45
07.45 – 08.00	7	14	12	2	35
08.00 – 08.15	6	9	4	3	22
08.15 – 08.30	5	4	4	2	15
12.00 – 12.15	20	5	17	1	43
12.15 – 12.30	30	21	26	0	77
12.30 – 12.45	36	29	21	0	86
12.45 – 13.00	21	14	17	2	54
13.00 – 13.15	17	15	15	0	47
13.15 – 13.30	11	10	14	1	36
13.30 – 13.45	11	8	11	3	33
13.45 – 14.00	5	6	10	2	23
16.00 – 16.15	12	6	15	0	33
16.15 – 16.30	18	12	22	0	52
16.30 – 16.45	24	16	23	4	67
16.45 – 17.00	26	14	32	1	73
17.00 – 17.15	22	19	20	0	61
17.15 – 17.30	13	10	16	1	40
17.30 – 17.45	12	11	14	3	40
17.45 – 18.00	5	12	10	0	27
Total	433	310	342	28	1113

Tabel L.15: Data Hambatan Samping Hari Rabu Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Rabu, 23 Juli 2025				Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	15	6	5	0	26
06.45 – 07.00	31	12	4	0	47
07.00 – 07.15	40	20	18	2	80
07.15 – 07.30	38	31	14	3	86
07.30 – 07.45	16	16	5	2	39
07.45 – 08.00	11	11	5	1	28
08.00 – 08.15	9	8	3	1	21
08.15 – 08.30	9	6	5	1	21
12.00 – 12.15	21	14	17	1	53
12.15 – 12.30	25	19	27	2	73
12.30 – 12.45	43	21	19	0	83
12.45 – 13.00	17	20	21	1	59
13.00 – 13.15	14	7	16	1	38
13.15 – 13.30	9	7	15	0	31
13.30 – 13.45	17	6	9	1	33
13.45 – 14.00	9	1	9	1	20
16.00 – 16.15	11	10	9	0	30
16.15 – 16.30	21	13	22	2	58
16.30 – 16.45	26	11	23	0	60
16.45 – 17.00	27	19	34	0	80
17.00 – 17.15	23	15	14	0	52
17.15 – 17.30	14	8	16	0	38
17.30 – 17.45	9	17	13	0	39
17.45 – 18.00	6	8	11	2	27
Total	461	306	334	21	1122

Tabel L.16: Data Hambatan Samping Hari Kamis Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Kamis, 24 Juli 2025				Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	20	0	1	2	23
06.45 – 07.00	31	14	12	3	60
07.00 – 07.15	43	24	14	0	81
07.15 – 07.30	34	35	10	0	79
07.30 – 07.45	8	18	8	0	34
07.45 – 08.00	13	14	3	0	30
08.00 – 08.15	5	11	6	0	22
08.15 – 08.30	9	6	1	2	18
12.00 – 12.15	16	8	20	0	44
12.15 – 12.30	31	17	20	4	72
12.30 – 12.45	42	21	20	1	84
12.45 – 13.00	20	14	20	0	54
13.00 – 13.15	12	8	14	5	39
13.15 – 13.30	17	9	15	2	43
13.30 – 13.45	11	3	14	0	28
13.45 – 14.00	7	4	8	3	22
16.00 – 16.15	19	9	18	2	48
16.15 – 16.30	14	13	19	1	47
16.30 – 16.45	20	16	20	0	56
16.45 – 17.00	27	14	25	0	66
17.00 – 17.15	14	17	15	1	47
17.15 – 17.30	22	7	21	0	50
17.30 – 17.45	9	17	15	2	43
17.45 – 18.00	8	14	5	0	27
Total	452	313	324	28	1117

Tabel L.17: Data Hambatan Samping Hari Jumat Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Jumat, 25 Juli 2025				Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	11	1	7	4	23
06.45 – 07.00	25	11	10	0	46
07.00 – 07.15	45	18	16	0	79
07.15 – 07.30	39	24	14	2	79
07.30 – 07.45	18	14	12	0	44
07.45 – 08.00	14	13	11	0	38
08.00 – 08.15	12	11	5	2	30
08.15 – 08.30	9	8	4	0	21
12.00 – 12.15	16	11	13	4	44
12.15 – 12.30	27	19	20	1	67
12.30 – 12.45	34	24	29	3	90
12.45 – 13.00	22	11	18	0	51
13.00 – 13.15	14	11	11	2	38
13.15 – 13.30	10	5	9	0	24
13.30 – 13.45	17	7	8	0	32
13.45 – 14.00	13	5	3	1	22
16.00 – 16.15	15	5	11	2	33
16.15 – 16.30	17	16	18	1	52
16.30 – 16.45	21	20	24	3	68
16.45 – 17.00	28	23	25	0	76
17.00 – 17.15	14	15	21	2	52
17.15 – 17.30	14	16	14	0	44
17.30 – 17.45	5	16	12	2	35
17.45 – 18.00	15	13	14	0	42
Total	455	317	329	29	1130

Tabel L.18: Data Hambatan Samping Hari Sabtu Arah Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Sabtu, 26 Juli 2025				Total
	Brigjend Zein Hamid – Brigjend Katamso				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	17	4	3	0	24
06.45 – 07.00	39	9	5	4	57
07.00 – 07.15	45	18	14	1	78
07.15 – 07.30	37	25	16	0	78
07.30 – 07.45	8	22	14	0	44
07.45 – 08.00	11	17	10	0	38
08.00 – 08.15	12	16	8	0	36
08.15 – 08.30	5	12	3	0	20
12.00 – 12.15	14	4	14	1	33
12.15 – 12.30	22	20	17	2	61
12.30 – 12.45	40	23	24	0	87
12.45 – 13.00	27	12	17	0	56
13.00 – 13.15	12	11	11	1	35
13.15 – 13.30	15	8	10	3	36
13.30 – 13.45	8	5	8	0	21
13.45 – 14.00	11	2	6	0	19
16.00 – 16.15	14	13	11	0	38
16.15 – 16.30	16	14	15	2	47
16.30 – 16.45	22	15	24	0	61
16.45 – 17.00	23	15	28	1	67
17.00 – 17.15	19	15	23	3	60
17.15 – 17.30	14	14	14	5	47
17.30 – 17.45	14	13	9	0	36
17.45 – 18.00	7	10	5	2	24
Total	452	317	309	25	1103

Tabel L.19: Data Hambatan Samping Hari Senin Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Senin, 21 Juli 2025				Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	11	5	5	1	22
06.45 – 07.00	29	7	11	1	48
07.00 – 07.15	31	18	14	1	64
07.15 – 07.30	37	26	12	0	75
07.30 – 07.45	21	16	7	0	44
07.45 – 08.00	10	8	7	0	25
08.00 – 08.15	9	7	6	1	23
08.15 – 08.30	6	7	4	1	18
12.00 – 12.15	16	8	7	1	32
12.15 – 12.30	22	18	11	2	53
12.30 – 12.45	32	21	14	1	68
12.45 – 13.00	19	13	12	1	45
13.00 – 13.15	14	8	8	2	32
13.15 – 13.30	12	5	7	1	25
13.30 – 13.45	10	4	7	1	22
13.45 – 14.00	8	3	6	2	19
16.00 – 16.15	13	6	11	0	30
16.15 – 16.30	16	9	15	0	40
16.30 – 16.45	19	13	20	0	52
16.45 – 17.00	20	14	24	0	58
17.00 – 17.15	15	12	15	1	43
17.15 – 17.30	14	10	14	0	38
17.30 – 17.45	8	10	11	1	30
17.45 – 18.00	8	7	8	1	24
Total	400	255	256	19	930

Tabel L.20: Data Hambatan Samping Hari Selasa Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Selasa, 22 Juli 2025				Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	20	2	3	1	26
06.45 – 07.00	28	8	7	1	44
07.00 – 07.15	36	19	14	1	70
07.15 – 07.30	29	26	12	0	67
07.30 – 07.45	11	16	7	0	34
07.45 – 08.00	10	9	6	0	25
08.00 – 08.15	8	8	6	1	23
08.15 – 08.30	6	7	4	1	18
12.00 – 12.15	15	7	15	1	38
12.15 – 12.30	21	14	18	2	55
12.30 – 12.45	31	18	20	1	70
12.45 – 13.00	18	13	15	1	47
13.00 – 13.15	14	8	10	2	34
13.15 – 13.30	11	5	9	1	26
13.30 – 13.45	9	4	7	1	21
13.45 – 14.00	8	3	6	1	18
16.00 – 16.15	12	6	11	0	29
16.15 – 16.30	15	9	15	0	39
16.30 – 16.45	18	13	20	0	51
16.45 – 17.00	20	15	23	0	58
17.00 – 17.15	14	12	15	1	42
17.15 – 17.30	14	9	14	0	37
17.30 – 17.45	8	10	11	1	30
17.45 – 18.00	8	7	8	1	24
Total	384	248	276	18	926

Tabel L.21: Data Hambatan Samping Hari Rabu Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Rabu, 23 Juli 2025				Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	21	2	3	1	27
06.45 – 07.00	30	8	7	1	46
07.00 – 07.15	37	17	14	1	69
07.15 – 07.30	28	25	12	0	65
07.30 – 07.45	12	15	7	0	34
07.45 – 08.00	10	11	7	0	28
08.00 – 08.15	8	9	6	1	24
08.15 – 08.30	6	7	4	1	18
12.00 – 12.15	16	7	15	1	39
12.15 – 12.30	20	14	17	2	53
12.30 – 12.45	33	20	20	1	74
12.45 – 13.00	19	12	15	1	47
13.00 – 13.15	15	9	10	1	35
13.15 – 13.30	11	5	9	1	26
13.30 – 13.45	9	4	7	1	21
13.45 – 14.00	8	3	6	1	18
16.00 – 16.15	13	7	11	0	31
16.15 – 16.30	16	9	15	0	40
16.30 – 16.45	18	12	19	0	49
16.45 – 17.00	19	14	22	0	55
17.00 – 17.15	15	12	15	1	43
17.15 – 17.30	13	9	13	0	35
17.30 – 17.45	9	9	10	1	29
17.45 – 18.00	8	7	8	1	24
Total	394	247	272	17	930

Tabel L.22: Data Hambatan Samping Hari Kamis Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Kamis, 24 Juli 2025				Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	21	2	3	1	27
06.45 – 07.00	28	7	7	1	43
07.00 – 07.15	37	18	14	1	70
07.15 – 07.30	30	25	11	0	66
07.30 – 07.45	11	16	7	0	34
07.45 – 08.00	10	11	6	0	27
08.00 – 08.15	8	10	6	1	25
08.15 – 08.30	6	7	4	1	18
12.00 – 12.15	16	7	15	1	39
12.15 – 12.30	21	14	18	2	55
12.30 – 12.45	33	21	19	1	74
12.45 – 13.00	18	13	16	1	48
13.00 – 13.15	14	8	11	2	35
13.15 – 13.30	12	5	9	1	27
13.30 – 13.45	10	4	7	1	22
13.45 – 14.00	8	3	6	1	18
16.00 – 16.15	13	6	11	0	30
16.15 – 16.30	16	9	15	0	40
16.30 – 16.45	18	12	20	0	50
16.45 – 17.00	20	14	24	0	58
17.00 – 17.15	15	12	14	2	43
17.15 – 17.30	14	9	13	0	36
17.30 – 17.45	8	9	11	1	29
17.45 – 18.00	8	7	8	1	24
Total	395	249	275	19	938

Tabel L.23: Data Hambatan Samping Hari Jumat Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).

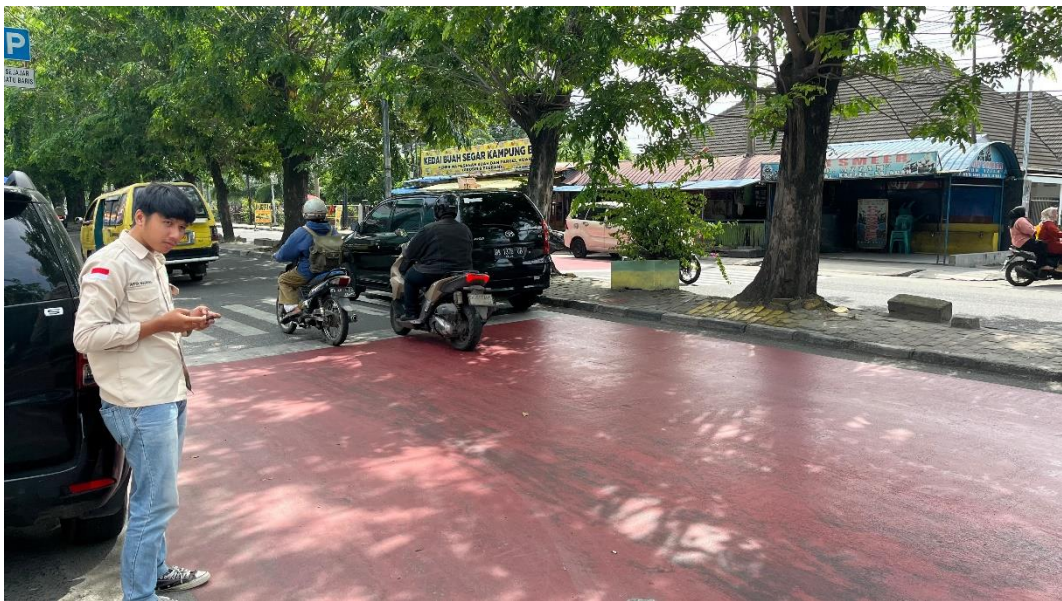
Waktu	Jumat, 25 Juli 2025				Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	20	2	3	1	26
06.45 – 07.00	27	7	7	1	42
07.00 – 07.15	34	18	13	1	66
07.15 – 07.30	28	25	11	0	64
07.30 – 07.45	11	15	7	0	33
07.45 – 08.00	9	11	6	0	26
08.00 – 08.15	8	10	5	1	24
08.15 – 08.30	6	7	4	1	18
12.00 – 12.15	15	7	14	1	37
12.15 – 12.30	21	13	17	2	53
12.30 – 12.45	31	20	19	1	71
12.45 – 13.00	18	12	15	1	46
13.00 – 13.15	14	8	10	2	34
13.15 – 13.30	11	5	8	1	25
13.30 – 13.45	9	4	6	1	20
13.45 – 14.00	8	3	5	1	17
16.00 – 16.15	12	6	10	0	28
16.15 – 16.30	15	8	14	0	37
16.30 – 16.45	17	12	19	0	48
16.45 – 17.00	19	14	23	0	56
17.00 – 17.15	15	11	14	2	42
17.15 – 17.30	13	9	13	0	35
17.30 – 17.45	8	8	10	1	27
17.45 – 18.00	8	7	8	1	24
Total	377	242	261	19	899

Tabel L.24: Data Hambatan Samping Hari Sabtu Arah Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid (Survei Hambatan Samping, 2025).

Waktu	Sabtu, 26 Juli 2025				Total
	Brigjend Katamso – Brigjend Zein Hamid				
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)				
	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti/Parkir	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Tidak Bermotor	
06.30 – 06.45	20	2	3	1	26
06.45 – 07.00	27	7	7	1	42
07.00 – 07.15	36	17	13	1	67
07.15 – 07.30	28	24	11	0	63
07.30 – 07.45	10	15	7	0	32
07.45 – 08.00	9	11	6	0	26
08.00 – 08.15	8	9	5	1	23
08.15 – 08.30	6	6	4	1	17
12.00 – 12.15	15	7	14	1	37
12.15 – 12.30	20	13	17	2	52
12.30 – 12.45	31	20	19	1	71
12.45 – 13.00	17	12	15	1	45
13.00 – 13.15	14	8	10	1	33
13.15 – 13.30	11	5	8	1	25
13.30 – 13.45	9	4	6	1	20
13.45 – 14.00	8	3	5	1	17
16.00 – 16.15	12	6	10	0	28
16.15 – 16.30	15	8	14	0	37
16.30 – 16.45	17	12	18	0	47
16.45 – 17.00	19	14	23	0	56
17.00 – 17.15	15	11	14	2	42
17.15 – 17.30	13	9	13	0	35
17.30 – 17.45	8	8	10	1	27
17.45 – 18.00	8	7	8	1	24
Total	376	238	260	18	892



Gambar L.1: Pengukuran Geometrik Jalan.



Gambar L.2: Perhitungan Volume Kendaraan.



Gambar L.3: Perhitungan Kecepatan Sesaat Kendaraan.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Arya Nugraha
Nama Panggilan : Arya
Agama : Islam
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 08 Februari 2002
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Jl. Karya Budi No. 40 C LK VII Medan
No. HP/Telp. Seluler : 0822-7217-1772
E-mail : arya3nugraha@gmail.com
Nama Ayah : Sutarmanto
Nama Ibu : Susi Santi Kartika

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 2107210137
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Muchtar Basri No. 3 Medan

No	Tingkat Pendidikan	Tahun Kelulusan
1	SD PRIMBANA	2013
2	SMP NEGERI 2 MEDAN	2016
3	SMA NEGERI 2 MEDAN	2019