TUGAS AKHIR

ANALISIS EFEKTIVITAS ZONA SELAMAT SEKOLAH (ZoSS) DI YAYASAN PERGURUAN HARAPAN MANDIRI 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 :
AHMAD AULIA AKBAR
2107210121

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

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	: Ahmad Aulia Akbar
NPM	: 2107210121
Program Studi	: Teknik Sipil
Judul Skripsi	: Analisis Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Di Yayasan Perguruan Harapan Mandiri 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, 08 September 2025

Disetujui Untuk Disampaikan

Kepada Panitia Ujian

Dosen Pembimbing

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

i

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ahmad Aulia Akbar

NPM : 2107210121

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Di Yayasan Perguruan Harapan Mandiri 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, 08 September 2025

Disetujui Untuk Disampaikan

Kepada Panitia Ujian

Dosen Pembimbing

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

Dosen Penguji I

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

Dosen Penguji II

Assoc. Prof. Ir. Fahrizal Zulkarinain S.T., M.Sc, Ph.D, IPM

Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

ii

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Ahmad Aulia Akbar
Tempat, Tanggal Lahir	: Sungai liput, 28 Mei 2003
NPM	: 2107210121
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 Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan Jalan Brigjend Katamso Kota Medan (Studi Kasus)"

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

Bila kemudian hari diduga kuat ada tidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya siap diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan atau kesarjanaan 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, 08 September 2025

Saya yang menyatakan dibawah ini

Ahmad Aulia Akbar

iii

ABSTRAK

ANALISIS EFEKTIVITAS ZONA SELAMAT SEKOLAH (ZOSS) DI YAYASAN PERGURUAN HARAPAN MANDIRI MEDAN JALAN BRIGJEND KATAMSO KOTA MEDAN

Ahmad Aulia Akbar
2107210121
Zulkifli Siregar, S.T., M.T.

Penelitian ini menganalisis efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan, Jalan Brigjend Katamso, Kota Medan. Latar belakang penelitian ini adalah tingginya risiko kecelakaan lalu lintas yang melibatkan pelajar, serta minimnya marka dan rambu jalan di sekitar sekolah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat pelayanan ruas jalan menurut PKJI 2023 serta efektivitas ZoSS dalam mengurangi kecepatan kendaraan di lokasi penelitian. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif, dengan pengumpulan data melalui survei pendahuluan untuk memperoleh informasi geometrik jalan dan jenis kendaraan, kemudian dianalisis menggunakan statistik uji z. Hasil penelitian menunjukkan bahwa derajat kejenuhan (DJ) jalan di depan sekolah adalah 0,72, sehingga tingkat pelayanan jalan berada pada kategori C, yang menandakan arus lalu lintas stabil tetapi pengendara memiliki keterbatasan dalam memilih kecepatan atau pindah lajur. Analisis kecepatan kendaraan menunjukkan ZoSS sangat efektif, karena kecepatan kendaraan di area tersebut ≤ 30 km/jam, sesuai dengan batas maksimum yang ditetapkan dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018. Kesimpulannya, ZoSS di lokasi penelitian berfungsi optimal dalam menciptakan lingkungan jalan yang aman bagi pengguna jalan, khususnya pelajar.

Kata Kunci: Zona Selamat Sekolah, Keselamatan Lalu Lintas, Efektivitas, Kecepatan Kendaraan, Derajat Kejenuhan.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF SCHOOL SAFE ZONES (ZOSS) AT YAYASAN PERGURUAN HARAPAN MANDIRI MEDAN, JALAN BRIGJEND KATAMSO, MEDAN CITY

Ahmad Aulia Akbar
2107210121
Zulkifli Siregar, S.T., M.T.

This study analyzes the effectiveness of School Safe Zones (ZoSS) at Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan, Jalan Brigjend Katamso, Medan City. The background of this research is the high risk of traffic accidents involving students, as well as the lack of road markings and traffic signs around the school. The study aims to determine the level of service of the road segment according to PKJI 2023 and the effectiveness of ZoSS in reducing vehicle speed at the research location. The research method used is quantitative, with data collection through a preliminary survey to obtain road geometry information and types of vehicles, followed by analysis using the z-test statistical method. The results show that the degree of saturation (DS) of the road in front of the school is 0.72, indicating a level of service of category C, which reflects stable traffic flow but with limited driver ability to choose speed or change lanes. Vehicle speed analysis indicates that ZoSS is highly effective, as vehicle speeds in the area are ≤ 30 km/h, in accordance with the maximum limit set by the Regulation of the Director General of Land Transportation No: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018. In conclusion, ZoSS at the research location functions optimally in creating a safe road environment for road users, particularly students.

Keywords: School Safe Zone, Traffic Safety, Effectiveness, Vehicle Speed, Degree of Saturation.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "Analisis Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Di Yayasan Perguruan Harapan Mandiri 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 Zulkifli Siregar, 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 Assoc. Prof. Ir. Fahrizal Zulkarinain S.T.,M.Sc, Ph.D, IPM selaku Dosen Penguji II yang telah memberi masukan dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Assoc. Prof., Ir. Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Dr. Josef Hadipramana, S.T., M. Sc. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, 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 Akmal Syahputra yang selalu berjuang untuk kehidupan penulis, telah mendidik penulis dan memberi dukungan yang besar sehingga penulisan mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
10. Teruntuk Ibunda tercinta Lili Astika yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan memberikan doa sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
11. Teruntuk teman-teman seperjuangan Kelas C1 Pagi Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Stambuk 2021 yang memberikan perhatian serta dukungan dalam menjalankan perkuliahan.
12. Tidak lupa penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seseorang yang istimewa dalam hidup penulis, yaitu Amelia Novia Putri. Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, semangat, dan pengertian yang senantiasa diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadiranmu menjadi motivasi besar bagi penulis untuk tetap berjuang menyelesaikan penelitian ini hingga tuntas.
13. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada keluarga besar Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah (IMM) Kabinet Siap Tempur yang telah menjadi wadah berproses, belajar, dan berkembang. Melalui kebersamaan, dukungan, dan semangat juang yang diberikan, penulis memperoleh banyak pengalaman berharga yang turut memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Terahir penulis juga ingin memberikan apresiasi kepada diri sendiri, Ahmad Aulia Akbar, atas keteguhan hati, usaha, dan kesabaran dalam melalui setiap proses penyusunan skripsi ini. Meski penuh tantangan, penulis tetap berusaha bangkit dan menyelesaikan penelitian ini hingga tuntas.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

08 September 2025

ad Aulia Akbar

vii

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING i

LEMBAR PENGESAHAN ii

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iii

ABSTRAK iv

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR NOTASI xiv

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Ruang Lingkup 2

1.4 Tujuan Penelitian 3

1.5 Manfaat Penelitian 3

1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Jalan 5

2.1.1 Klasifikasi Jalan 5

2.2 Zona Selamat Sekolah (ZoSS) 7

2.2.1 Fungsi Zona Selamat Sekolah (ZoSS) 8

2.2.2 Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) 8

2.2.3 Tipe Zona Selamat Sekolah (ZoSS) 9

2.2.4 Waktu Operasi Zona Selamat Sekolah (ZoSS) 11

2.2.5 Fasilitas Perlengkapan Jalan Pada Zona Selamat Sekolah (ZoSS) 12

2.3 Survai Perilaku Penyebrang 16

2.4 Pejalan Kaki 16

2.4.1 Keragaman Pejalan Kaki 17

2.4.2 Hak Pejalan Kaki 17

2.4.3 Karakteristik Pejalan Kaki 17
2.4.4 Analisis Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki 18
2.5 Kendaraan 19
2.5.1 Klasifikasi Kendaraan 19
2.6 Kecepatan 22
2.6.1 Kecepatan Kendaraan 23
2.6.2 Kecepatan Sesaat (Spot speed) 23
2.7 Kapasitas Ruas Jalan (C) 23
2.8 Derajat Kejenuhan (DJ) 29
2.9 Tingkat Pelayannan *(Level of Service)* 29
2.10 Penelitian Terdahulu 31
BAB III METODE PENELITIAN 32
3.1 Bagan Alir 32
3.2 Lokasi Penelitian 33
3.3 Waktu Penelitian 34
3.4 Metode Penelitian 34
3.4.1 Alat yang digunakan 34
3.4.2 Teknik Pengumpulan Data 35
3.4.3 Jenis Data 35
3.5 Data Kependudukan (BPS) 37
3.6 Analisis Data 37
3.6.1 Tabel Hasil Data Survei 37
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN 40
4.1 Umum 40
4.2 Analisa Tingkat Pelayanan 40
4.2.1 Jalan Brigjend Katamso Medan 40
4.3 Analisa Perhitungan Berdasarkan PKJI 2023 43
4.4 Analisa Kapasitas Ruang Jalan 44
4.4.1 Hambatan Samping 45
4.5 Kapasitas Jalan 48
4.6 Analisa Derajat Kejenuhan 49
4.7 Survei Kecepatan (Spot Speed) 49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 54

5.1 Kesimpulan 54
5.2 Saran 54
DAFTAR PUSTAKA **49**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ukuran Huruf Zona Selamat Sekolah	12
Gambar 2.2	Ukuran Huruf Tengok Kanan-Kiri	13
Gambar 2.3	Marka Jalan Pada Zona Selamat Sekolah	13
Gambar 2.4	Pita Pengadah ZoSS	14
Gambar 2.5	Rambu-Rambu Lalu Lintas Pada ZoSS	14
Gambit 2.6	Rambu-Rambu Lalu Lintas Pada ZoSS	15
Gambar 2.7	Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Pada Tikungan	15
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	32
Gambar 3.2	Lokasi Penelitian	33
Gambar 3.3	Denah ZoSS Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan	33
Gambar 3.4	Geometrik Jalan Brigjend Katamso Kota Medan	36
Gambar 4.1	Grafik Volume Lalu Lintas Jalan Brigjend Katamso Medan.	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hubungan Tingkat Kepatuhan Terhadap Tingkat Efektivitas ZoSS	9
Tabel 2.2	Kebutuhan Perlengkapan Jalan Berdasarkan Tipe ZoSS	10
Tabel 2.3	Karakteristik Pejalan Kaki Berdasarkan Umur	18
Tabel 2.4	Tingkat Pelayanan Jalir Pejalan Kaki	19
Tabel 2.5	Klasifikasi Kendaraan PKJI Dan Tipikalnya	21
Tabel 2.6	Angka Ekivalen Kendaraan (EMP)	21
Tabel 2.7	Kapasitas Dasar (Co) Jalan Perkotaan	24
Tabel 2.8	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA Pada Tipe Jalan Tak Terbagi, (FCPA)	25
Tabel 2.9	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur, (FJLC)	25
Tabel 2.10	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Dengan Bahu, (FCHS)	26
Tabel 2.11	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS Jalan Berkereb, (FCHS)	26
Tabel 2.12	Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota, (FCUK)	27
Tabel 2.13	Pembobotan Hambatan Samping	28
Tabel 2.14	Pembobotan Hambatan Samping Dengan KHS	28
Tabel 2.15	Karakteristik Tingkat Pelayanan	30
Tabel 2.16	Penelitian Terdahulu Mengenai Pengaruh Hambatan Samping Dari Berbagai Sumber	31
Tabel 3.1	Geometrik jalan pada lokasi Penelitian	36
Tabel 3.2	Volume Kendaraan, Sabtu 19 Juli 2025.	38
Tabel 3.3	Volume Kendaraan, Sabtu 19 Juli 2025.	39
Tabel 4.1	Volume Kendaraan EMP, Sabtu 19 Juli 2025.	40
Tabel 4.2	Volume Kendaraan EMP, Sabtu 19 Juli 2025.	41
Tabel 4.3	Hasil perhitungan Volume Persatu Jam Pada Jalan Brigjend Katamso Medan	42
Tabel 4.4	Volume lalu lintas tertinggi Hari Sabtu,19juli Juli 2025 Pada Ruas Jalan Brigjend Katamso Medan	43
Tabel 4.5	Hasil Survei Hambatam Samping Maksimum	45

Tabel 4.6	Hasil Survei Hambatam Samping Maksimum	47
Tabel 4.7	Data Kecepatan Sesaat Kendaraan	50
Tabel 4.8	Kecepatan Rata-Rata Sepeda Motor (SM)	51
Tabel 4.9	Kecepatan Rata-Rata Mobil Penumpang (MP)	51
Tabel 4.10	Kecepatan Rata-Rata Kendaran Sedang (KS)	51
Tabel 4.11	Data Kecepatan Sesaat Kendaraan	52
Tabel 4.12	Kecepatan Rata-Rata Sepeda Motor (SM)	53
Tabel 4.13	Kecepatan Rata-Rata Mobil Penumpang (MP)	53
Tabel 4.14	Kecepatan Rata-Rata Kendaran Sedang (KS)	53

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.

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).

BAB 1
PENDAHULUAN

Latar Belakang

Transportasi diartikan sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Sehingga dengan kegiatan tersebut maka terdapat tiga hal yaitu adanya muatan yang diangkut, tersedianya kendaraan sebagai alat angkut, dan terdapatnya jalan yang dapat dilalui. Proses pemindahan dari gerakan tempat asal, dimana kegiatan pengangkutan dimulai dan ke tempat tujuan dimana kegiatan diakhiri (Rusgiyarto et al., 2012)

Terkait transportasi, sangat berkaitan dengan lalu lintas yang merupakan jalur dari kegiatan transportasi darat. Permasalahan transportasi merupakan masalah yang sekarang ini sering dihadapi oleh negara-negara maju maupun oleh negara yang sedang berkembang, termasuk di Indonesia, baik di bidang transportasi perkotaan maupun transportasi antar kota. Perkembangan yang ada di suatu daerah akan menyebabkan peningkatan ekonomi yang juga menyebabkan mobilitas seseorang meningkat sehingga menimbulkan pergerakkan lalu lintas yang cukup tinggi. Meningkatnya pergerakan lalu lintas sementara ketersediaan jalan cenderung tetap, menyebabkan kinerja jalan menurun, karena volume pergerakan lalu lintas melebihi kapasitas ruas jalan yang ada. Dengan demikian mengakibatkan permasalahan lalu lintas yang sangat parah melebihi rata-rata.

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan merupakan faktor yang sangat penting bagi penduduk untuk berhubungan antara daerah yang satu ke daerah yang lain, selain itu jalan juga berfungsi untuk memperlancar kegiatan perekonomian dan aktivitas sehari-hari penduduk (Firmansyah et al., 2023).

Masalah keselamatan jalan tidak hanya terbatas pada tidak adanya kecelakaan, namun lebih luas yaitu terciptanya lingkungan yang aman, nyaman, dan selamat bagi pengguna jalan. Menurut Direktur Jendral Perhubungan Darat (Sk.1304/2014), Zona Selamat Sekolah (ZoSS) merupakan bagian dari kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas berupa pengendalian lalu lintas dan penggunaan suatu ruas jalan di lingkungan sekolah. Pelajar merupakan pengendara yang kurang berpengalaman dalam mengemudi dan kemudian cenderung kurang hati-hati sehingga banyak kasus terjadi kecelakaan lalu lintas yang korbannya merupakan siswa sekolah.

Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan berada di Jalan Brigjend Katamso Kota Medan, di lokasi ini dekat dengan banyak UMKM yang tentunya mobilitas di jalan tersebut banyak dilalui oleh kendaraan umum yang semakin menambah risiko terjadinya kecelakaan apabila terjadi kelalaian dalam berkendara maupun menyebrang jalan menuju sekolah. Marka jalan zona selamat sekolah yang sudah pudar dan minimnya rambu menjadi perhatian pada penelitian ini yang nantinya dapat diharapkan dapat menjadi studi dan sumber data untuk perbaikan pada zona selamat sekolah di lokasi tersebut.

Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari latar belakang diatas didapat beberapa permasalahan diantaranya:

1. Bagaimana karakteristik tingkat pelayanan ruas Jalan Brigjend Katamso Medan di Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan menurut PKJI 2023?
2. Bagaimana efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) dalam mengurangi kecepatan kendaraan di Jalan Brigjend Katamso Medan depan Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan?

Ruang Lingkup

Sesuai dengan judul, penulis memberikan suatu batasan masalah untuk menghindari pembahasan masalah yang lebih luas dan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang dimaksud. Adapun batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelilitian ini dilakukan di Jalan Brigjend Katamso depan Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan.
2. Pedoman analisis ruas jalan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.
3. Pedoman analisis ZoSS didasarkan pada panduan penerapan ZoSS yang diterbitkan oleh Dirjen Perhubungan Darat Depertemen Perhubungan Republik Indonesia yakni SK 3582/ AJ 403/DRJD/2018.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan Brigjend Katamso Medan di Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan menurut PKJI 2023.
2. Untuk mengetahui tingkat efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS) dalam mengurangi kecepatan kendaraan di Jalan Brigjend Katamso Kota Medan depan Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan

Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat yang didapat dari penelitian ini yaitu dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keselamatan dan keteraturan menggunakan jalan bagi masyarakat di sekitar sekolah yang memberlakukan ZoSS terutama untuk murid sekolah secara khusus dan untuk pengguna jalan secara umum. Selain itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa paham pengguna fasilitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS).
2. Bagi penulis adalah dapat menerapkan ilmu yang sudah didapat di bangku kuliah untuk dapat diimplementasikan pada kehidupan sehari-hari, untuk membantu memecahkan masalah terkait transportasi. Implementasi ilmu ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi pengembangan kebijakan transportasi yang lebih baik dan relevan dengan kebutuhan masyarakat. Dengan demikian, penulis berharap dapat berkontribusi dalam memberikan solusi yang praktis dan efektif untuk mengatasi berbagai isu transportasi yang sering kali memengaruhi.

Sistematika Penulisan

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

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini akan mengawali penulisan dengan menjelaskan latar belakang masalah yang akan dibahas, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berusaha menguraikan dan membahas bahan bacaan yang relevan dengan pokok bahasan studi, sebagai dasar untuk mengkaji permasalahan yang ada dan menyiapkan landasan teori dari penelitian.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang tahapan penelitian, pelaksanaan penelitian, teknik pengumpulan data, peralatan penelitian, jenis data yang diperlukan, pengambilan data, dan analisis data.

BAB 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil penelitian, permasalahan dan pemecahan masalah selama penelitian.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dapat diambil setelah pembahasan seluruh masalah.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Jalan

Defenisi 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 perrnukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori, dan jalan kabel. (UU No. 11 Tahun 2020, tentang jalan).

2.1.1 Klasifikasi Jalan

Jalan Umum dikelompokkan menurut sistem, fungsi, status, dan kelas. Setiap jenis jalan memiliki peran dan karakteristik tertentu yang disesuaikan dengan intensitas lalu lintas. Pengkategorian Jalan umum berdasarkan Undang-undang No11tahun 2020 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 karateristik 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 antarpusat 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, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat 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 antarpersil kawasan perkotaan.
   b. Jalan lingkungan primer menghubungkan antarpusat kegiatan didalam kawasan perdesaan dan jalan didalam lingkungan kawasan perdesaan.

Pada pasal 6 dan pasal 9 dari Peraturan Pemerintah Nomor 34 tahun 2006 tentang jalan, dijelaskan bahwa fungsi jalan terkait dengan sistem jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder yang merupakan bagian dari satu kesatuan jaringan jalan. Sistem jaringan jalan ini terdiri dari jaringan jalan primer dan

jaringan jalan sekunder yan saling terhubung. Sistem jaringan jalan primer merupakan jalan yang berfungsi sebagai antar wilayah atau antar kota. Fungsi jalan primer adaah sebagai jalur transportasi yang utama dan mendukung sistem transportasi nasional. Jalan primer biasanya memiliki standar teknis yang lebih tinggi dan lebih lebar jika dibandingkan jalan sekunder, serta memiliki akses yang terbatas dan pengendalian lalu lintas yang lebih ketat.

Sementara itu, jalan sekunder adalah jalan yang berfungsi sebagai penghubung antar wilayah dalam kota antar kerterusan jalan primer. Fungsi jalan sekunder adalah sebagai jalur transportasi yang mendukung dan mendistribusikan lalu lintas dari jalan primer ke dalam kota atau daerah perkotaan. Jalan sekunder biasanya memiliki akses yang lebih banyak dan terbuka, serta memiliki kecepatan yang lebih rendah dibandingkan jalan primer. Dalam sistem jaringan jalan, jalan primer dan jalan sekunder saling terkait dan membentuk satu kesatuan jaringan jalan yang terintegrasi.

Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

Zona Keselamatan Sekolah (ZoSS) merupakan suatu area khusus di sekitar lingkungan sekolah yang bertujuan untuk mengatur lalu lintas kendaraan dengan menggunakan kecepatan berbasis waktu. ZoSS adalah bagian penting dari manajemen dan rekayasa lalu lintas yang difokuskan pada pemberian prioritas keselamatan dan kenyamanan bagi pejalan kaki di kawasan sekolah (Ivandri et al., 2024).

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

1. Situasi sekolah dengan lalu lintas disekitarnya 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.

2.1.2 Fungsi Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

Penerapan ZoSS dilakukan bertujuan untuk melindungi pejalan kaki anak sekolah dari bahaya kecelakaan lalulintas. Kendaraan yang berada dalam zona sekolah harus bergerak dengan kecepatan rendah, untuk memberikan waktu reaksi yang lebih lama dalam mengantisipasi gerakan anak sekolah, yang bersifat spontan dan tak terduga, yang dapat menimbulkan kecelakaan lalulintas. Selain itu, keberadaan ZoSS juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran para pengguna jalan dan masyarakat sekitar terhadap pentingnya keselamatan anak-anak sebagai pengguna jalan yang rentan.

Fungsi ZoSS adalah agar murid sekolah dapat menuju ke sekolah dan pulang sekolah dengan selamat, mencegah terjadinya kecelakaan, serta bermanfaat bagi pengemudi untuk mengurangi kecepatan, sehingga anak sekolah dapat menyeberang dengan selamat. ZOSS ini dibuat dengan cara memodifikasi zebra cross yang dilengkapi dengan marka jalan (zebra cross, marka ZoSS, marka karpet merah, marka larangan parkir), rambu-rambu lalulintas (rambu larangan parkir dan batas kecepatan), pita penggaduh,APILL (Kusmaryono et al., 2010).

2.1.3 Efektivitas Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

Efektivitas ditinjau dari sudut pencapaian tujuan, dimana keberhasilan suatu organisasi harus mempertimbangkan bukan sasaran organisasi tetapi saja juga mekanisme mempertahankan diri dalam mengejar sasaran. Dengan kata lain, penilaian efektivitas harus berkaitan dengan mesalah sasaran maupun tujuan membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong serta lambang lainnya yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas (Maslina & Zainul, 2018). Dengan menggunakan data survey kecepatan kendaraan, suatu kendaraan dianggap mematuhi peraturan jika kecepatan yang digunakan saat melintasi ZoSS $\leq$ 30 km/jam. Adapun beberapa parameter yang digunakan dalam analisis ZoSS:

1. Kecepatan kendaraan.
2. Hambatan Samping.
3. Kapasitas Ruas Jalan.

Tabel 2.1 Hubungan tingkat kepatuhan terhadap tingkat efektifitas ZoSS (Nurhakim, 2019)

No	Tingkat Kepatuhan	Tingkat efektifitas
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

2.1.4 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), panjang 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 Menurut (Wie et al., 2019).

Tipe-tipe tersebut dibedakan berdasarkan kompleksitas fasilitas yang disediakan dan strategi penanganan lalu lintas yang diterapkan. Pemilihan tipe ZoSS yang digunakan sangat bergantung pada hasil evaluasi lapangan yang mempertimbangkan berbagai aspek, seperti tingkat kepadatan lalu lintas, usia rata-rata siswa, pola pergerakan kendaraan dan pejalan kaki, serta ketersediaan lahan dan fasilitas pendukung.

Ada beberapa tipe Zona Keselamatan Sekolah (ZoSS) yang dapat diterapkan tergantung pada kondisi jalan dan lingkungan sekitar. Berikut adalah beberapa tipe ZoSS yang umum digunakan:

1. 2 Lajur tak terbagi (2/2-TT)
2. 4 Lajur tak terbagi (4/2-TT)
3. 4 Lajur terbagi (4/2-T)
4. 4 Lajur dan/atau kecepatan > 60 km/jam

Tabel 2.2 Kebutuhan perlengkapan jalan berdasarkan tipe ZoSS (Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2006)

Tipe jalan	Jarak Pandangan Henti (meter)	Batas Kecepatan Rencana (km/jam)	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, ≤ 60	25	2UD-25	150	Marka ZoSS, zebra cross, rambu rambu lalu lintas, markajalan zigzag warna kuning, pemandu penyeberang	Pita penggaduh, APILL pelikan, APILL berkedi p
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, ≤ 60	25	4UD-25	150	Marka ZoSS, zebra cross, rambu rambu lalu lintas, markajalan 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 (km/jam)	Batas Kecepatan Zona Selamat Sekolah (km/jam)	Tipe ZoSS	Panjang ZoSS (meter)	Kebutuhan Minimum	Kebutuhan Tambahan
4 lajur Terbagi (4/2D)	50-85	> 40, ≤ 60	25	4D-25	200	Marka ZoSS, zebra cross. Rambu rambu lalu lintas, marka jalan zigzag warnakuning, pita penggaduh, APILL pelikan, pemandu penyeberang	APILL berkedip
	35-50	30-40	20	4D-20	100	marka ZoSS, zebra cross. Ramburamb u 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				

2.1.5 Waktu Operasi Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

Waktu operasi Zona Selamat Sekolah direkomendasikan 2 jam di pagi hari dan 2 jam di siang hari, antara pukul 07.00-09.00 pagi, 12.00-14.00 di siang hari dan 16.00-18.00 di sore hari pada hari sekolah atau dilaksanakan selama jam sekolah berlangsung, kecuali hari libur. ZoSS dinyatakan dengan fasilitas perlengkapan jalan pada wilayah ZoSS yang terdiri dari : marka jalan, rambu lalulintas, alat pengaman pemakai jalan (Dirjen Perhubungan Darat, 2014).

Berdasarkan tipe ZoSS juga dapat ditentukan batas kecepatan ZoSS, panjang ZoSS dan perlengkapan jalan yang dibutuhkan. Sedangkan batas kecepatan pada

lokasi ZoSS baik itu untuk type jalan 2 lajur tak terbagi, type jalan 4 lajur tak terbagi dan type jalan 4 lajur terbagi masing masing adalah 20-25 km/jam.(Lesmini 2021)

Syarat adanya ZoSS adalah tidak tersedianya jembatan penyeberangan orang, sekolah yang mempunyai akses langsung ke jalan yang memiliki siswa diatas 50 siswa. Menurut Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (2014), berdasarkan kriteria letak sekolah, ZoSS dapat diklasifikasikan berdasarkan ZoSS tunggal dan jamak.

2.1.6 Fasilitas Perlengkapan Jalan Pada Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

Marka Jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas.

a. Zona Selamat Sekolah adalah marka berupa rambu kata-kata sebagai pelengkap rambu batas kecepatan Zona Selamat Sekolah. Marka Zona Selamat Sekolah dapat dilihat pada gambar 2.1.

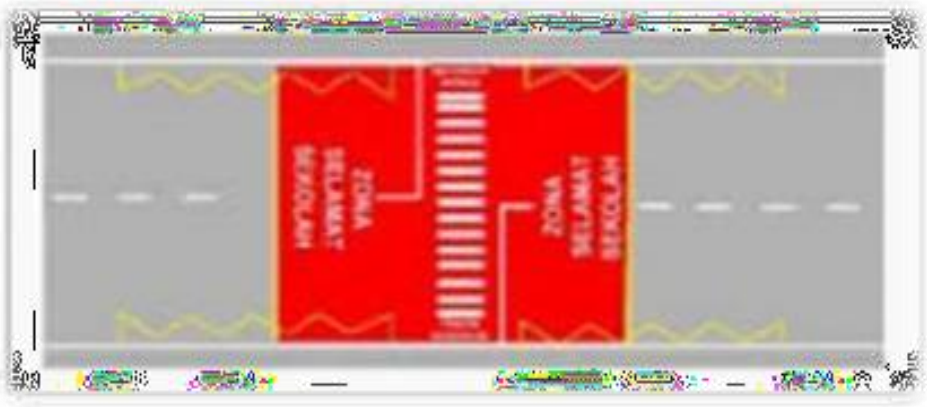
Gambar 2.1 Ukuran Huruf Zona Selamat Sekolah (Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2006)

b. Tengok Kanan-Kiri, adalah marka berupa kata-kata pada tepi Zebra Cross. Marka ini dimaksudkan agar penyeberang khususnya penyeberang anak- anak memperhatikan arah datangnya kendaraan sebelum menyeberang. Marka Tengok Kanan-Kiri dapat dilihat pada gambar 2.2.

Gambar 2.2 Ukuran Huruf Tengok Kanan-Kiri (Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2006)

c. Marka Zig Zag Berwarna Kuning

Tanda larangan parkir dan berhenti yang dipasang sepanjang ZoSS dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Marka Jalan Pada Zona Selamat Sekolah (Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2006)

d. Pita penggaduh

Pita Penggaduh dapat dipasang untuk meningkatkan kewaspadaan dapat dilihat dari gambar 2.4

Gambar 2.4 Pita Penggaduh Pada ZoSS (Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2006)

e. Rambu-rambu lalu lintas

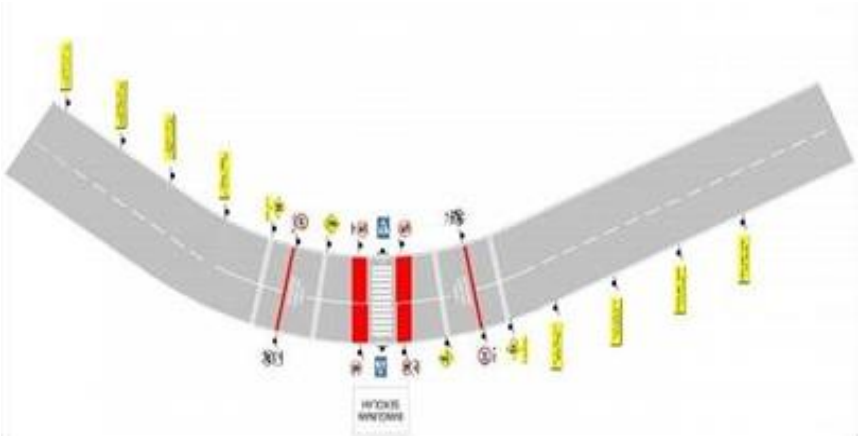
Sebagai pelengkap dan untuk membantu dalam petunjuk jalan. Rambu-rambu lalu lintas pada ZoSS dijelaskan pada gambar 2.5 dan gambar 2.6.

Gambar 2.5 Rambu-rambu lalu lintas pada ZoSS (Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2006)

Gambar 2.6 Rambu-rambu lalu lintas pada ZoSS (Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2006)

f. Tipikal Zona Selamat Sekolah

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 yang ada di jalan termasuk ZoSS pada tipe jalan 2/2 UD (2 lajur, 2 arah tak terbagi) batas kecepatan ZoSS 25 km/jam (2UD-25)



Gambar 2.7 Zona Selamat Sekolah (ZoSS) pada Tikungan (Fandy Arrasyid, 2016)

Survai Perilaku Penyebrang

1. Populasi

Populasi dalam survei ini mencakup seluruh siswa di sekolah tersebut, yang secara rutin melakukan aktivitas menyeberang jalan hampir setiap hari. Survei ini dilakukan dengan asumsi bahwa karakteristik siswa sebagai unit populasi bersifat tetap, atau jika terjadi perubahan, perubahan tersebut tidak cukup signifikan untuk mengubah karakteristik keseluruhan populasi. (Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2006).

2. Sampel

Sampel merupakan sebagian dari populasi yang mewakili karakteristik yang dimiliki oleh seluruh populasi. Jumlah sampel yang digunakan setidaknya 10% dari total siswa di sekolah tersebut. Pengambilan sampel dilakukan secara acak sederhana (Simple Random Sampling), dan waktu pelaksanaannya disesuaikan dengan jadwal kegiatan belajar di sekolah terkait. (Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2006).

Pejalan Kaki

Dalam UU No. 22 Tahun 2009 definisi dari pejalan kaki adalah setiap orang yang berjalan di ruang lalu lintas jalan. Berjalan merupakan salah satu jenis transportasi non-kendaraan yang menyehatkan. berjalan merupakan salah satu sarana transportasi yang dapat menghubungkan antara satu fungsi di suatu kawasan dengan fungsi lainnya (Royke, 2015).

Secara umum, pejalan kaki didefinisikan sebagai individu yang berpindah tempat dengan berjalan kaki, baik secara mandiri maupun dengan menggunakan alat bantu seperti tongkat, kruk, atau kursi roda. Dalam perspektif peraturan lalu lintas, pejalan kaki termasuk pengguna jalan yang memiliki hak dan kewajiban yang diatur dalam peraturan perundang-undangan.

2.1.7 Keragaman Pejalan Kaki

Menurut (Patria, 2019) Keragaman pejalan kaki dibagi menjadi tiga dengan kondisi fisik yang mendapat perhatian khusus yaitu:

1. Penyeberang yang cacat fisik Pengguna jalan atau penyeberang yang cacat fisiknya atau mempunyai keterbatasan fisiknya, oleh karena itu perlu diberikan fasilitas khusus.

2. Penyeberang anak-anak Penyeberang pada usia anak-anak (0-12 tahun) yang sering terjadi kecelakaan dibanding dengan golongan lainnya.

3. Penyeberang usia lanjut Penyeberang usia lanjut lebih cenderung mengalami kecelakaan daripada usia yang lainnya disebabkan oleh kelemahan fisik dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menyeberang (karena faktor usia).

2.1.8 Hak Pejalan Kaki

Adanya undang-undang nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan menjelaskan beberapa fasilitas hak pejalan kaki yang harus dipenuhi oleh pemerintah. Didalam pasal 45 ayat 1 huruf a dalam mendukung penyelenggaraan lalu lintas salah satu yang harus dipenuhi adalah hak pejalan kaki berupa penyediaan trotoar yang harus diselenggarakan oleh pemerintah. Hal tersebut merupakan amanah Undang-Undang Dasar 1945 pasal 34 ayat 3 yang menjelaskan bahwa pemerintah memiliki tanggung jawab untuk menyediakan fasilitas kesehatan pelayanan umumnya. Jika ditelaah secara progresif pelayanan umum sebagaimana yang dimaksud adalah penyediaan fasilitas hak pejalan kaki baik trotoar, keamanan lalu lintas dan hak keselamatan serta keamanan pejalan kaki (Rofita, 2023).

2.1.9 Karakteristik Pejalan Kaki

Penyeberang jalan dan penggunaan fasilitas ZoSS adalah pejalan kaki yang memiliki hak untuk memberikaan kebebasan dalam menggunakan fasilitas jalan. Pejalan kaki mempunyai karakteristik masing - masing jika dibedakan menurut umurnya. Karakteristik pejalan kaki setiap orang berbeda - beda. Menurut (Irawan, 2018) karakteristik pejalan kaki dapat dikelompokkan berdasarkan umur.

Menunjukkan tentang karakteristik pejalan kaki berdasarkan umur yang dimulai dengan umur 0 – 4 tahun sampai 65 tahun keatas

Tabel 2.3 Karakteristik pejalan kaki berdasarkan umur (Irawan, 2018).

Usia (tahun)	Karakteristik
0-4	Belajar untuk berjalan, membutuhkan pengawasan dari orang dewasa, mengembangkan kemampuan melihat
5-8	Meningkatnya kemandirian, namun masih membutuhkan pengawasan, kurang dalam menerjemahkan suatu persepsi
9-12	Rentan terhadap persimpangan karna sering berlari secara tiba-tiba/ tergesa-gesa, pengambilan keputusan yang gegabah.
14-18	Meningkatnya kesadaran tentang lingkungan lalu lintas, pengambilan keputusan yang cenderung gegabah
19-40	Aktif, sangat berhati-hati terhadap lalu lintas.
41-65	Menurunnya kemampuan reflex
65+	Kesulitan jika menyeberang jalan, penglihatan yang kurang baik, mempunyai tingkat kematian yang tinggi akibat kecelakaan

2.1.10 Analisis Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki

Tingkat pelayanan, atau yang dikenal dengan istilah Level of Service (LOS), merupakan salah satu indikator penting yang digunakan dalam menilai kualitas penyediaan fasilitas bagi pejalan kaki. LOS mencerminkan sejauh mana suatu ruang publik mampu memberikan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi bagi pengguna jalan, khususnya pejalan kaki. Dalam menentukan tingkat pelayanan tersebut, beberapa faktor teknis perlu diperhitungkan, termasuk ukuran dan dimensi dari jalur pejalan kaki yang tersedia.

Untuk memperoleh nilai LOS yang representatif, perlu dilakukan analisis terhadap sejumlah variabel yang saling berkaitan. Di antaranya adalah arus pejalan kaki (jumlah orang yang melewati suatu titik dalam satuan waktu tertentu), kecepatan rata-rata pejalan kaki, tingkat kepadatan, serta lebar atau luas ruang yang tersedia untuk berjalan. Keempat elemen tersebut dihitung dan dianalisis secara

bersamaan untuk menghasilkan gambaran yang komprehensif mengenai seberapa baik fasilitas tersebut melayani kebutuhan pejalan kaki.

Tabel 2.4 Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki (Permen PU No. 03 PRT / M / 2014)

LOS	NILAI RUANG	KECEPATAN	ARUS	RASIO V/C
A	≥ 12	≥ 78	≤ 6.7	≤ 0.08
B	≥ 3.6	≥ 75	≤ 23	≤ 0.28
C	≥ 2.2	≥ 72	≤ 33	≤ 0.40
D	≥ 1.4	≥ 68	≤ 50	≤ 0.60
E	≥ 0.5	≥ 45	≤ 83	≤ 1.00
F	< 0.5	< 45	Var.	1.00

Kendaraan

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012, 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.

Pada umumnya lalu-lintas jalan raya terdiri dari campuran kendaraan berat dan kendaraan ringan, cepat atau lambat, motor atau tak bermotor, maka dalam hubungannya dengan kapasitas jalan (jumlah kendaraan maksimum yang melewati 1 titik/1 tempat dalam satuan waktu) mengakibatkan adanya pengaruh dari setiap jenis kendaraan tersebut terhadap keseluruhan arus lalu-lintas. Pengaruh ini diperhitungkan dengan mengekivalenkan terhadap standart kendaraan.

2.1.11 Klasifikasi Kendaraan

Kendaraan pada arus lalu lintas untuk PKJI diklasifikasikan menjadi 5 (lima) yaitu Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Sedang (KS), Bus Besar (BB), dan Truk Berat (TB). Dalam prakteknya, terdapat beberapa versi klasifikasi jenis kendaraan, diantaranya versi PKJI seperti dalam Tabel 1-1, versi Direktorat Jenderal Bina Marga (DJBM 1992), versi Integrated Road Management

System (IRMS). Untuk tujuan praktis, Tabel 1-2 menetapkan padanan klasifikasi kendaraan yang dapat diacu untuk mengkonversikan data arus lalu lintas dari klasifikasi versi IRMS atau versi DJBM menjadi data lalu lintas yang sesuai dengan klasifikasi PKJI. Kendaraan merupakan salah satu komponen utama dalam sistem transportasi dan mobilitas masyarakat. Dalam konteks transportasi jalan raya, kendaraan dikelompokkan berdasarkan berbagai aspek, seperti sumber tenaga penggerak, bentuk fisik, fungsi operasional, hingga kapasitas daya angkut. Tujuan dari klasifikasi ini adalah untuk mempermudah pengaturan lalu lintas, perencanaan infrastruktur jalan, serta penerapan kebijakan keselamatan berkendara yang efektif.

Dalam PKJI 2023, jenis Kendaraan Tidak Bermotor tidak dikonversikan dalam arus lalu lintas karena dianggap sebagai hambatan samping yang pengaruhnya diperhitungkan terhadap kapasitas dalam faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping (FCHS). Klasifikasi ini penting diterapkan dalam desain jalan, pemisahan jalur lalu lintas, serta pengaturan prioritas di persimpangan atau zona khusus seperti Zona Selamat Sekolah (ZoSS). Dengan memahami tipe kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan, maka dapat diterapkan strategi manajemen lalu lintas yang lebih efektif dan aman bagi semua pengguna jalan.

Klasifikasi kendaraan dalam JBH digolongkan menjadi 4 (empat), yaitu MP, KS, BB, dan TB karena pada JBH jenis kendaraan SM dan KTB tidak dipertimbangkan. Sedangkan pada jalan luar kota, seluruh jenis kendaraan diakomodir. Pada jaringan jalan kota, BB dan TB sangat sedikit dan beroperasi pada jam-jam lengang terutama tengah malam, sehingga dalam perhitungan kapasitas praktis BB dan TB dianggap tidak ada atau sekalipun ada maka dalam perhitungan dikategorikan sebagai KS. Maka, kendaraan-kendaraan di perkotaan diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) jenis saja SM, MP, dan KS. Perhitungan yang termasuk ke dalam jaringan jalan di perkotaan yaitu Kapasitas Jalan Perkotaan, Kapasitas Simpang APILL, Kapasitas Simpang, dan Kapasitas Bagian Jalinan. Dalam pengaturan lalu lintas dan transportasi, pembagian ini diperinci lebih lanjut untuk mendukung perencanaan infrastruktur, kebijakan transportasi, serta analisis teknis seperti volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Misalnya, berdasarkan ukuran dan daya angkutnya, kendaraan bermotor bisa dibedakan menjadi kendaraan ringan seperti mobil penumpang, hingga kendaraan berat seperti truk tronton dan trailer.

Tabel 2.5 : Klasifikasi kendaraan PKJI dan tipikalnya (PKJI, 2023)

Kode	Jenis kendaraan	Tipikal kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang <2,5 m	Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga)
MP	Mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang ≤5,5 m	Sedan,jeep, minibus , mikrobus, *pickup*, truk kecil
KS	Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang ≤9,0 m	Bus tanggung,bus metromini, truk sedang
BB	Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang ≤12,0 m	Bus antar kota, bus *double decker city tour*
TB	Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (*semitrailer*) dengan panjang >12,0 m	Truk tronton,truk semi *trailer*, truk gandeng

Jenis–jenis kendaraan yang melewati suatu simpang yang diekivalenkan dalam Satuan Mobil Penumpang (smp). Faktor ekivalen ini diambil berdasarkan metode MKJI (1997), karena sesuai dengan jenis-jenis kendaraan yang ada di kota Medan dapat dilihat pada tabel dan untuk Ekivalen Mobil Penumpang (EMP) berdasarkan klasifikasi jalan dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.6 Angka Ekivalen Kendaraan (EMP) (PKJI 2023)

Tipe Jalan	Volume Lalu Lintas (kend/jam)	EMP SM	EMP MP	EMP KS
2/2TT	< 1800	0,25	1,00	1,20
	≥ 1800	0,35	1,00	1,20
2/1, 4/2T	< 1050	0,40	1,00	1,20
	≥ 1050	0,25	1,00	1,20
3/1, 6/2T	< 1100	0,40	1,00	1,20
	≥ 1100	0,25	1,00	1,20

Keterangan:
SM = Sepeda Motor
MP = Mobil Penumpang
KS = Kendaraan Sedang

Kecepatan

Kecepatan kendaraan merupakan salah satu karakteristik dari suatu pergerakan transportasi di suatu ruas jalan, dengan kecepatan kendaraan merupakan suatu variable yang menentukan karakteristik jalan bersama dengan variable yang lainnya seperti arus lalu lintas dan kepadatan kendaraan (Ajeng 2019, n.d.). Rumusan karakteristik tersebut dapat dituliskan secara matematis sebagai berikut:

$$V = D \times S \tag{2.1}$$

Keterangan:

V = Kecepatan kendaraan (km/jam)

D = Jarak tempuh (km)

S = Waktu tempuh (jam)

Variabel S merupakan perbandingan antara arus lalu lintas dengan kerapatan kendaraan, semakin besar kecepatan kendaraan maka kerapatan semakin kecil atau arus lalu lintas semakin besar.

Pada umumnya kecepatan dibagi menjadi tiga jenis (Rahmatunnisa, 2017) sebagai berikut ini:

a. 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.
b. 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 perjalananantara dua tempat tersebut.
c. Kecepatan setempat (*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*).

2.1.12 Kecepatan Kendaraan

Kecepatan lalu lintas merupakan kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan dan dirumuskan sebagai berikut:

$$V = L / TT \quad (2.2)$$

Keterangan:

V = Kecepatan kendaraan (m/s)

L = Panjang lintasan (meter)

TT = Total waktu tempuh kendaraan (detik)

2.1.13 Kecepatan Sesaat (Spot speed)

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh suatu kendaraan pada ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu. Kecepatan dapat dihitung menggunakan persamaan 2.3

$$V = d / t \quad (2.3)$$

Keterangan:

V = Kecepatan (m/s)

d = Jarak tempuh (meter)

t = Waktu tempuh (detik)

Kapasitas Ruas Jalan (C)

Kapasitas jalan perkotaan harus dipisahkan menjadi beberapa segmen jika karakteristik jalan berubah secara signifikan. Perubahan-perubahan pada lebar jalur lalu lintas dan bahu (sampai dengan 15% (lima belas persen)), tipe jalan, jarak pandang, tipe alinemen jalan, dan jalan keluar dari daerah perkotaan atau semi perkotaan, meskipun karakteristik geometrinya atau yang lainnya tidak berubah. Analisis Kapasitas Jalan perkotaan hanya dilakukan untuk tipe alinemen vertikal yang datar atau hampir datar, dan tipe alinemen horizontal yang lurus atau hampir

lurus. Persamaan umum untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan menurut metode PKJI 2023

$$C = C0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK. \quad (2.4)$$

Keterangan:

C = Kapasitas jalan (SMP/jam)

C_0 = Kapasitas dasar jalan dalam kondisi ideal (SMP/jam)

F_{CLJ} = Faktor penyesuaian lebar lajur

F_{CPA} = Faktor penyesuaian pemisah arah

F_{CHS} = Faktor penyesuaian hambatan samping

F_{CUK} = Faktor penyesuaian ukuran kota

1. Kapasitas dasar Co

   Kapasitas dasar (Co) ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan nilai yang tertera pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Kapasitas dasar (Co) jalan perkotaan (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

2. Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi

   Penentuan nilai FCPA ditentukan berdasarkan fungsi yang mengacu pada pemisahan arah lalu lintas, yang memperhitungkan distribusi arus kendaraan antara dua arah yang berbeda. Faktor ini digunakan untuk menyesuaikan kapasitas jalan, dengan mempertimbangkan sejauh mana pembagian arah lalu lintas mempengaruhi kapasitas jalan yang ada. Berdasarkan dari tabel 2.8 dibawah ini.

Tabel 2.8 Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, (FCPA)

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

3. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur

Penentuan nilai FC_{LJ} didasarkan pada tabel 2.9 sebagai fungsi dari lebar efektif lajur lalu lintas (L_{LE}).

Tabel 2.9 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur, (FJLC)

Tipe jalan	**L_{LE} atau L_{JE} (m)**	**FC_{LJ}**
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu-arah	L_{LE} = 3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	$L_{JE2\ arah}$ = 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

4. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan

Penentuan nilai Faktor Koreksi Kapasitas akibat Kehadiran Bahu Jalan (FCHS) mengacu pada Tabel 2.10 dalam PKJI 2023, khususnya untuk jalan yang dilengkapi dengan bahu. Pada kondisi di mana tipe jalan yang dianalisis adalah 6/2-T atau 8/2-T, nilai FCHS tidak disediakan secara langsung dalam tabel. Oleh karena itu, untuk kedua tipe jalan tersebut, nilai FCHS dapat dihitung dengan terlebih dahulu menggunakan nilai FCHS untuk tipe jalan 4/2-T sebagai acuan, kemudian dihitung melalui pendekatan matematis menggunakan Persamaan 2.5. Pendekatan ini memastikan penyesuaian kapasitas tetap memperhitungkan kontribusi bahu jalan terhadap kinerja lalu lintas secara proporsional sesuai dengan konfigurasi lajur yang lebih besar.

$$FC_{6HS} = 1 - \{0{,}8 \times (1 - FC_{4HS})\} \quad 2.5$$

Keterangan:

FC6HS = faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6/2-T atau 8/2-T.

FC4HS = faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/2-T.

Tabel 2.10 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, (FCHS)

Tipe jalan	**KHS**	**FC_{HS}**			
		Lebar bahu efektif L_{BE}, m			
		≤0,5	**1,0**	**1,5**	**≥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 2.11 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, (FCHS)

Tipe jalan	**KHS**	**FC_{HS}**			
		Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh L_{KP}, m			
		≤0,5	**1,0**	**1,5**	**≥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

Tabel 2.11 Lanjutan

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh L_{KP}, m			
		≤0,5	1,0	1,5	≥2,0
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

5. Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota

Penentuan nilai FC_{UK} didasarkan pada Tabel 4-7 sebagai fungsi dari ukuran kota.

Tabel 2.12 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, (FCUK)

Ukuran kota (Juta jiwa)	Kelas kota/kategori kota		Faktor koreksi ukuran kota, (FCUK)
<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

6. Kelas Hambatan Samping

Nilai Kecepatan Hambatan Samping (KHS) diperoleh dari hasil penjumlahan perkalian antara frekuensi kejadian masing-masing jenis hambatan samping dengan bobot yang sesuai. Frekuensi ini dihitung berdasarkan hasil observasi di lapangan selama satu jam pada ruas jalan yang diamati. Nilai bobot untuk tiap jenis hambatan samping tercantum dalam Tabel 2.13 PKJI 2023. Frekuensi kejadian ini sendiri diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan, yang dilakukan selama periode satu jam pada segmen jalan tertentu. Tabel 2.14 memuat kriteria klasifikasi tingkat KHS berdasarkan nilai total yang diperoleh. Proses ini penting untuk mengetahui seberapa besar pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas dan kinerja lalu lintas di suatu lokasi.

Tabel 2.13 Pembobotan Hambatan Samping

No.	Jenis hambatan samping utama	Bobot
1	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Tabel 2.14 Pembobotan Hambatan Samping Berdasarkan (KHS)

KHS	Jumlah nilai frekuensi kejadian (di kedua sisi jalan) dikali bobot	Ciri-ciri khusus
Sangat Rendah (SR)	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan (*frontage road*)
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.

Derajat Kejenuhan (DJ)

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Untuk menentukan derajat kejenuhan biasanya di pakai pers. 2.6.

$$DS = Q / C \qquad 2.6$$

Keterangan:
DS = Derajat kejenuhan
Q = Arus lalu lintas (kendaraan ringan/jam)
C = Kapasitas jalan (kendaraan ringan/jam)

Persamaan ini menunjukkan seberapa besar arus lalu lintas (Q) mendekati kapasitas maksimum jalan (C). Nilai DS > 1 menunjukkan kondisi jenuh atau macet.

Tingkat Pelayannan *(Level of Service)*

Tingkat pelayanan adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya. Hubungan antara kecepatan dan volume jalan perlu di ketahui karena kecepatan dan volume merupakan aspek penting dalam menentukan tingkat pelayanan jalan. Apabila volume lalu lintas pada suatu jalan meningkat dan tidak dapat mempertahankan suatu kecepatan konstan. Apabila volume bertambah maka kecepatan berkurang oleh bertambah banyak kendaraan.

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 anatara volume dengan kapasitas dapat digunakan (Imarianto et al., 2017).

Maka pengemudi akan mengalami kelelahan dan tidak dapat memenuhi waktu perjalan yang direncanakan. Standarisasi nilai tingkat pelayanan jalan dapat di lihat pada Tabel 2.14.

Tabel 2.15 Karakteristik Tingkat Pelayanan (Peraturan Mentri Perhubungan Republik indonesia Nomor 96 Tahun ,2015)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Derajat Kejenuhan
A	-Kecepatan sekurang-kurangnya 80 km/jam -Kepadatan lalu lintas sangat rendah -Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang dinginkan 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
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	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 rendahserta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama -Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.	> 1,00

Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian tentang Zona Selamat Sekolah di Jalan Brigjend Katamso Kota Medan terhadap Efektivitas, peneliti melakukan observasi pustaka dnegan mengidentifikasi berbagai penelitian sebelumnya yang membahas Zona Selamat Sekolah. Seperti beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan tentang pengaruh hambatan samping, antara lain sebagai berikut :

Tabel 2.16 : Penelitian terdahulu mengenai pengaruh hambatan samping dari berbagai sumber.

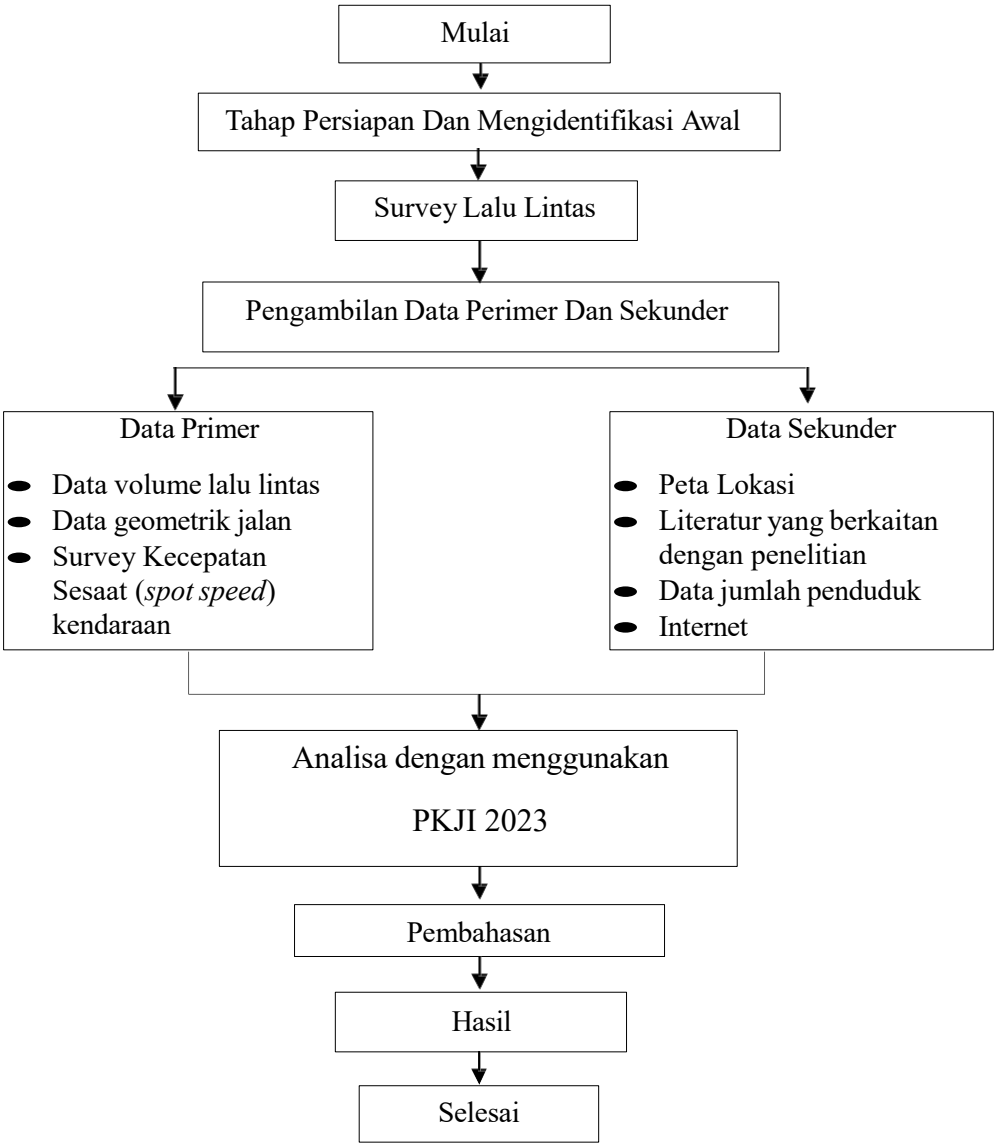
No.	Judul/Penelitian	Metode	Hasil
1.	" Analisis Efektivitas Zona Selamat Sekolah (Zoss) Di Sma Negeri 1 Percut Sei Tuan Jalan Irian Barat Kabupaten Deli Serdang" (Patria, 2024)	PKJI 2014	Berdasarkan hasil perhitungan derajat kejenuhan memiki nilai 0,47. Berdasarkan nilai DS yang didapat diperoleh tingkat pelayanan pada lokasi penelitian adalah pada tingkat pelayanan A (<0,6).
2.	" Kinerja Ruas Jalan Pada Zona Selamat Sekolah (Zoss) Di Jakarta Selatan" (Lis Lesmini, 2020)	MKJI 1997	Kinerja ruas jalan Raya Ragunan memiliki tingkat pelayanan jalan B untuk arah Pejaten- Pasar Minggu dan Jati Padang-Pasar Minggu, tingkat pelayanan jalan C untuk arah Pertanian-Mangga Besar dan Tingkat Pelayanan jalan D untuk arah Kalibata-Pasar Minggu.
3.	"Penerapan Zona Selamat Sekolah Terhadap Keselamatan Penyeberangan Jalan Pelajar Sma Negeri 9 Balikpapan" (Adel Ivandri, 2024)	DIRJEN HUBDAT 2018	Hasil analisis kecepatan kendaraan menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan melintas di area ZoSS melebihi batas aman. Kecepatan kendaraan mencapai 31,59 km/jam dari timur-barat dan 31,31 km/jam dari barat-timur. Analisis nilai Zhit juga menunjukkan angka 12,59 dan 12,16 yang jauh di atas Ztabel.

BAB 3

METODE PENELITIAN

Bagan Alir

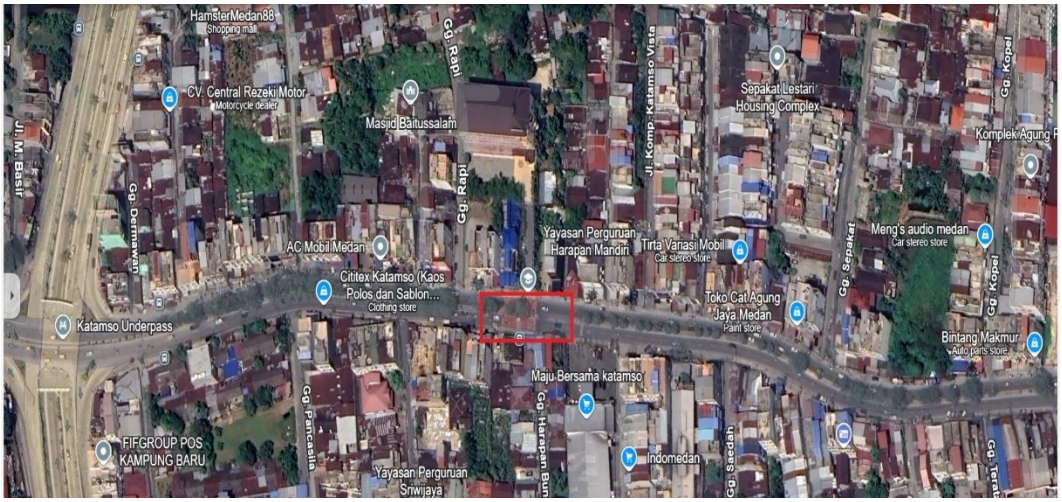
Untuk memudahkan dalam pembahasan dan analisa dibuat suatu bagan alir, dapat dilihat pada Gambar 3.1



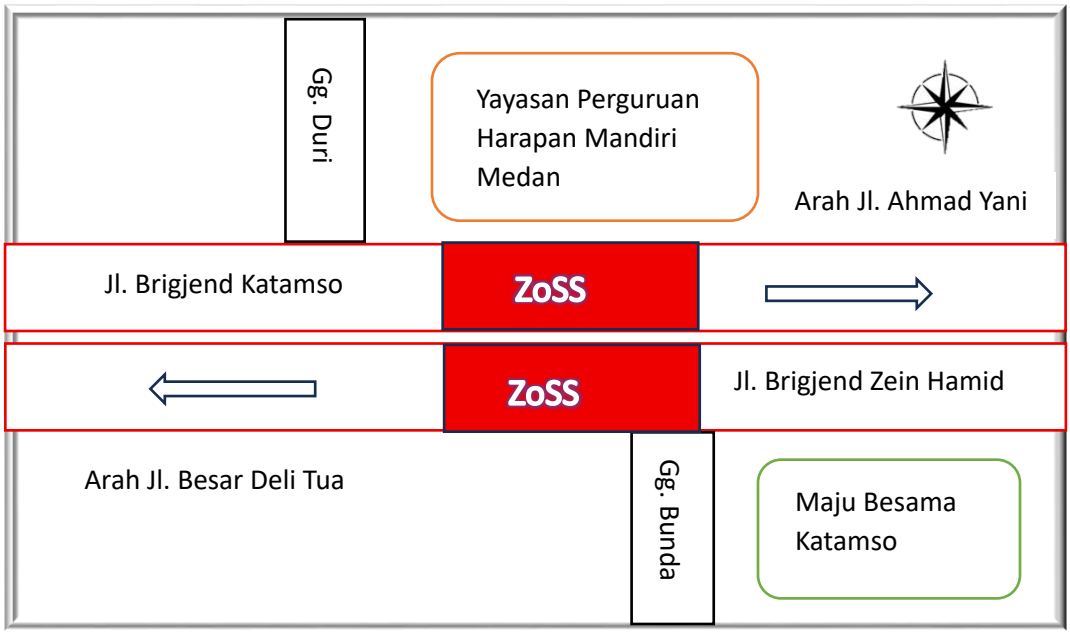
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian merupakan area spesifik yang dipilih secara strategis untuk mengumpulkan data dan melakukan observasi. Dalam penelitian ini, lokasi tersebut terletak di Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan jalan Brigjend Katamso, Kota Medan, Sumatera Utara.



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian (Google Earth)



Gambar 3.3 Denah ZoSS Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan

Waktu Penelitian

Pengumpulan data primer untuk analisa data adalah survey kecepatan sesaat(*spot speed*) kendaraan, dilakukan dengan melaksanakan survey dan pengamatan langsung di lokasi penelitian. Survey dilakukan 14 Juli sampai 19 Juli 2025. Survey dilakukan pada pagi hari, siang hari dan sore hari sesuai dengan kondisi kegiatan belajar mengajar sekolah yang terdapat ZoSS. Survey kecepatan kendaraan dimulai pukul 07.00 - 09.00 WIB pada pagi hari, pukul 12.00 - 14.00 WIB pada siang hari dan pukul 16.00 – 18.00 WIB pada sore hari. Lamanya waktu penelitian adalah 6 hari per lokasi yang ditinjau.

Metode Penelitian

Metode penelitian adalah keseluruhan tahapan atau langkah dalam survei agar survey berjalan lancar dan tidak terjadi kesulitan serta kesalahan dalam pengumpulan data dilapangan. Metode kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan angka, data statistik, dan analisis matematis untuk menjawab pertanyaan penelitian.

3.1.1 Alat yang digunakan

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa alat bantu dalam pelaksanaan survei dan pengolahan data kinerja lalu lintas yaitu:

a. Survei lalu-lintas.
b. Survei kecepatan kendaraan.
c. Jam / *Stopwatch*
d. Meteran
e. Alat tulis
f. *Clip board* / (papan pencatat)
g. Kamera

3.1.2 Teknik Pengumpulan Data

Sebelum dilaksanakan pengambilan data dilapangan, dilakukan survey pendahuluan dengan tujuan agar survey sesungguhnya dapat berjalan dengan lancar, efektif dan efisien. Survey pendahuluan ini dilakukan untuk mengetahui data geometrik jalan dan untuk mengetahui jenis – jenis kendaraan yang lewat untuk mewakili gambaran lalu lintas pada lokasi penelitian.

3.1.3 Jenis Data

1. Data Primer

Data primer merupakan data hasil survey lalu lintas yang dikumpulkan yaitu:

a. Data volume lalu lintas dengan durasi dua jam saja dalam interval waktu selama lima belas menit untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat dan sudah di kelompokkan setiap jenis kendaraannya. Selama durasi tersebut jumlah kendaraan yang dikelompokkan dalam sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk melakukan pengumpulan data volume lalu lintas dilakukan pengukuran data geometrik jalan terlebih dahulu dan selanjutnya pencatatan kendaraan yang lewat dimulai dengan bantuan 2 surveyor. Surveyor ditentukan sebanyak 2 orang pada total 1 ruas jalan.

b. Data kecepatan kendaraan yang melintasi ZoSS.

Data kecepatan kendaraan yang diambil dikelompokkan berdasarkan jenis kendaraan. Jenis kendaraan di kelompokkan dalam sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat dengan masing-masing sampel tiap jenis kendaraan adalah kendaraan setiap interval 15 menit. Proses ini dilakukan dengan perhitungan manual yaitu menghitung waktu dari sebelum ZoSS dan sesudah ZoSS pengamatan dengan menggunakan stopwatch kemudian dibagi dengan jarak tempuhnya yakni 100 meter.

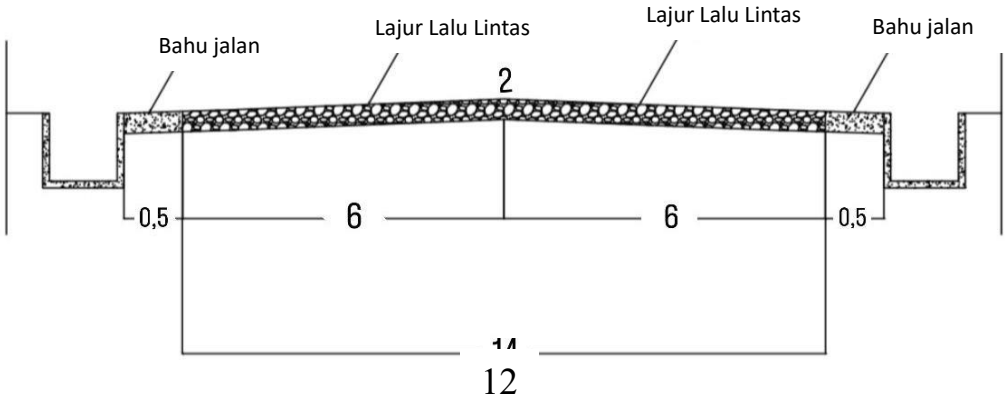
c. Data Geometrik

Data geometrik ini diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lokasi studi yang dilakukan. Data ini berupa lebar jalur, jumlah lajur, lebar median jalan, lebar bahu jalan dan lebar zona selamat sekolah (ZoSS). Dimana lokasi

Tabel 3.1 : Geometrik jalan pada lokasi Penelitian (Survei lalu lintas,2025)

No	Ruas Jalan	Jumlah Lajur	lebar Lajur	Lebar Median Jalan	Lebar Bahu Jalan	Lebar ZoSS
						P x L
			(m)	(m)	(m)	(m)
1	Jl.Brigjend Katamso Medan	4	3	2	0,5	100 x 6

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



Gambar 3.4 Geometrik Jalan Brigjend Katamso Medan

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang dalam penelitian. Data merujuk pada surat keputusan direktorat jendral perhubungan darat yaitu SK 3582/ AJ 403/DRJD/2018 tentang uji coba penerapan zona selamat sekolah di 11 kota di pulau Jawa dan Pedoman untuk analisis ruas jalan menggunakan Panduan Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), jumlah penduduk, internet, dan literatur

yang mendukung penelitian.

Data Kependudukan (BPS)

Berdasarkan data BPS Kota Medan, jumlah penduduk Kota Medan pada tahun 2024 mencapai **2.486.283** jiwa, dengan komposisi 1.237.602 laki-laki dan 1.248.681 perempuan. Proyeksi untuk tahun 2025 menunjukkan peningkatan jumlah penduduk menjadi sekitar 2.498.293 jiwa. Dari sisi struktur usia, penduduk berusia 0–14 tahun mencapai 21,78%, usia produktif 15–59 tahun sebesar 66,86%, dan penduduk lansia 60 tahun ke atas sekitar 11,36%. Laju pertumbuhan penduduk Kota Medan dalam lima tahun terakhir tercatat sebesar 2,32% per tahun, meningkat dibandingkan lima tahun sebelumnya yang sebesar 1,14% per tahun. Distribusi penduduk menurut kecamatan dan jenis kelamin dapat diakses melalui publikasi resmi BPS Kota Medan, yang menyediakan informasi rinci mengenai persebaran demografis serta indikator sosial-ekonomi lainnya. Data ini menjadi penting sebagai acuan dalam perencanaan pembangunan, analisis kebijakan, serta penelitian terkait demografi dan dinamika penduduk di Kota Medan.

Analisis Data

Data yang didapat dari survei dikumpulkan selanjutnya 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 pada sekolah yang bersangkutan. Langkah selanjutnya menganalisis data kecepatan kendaraan dengan menggunakan statistic uji z.

3.1.4 Tabel Hasil Data Survei

Hasil dari data survei yang di lakukan di lapangan dengan kondisi lalu lintas pada jam puncak, maka survei di lakukan pada jam sibuk yaitu pagi hari, siang hari dan sore hari. Data hasil survei di tunjukan pada tabel 3.2 – 3.3.

Tabel 3.2 Volume Kendaraan, Sabtu 19 Juli 2025. (Survei Lalu Lintas, 2025)

Waktu	Sabtu, 19 Juli 2025		
	Brigjend Katamso Ke Ahmad Yani		
	Volume Lalu Lintas (kend/15 menit)		
	SM	MP	KS
07.00-07.15	350	75	5
07.15-07.30	360	80	6
07.30-07.45	370	83	7
07.45-08.00	375	85	7
08.00-08.15	377	87	7
08.15-08.30	380	88	8
08.30-08.45	365	85	7
08.45-09.00	355	82	6
12.00-12.15	375	100	7
12.15-12.30	390	105	8
12.30-12.45	405	110	9
12.45-13.00	410	112	9
13.00-13.15	411	113	9
13.15-13.30	415	114	10
13.30-13.45	405	111	9
13.45-14.00	390	108	8
16.00-16.15	528	216	22
16.15-16.30	692	250	29
16.30-16.45	518	396	43
16.45-17.00	585	493	44
17.00-17.15	690	314	36
17.15-17.00	768	267	31
17.30-17.45	672	220	25
17.45-18.00	493	182	20

Tabel 3.3 Volume Kendaraan, Sabtu 19 Juli 2025. (Survei Lalu Lintas, 2025)

Waktu	Sabtu, 19 Juli 2025		
	Brigjend Katamso Ke Deli Tua		
	Volume Lalu Lintas (kend/15 menit)		
	SM	MP	KS
07.00-07.15	315	80	5
07.15-07.30	318	82	5
07.30-07.45	321	83	6
07.45-08.00	324	85	6
08.00-08.15	327	86	6
08.15-08.30	325	85	7
08.30-08.45	320	84	6
08.45-09.00	315	82	5
12.00-12.15	360	120	8
12.15-12.30	365	122	8
12.30-12.45	370	124	9
12.45-13.00	373	126	9
13.00-13.15	376	127	9
13.15-13.30	374	126	10
13.30-13.45	368	125	9
13.45-14.00	362	123	8
16.00-16.15	628	293	31
16.15-16.30	680	372	33
16.30-16.45	754	478	54
16.45-17.00	703	549	52
17.00-17.15	530	368	39
17.15-17.00	566	369	38
17.30-17.45	859	307	31
17.45-18.00	704	238	33

BAB 4

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Umum

ZoSS adalah lokasi diruas jalan tertentu yang merupakan zona kecepatan berbasis waktu untuk mengatur kecepatan kendaraan di lingkungan sekolah. (Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2018). ZoSS yang sudah dibangun perlu dianalisis kinerjanya dengan melalui suatu analisi efektifitas kinerja ZoSS berdasarkan peraturan Dirjen Hubdat (2018).

Analisa Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan Jalan Brigjend Katamso Kota Medan dianalisis pada sub bab berikut.

4.1.1 Jalan Brigjend Katamso Medan

- Volume Lalu Lintas

Tabel 4.1 Volume Kendaraan EMP, Sabtu 19 Juli 2025. (Survei Lalu Lintas, 2025)

Waktu	Sabtu, 19 Juli 2025		
	Brigjend Katamso Ke Ahmad Yani		
	Volume Lalu Lintas (kend/15 menit)		
	SM (0,20)	MP (1,00)	KS (1,20)
07.00-07.15	87.5	75	6
07.15-07.30	90	80	7.2
07.30-07.45	92.5	83	8.4
07.45-08.00	93.75	85	8.4
08.00-08.15	94.25	87	8.4
08.15-08.30	95	88	9.6
08.30-08.45	91.25	85	8.4
08.45-09.00	88.75	82	7.2

Tabel 4.1 Lanjutan

12.00-12.15	93.75	100	8.4
12.15-12.30	97.5	105	9.6
12.30-12.45	101.25	110	10.8
12.45-13.00	102.5	112	10.8
13.00-13.15	102.75	113	10.8
13.15-13.30	103.75	114	12
13.30-13.45	101.25	111	10.8
13.45-14.00	97.5	108	9.6
16.00-16.15	132	216	26.4
16.15-16.30	173	250	34.8
16.30-16.45	129,5	396	51.6
16.45-17.00	146,25	493	52.8
17.00-17.15	172.5	314	43.2
17.15-17.00	192	267	37.2
17.30-17.45	93.75	220	8.4
17.45-18.00	97.5	182	9.6

Tabel 4.2 Volume Kendaraan EMP, Sabtu 19 Juli 2025. (Survei Lalu Lintas, 2025)

Waktu	Sabtu, 19 Juli 2025		
	Brigjend Katamso Ke Deli tua		
	Volume Lalu Lintas (kend/15 menit)		
	SM (0,20)	MP (1,00)	KS (1,20)
07.00-07.15	78.75	75	6
07.15-07.30	79.5	80	6
07.30-07.45	80.25	83	7.2
07.45-08.00	81	85	7.2
08.00-08.15	81.75	87	7.2
08.15-08.30	81.25	88	8.4
08.30-08.45	80	85	7.2
08.45-09.00	78.75	82	6

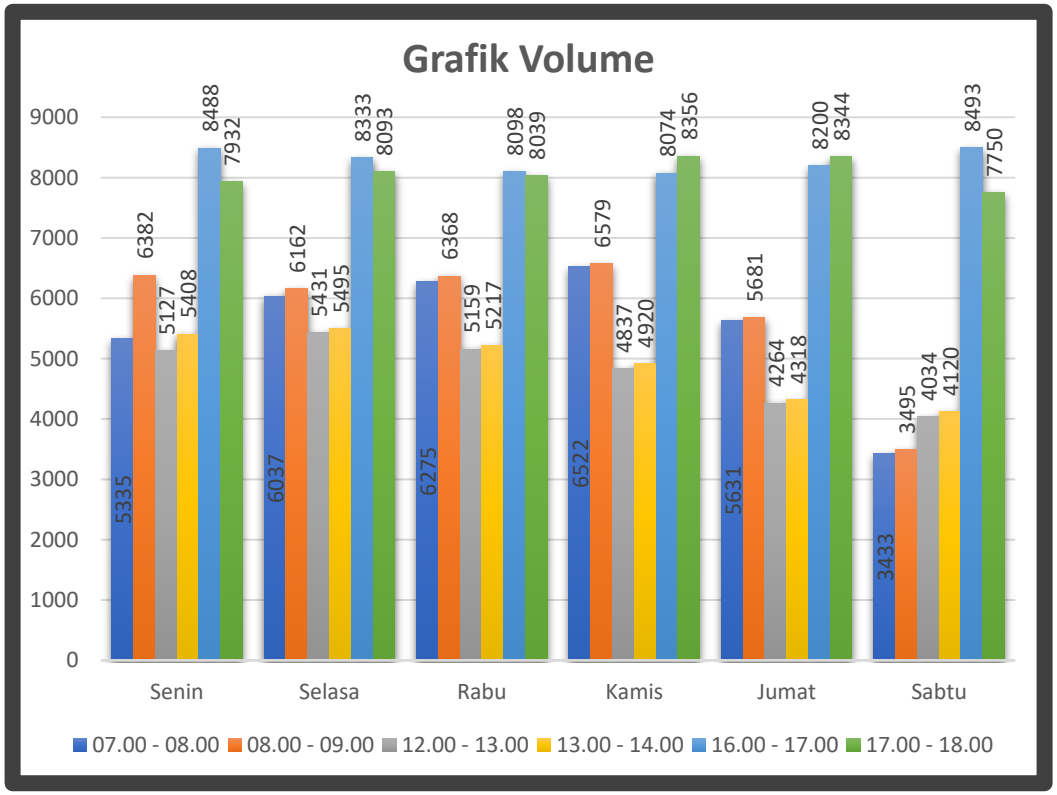
Tabel 4.2 Lanjutan

12.00-12.15	90	100	9.6
12.15-12.30	91.25	105	9.6
12.30-12.45	92.5	110	10.8
12.45-13.00	93.25	112	10.8
13.00-13.15	94	113	10.8
13.15-13.30	93.5	114	12
13.30-13.45	92	111	10.8
13.45-14.00	90.5	108	9.6
16.00-16.15	157	216	37.2
16.15-16.30	170	250	39.6
16.30-16.45	188,25	396	64.8
16.45-17.00	175,25	493	62.4
17.00-17.15	132,5	314	46.8
17.15-17.00	141,5	267	45.6
17.30-17.45	214.8	220	37.2
17.45-18.00	176	182	39.6

Hasil volume lalu lintas persatu jam Jalan Brigjend Katamso Medan dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut :

Tabel 4.3 Hasil perhitungan Volume Persatu Jam Pada Jalan Brigjend Katamso Medan (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
07.00 - 08.00	5335	6037	6275	6522	5631	3433
08.00 - 09.00	6382	6162	6368	6579	5681	3495
12.00 - 13.00	5127	5431	5159	4837	4264	4034
13.00 - 14.00	5408	5495	5217	4920	4318	4120
16.00 -17.00	8488	8333	8098	8074	8200	**8493**
17.00 - 18.00	7932	8093	8039	8356	8344	7750



Gambar 4.1 Grafik Volume Lalu Lintas Jalan Brigjend Katamso Medan.

Analisa Perhitungan Berdasarkan PKJI 2023

Perhitungan untuk menentukan volume lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp) digunakan ekivalen mobil penumpang (emp) untuk jenis kendaraan yang berbeda.

Tabel 4.4 Volume lalu lintas tertinggi Hari Sabtu,19 Juli 2025 Pada Ruas Jalan Brigjend Katamso Medan (Survei Lalu Lintas, 2025).

Waktu	Sabtu		
	SM / Kend	MP / Kend	KS / Kend
07.00 - 08.00	2733	653	47
08.00 - 09.00	2764	679	52
12.00 - 13.00	3048	919	67
13.00 - 14.00	3101	947	72

Tabel 4.4 Lanjutan

16.00 - 17.00	**5088**	**3047**	**308**
17.00 - 18.00	5282	2265	253

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

(SM) = 0,25

(MP) = 1,00

(KS) = 1,20

Untuk SM

16.00 – 17.00 = 5088 × 0,25

= 1272 smp

Untuk MP

16.00 – 17.00 = 3047 × 1,00

= 3047 smp

Untuk KS

16.00 – 17.00 = 308 × 1,20

= 369,6 smp

Volume lalu lintas yang digunakan untuk analisa data adalah volume lalu lintas yang mempunyai volume paling tinggi dibandingkan dengan volume lalu lintas yang terjadi di waktu sibuk lain. Volume lalu lintas tersibuk dari hasil pengamatan pada Jl Brigjend Katamso – Jl. Ahmad Yani, sebaliknya terjadi pada hari Sabtu, 19 Juli pukul 16.00 – 17.00 WIB sebesar 1272 + 3047 + 369,6 = 4688,6 smp/jam.

Analisa Kapasitas Ruang 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

4.1.2 Hambatan Samping

Adapun pengambilan data dilaksanakan selama 6 hari pada jalan 4/2 T (4 lajur- 2 arah Terbagi) yaitu pada hari Senin tanggal 14 Juli 2025 s/d Sabtu 19 Juli 2025. Diperoleh hambatan samping maksimum yaitu pada hari Sabtu 19 Juli 2025 di jam-jam sibuk pada arah Brigjend Katamso – Ahmad yani dan arah Brigjend Katamso – Besar Deli Tuua. Data tersebut diambil berdasarkan kelas hambatan samping (KHS), untuk menghitung frekuensi kejadian hambatan samping terlebih dahulu jenis hambatan samping harus dikalikan dengan faktor bobot. Penentuan kelas hambatan samping untuk mendapatkan faktor hambatan samping berdasarkan tabel bobot kejadian (Tabel 2.13). Adapun hasil data hambatan samping, dari hasil survei dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan 4.6.

Tabel 4.5 Hasil survei hambatan samping maksimum (Survei hambatan samping, 2025).

Waktu	Sabtu, 19 Juli 2025								Total	
	Brigjend Katamso – Ahmad Yani									
	Kelas Hambatan Samping (Kend/15 Menit)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	17	8,5	11	11	39	27,3	0	0	67	46,8
08.00 - 09.00	19	9,5	18	18	26	18,2	0	0	63	45,7
12.00 - 13.00	24	12	10	10	16	11,2	0	0	50	33,2

Tabel 4.5 Lanjutan

13.00 - 14.00	15	7,5	19	19	11	7,7	0,4	0,16	45	34,36
16.00 - 17.00	17	8,5	15	15	36	25,2	5	2	73	50,7
17.00 - 18.00	11	5,5	12	12	26	18,2	4	1,6	53	37,3
Total	103	51,5	88	88	154	107,8	9,4	3,76	351	248,06

Berdasarkan Tabel 4.5 adapun nilai yang dianalisis diambil dari hasil survei pada Sabtu, 19 Juli 2025 sebagai berikut :

- Rata-rata (PED × F. Bobot) = 17 × 0,5 = 8,5
- Rata-rata (PSV × F. Bobot) = 15 × 1 = 15
- Rata-rata (EEV × F. Bobot) = 36 × 0,7 = 25,2
- Rata-rata (SMV × F. Bobot) = 5 × 0,4 = 2

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu :

Total frekuensi = (PED × F. Bobot) + (PSV × F. Bobot) + (EEV × F. Bobot) + (SMV × F. Bobot) = (17 × 0,5) + (15 × 1) + (36 × 0,7) + (5 × 0,4)
= 50,7 kejadian/jam.

Pada waktu survei selama 6 hari yaitu pada hari Senin 14 Juli 2025 s/d Sabtu 19 Juli 2025 didapat Hambatan samping maksimum pada hari Sabtu 19 Juli 2025 di jam-jam sibuk yaitu 50,7 smp/jam/1 arah pada ruas jalan Brigjend Katamso arah Ahmad Yani (Tabel 4.5).

Tabel 4.6 Hasil survei hambatan samping maksimum (Survei hambatan samping, 2025).

Waktu	Sabtu, 19 Juli 2025								Total	
	Brigjend Katamso – Deli Tua									
	Kelas Hambatan Samping (Kend/15 Menit)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07.00 - 08.00	14	7	8	8	11	7.7	2	0.8	35	23.5
08.00 - 09.00	11	5.5	6	6	21	14.7	0	0	38	26.2
12.00 - 13.00	29	14.5	16	16	10	7	0	0	55	37.5
13.00 - 14.00	22	11	7	7	13	9.1	0	0	42	27.1
16.00 - 17.00	17	8.5	9	9	11	7.7	0	0	37	25.2
17.00 - 18.00	8	4	8	8	12	8.4	1	0.4	29	20.8
Total	14	7	8	8	11	7.7	2	0.8	35	23.5

Berdasarkan Tabel 4.6 adapun nilai yang dianalisis diambil dari hasil survei pada Sabtu, 19 Juli 2025 sebagai berikut :

- Rata-rata (PED × F. Bobot) = 29 × 0,5 = 14,5
- Rata-rata (PSV × F. Bobot) = 16 × 1 = 16
- Rata-rata (EEV × F. Bobot) = 10 × 0,7 = 7
- Rata-rata (SMV × F. Bobot) = 0 × 0,4 = 0

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu :
Total frekuensi = (PED × F. Bobot) + (PSV × F. Bobot) + (EEV × F. Bobot) + (SMV × F. Bobot) = (29 × 0,5) + (16 × 1) + (10 × 0,7) + (0 × 0,4)
= 37,5 kejadian/jam.

Pada waktu survei selama enam hari yaitu pada hari Senin 14 Juli 2025 s/d Sabtu 19 Juli 2025 didapat Hambatan samping maksimum pada hari Sabtu 19 Juli 2025 di jam-jam sibuk yaitu 50,7 smp/jam/1 arah pada ruas jalan Brigjend Katamso arah Ahmad Yani (Tabel 4.6).

Untuk menghitung Kelas Hambatan Samping (KHS) dengan menggabungkan masing-masing arah yaitu arah Brigjend Katamso – Ahmad Yani dan arah Brigjend Katamso – Besar Deli Tua pada hari Sabtu 19 Juli 2025 (2 arah).

KHS = 50,7 + 37,5
= 88,2 kejadian/jam/2 arah (Tinggi)

Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan menurut PKJI 2023 menggunakan persamaan rumus (2.4) sebagai berikut:

$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

C_0 = 6800
FC_{LJ} = 1,08
FC_{PA} = 1,00
FC_{HS} = 0,88
FC_{UK} = 1,00

Sehingga didapat nilai kapasitas sebesar :

C = 6800 × 1,08 × 1,00 × 0,88 × 1,00
= 6462,72 smp/jam

Sehingga besar kapasitas jalan pada Jalan Brigjend Katamso tepatnya berada di

depan Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan sebesar 6462,72 smp/jam. Dengan kapasitas tersebut diketahui bahwa daerah penelitian memiliki arus lebih dari arus maksimum.

Analisa Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DJ) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja ruas jalan. Nilai DJ menunjukan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Menghitung rumus persamaan (2.6) yang digunakan untuk menghitung nilai derajat kejenuhan adalah:

$$D_J = \frac{q}{C} = \frac{4688,6}{6462,72} = 0,72$$

Nilai derajat kejenuhan pada Jalan Brigjend Katamso tepatnya berada di depan Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan berdasarkan hasil perhitungan adalah 0,72. Berdasarkan nilai DS yang didapat diperoleh tingkat pelayanan pada lokasi penelitian adalah pada tingkat pelayanan C (0,45 – 0,74).

Survei Kecepatan (Spot Speed)

Untuk survei kecepatan 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 kendaraan adalah angka waktu tempuh kendaraan melewati lintasan. Sehingga didapat kecepatan kendaraan dengan menggunakan persamaan (2.3) sebagai berikut :

Tabel 4.7 Data Kecepatan Kendaraan (Survei Lalu Lintas, 2025).

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Ahmad Yani								
Waktu	Hari	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)			Kecepatan Kendaraan (km/jam)		
			SM	MP	KS	SM	MP	KS
Pagi	Senin	0,10	0,00526	0,00496	0,00428	19,01	20,16	23,36
	Selasa	0,10	0,00577	0,00509	0,00469	17,33	19,65	21,32
	Rabu	0,10	0,00532	0,00584	0,00521	18,80	17,12	19,19
	Kamis	0,10	0,00601	0,00541	0,00450	16,64	18,48	22,22
	Jumat	0,10	0,00614	0,00577	0,00543	16,29	17,33	18,41
	Sabtu	0,10	0,00497	0,00503	0,00419	20,12	19,88	23,87
Siang	Senin	0,10	0,00640	0,00600	0,00508	15,63	16,67	19,69
	Selasa	0,10	0,00543	0,00498	0,00415	18,42	20,08	24,10
	Rabu	0,10	0,00607	0,00613	0,00553	16,48	16,32	18,08
	Kamis	0,10	0,00565	0,00519	0,00456	17,70	19,27	21,93
	Jumat	0,10	0,00624	0,00531	0,00483	16,03	18,83	20,70
	Sabtu	0,10	0,00508	0,00471	0,00411	19,69	21,24	24,33
Sore	Senin	0,10	0,00742	0,00789	0,00881	13,47	12,68	11,35
	Selasa	0,10	0,00614	0,00647	0,00725	16,29	15,45	13,79
	Rabu	0,10	0,00644	0,00681	0,00761	15,53	14,68	13,14
	Kamis	0,10	0,00569	0,00603	0,00675	17,58	16,59	14,81
	Jumat	0,10	0,00633	0,00669	0,00750	15,80	14,95	13,33
	Sabtu	0,10	0,00642	0,00678	0,00758	15,57	14,75	13,19

Tabel 4.8 Kecepata Rata-Rata Sepeda Motor (SM)

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Ahmad Yani					
Waktu	Hari	Jarak (km)	Kecepatan Rata - Rata		
			Pagi	Siang	Sore
SM	0,10		18.03	17.33	15.71

Tabel 4.9 Kecepatan Rata-Rata Mobil Penumpang (MP)

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Ahmad Yani					
Waktu	Hari	Jarak (km)	Kecepatan Rata - Rata		
			Pagi	Siang	Sore
MP	0,10		18.77	18.74	14.85

Tabel 4.10 Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Sedang (KS)

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Ahmad Yani					
Waktu	Hari	Jarak (km)	Kecepatan Rata - Rata		
			Pagi	Siang	Sore
KS	0,10		21.40	21.47	13.27

Dari hasil pengamatan kecepatan sesaat dengan kecepatan tertinggi 21.40 km/jam dan terendah 13.27 km/jam, ZoSS dikategorikan sangat efektif karena kecepatan kendaraan ≤ 30 km/jam sesuai dengan ketentuan yang tertera dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018.

Tabel 4.11 Data Kecepatan Kendaraan (Survei Lalu Lintas, 2025).

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Besar Deli tua								
Waktu	Hari	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)			Kecepatan Kendaraan (km/jam)		
			SM	MP	KS	SM	MP	KS
Pagi	Senin	0,10	0,00534	0,00502	0,00437	18,73	19,92	22,88
	Selasa	0,10	0,00578	0,00518	0,00471	17,30	19,31	21,23
	Rabu	0,10	0,00529	0,00573	0,00517	18,91	17,45	19,34
	Kamis	0,10	0,00603	0,00544	0,00455	16,59	18,38	21,98
	Jumat	0,10	0,00615	0,00579	0,00541	16,26	17,27	18,48
	Sabtu	0,10	0,00495	0,00504	0,00421	20,20	19,84	23,75
Siang	Senin	0,10	0,00638	0,00604	0,00510	15,67	16,56	19,61
	Selasa	0,10	0,00545	0,00497	0,00416	18,35	20,12	24,04
	Rabu	0,10	0,00606	0,00612	0,00552	16,50	16,34	18,12
	Kamis	0,10	0,00566	0,00522	0,00457	17,68	19,16	21,88
	Jumat	0,10	0,00623	0,00533	0,00482	16,05	18,76	20,75
	Sabtu	0,10	0,00731	0,00776	0,00862	13,68	12,88	11,60
Sore	Senin	0,10	0,00641	0,00655	0,00742	15,61	15,27	13,47
	Selasa	0,10	0,00609	0,00638	0,00685	16,42	15,68	14,60
	Rabu	0,10	0,00577	0,00601	0,00633	17,32	16,64	15,80
	Kamis	0,10	0,00614	0,00621	0,00679	16,29	16,11	14,73
	Jumat	0,10	0,00592	0,00608	0,00650	16,89	16,45	15,38
	Sabtu	0,10	0,00633	0,00657	0,00712	15,80	15,22	14,05

Tabel 4.12 Kecepata Rata-Rata Sepeda Motor (SM)

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Besar Deli tua					
Waktu	Hari	Jarak (km)	Kecepatan Rata - Rata		
			Pagi	Siang	Sore
SM	0,10		18.00	16.32	16.39

Tabel 4.13 Kecepatan Rata-Rata Mobil Penumpang (MP)

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Besar Deli Tua					
Waktu	Hari	Jarak (km)	Kecepatan Rata - Rata		
			Pagi	Siang	Sore
MP	0,10		18.70	17.30	15.90

Tabel 4.14 Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Sedang (KS)

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Besar Deli Tua					
Waktu	Hari	Jarak (km)	Kecepatan Rata - Rata		
			Pagi	Siang	Sore
KS	0,10		21.28	19.33	19.33

Dari hasil pengamatan kecepatan sesaat dengan kecepatan tertinggi 21.28 km/jam dan terendah 15.90 km/jam, ZoSS dikategorikan sangat efektif karena kecepatan kendaraan ≤ 30 km/jam sesuai dengan ketentuan yang tertera dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018.

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari beberapa perhitungan dan analisis mengenai kinerja ZoSS berdasarkan Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Darat (2018) dan Panduan Kapasitas Jalan Indonesia (2023) bahwa penelitian ini dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat pelayanan jalan di depan Yayasan Perguruan Harapan Mandiri Medan Jalan Brigjend Katamso Medan masuk kategori C. Hal ini mengindikasikan bahwa Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dipengaruhi oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi. Kapasitas jalan mampu menampung arus lalu lintas yang ada, ditunjukkan oleh nilai Derajat Kejenuhan (D_J) sebesar 0,72. Jika D_J > 0,45 – 0,74 pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

2. 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, 2018).

Saran

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

1. Disarankan agar pengaturan lalu lintas di kawasan Zona Selamat Sekolah (ZoSS) tetap dipertahankan dan ditingkatkan secara berkelanjutan. Hal ini mengingat ZoSS terbukti efektif dalam menekan kecepatan kendaraan hingga ≤ 30 km/jam, yang berkontribusi langsung terhadap peningkatan keselamatan pejalan kaki, khususnya siswa/i di sekitar Harapan Mandiri

Medan. Peningkatan dapat dilakukan melalui penambahan rambu, pengawasan lebih ketat, serta edukasi kepada pengendara agar kepatuhan terhadap batas kecepatan semakin optimal. Dengan demikian, keberadaan ZoSS tidak hanya menjadi sarana pengendali lalu lintas.

2. Untuk meningkatkan efektivitas pembatasan kecepatan sebelum memasuki Zona Selamat Sekolah (ZoSS), disarankan pemasangan speed bump atau gundukan lalu lintas yang lebih baik untuk dimanfaat kan. Fasilitas ini dapat menurunkan laju kendaraan secara signifikan sekaligus meningkatkan kewaspadaan pengendara, sehingga keselamatan pejalan kaki, khususnya siswa/i di sekitar kawasan sekolah, lebih terjamin.

DAFTAR PUSTAKA

Ajeng, A., & 2019. (n.d.). Kendaraan Di Ruas Jalan Arteri Kota Surabaya. l, 122–135.

Ardiansyah Putra Matondang. (2019). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Di Pasar Kampung Pon Jalan Medan Tebing Tinggi Kabupaten Serdang Bedagai (Studi Kasus). 1–98.

Imarianto, G., Pandulu, G. D., & Arifianto, A. K. (2017). Analisis Tingkat Pelayanan Jalan Pada Ruas Jalan Gajayana Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang, 1(2), 64–74.

Irawan, B. (2018). Tugas Akhir Analisis Efektifitas Zona Selamat Sekolah (Zoss) Di Jalan Laut Dendang Dan Jalan Avros. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 66.

Ivandri, A., Ramdan, M., & Balikpapan, U. (2024). Penerapan zona selamat sekolah terhadap keselamatan penyeberangan jalan pelajar sma negeri 9 balikpapan. Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan, 10(1), 82–87.

Kusmaryono, I., Rusgiyarto, F., Jenderal, U., Yani, A., Terusan, J., Sudirman, J., & Widjajanti, E. (2010). Persepsi Pengguna Fasilitas Zona Selamat Sekolah. JurnalTransportasi,10(3),205–214. https://journal.unpar.ac.id/index.php/journaltransportasi/article/view/395

Lesmini, L., Suryobuwono, A. A., & Firdaus, M. I. (2021). Kinerja Ruas Jalan Pada Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di Jakarta Selatan. Jurnal Manajemen Transportasi&Logistik(Jmtranslog),7(3),280. https://doi.org/10.54324/j.mtl.v7i3.471

Maslina, M., & Zainul, Z. (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

Patria. (2019). Analisis efektivitas zona selamat sekolah (ZoSS) di SMA Negeri 1

Percut Sei Tuan Jalan Irian Barat Kabupaten Deli Serdang (studi kasus) . Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

PKJI. (2023). Kementrian Pekerjaan Umum, Direktoral Jenderal Bina Marga. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 021, 7393938.

PM 96. (2015). PM No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta, 1–45.

Rahmatunnisa, F. 2017. (n.d.). Tabel 1. Baku tingkat kebisingan. D.

Rofita, I. (2023). Implementasi Perlindungan Hukum Terhadap Hak Pejalan Kaki Menurut Undang-Undang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Perspektif Fiqh Siyasah (Studi Pada Persimpangan Lampu Merah Argopuro Kecamatan Kaliwates) Hak Pejalan Kaki Menurut Undang-Undang Lalu Lintas .

Royke, F. L., Theo K., S., & Jansen. (2015). Pemodelan Fasilitas Arus Pejalan Kaki (Trotoar).JurnalSipil,3(3),212–220. https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jss/article/view/6864

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: Volume Kendaraan, Selasa 15 Juli 2025. (Survei Lalu Lintas, 2025)

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Ahmad Yani							
Selasa	Waktu	Sepeda Motor (SM)		Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)	
		0,25		1,00		1,20	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Ken/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	625	156.25	135	135	13	15.6
	07.15-07.30	660	165	140	140	14	16.8
	07.30-07.45	690	172.5	147	147	14	16.8
	07.45-08.00	705	176.25	150	150	15	18
	08.00-08.15	713	178.25	152	152	15	18
	08.15-08.30	700	175	150	150	15	18
	08.30-08.45	680	170	145	145	14	16.8
	08.45-09.00	655	163.75	140	140	14	16.8
Siang	12.00-12.15	480	120	140	140	11	13.2
	12.15-12.30	510	127.5	150	150	13	15.6
	12.30-12.45	535	133.75	157	157	12	14.4
	12.45-13.00	545	136.25	160	160	14	16.8
	13.00-13.15	553	138.25	163	163	13	15.6
	13.15-13.30	540	135	160	160	15	18
	13.30-13.45	520	130	155	155	12	14.4
	13.45-14.00	500	125	150	150	14	16.8
Sore	16.00-16.15	520	130	184	184	23	27.6
	16.15-16.30	690	172.5	245	245	29	34.8
	16.30-16.45	528	132	362	362	43	51.6
	16.45-17.00	595	148,75	375	375	45	54
	17.00-17.15	802	200,5	318	318	37	44.4
	17.15-17.00	772	193	269	269	30	36
	17.30-17.45	628	157	221	221	25	30
	17.45-18.00	502	125.5	186	186	20	24

Tabel L.2 : *Lanjutan*

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Ahmad Yani							
Rabu	Waktu	Sepeda Motor (SM)		Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)	
		0,25		1,00		1,20	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Ken/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	650	162.5	150	150	11	13.2
	07.15-07.30	690	172.5	160	160	12	14.4
	07.30-07.45	715	178.75	165	165	13	15.6
	07.45-08.00	725	181.25	166	166	14	16.8
	08.00-08.15	732	183	167	167	13	15.6
	08.15-08.30	720	180	165	165	14	16.8
	08.30-08.45	700	175	160	160	12	14.4
	08.45-09.00	680	170	155	155	12	14.4
Siang	12.00-12.15	540	135,00	165	165	15	18,00
	12.15-12.30	550	137,50	168	168	15	18,00
	12.30-12.45	555	138,75	169	169	16	19,20
	12.45-13.00	560	140,00	170	170	16	19,20
	13.00-13.15	562	140,50	171	171	16	19,20
	13.15-13.30	559	139,75	170	170	17	20,40
	13.30-13.45	550	137,50	169	169	16	19,20
	13.45-14.00	545	136,25	167	167	15	18,00
Sore	16.00-16.15	515	128.8	183	183	23	27.6
	16.15-16.30	682	170.5	243	243	28	33.6
	16.30-16.45	525	131,25	359	359	44	52.8
	16.45-17.00	582	145,5	370	370	46	55.2
	17.00-17.15	892	223	313	313	35	42
	17.15-17.00	765	191.3	266	266	30	36
	17.30-17.45	622	155.5	219	219	24	28.8
	17.45-18.00	490	122.5	184	184	20	24

Tabel L.3 : *Lanjutan*

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Ahmad Yani							
Kamis	Waktu	Sepeda Motor (SM)		Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)	
		0,25		1,00		1,20	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Ken/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	670	167.5	145	145	17	20.4
	07.15-07.30	690	172.5	150	150	18	21.6
	07.30-07.45	710	177.5	154	154	18	21.6
	07.45-08.00	715	178.75	155	155	19	22.8
	08.00-08.15	721	180.25	156	156	18	21.6
	08.15-08.30	715	178.75	155	155	19	22.8
	08.30-08.45	700	175	150	150	17	20.4
	08.45-09.00	680	170	148	148	17	20.4
Siang	12.00-12.15	510	127.5	160	160	18	21.6
	12.15-12.30	520	130	163	163	19	22.8
	12.30-12.45	530	132.5	166	166	19	22.8
	12.45-13.00	535	133.75	168	168	20	24
	13.00-13.15	541	135.25	169	169	20	24
	13.15-13.30	538	134.5	168	168	21	25.2
	13.30-13.45	530	132.5	167	167	20	24
	13.45-14.00	525	131.25	165	165	19	22.8
Sore	16.00-16.15	518	129.5	186	186	23	27.6
	16.15-16.30	695	173.8	248	248	29	34.8
	16.30-16.45	530	132,5	365	365	43	51.6
	16.45-17.00	592	148	378	378	45	54
	17.00-17.15	898	224.5	317	317	36	43.2
	17.15-17.00	774	193.5	270	270	31	37.2
	17.30-17.45	629	157.3	222	222	26	31.2
	17.45-18.00	497	124.3	188	188	21	25.2

Tabel L.4 : *Lanjutan*

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Ahmad Yani							
Jumat	Waktu	Sepeda Motor (SM)		Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)	
		0,25		1,00		1,20	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Ken/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	650	162.5	120	120	11	13.2
	07.15-07.30	670	167.5	125	125	11	13.2
	07.30-07.45	680	170	128	128	12	14.4
	07.45-08.00	685	171.25	129	129	12	14.4
	08.00-08.15	686	171.5	130	130	12	14.4
	08.15-08.30	680	170	129	129	13	15.6
	08.30-08.45	670	167.5	127	127	12	14.4
	08.45-09.00	660	165	125	125	11	13.2
Siang	12.00-12.15	450	112.5	125	125	7	8.4
	12.15-12.30	455	113.75	128	128	7	8.4
	12.30-12.45	460	115	130	130	8	9.6
	12.45-13.00	465	116.25	131	131	8	9.6
	13.00-13.15	471	117.75	132	132	8	9.6
	13.15-13.30	468	117	131	131	9	10.8
	13.30-13.45	460	115	130	130	8	9.6
	13.45-14.00	455	113.75	128	128	7	8.4
Sore	16.00-16.15	525	131.3	185	185	23	27.6
	16.15-16.30	688	172	246	246	28	33.6
	16.30-16.45	515	128,75	360	360	42	50.4
	16.45-17.00	590	147,5	374	374	46	55.2
	17.00-17.15	892	223	316	316	37	44.4
	17.15-17.00	770	192.5	268	268	31	37.2
	17.30-17.45	618	154.5	219	219	25	30
	17.45-18.00	495	123.8	183	183	20	24

Tabel L.5 : *Lanjutan*

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Ahmad Yani							
Senin	Waktu	Sepeda Motor (SM)		Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)	
		0,25		1,00		1,20	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Ken/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	336	84	87	87	3	3.6
	07.15-07.30	367	91.75	125	125	5	6
	07.30-07.45	458	114.5	150	150	7	8.4
	07.45-08.00	698	174.5	165	165	11	13.2
	08.00-08.15	737	184.25	174	174	12	14.4
	08.15-08.30	722	180.5	160	160	11	13.2
	08.30-08.45	638	159.5	140	140	10	12
	08.45-09.00	672	168	120	120	7	3.6
Siang	12.00-12.15	340	85	92	92	11	13.2
	12.15-12.30	420	105	110	110	13	15.6
	12.30-12.45	498	124.5	130	130	16	19.2
	12.45-13.00	560	140	145	145	18	21.6
	13.00-13.15	582	145.5	157	157	19	22.8
	13.15-13.30	550	137.5	148	148	18	21.6
	13.30-13.45	470	117.5	135	135	17	20.4
	13.45-14.00	395	98.75	92	92	11	13.2
Sore	16.00-16.15	510	127.5	182	182	22	26.4
	16.15-16.30	680	170	240	240	28	33.6
	16.30-16.45	520	130	360	360	42	50.4
	16.45-17.00	585	146,25	372	372	45	54
	17.00-17.15	895	223.8	315	315	36	43.2
	17.15-17.00	770	192.5	268	268	31	37.2
	17.30-17.45	620	155	220	220	26	31.2
	17.45-18.00	495	123.8	185	185	21	25.2

Tabel L.6 : *Lanjutan*

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Besar Deli Tua							
Senin	Waktu	Sepeda Motor (SM)		Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)	
		0,25		1,00		1,20	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Ken/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	540	135	150	150	10	12
	07.15-07.30	560	140	155	155	11	13.2
	07.30-07.45	575	143.75	158	158	12	14.4
	07.45-08.00	580	145	160	160	12	14.4
	08.00-08.15	585	146.25	162	162	12	14.4
	08.15-08.30	580	145	161	161	13	15.6
	08.30-08.45	570	142.5	160	160	12	14.4
	08.45-09.00	555	138.75	158	158	11	13.2
Siang	12.00-12.15	510	127.5	145	145	16	19.2
	12.15-12.30	525	131.25	148	148	17	20.4
	12.30-12.45	535	133.75	150	150	18	21.6
	12.45-13.00	540	135	152	152	18	21.6
	13.00-13.15	543	135.75	154	154	18	21.6
	13.15-13.30	540	135	153	153	19	22.8
	13.30-13.45	530	132.5	152	152	18	21.6
	13.45-14.00	520	130	150	150	17	20.4
Sore	16.00-16.15	768	192	261	261	29	34.8
	16.15-16.30	935	233.8	318	318	37	44.4
	16.30-16.45	768	192	417	417	49	58.8
	16.45-17.00	841	210,25	428	428	51	61.2
	17.00-17.15	576	144	355	355	41	49.2
	17.15-17.00	713	178,25	309	309	36	43.2
	17.30-17.45	789	197.3	267	267	31	37.2
	17.45-18.00	672	168	234	234	27	32.4

Tabel L.7 : *Lanjutan*

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Besar Deli Tua							
Selasa	Waktu	Sepeda Motor (SM)		Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)	
		0,25		1,00		1,20	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Ken/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	530	132.5	120	120	9	10.8
	07.15-07.30	545	136.25	125	125	9	10.8
	07.30-07.45	555	138.75	128	128	10	12
	07.45-08.00	558	139.5	130	130	10	12
	08.00-08.15	561	140.25	131	131	10	12
	08.15-08.30	560	140	130	130	11	13.2
	08.30-08.45	550	137.5	129	129	10	12
	08.45-09.00	540	135	128	128	9	10.8
Siang	12.00-12.15	515	128.75	135	135	15	18
	12.15-12.30	522	130.5	137	137	16	19.2
	12.30-12.45	525	131.25	139	139	16	19.2
	12.45-13.00	527	131.75	140	140	17	20.4
	13.00-13.15	526	131.5	141	141	16	19.2
	13.15-13.30	523	130.75	140	140	17	20.4
	13.30-13.45	518	129.5	139	139	16	19.2
	13.45-14.00	512	128	137	137	15	18
Sore	16.00-16.15	744	186	219	219	25	30
	16.15-16.30	847	211.8	277	277	30	36
	16.30-16.45	718	179,5	456	456	53	63.6
	16.45-17.00	839	209,75	438	438	48	57.6
	17.00-17.15	561	140,25	357	357	41	49.2
	17.15-17.00	859	214,75	375	375	36	43.2
	17.30-17.45	787	196.8	261	261	34	40.8
	17.45-18.00	692	173	249	249	31	37.2

Tabel L.8 : *Lanjutan*

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Besar Deli Tua							
Rabu	Waktu	Sepeda Motor (SM)		Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)	
		0,25		1,00		1,20	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Ken/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	505	126.25	165	165	16	19.2
	07.15-07.30	512	128	170	170	17	20.4
	07.30-07.45	518	129.5	172	172	17	20.4
	07.45-08.00	520	130	174	174	18	21.6
	08.00-08.15	523	130.75	176	176	18	21.6
	08.15-08.30	521	130.25	175	175	19	22.8
	08.30-08.45	515	128.75	174	174	18	21.6
	08.45-09.00	510	127.5	172	172	17	20.4
Siang	12.00-12.15	405	101.25	125	125	13	15.6
	12.15-12.30	410	102.5	128	128	14	16.8
	12.30-12.45	415	103.75	130	130	14	16.8
	12.45-13.00	420	105	131	131	15	18
	13.00-13.15	426	106.5	132	132	15	18
	13.15-13.30	423	105.75	131	131	16	19.2
	13.30-13.45	418	104.5	130	130	15	18
	13.45-14.00	412	103	128	128	14	16.8
Sore	16.00-16.15	601	150.3	295	295	29	34.8
	16.15-16.30	795	198.8	236	236	26	31.2
	16.30-16.45	816	204	397	397	48	57.6
	16.45-17.00	748	187	457	457	50	60
	17.00-17.15	515	128,75	313	313	37	44.4
	17.15-17.00	824	206	374	374	38	45.6
	17.30-17.45	803	200.8	286	286	37	44.4
	17.45-18.00	679	169.8	246	246	27	32.4

Tabel L.9 : *Lanjutan*

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Besar Deli Tua							
Kamis	Waktu	Sepeda Motor (SM)		Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)	
		0,25		1,00		1,20	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Ken/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	600	150	140	140	11	13.2
	07.15-07.30	610	152.5	142	142	12	14.4
	07.30-07.45	615	153.75	144	144	12	14.4
	07.45-08.00	618	154.5	145	145	12	14.4
	08.00-08.15	621	155.25	146	146	12	14.4
	08.15-08.30	619	154.75	145	145	13	15.6
	08.30-08.45	612	153	144	144	12	14.4
	08.45-09.00	605	151.25	143	143	11	13.2
Siang	12.00-12.15	345	86.25	130	130	15	18
	12.15-12.30	350	87.5	133	133	16	19.2
	12.30-12.45	355	88.75	136	136	16	19.2
	12.45-13.00	358	89.5	138	138	17	20.4
	13.00-13.15	361	90.25	139	139	17	20.4
	13.15-13.30	359	89.75	138	138	18	21.6
	13.30-13.45	353	88.25	137	137	17	20.4
	13.45-14.00	347	86.75	135	135	16	19.2
Sore	16.00-16.15	604	151	189	189	20	24
	16.15-16.30	767	191.8	283	283	26	31.2
	16.30-16.45	786	196,5	399	399	53	63.6
	16.45-17.00	836	209	414	414	45	54
	17.00-17.15	574	143,5	365	365	39	46.8
	17.15-17.00	881	220.25	348	348	41	49.2
	17.30-17.45	898	224.5	297	297	33	39.6
	17.45-18.00	683	170.8	257	257	31	37.2

Tabel L.10 : *Lanjutan*

Jl. Brigjend Katamso Ke Jl. Besar Deli Tua							
Jumat	Waktu	Sepeda Motor (SM)		Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)	
		0,25		1,00		1,20	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Ken/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	470	117.5	110	110	9	10.8
	07.15-07.30	475	118.75	112	112	10	12
	07.30-07.45	480	120	114	114	10	12
	07.45-08.00	482	120.5	115	115	11	13.2
	08.00-08.15	486	121.5	117	117	11	13.2
	08.15-08.30	484	121	116	116	12	14.4
	08.30-08.45	478	119.5	115	115	11	13.2
	08.45-09.00	472	118	114	114	10	12
Siang	12.00-12.15	345	86.25	110	110	7	8.4
	12.15-12.30	348	87	115	115	7	8.4
	12.30-12.45	352	88	117	117	8	9.6
	12.45-13.00	355	88.75	118	118	8	9.6
	13.00-13.15	357	89.25	120	120	8	9.6
	13.15-13.30	355	88.75	119	119	9	10.8
	13.30-13.45	350	87.5	118	118	8	9.6
	13.45-14.00	345	86.25	115	115	7	8.4
Sore	16.00-16.15	713	178.3	291	291	23	27.6
	16.15-16.30	743	185.8	255	255	31	37.2
	16.30-16.45	824	206	422	422	49	58.8
	16.45-17.00	722	180.25	453	453	52	62.4
	17.00-17.15	510	127.5	378	378	37	44.4
	17.15-17.00	956	239	341	341	37	44.4
	17.30-17.45	841	210.3	302	302	30	36
	17.45-18.00	736	184	273	273	29	34.8

Lampiran Dokumentasi Survei Zona Selamat Sekolah

Gambar L.1 Perhitungan Geometrik Jalan

Gambar L.2 Perhitungan Data Kendaraan

Gambar L.3 Menghitung Kecepatan Kendaraan

Gambar L.4 Menghitung Data Kendaraan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Ahmad Aulia Akbar
Nama Panggilan : Akbar
Agama : Islam
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Liput, 28 Mei 2003
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Jl. Eka Bakti Ujung No. 101 LK IV Medan
No. HP/Telp. Seluler : 0822-3065-6535
E-mail : ahmadauliaakbar11@gmail.com
Nama Ayah : Akmal Syahputra
Nama Ibu : Lili Astika

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 2107210121
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi :

NO	Tingkat Pendidikan	Tahun Kelulusan
1	SD ANGKASA	2015
2	SMP NEGERI 1 MEDAN	2018
3	SMA NEGERI 1 PLUS MATAULI PANDAN	2021