

ANALISIS KINERJA LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN TAK BERSINYAL DI KOTA MEDAN

SKRIPSI

OLEH:

**TIARA SARI PERANGIN ANGIN
218110007**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 19/12/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)19/12/25

ANALISIS KINERJA LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN TAK BERSINYAL DI KOTA MEDAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh:

**TIARA SARI PERANGIN ANGIN
218110007**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

jj.
Document Accepted 19/12/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)19/12/25

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Persimpangan Tak Bersinyal Di Kota Medan
Nama : Tiara Sari Perangin Angin
NPM : 218110007
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing

M.S

IR Nuril Mahda Rangkuti M.T
Pembimbing

Drs. Eng. Supriatno, S.T, M.T
Dekan

Dr. M. Aulia Wulandari, S.T., M.T
Program Studi

Tanggal Lulus : 25 Agustus 2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 19/12/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

iii

Access From (repository.uma.ac.id)19/12/25

HALAMAN PERNYATAAN

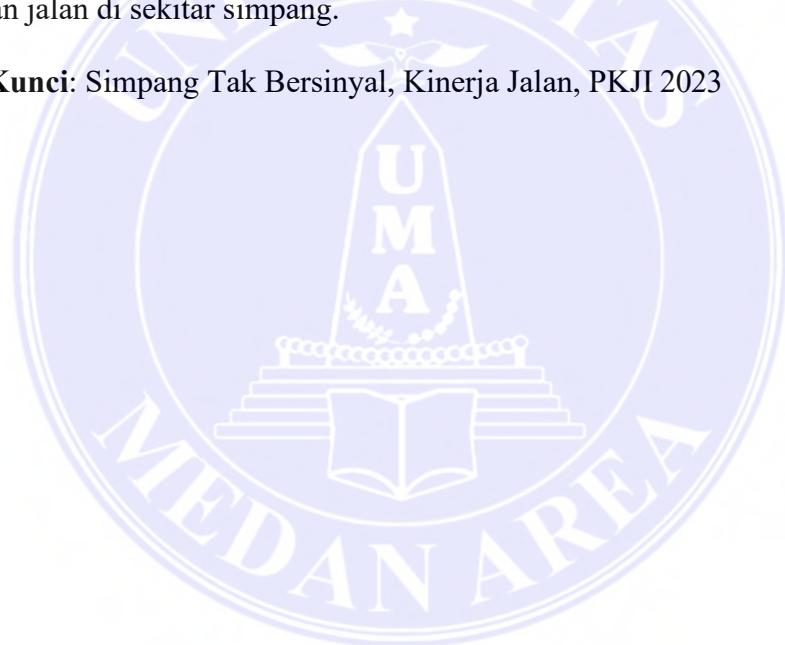
Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima saksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan saksi-saksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja lalu lintas pada simpang tiga tak bersinyal di Jalan Pasar 7 Tembung, Kabupaten Deli Serdang, yang merupakan titik kritis dengan potensi kemacetan tinggi pada jam-jam tertentu. Analisis dilakukan terhadap kapasitas, derajat kejemuhan, tundaan, dan peluang antrian, serta menyusun solusi atas permasalahan lalu lintas yang terjadi. Metode yang digunakan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Pengumpulan data dilakukan melalui survei langsung di lapangan selama tiga hari, mencakup jam puncak pagi, siang, dan sore. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Minggu, 2 Februari 2025 pukul 07.30–07.45 WIB. Nilai derajat kejemuhan (DJ) sebesar 1,04, tundaan rata-rata (T) sebesar 16,83 detik/smp, dan peluang antrian (PA) berkisar antara 54% hingga 85%. Tingkat pelayanan berada pada kategori D, yang menunjukkan arus lalu lintas mengalami hambatan. Solusi yang diusulkan meliputi pembangunan halte transportasi umum, penambahan rambu lalu lintas, peningkatan fasilitas jalan, serta penertiban parkir di badan jalan di sekitar simpang.

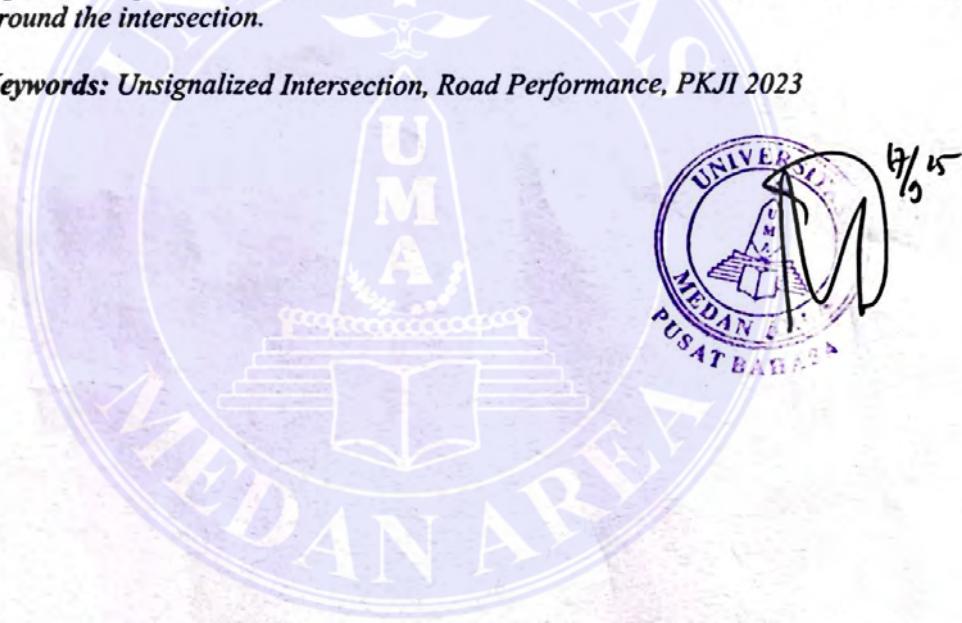
Kata Kunci: Simpang Tak Bersinyal, Kinerja Jalan, PKJI 2023



ABSTRACT

This research aims to analyze the traffic performance at an unsignalized three-leg intersection on Pasar 7 Street Tembung, Deli Serdang Regency, which is a critical point with high congestion potential at certain hours. The analysis was conducted on capacity, degree of saturation, delay, and queue probability, as well as formulating solutions to traffic problems that occurred. The method used referred to the Indonesian Road Capacity Guidelines / Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Data collection was carried out through direct field surveys for three days, covering morning, afternoon, and evening peak hours. The results of the research showed that the highest traffic volume occurred on Sunday, February 2, 2025 at 07.30–07.45 a.m. The Degree of Saturation (DS) value was 1.04, the average delay (T) was 16.83 seconds/pcu, and the Queue Probability (QP) ranged from 54% to 85%. The level of service was in category D, which indicated that traffic flow experienced obstruction. The proposed solutions include the construction of public transportation stops, the addition of traffic signs, the improvement of road facilities, and the regulation of on-street parking around the intersection.

Keywords: Unsignalized Intersection, Road Performance, PKJI 2023



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

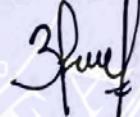
Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tiara Sari Perangin Angin
NPM : 218110007
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Non Exclusive Royalty Free-Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Redesain Struktur Gedung Fakultas Teknik Universitas Medan Area Menggunakan Metode Flat Slab. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal: 25 Agustus 2025
Yang menyatakan



(Tiara Sari Perangin Angin)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan Di Desa Amplas Pada tanggal 16 Maret 2003 dari Juahta Perangin Angin dan Ibu Ulina Br Ginting Penulis merupakan putri ke 1 dari 3 bersudara. Tahun 2021 Penulis lulus dari SMK Negeri 5 Medan dan pada tahun 2021 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Selama mengikuti perkuliahan penulis melaksanakan Perkuliahan dengan baik, pada tahun 2024 Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Proyek Pembangunan Fakultas Keperawatan Dan Asrama Putri R.S Grand Mediistra



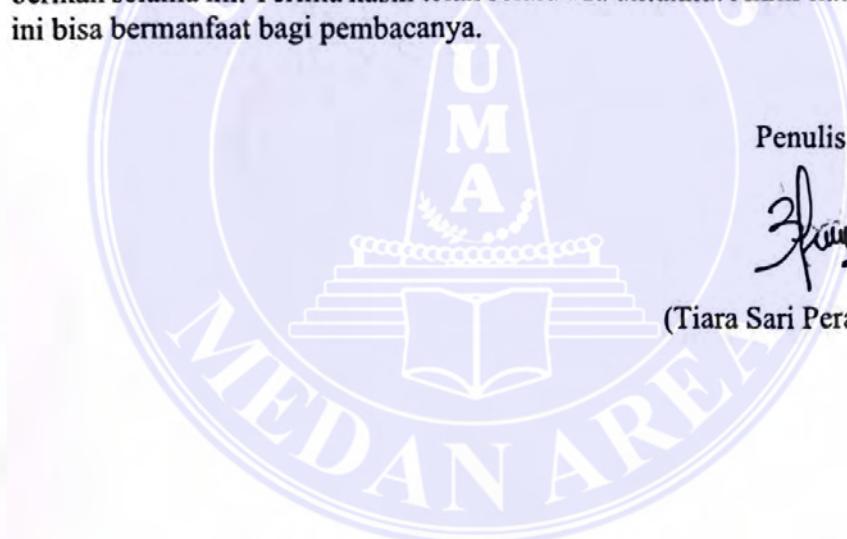
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena anugerah dan kemurahan-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Judul yang diangkat dalam skripsi yaitu "Rekomendasi Solusi Untuk Mengatasi Kemacetan Pada Simpang Tiga Tanpa Sinyal Di Kota Medan ". Ini merupakan salah satu persyaratan kelulusan guna mencapai gelar sarjana (S1) di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Untuk itu saya mengucapkan rasa terimakasih kepada Bapak Dekan Falkutas Teknik Dr. Eng Suprianto,ST.,M.T, dan Ibu Ir. Tika Ermita Wulandari S.T, M.T. Sebagai Ka.Prodi Teknik Sipil. Ibu Ir. Nuril Mahda Rkt, M.T Selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan kritik dan saran. Sekaligus juga mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area yang memberikan ilmu dan pengetahuan selama Penulis menjalani jenjang pendidikan. Kedua orang tua Penulis, Bapak Juahta Perangin Angin dan Ibu Ulina Br Ginting , untuk beliau berdualah skripsi ini penulis persembahkan. Terimakasih atas segala kasih sayang yang diberikan dalam membekali dan membimbing penulis selama ini sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita-cita. atas segala dukungan dan semangat yang telah kalian berikan selama ini. Terima kasih telah selalu ada untukku. Akhir kata semoga karya ini bisa bermanfaat bagi pembacanya.

Penulis



(Tiara Sari Perangin Angin)



DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGHANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Persimpangan	6
2.3 Pengertian Kemacetan.....	7
2.3.1 Penyebab Kemacetan	8
2.3.2 Pengaturan Pada Persimpangan Tak Bersinyal.....	9
2.4 Gerakan Lalu Lintas Pada Persimpangan	10
2.5 Volume Lalu Lintas.....	12
2.5.1 Jenis Konflik Di Pesimpangan.....	13
2.6 Kapasitas Simpang	14
2.6.1 Data Masukan Lalu Lintas	16
2.6.2 Perhitungan Kapasitas Simpang.....	17
2.6.3 Kapasitas Dasar	17
2.6.4 Penetapan Tipe Simpang.....	18
2.6.5 Penetapan Lebar Rata Rata Pendekat.....	18
2.6.6 Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata - Rata.....	19
2.6.7 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor.....	19
2.6.8 Faktor Koreksi Ukuran Kota.....	20
2.6.9 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri.....	23
2.6.10 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan.....	24
2.6.11 Faktor Koreksi Rasio Arus Dari Jalan Minor	24
2.7 Kinerja Simpang.....	25
2.7.1 Ekuivalensi Mobil Penumpang	25

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 19/12/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)19/12/25

2.7.2	Derajat Kejenuhan.....	25
2.7.3	Tundaan.....	26
2.7.4	Peluang Antrian.....	26
2.7.5	Volume Lalu Lintas	27
2.8	Tingkat Pelayanan Simpang.....	28
BAB III.	METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1	Lokasi dan Peta Penelitian	30
3.2	Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	31
3.2.1	Indentifikasi Masalah.....	31
3.2.2	Studi Pustaka.....	32
3.2.3	Data Penelitian	32
3.3.4	Waktu Pelaksanaan	33
3.3	Alat Penelitian.....	33
3.4	Rencana Penelitian	34
3.5	Kerangka Berpikir Penelitian	38
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Hasil Penelitian	37
4.2	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	37
4.3	Kondisi Lingkungan.....	38
4.4.1	Tipe Lingkungan Jalan	38
4.4.2	Hambatan Samping	39
4.4	Data Geometri Simpang	39
4.5	Kinerja Simpang.....	40
4.5.1	Data Volume Lalu Lintas	40
4.5.2	Arus Lalu Lintas Simpang	44
4.6	Kapasitas Simpang	48
4.6.1	Penetapan Tipe Simpang.....	49
4.6.2	Pengerjaan Penetapan Lebar Rata Rata Pendekat (LRP)	49
4.6.3	Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata – Rata (FLP)	51
4.6.4	Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor	52
4.6.5	Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK)	53
4.6.6	Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hamabatan Samping (FHS)	53
4.6.7	Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (FBKI)	55
4.6.8	Faktor Koreksi Rasio Arus Balik Belok Kanan (FBKA)	55
4.6.9	Faktor Koreksi Rasio Arus Dari Jalan Minor	55
4.7	Perhitungan Penetapan Kinerja Simpang.....	57
4.7.1	Arus Volume Lalu Lintas Total	57
4.7.2	Kapasitas Simpang (c).....	57
4.7.3	Derajat Kejenuhan (DJ)	58
4.7.4	Tundaan.....	59
4.7.5	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor	59
4.7.6	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor	60
4.7.8	Tundaan Geometrik.....	61
4.7.8	Peluang Antrian.....	62
4.7.9	Tingkat Pelayanan Jalan / <i>Level Of Service</i>	62
4.8	Analisis Alternatif Penanganan Solusi Kemacetan	63

UNIVERSITAS MEDAN AREA

4.8.1 Manajemen Lalu Lintas Meningkatkan Fasilitas Jalan.	63
4.8.2 Analisis Manajemen Lalu Lintas Kontrol Parking <i>On Street</i>	63
BAB IV. SIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Hasil Penelitian	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Kapasitas Dasar Simpang 3 dan Simpang 4	18
Tabel 2 Kode Tiap Simpang	18
Tabel 3 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor.....	20
Tabel 4 Klasifikasi Ukuran Kota Dan Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK) ...	20
Tabel 5 Tipe Lingkungan Jalan.....	21
Tabel 6 Kelas Hambatan Samping.....	22
Tabel 7 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor (FRSU)	
Tabel 8 Nilai EMP Untuk KS dan SM.....	24
Tabel 9 Klasifikasi Derajat Kejemuhan	25
Tabel 10 Tingkat Pelayanan Simpang.....	28
Tabel 11 Karakteristik Jalan.....	39
Tabel 12 Volume Lalu Lintas Simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung, Senin 13 Januari 2025	41
Tabel 13 Volume Lalu Lintas Simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung, Kamis 16 Januari 2025	42
Tabel 14 Volume Lalu Lintas Simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung, Minggu 2 Februari 2025	43
Tabel 15 Penetapan Tipe Simpang Pada Jalan Pasar 7 Tembung.....	44
Tabel 16 Kapasitas Dasar Simpang 3 Pada Jalan Pasar 7 Tembung.....	46
Tabel 17 Lebar Pendekat dan Tipe Simpang pada Jalan Pasar 7 Tembung....	47
Tabel 18 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor Simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung	49
Tabel 19 Faktor Koreksi Ukuran Kota pada Simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung.....	49
Tabel 20 Tipe Lingkungan Jalan pada Simpang pada Jalan Pasar 7 Tembung.....	51
Tabel 21 Kelas Hambatan Samping pada Simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung.....	52
Tabel 22 FHS Sebagai fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan RKTB pada Simpang Pasar 7 Tembung.....	53
Tabel 23 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (FMi) Dalam Bentuk Persamaan.....	54
Tabel 24 Kapasitas Simpang pada Simpang Pasar 7 Tembung	54
Tabel 25 Derajat Kejemuhan Pada Simpang Tiga Pasar 7 Tembung	54
Tabel 26 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (Fmi) Dalam Bentuk Persamaan.....	56
Tabel 27 Kapasitas Simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung	58

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Tabel 28 Derajat Kejemuhan Pada Simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung.....	58
Tabel 29 Tingkat Pelayanan Jalan / <i>Level Of Service</i> pada Jalan Besar Tembung, Simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Memisah (<i>Deverging</i>)	10
Gambar 2 Arus Menggabung (<i>merging</i>)	10
Gambar 3 Arus Memotong (<i>crossing</i>)	10
Gambar 4 Arus Menyilang (<i>weaving</i>).....	11
Gambar 5 Penetapan Jumlah Lajur Per Pendekat	18
Gambar 6 Faktor Koreksi Rasio Belok Kanan.....	23
Gambar 7 Lokasi Penelitian	28
Gambar 8 Denah Lokasi Penelitian.....	28
Gambar 9 <i>On Street Parking</i>	53
Gambar 10 <i>Stopwatch</i>	60
Gambar 11 Handphone/ <i>Traffic Counter</i>	60
Gambar 12 Dokumentasi Jalan Besar Tembung	61
Gambar 13 Dokumentasi Jalan Pasar 7 Tembung	61
Gambar 14 <i>On Street Parking</i>	62
Gambar 15 <i>On Street Parking</i>	62
Gambar 16 Menghitung Arus Volume Lalu Lintas, Senin 20 Januari 2025....	63
Gambar 17 Dokumentasi Lapangan Keadaan Sore, Senin 20 Januari 2025 ...	63
Gambar 18 Menghitung Arus Volume Lalu Lintas, Kamis 16 Januari 2025 ..	64
Gambar 19 Menghitung Arus Volume Lalu Lintas, Kamis 16 Januari 2025 ..	65
Gambar 20 Dokumentasi Lapangan, Kamis 16 Januari 2025.....	65
Gambar 21 Gambar 21 Dokumentasi Lapangan, Minggu 2 Februari 2025.....	65
Gambar 22 Dokumentasi Lapangan, Minggu 2 Februari 2025	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Survey Lalu Lintas Manual, Kamis 16 Januari 2025	73
Lampiran 2 Formulir Survey Lalu Lintas Manual, Senin 13 Januari 2025	79
Lampiran 3 Formulir Survey Lalu Lintas Manual, Minggu 2 Februari 2025	85
Lampiran 4 Analisis Volume lalu Lintas, Senin 13 Januari 2025.....	85
Lampiran 5 Analisis Volume lalu Lintas, Kamis 16 Januari 2025	85
Lampiran 6 Analisis Volume lalu Lintas, Minggu 2 Januari 2025	85
Lampiran 7 Dokumentasi Alat Dan Bahan	96
Lampiran 8 Lampiran 3 Dokumentasi Lapangan, Bagian Jalan	97
Lampiran 9 Dokumentasi Hambatan Samping	98
Lampiran 10 Dokumentasi Lapangan,Senin 13 Januari 2025	99
Lampiran 12 Dokumentasi Lapangan,Kamis 13 Januari 2025	100
Lampiran 12 Dokumentasi Lapangan,Minggu 2 Februari 2025	101



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lalu lintas merupakan salah satu aspek penting dalam sistem transportasi yang mempengaruhi mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi. Di kawasan perkotaan, persimpangan jalan menjadi titik kritis yang memerlukan perhatian khusus, terutama pada persimpangan tak bersinyal

Persimpangan merupakan suatu bagian jalan yang menjadi pusat terjadinya titik konflik dari berbagai pergerakan arus lalu lintas. Di perkotaan, simpang tak bersinyal sering kali menjadi lokasi kemacetan parah. Beberapa studi kasus menunjukkan bahwa simpang memerlukan perhatian segera dari pihak berwenang untuk mengurangi kemacetan dan meningkatkan keselamatan (Maharani, 2023). Kinerja simpang tak bersinyal juga dipengaruhi 2 oleh kondisi infrastruktur jalan. Jalan yang rusak atau tidak memadai dapat memperburuk keadaan lalu lintas di simpang tersebut, sehingga evaluasi harus mencakup aspek infrastruktur (Budi, 2023).

Persimpangan ini memiliki kondisi yang cukup penting karena menjadi Sebagai area yang berdekatan dengan pasar tradisional, persimpangan ini mengalami volume kendaraan yang cukup tinggi, terutama pada pagi hari saat aktivitas pasar sedang ramai dan di sore hari ketika banyak orang pulang dari bekerja. Selain kendaraan pribadi, angkutan umum, seperti angkot dan becak motor, juga banyak beroperasi di daerah ini. Ditambah lagi dengan tingginya angka pertumbuhan kendaraan di

Medan, jumlah penduduk di Kecamatan Percut Sei Tuan menurut badan statistik Kota Medan pada tahun 2023 mencapai 154.868 jiwa sehingga akan berimbang dengan jumlah kendaraan yang akan melintasi persimpangan tersebut sehingga menimbulkan kemacetan.

Salah satu lokasi yang membutuhkan analisis mendalam adalah persimpangan tak bersinyal di Jalan Pasar 7, Tembung, Percut Sei Tuan. Kota Medan mengalami pertumbuhan yang pesat dalam hal populasi dan kendaraan. Pertumbuhan ini menyebabkan peningkatan volume lalu lintas yang signifikan, terutama di persimpangan jalan. Salah satu tantangan yang dihadapi adalah pengelolaan persimpangan tak bersinyal, yang sering kali menjadi titik kemacetan.

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti mengambil judul yaitu Analisis kinerja lalu lintas pada persimpangan tak bersinyal di kota Medan

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kinerja persimpangan tak bersinyal pada simpang Jalan Pasar 7 Tembung.
2. Berapa volume lalu lintas pada simpang jalan pasar 7 Tembung?

1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja jalan pada simpang tiga tak bersinyal tersebut. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kinerja simpang tiga tak bersinyal di jalan pasar 7 Tembung yang meliputi kapasitas, derajat kejemuhan, tundaan dan peluang antrian.

1.4 Batasan Masalah

Berikut Adalah Batasan Pada Penelitian Ini:

1. Persimpangan yang ditinjau adalah persimpangan Jl. Pasar 7 Tembung
2. Survey dilakukan pada jam puncak periode pada waktu pagi yaitu pada pukul 06:30- 08:30 WIB, pada waktu siang 12:00 – 14:00 dan pada waktu sore yaitu pukul 17:00-19:00
3. Penelitian ini dilakukan dengan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023
4. Penelitian ini dilakukan selama tiga hari, hal ini dilakukan karena keterbatasan waktu, biaya, dan tenaga. Sehingga hari yang di pilih adalah hari dimana kemungkinan puncak pada lalu lintas terjadi

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mahasiswa digunakan menjadi informasi tambahan untuk penelitian-peneletian selanjutnya tentang simpang tiga tidak bersinyal.
2. Bagi Pemerintah hasil penelitian daerah kota medan dan para perencana sebagai bahan masukan untuk penetapan sistem prioritas batas henti kendaraan, pembuatan dan pembaharuan marka dan rambu-rambu lalu lintas yang relevan pada simpang tiga tidak bersinyal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peneliti Terdahulu

Peneliti terdahulu adalah kajian penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang dapat diambil dari berbagai sumber ilmiah seperti skripsi, tesis, disertasi atau jurnal penelitian. Berikut adalah penelitian terdahulu yang menjadi acuan peneliti dalam melakukan penelitian :

1. Moch. Rizal Adi Wibowo, Ari Widayanti dengan Judul Tentang: Analisis kinerja simpang tak bersinyal pada ruas jalan menur pumpungan- jalan manyar indah raya – jalan manyar tirtoyoso di kota Surabaya dengan metode PKJI 2014 Berdasarkan hasil kinerja lalu lintas simpang tiga jalan manyar indah raya-jalan manyar tirtoyoso di kota surabaya tahun 2023 didapatkan angka derajat kejenuhan (DJ) = 0,955> 0,69 dengan Tundaan (TR) = 17,16 det/smp
2. Penelitian oleh Dwi Esti Intari, Hendrian Budi Bagus Kuncoro, Rahayu Rahmayanti (2019), dengan judul Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 – Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kapasitas simpang, untuk mengetahui nilai derajat kejenuhan simpang, untuk mengetahui solusi untuk persimpangan tersebut. Data-data dan variable dalam penelitian ini adalah data kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrian

3. Penelitian oleh Sriharyani Leni S, Hidayat Nur M, (2017), dengan judul Analisa arus kendaraan terhadap kinerja simpang tak bersinyal dengan metode pedoman kapasitas jalan indonesia 2014 (studi kasus simpang tiga pasar punggur lampung tengah). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang, untuk mengetahui nilai derajat kejemuhan simpang. Data-data dan variable dalam penelitian ini adalah data kapasitas, derajat kejemuhan, tundaan simpang
4. Penelitian oleh Joni Pranata, Judiono, (2024) dengan judul “Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dan Alternatif Penanganannya Studi Kasus: Simpang Tiga Kahuripan, Jalan Jati Raya Kabupaten Sidoarjo. Tujuan penelitian ini untuk mengatasi permasalahan yang kompleks diperlukan analisis yang komprehensif sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 guna mengidentifikasi solusi yang tepat dalam rangka peningkatan manajemen lalu lintas di simpang tersebut. Metode langkah awal yang dilakukan adalah melakukan survei dan observasi lapangan untuk mengumpulkan data primer dan sekunder yang diperlukan untuk analisis. Selanjutnya, data tersebut dianalisis secara menyeluruh sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa simpang tiga Kahuripan memiliki kapasitas dasar (Co) sebesar 2.700 kendaraan, kapasitas (C) sebesar 40.491 kendaraan, arus lalu lintas (q) sebesar 4.048,5 unit mobil penumpang per jam (smp/jam)

2.2 Persimpangan

Persimpangan adalah titik simpul jaringan transportasi merupakan titik temu antara dua atau lebih ruas jalan, atau antara ujung suatu ruas jalan dengan bagian tengah ruas lainnya, seperti pada simpang tiga. Di kawasan ini, arus kendaraan dari berbagai arah berkumpul dan berpotensi menimbulkan konflik karena seluruh pengguna jalan cenderung ingin melintas lebih dahulu. Untuk mengatasi potensi konflik ini, diberlakukan peraturan lalu lintas yang menentukan prioritas penggunaan persimpangan, di mana arus utama diutamakan dan pada jalan minor dipasang rambu berhenti. Rambu ini mengharuskan kendaraan dari arah jalan minor untuk berhenti sejenak, kemudian melanjutkan perjalanan dengan hati-hati setelah situasi lalu lintas dianggap aman.

Persimpangan merupakan elemen krusial dalam sistem jalan perkotaan karena tingkat efisiensi, keselamatan, kecepatan, serta kualitas pelayanan jalan sangat bergantung pada desain dan pengelolaan persimpangan tersebut. Pada area persimpangan, terdapat pergerakan kendaraan yang saling bersilangan dari satu atau lebih arah, yang menjadi penyebab utama terjadinya konflik lalu lintas. Oleh karena itu, pengelolaan persimpangan bertujuan untuk menekan angka kecelakaan, meminimalkan waktu tunggu, menurunkan derajat kejemuhan dan panjang antrean, serta mengoptimalkan kelancaran arus lalu lintas.

Jenis simpang Menurut (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997), pemilihan jenis simpang untuk suatu daerah sebaiknya berdasarkan pertimbangan ekonomi, pertimbangan keselamatan lalu lintas, dan

pertimbangan lingkungan. Menurut (Morlok, 1991), jenis simpang berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu:

1. Simpang jalan tanpa sinyal, simpang ini tidak menggunakan sinyal lalu lintas. sehingga pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati.
2. Simpang jalan dengan sinyal, Pada simpang ini pengguna jalan sesuai dengan pengoperasian sinyal lalu lintas. Jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), ukuran-ukuran yang digunakan untuk memperhitungkan kinerja simpang tak bersinyal berhubungan dengan geometri, lingkungan dan Lalulintas terdiri dari :

1. Kapasitas.
2. Derajat kejemuhan.
3. Tundaan.
4. Peluang Antrian

2.3 Pengertian Kemacetan

Kemacetan lalu lintas merupakan kondisi di mana volume kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan melebihi kapasitas maksimal jalan tersebut, sehingga kecepatan kendaraan menurun drastis hingga mendekati nol kilometer per jam dan menyebabkan terbentuknya antrean

kendaraan. Saat terjadi kemacetan, salah satu indikator yang dianalisis adalah nilai derajat kejemuhan, di mana kemacetan umumnya mulai terjadi ketika nilai ini melebihi 0,5 (MKJI, 1997).

Kemacetan juga dapat disebabkan oleh kondisi jalan yang tidak lagi mampu menampung arus kendaraan akibat adanya berbagai hambatan samping. Hambatan ini mencakup aktivitas seperti pejalan kaki yang memenuhi badan jalan, kendaraan yang parkir sembarangan, pedagang kaki lima, pangkalan ojek, hingga kegiatan masyarakat seperti hajatan atau acara kematian yang menggunakan badan jalan, yang semuanya berkontribusi pada penyempitan jalur lalu lintas .

2.3.1 Penyebab Kemacetan

Kemacetan dapat terjadi karena beberapa alasan:

1. Volume kendaraan yang melintasi jalan melebihi kapasitas yang tersedia, sehingga arus lalu lintas tidak lagi lancar.
2. Terjadinya kecelakaan lalu lintas yang menyebabkan gangguan karena kerumunan warga atau kendaraan yang belum segera dipindahkan dari lokasi kejadian.Terjadi banjir sehingga kendaraan memperlambat kendaraan.
3. Adanya pekerjaan perbaikan jalan yang mengurangi lebar jalur fungsional bagi kendaraan.
4. Aktivitas kereta api pada perlintasan sebidang yang menghentikan arus kendaraan untuk sementara waktu.
5. Kendaraan yang keluar atau masuk ke area tertentu tanpa manajemen lalu lintas yang baik..

6. Pengemudi angkutan umum yang berhenti sembarangan untuk menaikkan atau menurunkan penumpang.
- .
7. Parkir liar di badan jalan, terutama yang berkaitan dengan kegiatan masyarakat di sekitarnya.
8. Aktivitas pasar tumpah yang menggunakan sebagian badan jalan, sehingga menyebabkan antrean panjang kendaraan..

2.3.2 Pengaturan Pada Persimpangan Tak Bersinyal

Dalam persimpangan tak bersinyal, terdapat berbagai bentuk pengaturan lalu lintas yang digunakan untuk mengatur pergerakan kendaraan. Salah satu metode pengaturan tersebut adalah dengan pemasangan rambu lalu lintas. Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, beberapa jenis rambu yang umum digunakan di Indonesia meliputi:

1. Rambu Yield

Biasanya dipasang pada jalan arah minor pada simpang. Pengemudi yang melihat rambu ini diwajibkan untuk memperlambat laju kendaraannya dan baru boleh meneruskan perjalanannya bilamana kondisi lalu lintas cukup aman.

2. Rambu Stop

Berbeda dengan rambu *Yield*, rambu Stop mewajibkan pengemudi untuk berhenti sepenuhnya di garis henti, meskipun tidak ada kendaraan yang melintas dari arah lain. Setelah berhenti, kendaraan hanya boleh melanjutkan perjalanan jika situasi lalu lintas sudah

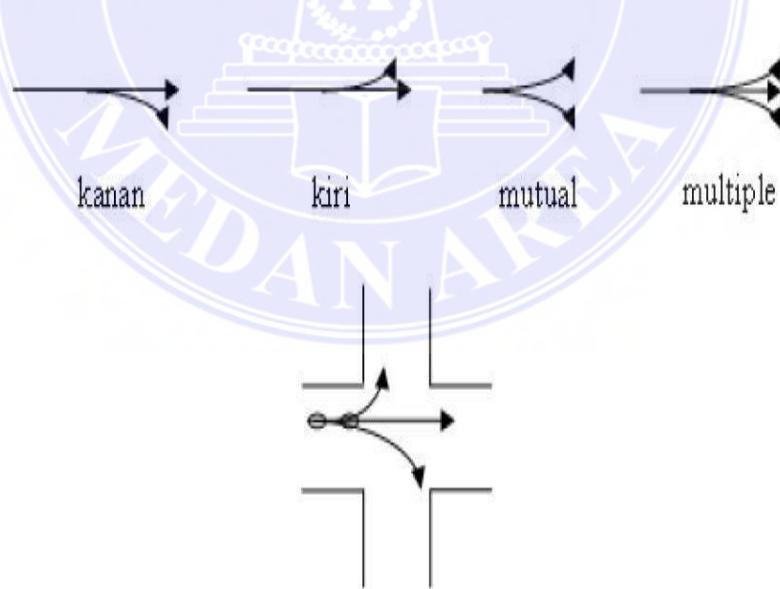
aman. Rambu ini juga umumnya dipasang pada ruas jalan minor di persimpangan.

2.4 Pergerakan Lalu-Lintas Pada Persimpangan

Setiap pertemuan arus kendaraan di persimpangan berpotensi menimbulkan konflik lalu lintas. Untuk memahami jenis-jenis konflik tersebut, penting terlebih dahulu mengetahui bentuk-bentuk pergerakan kendaraan yang terjadi di persimpangan. Menurut Alamsyah (2014), secara umum terdapat empat jenis pergerakan lalu lintas yang terjadi di persimpangan, yaitu:

1. Memisah (*Deverging*)

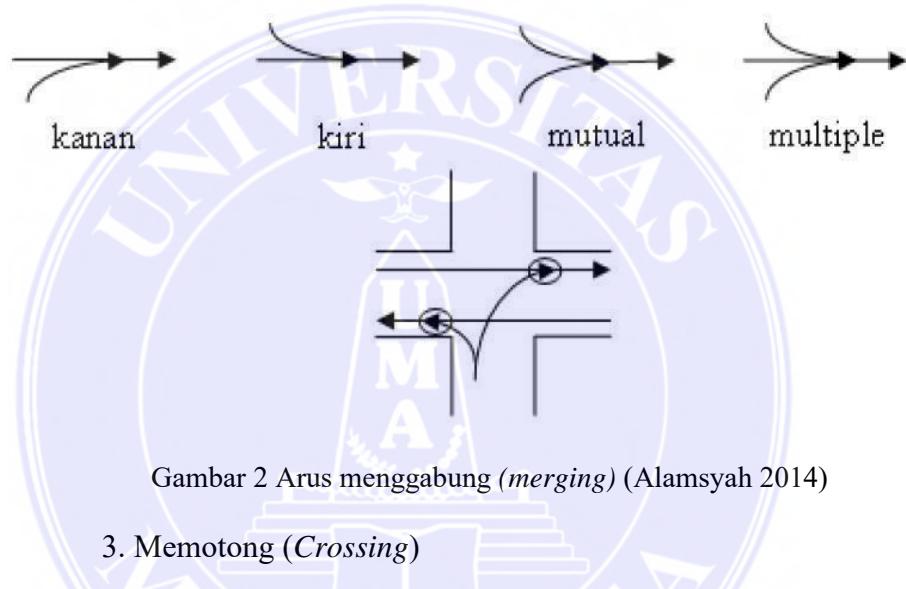
Diverging merupakan situasi di mana kendaraan yang awalnya berada dalam satu arus yang sama berpencar ke jalur yang berbeda, tergantung pada tujuan pergerakannya.



Gambar 1 Memisah (*deverging*) (Alamsyah,2014)

2. Menggabung (*Merging*)

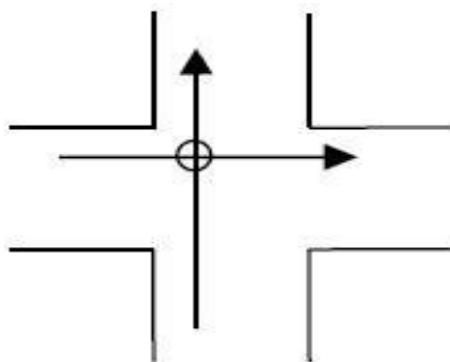
Merging merupakan kondisi di mana kendaraan dari beberapa arah atau jalur berbeda bertemu dan bergabung ke dalam satu arus di titik tertentu dalam persimpangan. Pergerakan ini juga terjadi saat kendaraan membelok dan masuk ke jalur utama, lalu melanjutkan perjalannya bersama arus kendaraan lainnya.. Arah arus lalu lintas gabungan seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2 Arus menggabung (*merging*) (Alamsyah 2014)

3. Memotong (*Crossing*)

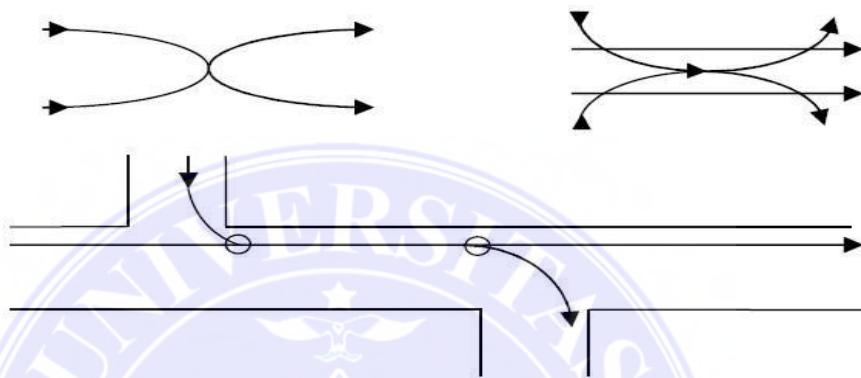
Crossing adalah peristiwa perpotongan antara arus kendaraan dari satu jalur ke jalur lain pada persimpangan dimana keadaan yang demikian akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan.



Gambar 3 Arus memotong (*crossing*) (Alamsyah 2014)

4. Menyilang (*Weaving*)

Weaving adalah pertemuan dua atau lebih aliran lalu lintas yang bergerak searah dalam satu lintasan jalan, namun berpindah jalur tanpa pengaturan dari rambu lalu lintas. Pergerakan ini umumnya terjadi ketika kendaraan saling menyalip atau berpindah jalur dalam arah yang sama.



Gambar 4 Arus menyilang (*weaving*) (Alamsyah 2014)

2.5 Volume Lalu Lintas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), 1997, volume lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik jalan dalam kurun waktu tertentu, baik per hari, per jam, maupun per menit. Semakin tinggi volume kendaraan, maka diperlukan lebar perkerasan jalan yang lebih besar guna menjaga kelancaran, keamanan, dan kenyamanan pengguna jalan volume berdasarkan jenis kendaraan dikelompokkan sebagai berikut :

1. Kendaraan Ringan (*Light Vehicle/LV*)

Yaitu kendaraan bermotor dengan dua as dan empat roda, memiliki jarak antar-as antara 2,0 hingga 3,0 meter. Contohnya termasuk mobil penumpang, mikrobus, oplet, pick-up, dan truk kecil sesuai klasifikasi dari Bina Marga.

2. Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle/HV*)

Termasuk bus atau truk yang memiliki dua hingga tiga gandar, dengan jarak antar-as sekitar 5,0 sampai 6,0 meter.

Jenis ini termasuk kendaraan besar yang memiliki kapasitas angkut lebih tinggi.

2.5.1 Jenis Konflik di Persimpangan

Konflik lalu lintas di persimpangan muncul akibat pertemuan berbagai arah pergerakan kendaraan. Konflik ini diklasifikasikan berdasarkan arah pergerakan serta jumlah kaki persimpangan. Umumnya, konflik utama terjadi ketika arus lalu lintas saling berpotongan, sementara konflik sekunder muncul akibat kendaraan yang berbelok melawan arah lalu lintas lainnya. Jenis-jenis konflik yang terjadi pada persimpangan adalah:

1. Menyebar (*Diverging*), terjadi saat kendaraan yang berada dalam satu arus berpencar menuju arah atau jalur yang berbeda
2. Bergabung (*Merging*), terjadi ketika kendaraan dari beberapa arah berbeda masuk dan menyatu dalam satu jalur yang sama.
3. Perpotongan (*Crossing*), Merupakan peristiwa saat kendaraan dari dua arah berbeda saling memotong jalur di persimpangan, yang menimbulkan titik konflik secara langsung.
4. Menyilang (*Weaving*), Terjadi ketika dua arus kendaraan atau lebih yang bergerak searah melakukan perpindahan jalur

dalam lintasan yang sama tanpa pengaturan rambu, seperti saat kendaraan dari jalan masuk berpindah ke jalur lain untuk keluar dari jalan utama..

Berdasarkan sifat konflik yang ditimbulkan oleh pergerakan kendaraan dan keberadaan pedestrian dibedakan menjadi dua tipe, yaitu:

1. Konflik primer, Konflik yang terjadi antara dua arus lalu lintas yang saling berpotongan secara langsung.
2. Konflik sekunder, Konflik antara arus kendaraan berbelok dengan arus kendaraan lainnya, atau antara kendaraan yang berbelok kiri dengan pergerakan pejalan kaki..

Pada dasarnya jumlah titik konflik yang terjadi dipersimpangan tergantung beberapa faktor antara lain:

1. Jumlah kaki (lengan) pada persimpangan.
2. Jumlah lajur pada masing masing kaki persimpangan

2.6 Kapasitas Simpang

Kapasitas persimpangan secara umum dipisahkan menjadi 2 (dua).

Pertama, analisis untuk Simpang dan kedua analisis untuk Simpang APILL.

Analisis Kapasitas Simpang didasarkan pada rata-rata lebar lajur pendekat yang nilai kapasitasnya ditetapkan dari arus lalu lintas tertinggi yang melalui secara empirik. Penetapan ini tidak dilakukan berdasarkan pada *gap-acceptance*, karena kondisi pengguna jalan yang pada umumnya tidak mematuhi aturan prioritas yang mendahulukan kendaraan yang lebih dahulu berada di simpang. Analisis Simpang APILL ditetapkan berdasarkan arus

jenuh yang nilai arus jenuhnya ditetapkan sesuai dengan kondisi perlalulintasan di Indonesia. Kapasitas bagian jalinan meliputi 2 (dua) hal yaitu bagian jalinan tunggal berupa pertemuan dan pemisahan 2 (dua) arus dari dua jalan, dan bagian jalinan majemuk yang berupa beberapa jalinan tunggal yang berurutan membentuk (dan selanjutnya disebut) bundaran. Analisis kapasitas bagian jalinan didasarkan pada perilaku lalu lintas di Indonesia bahwa arus yang menjalin tidak mematuhi aturan prioritas yang berbasis *gap- acceptance*, karena kendaraan yang lebih dahulu memasuki area konflik yang mendapatkan hak masuk.

Perhitungan dan analisis kapasitas dilakukan untuk setiap arah berdasarkan arus lalu lintas setiap arah dan dilakukan untuk periode satu jam, baik jam desain maupun jam arus puncak. Suatu segmen jalan harus dipisahkan menjadi 2 (dua) atau lebih segmen, jika terdapat hal-hal sebagai berikut:

1. Karakteristik segmen jalan berubah secara signifikan, misalnya lebar jalur lalu lintas dan bahu, tipe jalan, jarak pandang;
2. Tipe alinemen jalan berubah;
3. Jalan memasuki daerah perkotaan atau semi perkotaan (atau sebaliknya), meskipun karakteristik geometri atau yang lainnya tidak berubah;
4. Jalan melalui pusat desa yang mempunyai karakteristik samping jalan yang sesuai dengan jalan perkotaan; dan
5. Jalan melewati satu atau lebih Simpang atau Simpang APILL, baik di daerah perkotaan maupun bukan, yang menyebabkan waktu

tempuhnya terpengaruh secara signifikan.

Jika perilaku pengemudi dan kondisi umum populasi kendaraan (umur kendaraan, tenaga mesin, kondisi kendaraan, dan komposisi kendaraan) dipandang berbeda sehingga menyebabkan perbedaan yang signifikan antara nilai-nilai yang didapat dari analisis menggunakan pedoman ini dengan hasil pengukuran langsung di lapangan, maka lakukan penelitian setempat terhadap parameter kunci, yaitu kecepatan arus bebas dan kapasitas pada beberapa lokasi yang mewakili wilayah yang sedang diamati guna menerapkan faktor koreksi setempat terhadap kecepatan arus bebas dan kapasitas.

Simpang tak bersinyal adalah simpang yang tidak memiliki APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas). Kapasitas simpang tak bersinyal dibagi dalam Beberapa Kondisi Persimpangan.

2.6.1 Data Masukan Lalu Lintas

Dalam (PJKI, 2023) data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lalu lintas, berupa arus lalu lintas jam perencanaan (qJP) yang ditetapkan dari LHRT, menggunakan faktor K sebagaimana di Persamaan 1.

Perkotaan. Kapasitas Jalan Perkotaan.

$qJP = LHRT \ x \ K$ 1

Keterangan:

LHRT = volume lalu lintas rata-rata tahunan, dapat diperoleh dari perhitungan

lalu lintas atau predksi, dinyatakan dalam SMP/hari.

K = faktor jam perencanaan, ditetapkan dari kajian fluktuasi arus lalu lintas

jam-jaman selama satu tahun. Nilai K yang dapat digunakan untuk jalan perkotaan berkisar antara 7% sampai dengan 12%

2.6.2 Perhitungan Kapasitas Simpang

Kapasitas Simpang C, dihitung untuk total arus yang masuk dari seluruh lengan Simpang dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya. Persamaan 2 adalah persamaan untuk menghitung kapasitas Simpang.

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{Rmi} \dots 2$$

C : kapasitas simpang, dalam SMP/jam.

C_0 : kapasitas dasar simpang, dalam SMP/jam.

F_{LP} : faktor koreksi lebar rata-rata pendekat.

F_M : faktor koreksi tipe median

F_{UK} : faktor koreksi ukuran kota.

F_{HS} : faktor koreksi hambatan samping.

F_{BKi} : faktor koreksi rasio arus belok kiri.

F_{BKa} : faktor koreksi rasio arus belok kanan

F_{RMi} : faktor koreksi rasio arus

F_{RMi} : faktor koreksi rasio arus dari jalan minor.

2.6.3 Kapasitas Dasar

C_0 ditetapkan secara empiris dari kondisi simpang yang ideal yaitu simpang dengan lebar jalur pedekat rata-rata (L_{RP}) 2,75m, tidak ada median, ukuran kota 1-3 juta jiwa, hambatan samping sedang, rasio belok kiri (R_{BKi}) 10%,

rasio belok kanan (R_{BKa}) 10%, rasio arus dari jalan minor (R_{mi}) 20%, dan $q_{KTB} = 0$. Nilai C_0 simpang ditunjukan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kapasitas dasar simpang-3 dan simpang-4 (PKJI,2023)

Tipe Simpang	C_0 , SMP/jam
322	2700
324	3200
344	3200
422	2900
424	3400

2.6.4 Penetapan Tipe Simpang

Tipe simpang ditetapkan berdasarkan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan mayor dan jalan minor. Jumlah lengan adalah jumlah lengan untuk lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya.

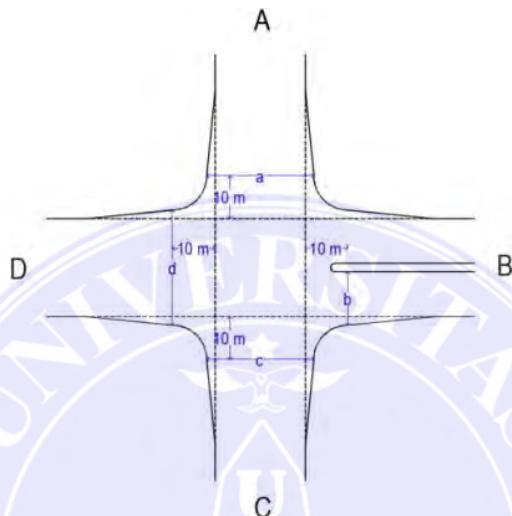
Tabel 2 Kode Tiap Simpang (PKJI, 2023)

Kode Tipe Simpang	Jumlah lengan Simpang	Jumlah lajur jalan minor	Jumlah lajur jalan mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

2.6.5 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat

Nilai C_0 tergantung pada tipe simpang dan penetapannya harus berdasarkan data geometri. Data geometri yang di perlukan untuk penetapan tipe simpang adalah jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada setiap pendekat. Untuk simpang tiga, pendekat minornya hanyan A atau hanya C dan lebar rata-rata pendekat adalah $a/2$ atau $c/2$.

Faktor Koreksi lebar pendekat rata-rata (F_{LP}) dapat dihitung dari persamaan atau diperoleh dari grafik yang besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat simpang (L_{RP})



Gambar 5 Penetapan Jumlah Lajur Per Pendekat (PKJI 2023)

2.6.6 Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-Rata

F_{LP} dapat dihitung dari Persamaan 3 sampai 6 sebagai berikut:

Untuk Tipe Simpang 422: $F_{LP} = 0,70 + 0,0866 L_{RP}$ 3

Untuk Tipe Simpang 424 atau 444: $F_{LP} = 0,61 + 0,0740 L_{RP}$ 4

Untuk Tipe Simpang 322: $F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}$ 5

Untuk Tipe Simpang 324 atau 344: $F_{LP} = 0,62 + 0,0646 L_{RP}$ 6

2.6.7 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor

Median dianggap lebar jika mobil penumpang dapat berlindung dalam daerah median tanpa mengganggu arus lalu lintas, sehingga lebar median lebih besar sama dengan 3,0 . pada table 3 faktor koreksi median pada jalan

mayor, koreksi median hanya digunakan untuk jalan mayor dengan empat lajur.

Tabel 3 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor (PKJI, 2023)

Kondisi Simpang	Tipe median	Faktor koreksi, F_M
Tidak ada median di jalan mayor	Tidak ada	1,00
Ada median di jalan mayor dengan lebar <3 m	Median sempit	1,05
Ada median di jalan mayor dengan lebar ≥ 3 m	Median lebar	1,20

2.6.8 Faktor Koreksi Ukuran Kota

semakin besar ukuran suatu kota, kecenderungan perilaku pengemudi dalam berkendara cenderung lebih agresif, yang secara teoritis dapat meningkatkan kapasitas jalan. Faktor ini tercermin dalam faktor koreksi ukuran kota (F_{UK}), yang diklasifikasikan berdasarkan jumlah populasi penduduk di wilayah tersebut. Untuk keperluan perhitungan kapasitas simpang, diperlukan data lingkungan sekitar yang meliputi skala kota, karakteristik lingkungan jalan, serta kategori hambatan samping yang ada.

1. Ukuran Kota

Masukkan perkiraan jumlah penduduk yang diperoleh dari seluruh daerah perkotaan dalam juta. Pada tabel 4 menunjukkan Klasifikasi ukuran kota dan faktor koreksi ukuran kota (F_{UK}).

Tabel 4 Klasifikasi Ukuran Kota Dan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK}). (PKJI, 2023)

Ukuran Kota	Populasi Penduduk Juta Jiwa	F_{UK}
Sangat kecil	$<0,1$	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	$>3,0$	1,05

1. Tipe Lingkungan Jalan

Klasifikasi lingkungan jalan ditentukan berdasarkan fungsi tata guna lahan di sekitar jalan serta tingkat aksesibilitas terhadap aktivitas yang ada di sekitarnya. Penentuan ini bersifat kualitatif dan mengacu pada pertimbangan teknis dalam bidang transportasi dan rekayasa lalu lintas. Informasi mengenai kategori tipe lingkungan jalan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Kelas Tipe Lingkungan Jalan. (Sumber: PKJI, 2023)

Kelas Tipe Lingkungan Jalan	Kondisi Lingkungan Jalan
Komersial	Guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Permukiman	Guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Akses Terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dan sebagainya)

Hambatan Samping di Sekitar Simpang Aktivitas di sekitar simpang, seperti pejalan kaki yang menyeberang, kendaraan umum yang berhenti untuk menaikkan atau menurunkan penumpang, serta kendaraan yang keluar-masuk dari area parkir atau halaman bangunan, dapat memengaruhi kelancaran arus lalu lintas. Aktivitas-aktivitas ini digunakan sebagai dasar untuk menilai tingkat hambatan samping secara kualitatif. Tabel 6 menyajikan klasifikasi tingkat

hambatan samping, sedangkan Tabel 7 memuat faktor penyesuaian berdasarkan tipe lingkungan jalan.

Tabel 6 Kelas Hambatan Samping (PKJI,2023)

Kelas Hambatan Samping	Kriteria
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar bagian jalinan terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat. Contoh adanya aktivitas naik/turun penumpang atau ngetem angkutan umum, pejalan kaki dan atau pedagang kaki lima di sepanjang atau melintas pendekat, kendaraan keluar/masuk samping pendekat.
Sedang	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar bagian jalinan sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat.
Rendah	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar bagian jalinan tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping

Tabel 7 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor (FRSU). (PKJI, 2023)

Kelas Tipe Lingkung an	Kelas Hambatan Samping	Rasio Kendaraan Tidak Bermotor (RKTB)					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Jalan							
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,81	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,82	0,76	0,71

Permukiman n	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74

Kelas	Kelas	Rasio Kendaraan Tidak Bermotor					
Tipe	Hambatan	(RKTB)					
Lingkunga	Samping	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
n							
Jalan							
Akses	Tinggi/Sedan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
Terbatas	g/ Rendah						

2.6.9 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri

F_{BK} dapat dihitung menggunakan persamaan 7 berikut :

$$F_{BKi} = 0,84 + 1,61 R_{BKi}$$

7

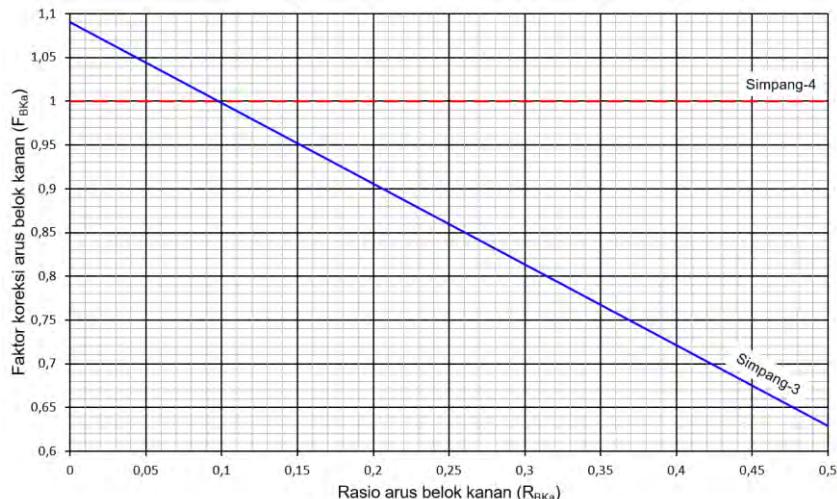
Keterangan:

R_{Bki} = adalah rasio belok kiri.

2.6.10 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan

F_{BKa} dapat dihitung dengan menggunakan persamaan atau diperoleh dari grafik dalam Gambar tiga berikut. Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan RBKauntuk analisis kapasitas.

Untuk simpang 4: $F_{BKq} = 1,0$ 8

Gambar 6 Faktor Koreksi Rasio Belok Kanan (F_{BKa}) (PKJI 2023)

2.6.11 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor

F_{mi} dapat ditentukan menggunakan persamaan-persamaan yang ditabelkan pada tabel 8 faktor koreksi rasio arus jalan minor (F_{mi}). F_{mi} tergantung dari R_{mi} dan tipe simpang.

Tabel 8 Faktor Koreksi Arus Jalan Minor (F_{mi}) Dalam Bentuk Persamaan (PKJI 2023)

Tipe simpang	F_{mi}	R_{mi}
422	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1–0,9
424 dan 444	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1–0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3–0,9
322	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$ $-0,595 \times R_{mi}^2 + 0,595 \times R_{mi} + 0,74$	0,1–0,5 0,5–0,9
324 & 344	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$ $1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$ $-0,555 \times R_{mi}^2 + 0,555 \times R_{mi} + 0,69$	0,1–0,3 0,3–0,5 0,5–0,9

2.7 Kinerja Simpang

Kinerja simpang merujuk pada efisiensi dan efektivitas pengelolaan suatu persimpangan jalan. Analisis kinerja simpang sering dilakukan untuk meningkatkan arus lalu lintas dan mengurangi kemacetan.

2.7.1 Ekuivalensi Mobil Penumpang

Semua nilai arus lalu lintas yang masuk ke simpang dan masih dinyatakan dalam satuan kend/jam perlu dikonversikan menjadi SMP/jam menggunakan nilai EMP. Pada tabel 9 menunjukkan nilai EMP untuk KS dan SM.

Tabel 9 Nilai EMP Untuk KS dan SM. (PKJI,2023)

Jenis Kendaraan	EMP	
	$q_{TOT} \geq 1000$ kend/jam	$q_{TOT} < 1000$ kend/jam
MP	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

2.7.2 Derajat Kejemuhan

Menurut PKJI 2023 derajat kejemuhan adalah perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan. Menghitung derajat kejemuhan dapat menggunakan rumus di persamaan 13.

$$D_J = \frac{q}{c} 13$$

Keterangan:

D_J = derajat kejemuhan.

C = kapasitas simpang, dalam SMP/jam.

q = semua arus lalu lintas kendaraan bermotor dari semua lengan simpang yang masuk kedalam simpang dengan satuan SMP/jam.

2.7.3 Tundaan

Menurut PKJI 2023 tundaan (T) terjadi karena 2 (dua) hal, yaitu

tundaan lalu lintas (T_{LL}) dan tundaan geometri (T_G). T_{LL} adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. Bedakan T_{LL} dari seluruh simpang, dari jalan mayor saja atau jalan minor saja. T_G adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan kendaraan membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti. T dihitung menggunakan Persamaan 14.

$T = T_{LL} + T_G$ 14

T_{LL} adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari semua arah, dapat dihitung menggunakan Persamaan 15.

Untuk, $D_J \leq 0,60$: $T_{LL} = 2 + 8,2078 D_J - (1 - D_J)^2$ 15

2.7.4 Peluang Antrian

P_a dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan Persamaan 16 dan 17. P_a tergantung dari D_J dan digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas Simpang.

Batas atas peluang :

$$P_a = 47,71 D_J - 24,68 D_J^2 + 56,47 D_J^3$$

16

Batas bawah peluang :

$$P_a = 9,02 D_J + 20,66 D_J^2 + 10,49 D_J^3$$

17

2.7.5 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menggambarkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan dalam jangka waktu tertentu. Data ini biasanya diklasifikasikan berdasarkan jenis kendaraan, seperti sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR), dan kendaraan berat (KB).

Semakin besar volume lalu lintas yang terjadi pada suatu ruas jalan, maka semakin besar pula kebutuhan terhadap lebar jalan demi menjaga kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Volume ini dihitung berdasarkan banyaknya kendaraan yang melintasi titik tertentu dalam satu satuan waktu, baik dalam hitungan menit, jam, maupun hari. Perhitungan volume lalu lintas dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan tertentu, salah satunya adalah Persamaan 18 yang umum digunakan dalam analisis lalu lintas. ini dihitung berdasarkan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada suatu jalan dalam selama satuan waktu, yang ditunjukkan pada persamaan 18.

$$-q = \frac{N}{T} \quad 18$$

Dimana :

q = volume kendaraan (kendaraan/jam)

N = jumlah kendaraan yang lewat
(kendaraan)

T = waktu atau periode pengamatan
(jam)

Volume lalu lintas umumnya bervariasi antara volume lalu-lintas jam

sibuk pagi, siang dan sore. Volume lalu-lintas yang akan digunakan meliputi:

1. volume harian, yaitu volume lalu-lintas pada hari tertentu,
2. volume tiap jam, yaitu volume lalu-lintas yang terjadi pada tiap jam-jam puncak.

2.8 Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat pelayanan (*level of service*) pada simpang adalah ukuran kualitas pelayanan persimpangan, yang dapat ditentukan dengan perbandingan antara volume dan kapasitas yaitu tundaan. Pada tabel 10 menunjukkan tingkat pelayanan simpang.

Tabel 10 Tingkat Pelayanan Simpang. (Highway Capacity Manual, 2000)

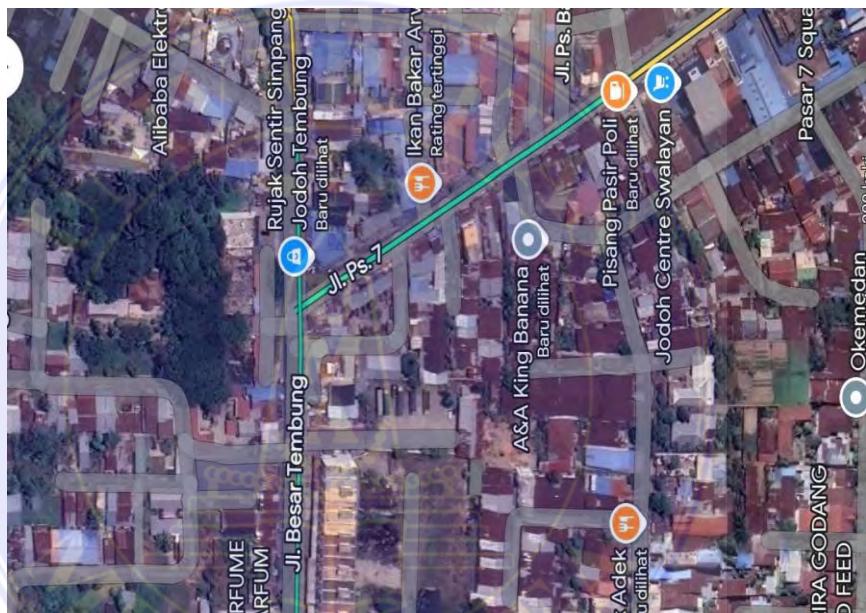
Tingkat Pelayanan	Derajat Kejemuhan	Keterangan
A	0,00 – 0,20	Arus bebas, kecepatan bebas
B	0,20 – 0,44	Arus stabil, kecepatan mulia terbatas
C	0,45 – 0,74	Arus stabil, kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.
D	0,75 – 0,84	Arus stabil, kecepatan menurun
E	0,85 – 1,00	Arus tidak stabil, kendaraan tersendat
F	≥1,00	Arus terhambat, kecepatan rendah

BAB III

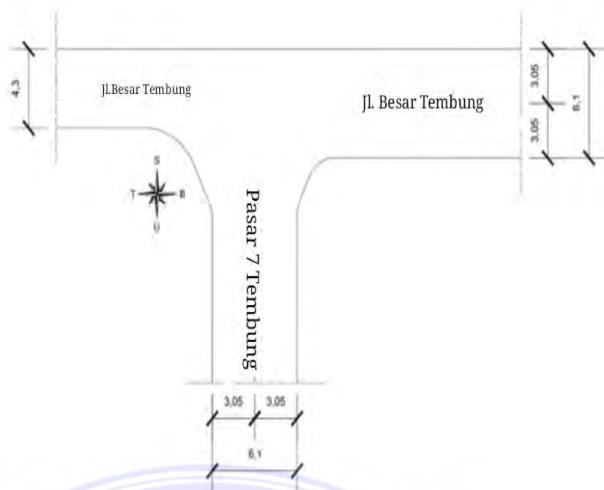
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Dan Peta Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan pada simpang tiga tak bersinyal tepatnya di persimpangan di jalan pasar 7 Tembung. Tipe jalan tersebut 2 arah 1 jalur tanpa median atau dapat dibuat dengan 2/1UD



Gambar 7. Denah Lokasi Penelitian



Gambar 8. Denah Lokasi (Google Maps, 2025)

3.2 Tahap Pelaksanaan Peneletian

Penyusunan tahapan pelaksanaan penelitian sangat penting agar mudah dan lebih terarah dalam melalukan penelitian. Tahapan yang akan digunakan dalam mengevaluasi simpang tiga tidak bersinyal adalah sebagai berikut:

3.2.1 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, peneliti melakukan penelusuran terhadap berbagai permasalahan yang muncul di lingkungan sekitar lokasi penelitian. Observasi dilakukan secara langsung untuk mengamati kondisi di simpang tiga Jalan Pasar 7 Tembung, khususnya pada aspek geometrik persimpangan dan pola pergerakan arus lalu lintas. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa arus lalu lintas di lokasi tersebut cenderung tidak teratur, yang mengindikasikan adanya permasalahan dalam tata kelola lalu lintas di persimpangan tersebut.

3.2.2 Studi Pustaka

Pada tahapan ini, peneliti melakukan pengumpulan sumber referensi

baik dari penelitian sebelumnya maupun dari beberapa artikel dan buku-buku yang relevan dengan topik penelitian. Studi pustaka perlu di kaji lebih dahulu sebagai referensi dari penelitian sebelumnya, agar peneliti dapat memperoleh lebih banyak sumber sebagai acuan peneliti untuk mencapai tujuan dari penelitian lebih tepat.

3.2.3 Data Penelitian

Pengumpulan data mencakup data primer dan data sekunder, kedua data ini akan digunakan sebagai data dalam penelitian. Sumber dari hasil penelitian diambil dari dasar pengumpulan data primer dan sekunder.

1. Data Primer

Data primer adalah infotmasi yang diperoleh secara langsung melalui pengamatan di lokasi penelitian. Setelah penelitian dilakukan, data ini dapat digunakan untuk pengolahan lebih lanjut:

a. Data geometrik jalan

Data geometrik simpang diperoleh dari survey dilapangan dengan cara mengukur dengan alat ukur untuk mengetahui lebar bahu jalan, lebar jalan, lebar masuk dan lebar keluar.

b. Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas juga dikumpulkan dari survey dilapangan. Survey ini dilakukan dengan bantuan surveyor, yang ditempatkan di masing-masing simpang untuk mengamati dan mencatat semua jenis kendaraan yang lewat dari berbagai arah pada lengkap persimpangan. Setelah pencatatan selesai, data volume lalu lintas dimasukan ke dalam tabel untuk pengolahan lebih lanjut.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi yang diperoleh dari instansi-instansi yang berhubungan dengan perencanaan suatu simpang. Data ini mencakup jumlah penduduk yang digunakan untuk menentukan klasifikasi ukuran kota.

3.2.4 Waktu Pelaksanaan

Waktu pengamatan dilakukan selama 3 hari penelitian, dengan hari yang telah ditentukan berdasarkan kondisi di lapangan. Pengambilan data dilakukan di hari Senin 13 Januari 2025, Kamis 16 Januari 2025 dan Minggu 2 Februari 2025, pada pukul 06.00 – 08.00 WIB, 12.00 - 14.00 WIB dan 16.00 - 18.00 WIB. Perhitungan dilakukan per 15 menit menentukan waktu survey.

3.3 Alat Penelitian

Perlengkapan untuk melakukan survey dilapangan harus dipersiapkan dengan baik serta dipahami cara penggunaannya. pemilihan alat yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini meliputi beberapa jenis, diantaranya adalah:

1. Alat ukur Panjang

Alat ini digunakan untuk mengukur dimensi suatu objek seperti Panjang lebar dan tinggi dengan satuan seperti meter (m), sentimeter (cm), atau milimeter (mm). contoh alat ukur Panjang meliputi penggaris,meteran, gulung, tali ukur

2. Alat tulis

Alat tulis untuk mencatat atau membuat untuk mencatat atau membuat tanda di suatu permukaan. Beberapa contohnya adalah pensil dan pulpen

3. *Stopwatch* *Stopwatch* merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur lamanya waktu, baik waktu yang sedang berlangsung maupun waktu yang telah berlalu.
4. Handphone atau laptop Berfungsi sebagai alat untuk menghitung jumlah atau jenis kendaraan dan mengolah data.
5. Formulir survei Formulir digunakan untuk mencatat jumlah dan jenis kendaraan yang keluar pada tiap-tiap lengan di bantu dengan aplikasi *traffic counter*.

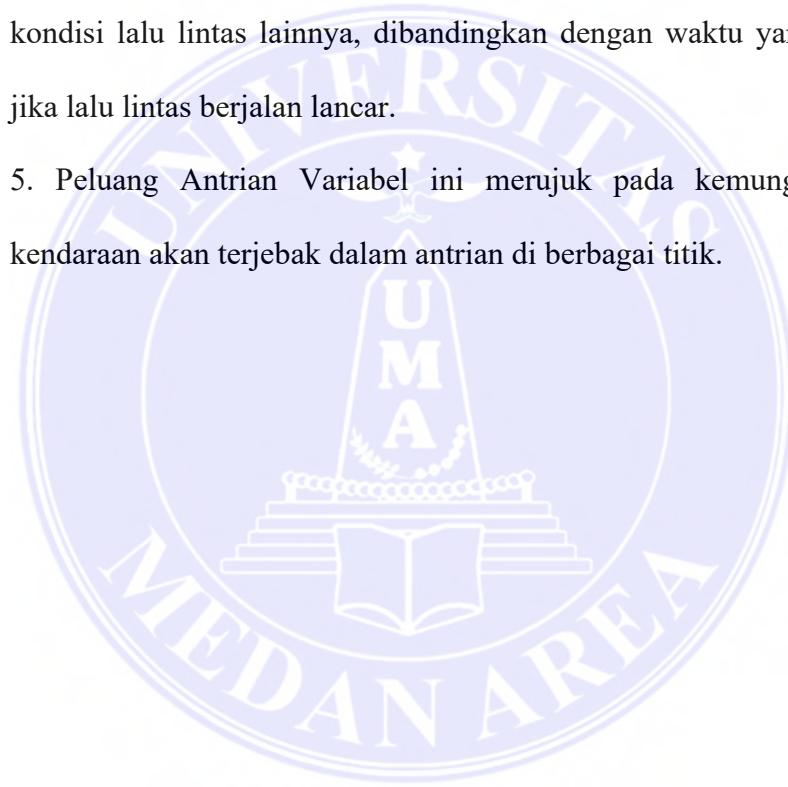
3.4 Rencana Penelitian

Pada tahap ini, dilakukan pengolahan data yang telah dikumpulkan dari data primer. Data yang diperoleh dari pengamatan akan digunakan untuk menganalisis kinerja simpang tiga Jalan Besar Tembung Berikut adalah tahapan yang harus dilakukan:

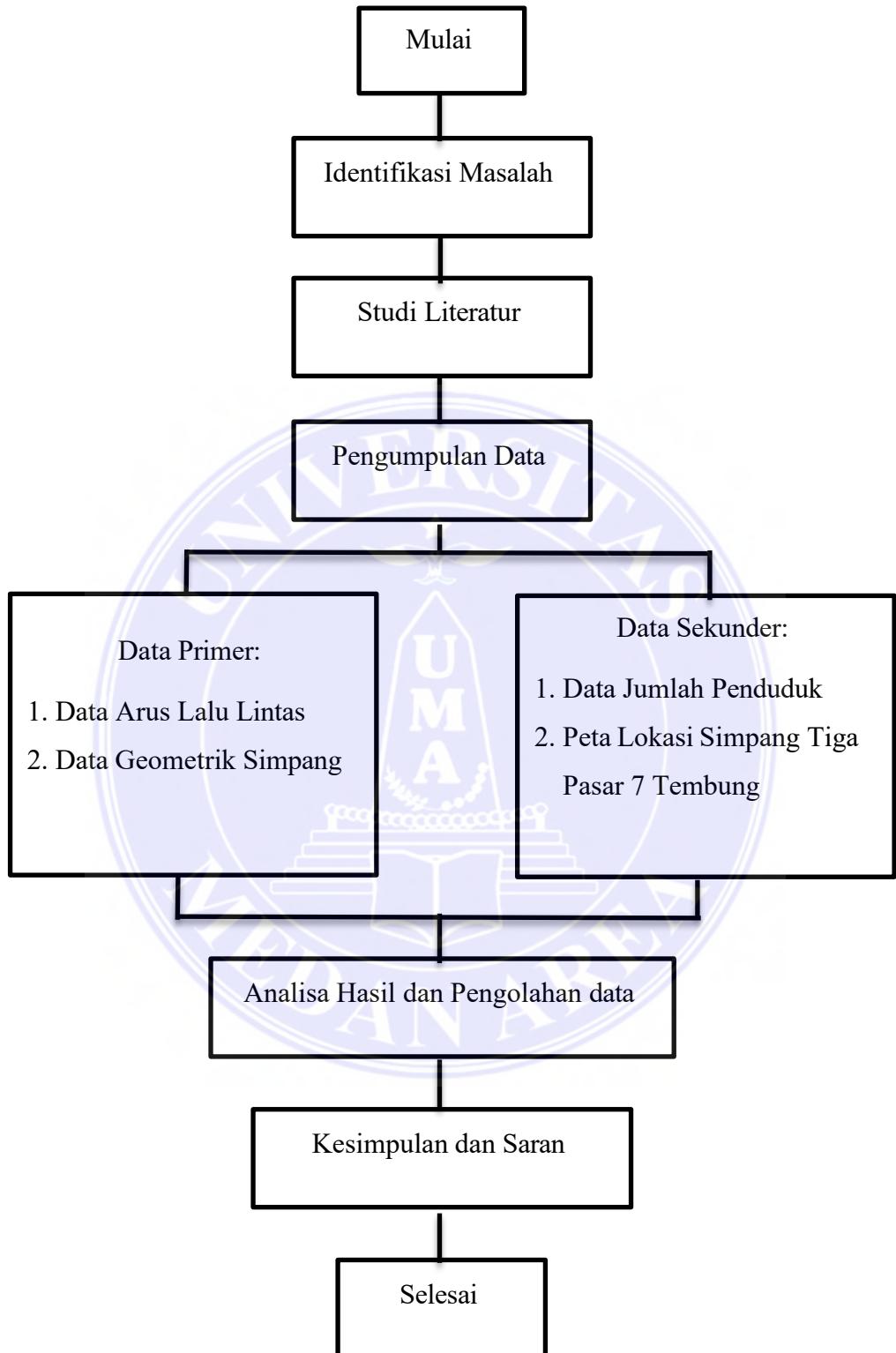
1. Volume Kendaraan Untuk menentukan volume kendaraan, diharapkan survei dilakukan secara bersamaan di semua simpang. Berikut adalah hal-hal yang perlu diperhatikan dalam survei volume kendaraan:
 - a. Kendaraan Ringan (KR): Mobil penumpang dan truk kecil.
 - b. Kendaraan Berat (KB): Bis, truk dua as, dan truk kombinasi.
 - c. Sepeda Motor (SM): Sepeda motor dan kendaraan roda tiga.
2. Kapasitas Simpang Berdasarkan data geometrik yang diperoleh dari survei lapangan, kapasitas ruas jalan ditentukan dengan memasukkan

variabel tertentu sesuai dengan 1 rumus dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023.

3. Derajat Kejemuhan Variabel ini digunakan untuk menentukan apakah suatu ruas jalan mengalami masalah kapasitas. Faktor-faktor yang mempengaruhi derajat kejemuhan meliputi kapasitas dan volume lalu lintas.
4. Tundaan Lalu Lintas Variabel ini digunakan untuk mengukur waktu tambahan yang harus dihabiskan kendaraan di jalan akibat kemacetan atau kondisi lalu lintas lainnya, dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan jika lalu lintas berjalan lancar.
5. Peluang Antrian Variabel ini merujuk pada kemungkinan bahwa kendaraan akan terjebak dalam antrian di berbagai titik.



3.5 Kerangka Berpikir Penelitian



Gambar 9. Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian dengan judul “Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Persimpangan Tak Bersinyal Di Kota Medan” memiliki dua tujuan yaitu mengetahui Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Jalan Besar Tembung– Jalan Pasar 7 Tembung dan menentukan Manajemen Lalu Lintas simpang tersebut untuk meningkatkan kinerja simpang. Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Dari hasil penelitian Kinerja simpang Tiga jalan pasar 7 Tembung didapatkan untuk arus lalu lintas tertingginya pada Minggu 19 Januari 2025 sebesar 3190 smp/jam. Dengan kapasitas simpang sesungguhnya sebesar 3193,544 smp/jam kemudian untuk derajat kejemuhan sebesar 1,04 , tundaan simpang sebesar 20,986 detik/smp dan nilai peluang antrian dalam rentang nilai 44% - 87% dengan tingkat pelayanan (LOS) didapatkan nilai D, yang menunjukkan kondisi lalu lintas yang sudah padat dan tundaan sedang,serta mulai menunjukkan gejala ketidakteraturan arus lalu lintas

Untuk penanganan solusi kemacetan di simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung bisa dilakukan dengan cara manajemen lalu lintas. Memgingat kondisi fisik jalan yang tidak memungkinkan untuk melakukan pelebaran dan karena kinerja simpang Tiga Jalan Terakhir karena minimnya rambu rambu lalu lintas pada simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung maka perlu ditingkatkan lagi rambu-rambu lalu lintas- nya terutama untuk rambu

peringatan dilarang berhenti di bahu jalan. Manajemen lalu lintas yang dapat dilakukan di simpang tak bersinyal Jalan Besar Tembung– Jalan Pasar 7 adalah manajemen kapasitas dengan teknik kontrol parkir *on street* dan meningkatkan fasilitas jalan, pemberian rambu- rambu lalu lintasnya terutama rambu peringatan dilarang berhenti di bahu jalan.

5.2 Saran

1. Kondisi kinerja Simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung saat ini berada pada kategori tidak stabil. Hal ini ditunjukkan oleh nilai derajat kejemuhan yang telah melampaui batas ketentuan $>0,85$ sesuai dengan standar PKJI 2023. Selain itu, nilai tundaan yang terjadi juga tergolong tinggi, yaitu sebesar 20,968 detik per smp, yang mencerminkan adanya potensi terjadinya antrean panjang serta penurunan efisiensi pergerakan lalu lintas di simpang tersebut.
2. Untuk mengurangi besarnya hambatan samping di simpang Tiga Jalan Pasar 7 Tembung perlu dilakukan kontrol parkir liar menjadi parkir *on street* dengan cara memanfaatkan lahan kosong yang ada di sekitar simpang untuk membuat titik transportasi umum berhenti/halte. Kemudian karena minimnya rambu rambu lalu lintas pada Tiga Jalan Pasar 7 Tembung maka perlu ditambah lagi rambu-rambu lalu lintasnya terutama untuk rambu peringatan dilarang berhenti di bahu jalan.



DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A. A. (2014). Rekayasa Lalu Lintas. *UMM Press*, 107-115.
- Aldo Rodomora, dkk. (3 Juli 2022). EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DI RUAS JALAN PATIMURA DAN JALAN TRUNOJOYO – COKROAMINOTO KOTA MALANG. *Jurusar*
Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Budi, A. (2023). Analisis Dampak Ekonomi Kemacetan Lalu Lintas. *Jurnal Transportasi*, 12(2), 45-59.
- BPS Kabupaten Deli Serdang. (2021,September 28).Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan dan jenis Kelamin Kabupaten Deli Serdang Diambil kembali dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang:
<https://deliserdangkab.bps.go.id//publication/2021/09/xxxxxx.html>
- Dharmawan,dkk.(2018). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (studi kasus: Jl. Iman Bonjol – Jl . Pagar Alam).*Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Universitas Wahid Hasyim*
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta Selatan: Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota (BINKOT).
- Juniarso, J., Sulardi, S., Pramono, D., & Nurfhatin, S. (2023). *Perencanaan peningkatan kinerja simpang bersinyal*. Azka Pustaka
- Leafrand, A. (2024). Analisis kinerja persimpangan tak bersinyal di kota Manado. *Jurnal Teknik Sipil*, 23(91), 15-25
- Morlok, E. K. (1991). *Pengantar teknik dan perencanaan transportasi (Introduction to transportation engineering and planning)*. Jakarta: Erlangga.
- Oktaviana, O, & Batista, A (2023). Analisis Kinerja Tak Bersinyal (Studi Kasus: Persimpangan Pujasera pada Jalan Wuruk- Jalan Muara dan Jalan Samudera- Jalan Nipah). *Jurnal Applied Science in Civil Engineering*,4(1), 48-53
- PJKI. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PJKI)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.

Putra, B. H., Elianora, E., & Djuniati, S. (2023). Peningkatan keselamatan lalu lintas pada persimpangan tak bersinyal rawan kecelakan. Taman Karya

Rifki Azmi. (2021) . Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Jalan) .*Skripsi* , Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

T. Rangga Restu. (2022). Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Simpang 3 Kota Tanjung Balai. *Universitas Malikussaleh* .

TRIENDA, M. R. (2021). ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT DIPERSIMPANGAN TUGU TIGO BALEH KOTA BUKITTINGGI.

Dalam F. T. BARAT. Bukittinggi.



LAMPIRAN



**Lampiran 1 Formulir Survey Lalu Lintas Manual Kamis 16 Januari
2025 (Data Lapangan)**

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara

Kabupaten : Deli Serdang

Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung

Tanggal : Kamis, 16 Januari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	121	25	3 149
06.15 - 06.30	128	28	0 156
06.30 - 06.45	101	25	2 128
06.45 - 07.00	118	31	0 149
07.00 - 07.15	123	36	0 159
07.15 - 07.30	115	42	1 158
07.30 - 07.45	123	36	0 159
07.45 - 08.00	104	25	1 130
12.00 - 12.15	81	15	3 99
12.15 - 12.30	88	17	0 105
12.30 - 12.45	89	18	1 108
12.45 - 13.00	95	23	0 118
13.00 - 13.15	98	26	1 125
13.15 - 13.30	100	29	0 129
13.30 - 13.45	108	23	0 131
13.45 - 14.00	118	21	1 140
16.00 - 16.15	111	28	1 140
16.15 - 16.30	123	31	1 155
16.30 - 16.45	126	34	1 161
16.45 - 17.00	121	36	0 157
17.00 - 17.15	126	37	0 163
17.15 - 17.30	124	38	1 163
17.30 - 17.45	125	40	1 166
17.45 - 18.00	125	45	1 171
Total Kend.	2691	709	19 3419

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara

Kabupaten : Deli Serdang

Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung

Tanggal : Kamis, 16 Januari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	22	10	0 32
06.15 - 06.30	46	16	1 63
06.30 - 06.45	66	7	0 73
06.45 - 07.00	94	5	0 99
07.00 - 07.15	109	4	1 114
07.15 - 07.30	123	12	0 135
07.30 - 07.45	111	6	0 117
07.45 - 08.00	78	3	1 82
12.00 - 12.15	30	16	1 47
12.15 - 12.30	51	13	0 64
12.30 - 12.45	72	6	1 79
12.45 - 13.00	93	4	0 97
13.00 - 13.15	66	4	1 71
13.15 - 13.30	100	11	0 111
13.30 - 13.45	119	8	0 127
13.45 - 14.00	98	5	1 104
16.00 - 16.15	35	4	1 40
16.15 - 16.30	24	6	0 30
16.30 - 16.45	32	9	1 42
16.45 - 17.00	74	1	0 75
17.00 - 17.15	106	9	0 115
17.15 - 17.30	118	3	1 122
17.30 - 17.45	115	14	1 130
17.45 - 18.00	109	6	3 118
Total Kend.	1891	182	14 2087

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara

Kabupaten : Deli Serdang

Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung

Tanggal : Kamis, 16 Januari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Tru k Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	98	25	0
06.15 - 06.30	100	21	2
06.30 - 06.45	123	28	0
06.45 - 07.00	120	23	1
07.00 - 07.15	124	25	0
07.15 - 07.30	119	30	0
07.30 - 07.45	100	32	1
07.45 - 08.00	122	38	1
12.00 - 12.15	81	15	0
12.15 - 12.30	88	10	0
12.30 - 12.45	89	11	0
12.45 - 13.00	95	15	1
13.00 - 13.15	98	9	0
13.15 - 13.30	100	10	2
13.30 - 13.45	108	12	0
13.45 - 14.00	118	8	0
16.00 - 16.15	98	29	0
16.15 - 16.30	100	31	0
16.30 - 16.45	103	33	0
16.45 - 17.00	110	45	0
17.00 - 17.15	122	44	0
17.15 - 17.30	125	39	0
17.30 - 17.45	119	36	0
17.45 - 18.00	120	30	0
Total Kend.	2580	599	8
			3187

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara

Kabupaten : Deli Serdang

Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung

Tanggal : Kamis, 16 Januari 2025

Sepeda Motor (SM)	Kend. Sedang (KS)	Kend. Berat (KB)	Total Arus
(Sepeda Motor,Becak)	(Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	(Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	32	9	1
06.15 - 06.30	19	4	2
06.30 - 06.45	27	12	0
06.45 - 07.00	45	18	3
07.00 - 07.15	78	1	0
07.15 - 07.30	96	12	0
07.30 - 07.45	103	11	2
07.45 - 08.00	99	19	1
12.00 - 12.15	13	5	1
12.15 - 12.30	38	8	1
12.30 - 12.45	41	9	0
12.45 - 13.00	52	3	1
13.00 - 13.15	46	5	0
13.15 - 13.30	59	9	2
13.30 - 13.45	65	4	0
13.45 - 14.00	67	9	1
16.00 - 16.15	32	5	2
16.15 - 16.30	19	6	0
16.30 - 16.45	27	9	1
16.45 - 17.00	45	2	0
17.00 - 17.15	78	7	1
17.15 - 17.30	96	10	1
17.30 - 17.45	120	6	1
17.45 - 18.00	99	8	1
Total Kend.	1396	191	22
			1609

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara

Kabupaten : Deli Serdang

Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung

Tanggal : Kamis, 16 Januari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Tru k Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	51	17	1
06.15 - 06.30	54	10	2
06.30 - 06.45	59	8	1
06.45 - 07.00	61	4	2
07.00 - 07.15	62	18	0
07.15 - 07.30	67	9	0
07.30 - 07.45	69	13	0
07.45 - 08.00	62	10	1
12.00 - 12.15	25	15	1
12.15 - 12.30	26	20	1
12.30 - 12.45	29	11	2
12.45 - 13.00	30	7	0
13.00 - 13.15	35	3	0
13.15 - 13.30	38	8	0
13.30 - 13.45	41	24	2
13.45 - 14.00	45	26	1
16.00 - 16.15	38	23	1
16.15 - 16.30	40	24	1
16.30 - 16.45	46	28	2
16.45 - 17.00	39	30	1
17.00 - 17.15	44	25	0
17.15 - 17.30	94	28	1
17.30 - 17.45	109	26	0
17.45 - 18.00	111	29	1
Total Kend.	1275	416	21
			1712

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara

Kabupaten : Deli Serdang

Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung

Tanggal : Kamis, 16 Januari 2025

	Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.	
06.00 - 06.15	15	11	1	27
06.15 - 06.30	9	3	1	13
06.30 - 06.45	28	8	1	37
06.45 - 07.00	50	1	0	51
07.00 - 07.15	61	3	0	64
07.15 - 07.30	55	10	1	66
07.30 - 07.45	47	5	2	54
07.45 - 08.00	29	9	1	39
12.00 - 12.15	25	12	1	38
12.15 - 12.30	26	10	1	37
12.30 - 12.45	29	13	0	42
12.45 - 13.00	30	7	2	39
13.00 - 13.15	35	9	0	44
13.15 - 13.30	38	11	0	49
13.30 - 13.45	41	15	0	56
13.45 - 14.00	45	19	2	66
16.00 - 16.15	22	5	1	28
16.15 - 16.30	17	6	1	24
16.30 - 16.45	39	7	0	46
16.45 - 17.00	45	10	1	56
17.00 - 17.15	63	14	0	77
17.15 - 17.30	87	17	1	105
17.30 - 17.45	104	12	1	117
17.45 - 18.00	95	15	1	111
Total Kend.	1035	232	19	1286

**Lampiran 2 Formulir Survey Lalu Lintas Manual Senin 13 Januari
2025 (Data Lapangan)**

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara

Kabupaten : Deli Serdang

Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung

Tanggal : Senin, 13 Januari 2025

Waktu	Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
	Kend.	Kend.	Kend.	
06.00 - 06.15	123	23	0	146
06.15 - 06.30	134	28	1	163
06.30 - 06.45	156	24	2	182
06.45 - 07.00	169	32	1	202
07.00 - 07.15	182	24	0	206
07.15 - 07.30	190	37	0	227
07.30 - 07.45	201	31	1	233
07.45 - 08.00	221	25	1	247
12.00 - 12.15	66	22	0	88
12.15 - 12.30	68	24	1	93
12.30 - 12.45	65	27	2	94
12.45 - 13.00	76	29	1	106
13.00 - 13.15	77	31	0	108
13.15 - 13.30	87	37	0	124
13.30 - 13.45	89	33	1	123
13.45 - 14.00	111	25	1	137
16.00 - 16.15	100	22	0	122
16.15 - 16.30	108	23	1	132
16.30 - 16.45	92	28	1	121
16.45 - 17.00	110	30	1	141
17.00 - 17.15	101	35	1	137
17.15 - 17.30	128	39	0	167
17.30 - 17.45	144	40	1	185
17.45 - 18.00	106	45	1	152
Total Kend.	2904	714	18	3636

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara
 Kabupaten : Deli Serdang
 Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung
 Tanggal : Senin, 13 Januari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	45	15	2 62
06.15 - 06.30	46	24	0 70
06.30 - 06.45	97	27	0 124
06.45 - 07.00	122	30	2 154
07.00 - 07.15	131	31	0 162
07.15 - 07.30	119	24	0 143
07.30 - 07.45	103	39	0 142
07.45 - 08.00	101	32	3 136
12.00 - 12.15	45	5	0 50
12.15 - 12.30	41	8	2 51
12.30 - 12.45	97	11	0 108
12.45 - 13.00	110	15	0 125
13.00 - 13.15	60	19	0 79
13.15 - 13.30	79	25	0 104
13.30 - 13.45	124	28	1 153
13.45 - 14.00	98	29	3 130
16.00 - 16.15	78	23	1 102
16.15 - 16.30	85	25	2 112
16.30 - 16.45	95	28	0 123
16.45 - 17.00	109	33	0 142
17.00 - 17.15	132	38	0 170
17.15 - 17.30	145	56	2 203
17.30 - 17.45	154	59	1 214
17.45 - 18.00	156	61	3 220
Total Kend.	2372	685	22 3079

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara
 Kabupaten : Deli Serdang
 Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung
 Tanggal : Senin, 13 Januari 2025

	Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.	
06.00 - 06.15	81	24	3	108
06.15 - 06.30	79	26	0	105
06.30 - 06.45	88	29	1	118
06.45 - 07.00	95	27	0	122
07.00 - 07.15	107	33	2	142
07.15 - 07.30	109	37	2	148
07.30 - 07.45	115	39	0	154
07.45 - 08.00	104	43	1	148
12.00 - 12.15	56	23	0	79
12.15 - 12.30	59	16	1	76
12.30 - 12.45	61	10	2	73
12.45 - 13.00	67	14	0	81
13.00 - 13.15	69	19	0	88
13.15 - 13.30	73	24	1	98
13.30 - 13.45	78	18	1	97
13.45 - 14.00	89	10	1	100
16.00 - 16.15	121	15	0	136
16.15 - 16.30	134	21	1	156
16.30 - 16.45	125	26	2	153
16.45 - 17.00	127	24	1	152
17.00 - 17.15	123	27	7	157
17.15 - 17.30	134	19	6	159
17.30 - 17.45	143	26	9	178
17.45 - 18.00	151	13	8	172
Total Kend.	2388	563	49	3000

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara
 Kabupaten : Deli Serdang
 Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung
 Tanggal : Senin, 13 Januari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	24	13	2
06.15 - 06.30	46	19	1
06.30 - 06.45	66	17	1
06.45 - 07.00	76	10	0
07.00 - 07.15	79	17	0
07.15 - 07.30	81	13	0
07.30 - 07.45	84	19	1
07.45 - 08.00	85	16	0
12.00 - 12.15	24	6	1
12.15 - 12.30	27	9	1
12.30 - 12.45	32	12	1
12.45 - 13.00	38	11	0
13.00 - 13.15	43	13	0
13.15 - 13.30	47	11	0
13.30 - 13.45	52	17	0
13.45 - 14.00	42	18	1
16.00 - 16.15	20	8	1
16.15 - 16.30	31	12	1
16.30 - 16.45	67	16	0
16.45 - 17.00	78	13	0
17.00 - 17.15	63	17	2
17.15 - 17.30	79	19	0
17.30 - 17.45	80	13	0
17.45 - 18.00	89	14	3
Total Kend.	1353	333	16
			1702

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara

Kabupaten : Deli Serdang

Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung

Tanggal : Senin, 13 Januari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	51	12	2
06.15 - 06.30	54	18	2
06.30 - 06.45	59	24	0
06.45 - 07.00	57	29	0
07.00 - 07.15	61	33	0
07.15 - 07.30	65	39	0
07.30 - 07.45	66	37	0
07.45 - 08.00	62	40	1
12.00 - 12.15	28	18	2
12.15 - 12.30	41	13	2
12.30 - 12.45	54	10	3
12.45 - 13.00	68	13	0
13.00 - 13.15	76	16	0
13.15 - 13.30	87	19	0
13.30 - 13.45	75	13	1
13.45 - 14.00	81	10	1
16.00 - 16.15	30	6	2
16.15 - 16.30	40	11	1
16.30 - 16.45	19	18	0
16.45 - 17.00	39	10	0
17.00 - 17.15	44	17	1
17.15 - 17.30	68	17	0
17.30 - 17.45	76	13	3
17.45 - 18.00	81	10	0
Total Kend.	1382	446	21
			1849

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara
 Kabupaten : Deli Serdang
 Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung
 Tanggal : Senin, 13 Januari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	30	11	1 42
06.15 - 06.30	31	9	1 41
06.30 - 06.45	77	4	0 81
06.45 - 07.00	102	8	0 110
07.00 - 07.15	137	2	0 139
07.15 - 07.30	126	3	0 129
07.30 - 07.45	103	6	2 111
07.45 - 08.00	97	5	1 103
12.00 - 12.15	29	3	2 34
12.15 - 12.30	32	7	1 40
12.30 - 12.45	39	6	2 47
12.45 - 13.00	41	3	0 44
13.00 - 13.15	43	1	0 44
13.15 - 13.30	42	0	0 42
13.30 - 13.45	51	7	0 58
13.45 - 14.00	59	4	2 65
16.00 - 16.15	28	10	0 38
16.15 - 16.30	20	11	3 34
16.30 - 16.45	49	9	0 58
16.45 - 17.00	87	3	0 90
17.00 - 17.15	89	1	1 91
17.15 - 17.30	120	6	4 130
17.30 - 17.45	109	7	2 118
17.45 - 18.00	105	12	5 122
Total Kend.	1646	138	27 1811

Lampiran 3 Formulir Survey Lalu Lintas Manual Minggu 2 Februari 2025 (Data Lapangan)

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara

Kabupaten : Deli Serdang

Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung

Tanggal : Minggu, 2 Februari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	95	30	0 125
06.15 - 06.30	102	31	1 134
06.30 - 06.45	115	39	2 156
06.45 - 07.00	109	31	1 141
07.00 - 07.15	117	36	0 153
07.15 - 07.30	125	42	0 167
07.30 - 07.45	134	33	1 168
07.45 - 08.00	145	25	1 171
12.00 - 12.15	66	23	0 129
12.15 - 12.30	71	31	1 155
12.30 - 12.45	75	27	0 154
12.45 - 13.00	78	35	0 157
13.00 - 13.15	43	39	0 133
13.15 - 13.30	83	41	0 176
13.30 - 13.45	49	34	0 129
13.45 - 14.00	91	26	1 163
16.00 - 16.15	66	40	0 106
16.15 - 16.30	72	52	2 126
16.30 - 16.45	75	52	1 128
16.45 - 17.00	79	44	0 123
17.00 - 17.15	81	51	0 132
17.15 - 17.30	85	52	1 138
17.30 - 17.45	89	46	1 136
17.45 - 18.00	91	45	1 137
Total Kend.	2136	905	14 3437

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara
 Kabupaten : Deli Serdang
 Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung
 Tanggal : Minggu, 2 Februari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	112	25	0
06.15 - 06.30	201	34	1
06.30 - 06.45	223	29	0
06.45 - 07.00	235	30	1
07.00 - 07.15	239	34	1
07.15 - 07.30	267	24	0
07.30 - 07.45	234	35	1
07.45 - 08.00	271	30	0
			301
			0
12.00 - 12.15	189	45	0
12.15 - 12.30	152	43	1
12.30 - 12.45	112	51	0
12.45 - 13.00	216	34	0
13.00 - 13.15	231	52	0
13.15 - 13.30	234	43	0
13.30 - 13.45	234	56	0
13.45 - 14.00	241	46	1
			288
			0
16.00 - 16.15	112	25	0
16.15 - 16.30	201	34	1
16.30 - 16.45	223	29	0
16.45 - 17.00	235	30	1
17.00 - 17.15	239	34	0
17.15 - 17.30	267	24	0
17.30 - 17.45	234	35	1
17.45 - 18.00	271	30	3
			304
Total Kend.	5173	852	12
			6037

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara
 Kabupaten : Deli Serdang
 Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung
 Tanggal : Minggu, 2 Februari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.
06.00 - 06.15	84	30	0
06.15 - 06.30	92	31	1
06.30 - 06.45	98	39	2
06.45 - 07.00	101	31	1
07.00 - 07.15	113	36	0
07.15 - 07.30	124	42	0
07.30 - 07.45	134	33	1
07.45 - 08.00	123	25	1
12.00 - 12.15	67	25	0
12.15 - 12.30	77	26	1
12.30 - 12.45	87	29	0
12.45 - 13.00	89	32	0
13.00 - 13.15	88	36	0
13.15 - 13.30	65	39	1
13.30 - 13.45	45	23	1
13.45 - 14.00	43	25	1
16.00 - 16.15	55	20	5
16.15 - 16.30	67	9	3
16.30 - 16.45	74	8	4
16.45 - 17.00	77	12	5
17.00 - 17.15	79	7	4
17.15 - 17.30	81	14	4
17.30 - 17.45	85	11	7
17.45 - 18.00	89	27	2
Total Kend.	2037	610	44
			2610

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara
 Kabupaten : Deli Serdang
 Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung
 Tanggal : Minggu, 2 Februari 2025

Sepeda Motor (SM)	Kend. Sedang (KS)	Kend. Berat (KB)	Total Arus	
			(Sepeda Motor,Becak)	(Mobil box,Minibus,Truk Kecil)
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.	
06.00 - 06.15	63	3	0	66
06.15 - 06.30	84	9	2	95
06.30 - 06.45	67	7	0	74
06.45 - 07.00	111	40	1	152
07.00 - 07.15	120	45	0	165
07.15 - 07.30	110	40	2	152
07.30 - 07.45	130	50	0	180
07.45 - 08.00	115	45	0	160
12.00 - 12.15	63	11	0	74
12.15 - 12.30	84	9	0	93
12.30 - 12.45	67	3	0	70
12.45 - 13.00	89	2	0	91
13.00 - 13.15	111	9	0	120
13.15 - 13.30	101	13	0	114
13.30 - 13.45	115	1	0	116
13.45 - 14.00	121	10	1	132
16.00 - 16.15	63	3	0	66
16.15 - 16.30	84	9	0	93
16.30 - 16.45	67	7	0	74
16.45 - 17.00	111	40	0	151
17.00 - 17.15	120	45	0	165
17.15 - 17.30	110	40	0	150
17.30 - 17.45	130	50	0	180
17.45 - 18.00	115	45	1	161
Total Kend.	2351	536	7	2894

Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara
 Kabupaten : Deli Serdang
 Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung
 Tanggal : Minggu, 2 Februari 2025

Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus	
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.	SMP/Menit
06.00 - 06.15	97	40	3	140
06.15 - 06.30	100	32	2	134
06.30 - 06.45	115	30	1	146
06.45 - 07.00	125	19	1	145
07.00 - 07.15	121	34	1	156
07.15 - 07.30	117	38	0	155
07.30 - 07.45	123	33	4	160
07.45 - 08.00	115	69	4	188
12.00 - 12.15	40	10	2	52
12.15 - 12.30	41	21	0	62
12.30 - 12.45	55	21	3	79
12.45 - 13.00	57	19	1	77
13.00 - 13.15	61	23	0	84
13.15 - 13.30	69	43	0	112
13.30 - 13.45	71	21	0	92
13.45 - 14.00	75	25	2	102
16.00 - 16.15	55	6	0	61
16.15 - 16.30	67	10	2	79
16.30 - 16.45	74	24	1	99
16.45 - 17.00	77	19	1	97
17.00 - 17.15	79	23	0	102
17.15 - 17.30	81	21	0	102
17.30 - 17.45	85	26	1	112
17.45 - 18.00	89	29	4	122
Total Kend.	1989	636	33	2658

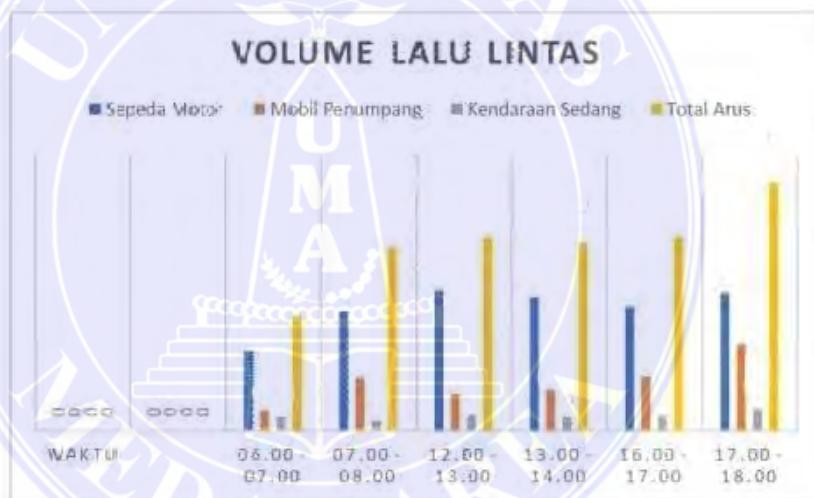
Formulir Survey Lalu lintas manual:

Lokasi : Sumatera utara
 Kabupaten : Deli Serdang
 Nama jalan : Jl. Besar Tembung, Tembung
 Tanggal : Minggu, 2 Februari 2025

	Sepeda Motor (SM) (Sepeda Motor,Becak)	Kend. Sedang (KS) (Mobil box,Minibus,Truk Kecil)	Kend. Berat (KB) (Truk 3 Sumbu dan Truk Kombinasi)	Total Arus SMP/Menit
Waktu	Kend.	Kend.	Kend.	
06.00 - 06.15	210	8	0	218
06.15 - 06.30	210	8	0	218
06.30 - 06.45	184	7	1	192
06.45 - 07.00	257	4	1	262
07.00 - 07.15	285	9	1	295
07.15 - 07.30	252	8	0	260
07.30 - 07.45	326	10	0	336
07.45 - 08.00	292	11	4	307
12.00 - 12.15	21	10	1	32
12.15 - 12.30	24	18	0	42
12.30 - 12.45	41	25	2	68
12.45 - 13.00	47	6	0	53
13.00 - 13.15	43	24	3	70
13.15 - 13.30	46	10	1	57
13.30 - 13.45	67	16	0	83
13.45 - 14.00	61	9	4	74
16.00 - 16.15	295	21	0	316
16.15 - 16.30	293	8	0	301
16.30 - 16.45	306	16	1	323
16.45 - 17.00	319	16	1	336
17.00 - 17.15	153	7	1	161
17.15 - 17.30	168	12	0	180
17.30 - 17.45	218	16	0	234
17.45 - 18.00	209	11	2	222
Total Kend.	4327	290	23	4640



Grafik 1 volume Lalu Lintas (Hasil Analisis, 2025)



Grafik 2 volume Lalu Lintas (Hasil Analisis, 2025)

Lampiran 4 Analisis Volume Lalu Lintas, Senin 13 Januari 2025
(Sumber: Data Lapangan)

Arus Lalu Lintas	qKB Total								
	SM		MP		KS		kend/j am	skr/j am	
Jl. Ps 7	kend/j am	skr/j am	kend/j am	skr/j am	kend/j am	skr/j am	kend/j am	skr/j am	RB
qBki	0	0	0	0	0	0	0	0	0
qLrs	5173	6	852	852	12	15,6	6037	2	1902,
qBka	2351	470,2	536	536	7	9,1	2894	3	1015, 0,34 80
qTot al	7524	8	1388	1388	19	24,7	8931	5	2917,
Total Jalan Minor, qmi	7524	8	1388	1388	19	24,7	8931	5	2917,
Jl. Besar Temb ung B	1989	397,8	636	636	33	42,9	2658	7	1076, 0,38 33
qLrs	0	0	0	0	0	0	0	0	0
qBka	2136	427,2	1287	1287	14	18,2	3437	4	1732, 0,61 67
qTot al	4125	825	1923	1923	47	61,1	6095	1	2809,
Jl. Besar Temb ung A	2037	407,4	610	610	44	57,2	2691	6	1074, 0,47 55
qLrs	4327	865,4	290	290	23	29,9	4640	3	1185,
qBka	0	0	0	0	0	0	0	0	0
qTot al	6364	8	900	900	67	87,1	7331	9	2259,
Total Jalan Mayor, qma	10489	8	2823	2823	114	148,2	13426	5	2097, 5069
Total dari Jalan Minor dan Jalan Mayor	qT.B ki	4026	805,2	1246	1246	77	100,1	5349	2151, 0,26 94
qT.L rs	9500	1900	1142	1142	35	45,5	10677	5	3087,
qT.B ka	4487	897,4	1823	1823	21	27,3	6331	7	2747, 0,34 40
qTOT = qmi + qma	18013	6	4211	4211	133	172,9			7986, 5

Lampiran 5 Analisis Volume Lalu Lintas, Kamis 16 Januari 2025 (Data Lapangan)

Arus Lalu Lintas		SM				MP				KS				qKB Total	
		kend /jam	skr/j am	kend/j am	skr/j am	kend/j am	skr/j am	kend/j am	skr/j am	kend/j am	skr/j am	RB			
Jl. Ps 7	qBk i	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	qLr s	2372	474,4	685	685	22	28,6	3079	1188						
	qBk a	1353	270,6	333	333	16	20,8	1702	624,4	0,34	45				
	qT otal	3725	745	1018	1018	38	49,4	4781	1812,		4				
Total Jalan Minor, qmi		3725	745	1018	1018	38	49,4	4781	1812		,4				
Jl. Besa r Tem bung B	qBk i	1382	276,4	446	446	21	27,3	1849	749,7	0,36	25				
	qLr s	0	0	0	0	0	0	0	0						
	qBk a	2904	580,8	714	714	18	23,4	3636	1318,	0,63	75				
	qT otal	4286	857,2	1160	1160	39	50,7	5485	2067,		9				
Jl. Besa r Tem bung A	qBk i	2388	477,6	563	563	49	63,7	3000	1104,	0,68	74				
	qLr s	1646	329,2	138	138	27	35,1	1811	502,3						
	qBk a	0	0	0	0	0	0	0	0		0				
	qT otal	4034	806,8	701	701	76	98,8	4811	1606,		6				
Total Jalan Mayor, qma		8320	1664	1861	1861	115	149,5	10296	3674		,5				
Total dari Jalan Mino r dan	qT. Bki	3770	754	1009	1009	70	91	4849	1854	0,33	79				

Jalan May or	qT. Lrs	4018	803,6	823	823	49	63,7	4890	90,3	16
	qT. Bka	4257	851,4	1047	1047	34	44,2	5338	1942,	0,35
qTOT = qmi + qma		12045	2409	2879	2879	153	198,9	15077	,9	5486



Lampiran 6 Analisis Volume Lalu Lintas, Minggu 2 Februari 2025 (Data Lapangan)

Arus Lalu Lintas	SM				MP				KS				qKB Total		
	kend/j am	skr/ja m	kend/j am	skr/ja m	kend/j am	skr/ja m	kend/j am	skr/ja m	kend/j am	skr/ja m	kend/j am	skr/ja m	RB		
Jl. Ps 7	qBki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	qLrs	1891	378,2	182	182	14	18,2	2087	578,4					0,46	
	qBka	1396	279,2	191	191	22	28,6	1609	498,8					31	
	qTot al	3287	657,4	373	373	36	46,8	3696	1077,					2	
Total Jalan Minor, qmi		3287	657,4	373	373	36			46,					1077,	
									8					2	
Jl. Besar Tembu ng B	qBki	1275	255	416	416	21	27,	1712	698,3					0,35	
	qLrs	0	0	0	0	0	3	0	0					44	
	qBka	2691	538,2	709	709	19	24,	3419	1271,					0,64	
	qTot al	3966	793,2	1125	1125	40	7	5131	9					56	
														1970,	
														2	
Jl. Besar Tembu ng A	qBki	2580	516	599	599	8	10,4	3187	1125,					0,73	
	qLrs	1035	207	167	167	19	24,7	1221	398,7						
	qBka	0	0	0	0	0	0	0	0					0,0	
	qTot al	3615	723	766	766	27	35,1	4408	1524,					1	
Total Jalan Mayor, qma		7581	1516, 2	1891	1891	67	87,1	9539	3494,					3	
Total dari Jalan Minor dan Jalan Mayor	qT.B ki	3855	771	1015	1015	29	37,7	4899	1823,					0,39	
	qT.Lr s	2926	585,2	349	349	33	42,9	3308	977,1						
	qT.B ka	4087	817,4	900	900	41	53,3	5028	1770,					0,38	
	qTOT = qmi + qma	10868	2173, 6	2264	2264	103	133,9	13235	4571,					5	

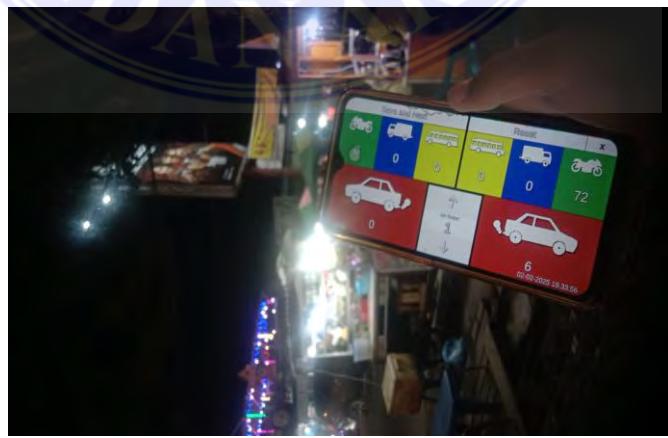
Lampiran 7 Dokumentasi Alat Dan Bahan



Gambar 10 Stopwatch



Gambar 11 Alat Ukur (Meteran)



Gambar 12 Handphone/ *Traffic Counter*

Lampiran 8 Dokumentasi Lapangan, Bagian Jalan



Gambar 13 Dokumentasi Jalan Besar Tembung



Gambar 14 Dokumentasi Jalan Pasar 7 Tembung

Lampiran 9 Dokumentasi Hambatan Samping



Gambar 15 On Street Parking



Gambar 16 On Street Parking

Lampiran 10 Dokumentasi Lapangan, Senin 20 Januari 2025

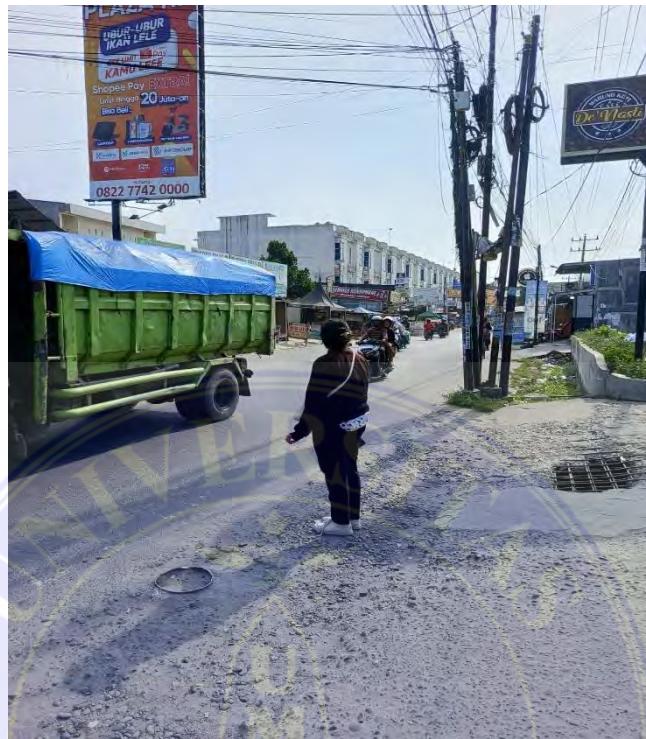


Gambar 17 Menghitung Arus Volume Lalu Lintas, Senin 20 Januari 2025



Gambar 18 Dokumentasi Lapangan Keadaan Sore, Senin 20 Januari 2025

Lampiran 11 Dokumentasi Lapangan, Kamis 16 Januari 2025



Gambar 19 Menghitung Arus Volume Lalu Lintas, Kamis 16 Januari 2025



Gambar 20 Dokumentasi Lapangan, Kamis 16 Januari 2025

Lampiran 12 Dokumentasi Lapangan, Minggu 2 Februari 2025



Gambar 21 Dokumentasi Lapangan, Minggu 2 Februari 2025



Gambar 22 Dokumentasi Lapangan, Minggu 2 Februari 2025

