TUGAS AKHIR

STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN TERHADAP PENGARUH MELAWAN ARAH PADA RUAS JALAN NGUMBAN SURBAKTI – MELATI RAYA (STUDI KASUS)

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

Disusun Oleh

Sabroni Hermawan
2207210006



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	: Sabroni Hermawan
NPM	: 2207210006
Program Studi	: Teknik Sipil
Judul Skripsi	: Studi Keselamatan Dan Keamanan Terhadap Pengaruh Melawan Arah Pada Ruas Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya (Studi Kasus)

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA

PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 08 September 2026

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Asfiati. MT.

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	: Sabroni Hermawan
NPM	: 2207210006
Program Studi	: Teknik Sipil
Judul Skripsi	: Studi Keselamatan Dan Keamanan Terhadap Pengaruh Melawan Arah Pada Ruas Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya (Studi Kasus)
Bidang Ilmu	: Transportasi

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

Medan, 08 September 2026

Mengetahui dan menyetujui

Dosen Pembimbingan



Ir. Sri Asfiati. MT.

Dosen Pembanding I	Dosen Pembanding II
	
Irma Dewi, ST, M.Si.	Liza Evianti Tanjung, ST, M.Eng,Ph.D.

Ketua Prodi Teknik Sipil



Josef Hadipramana, S.T., M.Sc., Ph.D.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Sabroni Hermawan
NPM	: 2207210006
Program Studi	: Teknik Sipil
Judul Skripsi	: Studi Keselamatan Dan Keamanan Terhadap Pengaruh Melawan Arah Pada Ruas Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya (Studi Kasus)
Bidang Ilmu	: Transportasi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Tugas Laporan Akhir saya yang berjudul : "Studi Keselamatan Dan Keamanan Terhadap Pengaruh Melawan Arah Pada Ruas Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya".

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

Bila kemudian hari diduga adanya ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan untuk memverifikasi, dengan melakukan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/Kerjasama saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 08 September 2026

Saya yang menyatakan



Sabroni Hermawan

ABSTRAK

STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN TERHADAP PENGARUH MELAWAN ARAH PADA RUAS JALAN NGUMBAN SURBAKTI – MELATI RAYA (STUDI KASUS)

SABRONI HERMAWAN
2207210006
Ir. Sri Asfiati , MT

Jalan Ngumban Surbakti merupakan jalan arteri primer, sedangkan Jalan Melati Raya merupakan jalan lokal sekunder dengan tipe jalan 4 lajur 2 arah terbagi dan 2 lajur 2 arah tidak terbagi. Kendaraan yang melawan arah pada ruas Jalan Melati Raya menuju Jalan Ngumban Surbakti cukup banyak, terutama pada jam sibuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui volume kendaraan yang melawan arah serta pengaruhnya terhadap keselamatan dan keamanan pengguna jalan. Penelitian dilakukan dengan survei lapangan dan analisis menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023). Hasil penelitian menunjukkan volume kendaraan melawan arah tertinggi sebesar 23,80 smp/jam, sedangkan kendaraan normal sebesar 335,55 smp/jam, dengan persentase kendaraan melawan arah sebesar 12,02%. Kapasitas jalan sebesar 3.525,12 smp/jam, dengan derajat kejenuhan 0,006 untuk kendaraan melawan arah dan 0,095 untuk lalu lintas normal. Hambatan samping tertinggi sebesar 143,50 kejadian berbobot. Angka kecelakaan lalu lintas sebesar 51,42 org/km pada tahun 2023, 53,30 org/km pada tahun 2024, dan 72,38 org/km pada tahun 2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun kapasitas jalan masih mencukupi, kendaraan melawan arah tetap berpotensi meningkatkan konflik dan risiko kecelakaan sehingga diperlukan peningkatan pengendalian dan pengawasan lalu lintas.

Kata kunci: Keselamatan, Melawan Arah, Kecelakaan

ABSTRACT

SAFETY AND SECURITY STUDY ON THE EFFECT OF AGAINST DIRECTIONS IN THE ROAD STREET ROAD OF THE NGUMBAN SURBAKTI – MELATI RAYA (CASE STUDY)

SABRONI HERMAWAN
2207210006
Ir. Sri Asfiati , MT

Ngumban Surbakti Road is a primary arterial road, while Melati Raya Road is a secondary local road with a road configuration consisting of four lanes, two-way divided and two lanes, two-way undivided. The number of vehicles traveling in the wrong direction on Melati Raya Road towards Ngumban Surbakti Road is relatively high, especially during peak hours. This study aims to determine the volume of wrong-way vehicles and analyze their effect on the safety and security of road users. The study was conducted through field surveys and analysis using the Indonesian Road Capacity Manual (PKJI 2023). The results showed that the highest volume of wrong-way vehicles was 23.80 pcu/hour, while the highest normal traffic volume was 335.55 pcu/hour, with wrong-way vehicles accounting for 12.02%. The road capacity was 3,525.12 pcu/hour, with a degree of saturation of 0.006 for wrong-way vehicles and 0.095 for normal traffic. The highest side friction was 143.50 weighted events. Traffic accident rates were 51.42 persons/km in 2023, 53.30 persons/km in 2024, and 72.38 persons/km in 2025. The results indicate that although the road capacity remains sufficient, wrong-way driving may increase traffic conflicts and accident risks; therefore, improved traffic control and monitoring are required.

Keywords: Safety, Against The Direction, Accidents

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT,yang telah memberikan kesempatan dan kesehatan kepada kita khususnya penulis, serta shalawat dan salam kehadirat Nabi besar kita Nabi Muhammad SAW yang kita harapkan syafaatnya dihariakhir nanti, sampai saat ini penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dengan judul "Studi Keselamatan Dan Keamanan Terhadap Pengaruh Melawan Arah Pada Ruas Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya".

Penulis menyadari, bahwa sesungguhnya penulisan dan penyusunan Tugas Akhir (TA) ini tidak terlepas dari bimbingan dan nasehat serta pengarahan dari berbagai pihak, untuk itu dengan segala kerendahan hati, tulus dan ikhlas penulis mengucapkan terimakasih yang telah membantu dan memberi dorongan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Sri Asfiati , MT selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi, ST, M.Si sebagai dosen pembanding I yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Ibu Liza Evianti tanjung, ST, M.Eng,Ph.D sebagai dosen pembanding II yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Bapak Dr. Josef Hadipramana selaku kepala prodi teknik sipil Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Rizky Efrida, S.T., M.T., Selaku sekretaris program studi teknik sipil Fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera utara, yang telah memberikan arahan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ade Faisal selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik

sipilan kepada penulis.

8. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Saheri dan Ibunda tercinta Juliah yang telah bersusah payah membesarkan dan memberikan kasih sayangnya yang tidak ternilai kepada penulis.
9. Rekan-rekan seperjuangan dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang membangun untuk menjadi Bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi Dunia Konstruksi Teknik Sipil.

Medan, 08 September 2026
Saya yang menyatakan:



Sabroni Hermawan

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING i
LEMBAR PENGESAHAN ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iii
ABSTRAK iv
ABSTRACT v
KATA PENGANTAR vi
DAFSTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR NOTASI xiii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan masalah 2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian 2
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.6 Sistematika Penelitian 3
BAB 2 TINJAUN PUSTAKA 5
2.1 Definisi Jalan 5
2.1.1 Ruang Manfaat Jalan 5
2.2 Bagian Jalan 6
2.2.1 Ruang Milik Jalan 6
2.2.2 Ruang Pengawasan Jalan 7
2.2.3 Bahu Jalan 7
2.2.4 Saluran Samping Jalan/Drainase Jalan 8
2.2.5 Badan Jalan 8
2.3 Sistem Jaringan Jalan 9
2.3.1 Sistem Jaringan Jalan Primer 9
2.3.2 Sistem Jaringan Jalan Skunder 10
2.4 Sistem Transportasi 11
2.4.1 Komposisi Arus Lalu Lintas 11

2.4.2 Faktor konversi kendaraan 12
2.4.3 Ekivalensi Mobil Penumpang 12
2.4.4 Hambatan Samping 13
2.4.5 Kapasitas Jalan 14
2.4.6 Faktor Koreksi Akibat Perbedaan Lebar Lajur 15
2.4.7 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan 16
2.4.8 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota 17
2.4.9 Volume Lalu Lintas 18
2.4.10 Derajat Kejenuhan 19
2.4.11 Tingkat Pelayanan 19
2.4.12 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA Pada Tipe Jalan Tak Terbagi 21
2.4.13 Klasifikasi Jalan Fungsional Di Indonesia Berdasarkan Peraturan 21
2.4.14 Klasifikasi Berdasarkan Administrasi Pemerintah 22
2.4.15 Klasifikasi Berdasarkan Beban Muatan Sumbu 23
2.4.16 Teori Kecelakaan Lalu Lintas 24
2.4.17 Angka Kecelakaan Lalu Lintas 24
2.4.18 Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Site*) 25
2.4.19 Ukuran Keselamatan Dan Keamanan 27
2.4.20 Latar Belakang Kondisi Jalan Yang Ditinjau 27
2.5 Keselamatan Lalu Lintas 28
2.5.1 Faktor Mempengaruhi Keamanan Pengguna Jalan 28
2.5.2 Tujuan Keselamatan Lalu lintas 29
2.5.3 Perilaku Pengguna Jalan 29
2.5.4 Risiko Kecelakaan 30
2.6 Konflik Lalu Lintas 30
2.6.1 Jenis konflik 31
2.6.2 Konflik Kendaraan Dengan Kendaraan 32
2.6.3 Konflik Kendaraan Dengan Pejalan Kaki 33
2.7 Perbandingan Kendaraan Normal Dan Melawan Arah 33
BAB III METODE PENELITIAN 35
3.1 Diagram Alir Penelitian 35
3.2 Lokasi 36

3.3 Waktu Penelitian 38
3.4 Alat Yang Digunakan 38
3.5 Jenis Dan Sumber Data 38
3.5.1 Data Primer 39
3.5.2 Data Skunder 39
3.6 Metode Pengambilan Data 39
3.7 Pengumpulan Data Volume kendaraan 39
3.8 Teknik Pengambilan Data 42
3.9 Pengolahan Data 42
3.10 Pengumpulan DataGeometrik Jalan 45
3.11 Kondisi lingkungan 45
3.12 Jenis kendaraan 46
3.13 Kondisi Jalan 46
3.14 Hambatan Samping 47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 49
4.1 Volume Kendaraan 49
4.2 Kapasitas Jalan 53
4.3 Derajat Kejenuhan 55
4.4 Perhitunga Kecelakaan Lalu Lintas 56
4.5 Hambatan Samping 56
BAB V KESIMPULAN 59
5.1 Kesimpulan 59
5.2 Saran 59
DAFTAR PUSTAKA 60
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1: Diagram alir penelitian 35
Gambar 3.2: Lokasi penelitian 36
Gambar 3.3: Denah Lokasi penelitian 37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: EMP jalan perkotaan tak terbagi (PKJI,2023) 12
Tabel 2.2: EMP jalan perkotaan terbagi (PKJI, 2023) 13
Tabel 2.3: Faktor pembobotan hambatan samping (PKJI, 2023) 13
Tabel 2.4: Kriteria kelas hambatan samping (PKJI, 2023) 14
Tabel 2.5: Kapasitas dasar C_0 (PKJI, 2023) 15
Tabel 2.6: Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FC_{LJ} (PKJI 2023) 15
Tabel 2.7: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FC_{HS} (PKJI 2023) 16
Tabel 2.8: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FC_{HS} (PKJI 2023) 17
Tabel 2.9: Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FC_{UK} (PKJI 2023) 18
Tabel 2.10: Karakteristik Tingkat Pelayanan (PKJI 2023) 20
Tabel 2.11: Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi 21
Tabel 3.1: Data volume kendaraan melawan arah 40
Tabel 3.2: Data volume lalulintas normal 41
Tabel 3.3: Tabel perhitungan angka kecelakaan di Jalan Ngumban surbakti – Melati raya (Korlantas polri) 43
Tabel 3.4: Tabel data dimensi dan pengamatan karakteristik jalan Ngumban surbakti - Melati raya 45
Tabel 3.5: Tabel kondisi lingkungan jalan Ngumban surbakti – Melati raya 45
Tabel 3.6: Tabel jenis kendaraan 46
Tabel 3.7: kondisi jalan 47
Tabel 3.8:Data hambatan samping maksimum Jalan Ngumban surbakti – Melati raya di sekitaran depan universitas quality 48
Tabel 4.1: Emp kendaraan melawan arah untuk Jalan Ngumban surbakti – Melati raya disekitar depan kampus quality 50
Tabel 4.2: Data jumlah kendaraan normal Jalan Ngumban surbakti – Melati raya 52
Tabel 4.3: Data hambatan samping maksimum Jalan Ngumban surbakti – Melati raya di sekitaran depan universitas quality 57

DAFTAR NOTASI

C	=	Kapasitas
Co	=	Kapasitas dasar
D_J	=	Derajat kejenuhan
EMP	=	Ekuivalensi mobil penumpang
F_{HS}	=	Faktor koreksi hambatan samping
F_{SMP}	=	Faktor satuan mobil penumpang
F_{UK}	=	Faktor koreksi ukuran kota
FC_L	=	Faktor koreksi kapasitas akibat lebar lajur jalan yang tidak ideal
HS	=	Hambatan samping
KB	=	Kendaraan bermotor
FC_{HS}	=	Faktor koreksi kapasitas akibat adanya hambatan samping dan Ukuran bahu jalan yang tidak ideal
k	=	Kerapatan lalu lintas
K	=	Faktor k
KHS	=	Kelas hambatan samping
KJP	=	kelas jarak pandang
KS	=	Kendaraan sedang
KTB	=	Kendaraan tidak bermotor
L	=	Lebar pendekat
LB	=	Lebar bahu
L_{KP}	=	Jarak kereb ke penghalang
LHR	=	Volume lalu lintas harian rata-rata
LHRT	=	Volume lalu lintas harian rata-rata tahunan
L_{BE}	=	Lebar bahu efektif
FC_{PA}	=	Faktor koreksi kapasitas akibat pemisahan arah arus lalu lintas
MP	=	Mobil penumpang
q	=	Arus lalu lintas
SM	=	Sepeda motor
SMP	=	Satuan mobil penumpang

UK	=	Ukuran kota
VH	=	Kelas hambatan samping sangat tinggi
UK	=	Ukuran kota
TK	=	Tingkat kecelakaa, 100 JPKP
JPKP	=	Satuan tingkat kecelakaan (100 juta perjalanan kendaraan per Kilometer)
V_{MP}	=	Kecepatan mobil penumpang
L_{JE}	=	Lebar jalur efektif
L_{LE}	=	Lebar lajur efektif
2/2-TT	=	Tipe jalan 2 lajur 2 arah Tak Terbagi
4/2-T	=	Tipe jalan 4 lajur 2 arah Terbagi
6/2-T	=	Tipe jalan 6 lajur 2 arah Terbagi
8/2-T	=	Tipe jalan 8 lajur 2 arah Terbagi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lalu lintas merupakan salah satu sarana komunikasi masyarakat yang memegang peranan vital dalam memperlancar pembangunan. Dengan adanya lalu lintas akan ,memudahkan akses bagi masyarakat untuk melakukan kegiatannya dalam pemenuhan perekonomiannya (Direktorat Jenderal Bina Marga). Tanpa adanya lalu lintas, dapat dibayangkan bagaimana sulitnya kita untuk menuju tempat pekerjaan atau melakukan pekerjaan yang berhubungan dengan penggunaan jalan raya. Tidak ada satu pun pekerjaan yang tidak luput dari penggunaan lalu lintas Semakin meningkat nya penduduk dari tahun ke tahun, tentu saja meningkatkan kepadatan arus lalu lintas. Seiring bertambah padatnya arus lalu lintas tentu terdapat pula dampak negatif (Anisawitri et al., 2020).

Dalam meningkatkan keamanan lalu lintas di jalan terdapat 3 (tiga) bagian yang saling berhubungan dengan operasi lalu lintas, yakni: pengemudi, kendaraan, dan jalan raya Data kecelakaan yang ada dari Jasa Marga dari tahun ke tahun bahwa penyebab kecelakaan yang terbesar disebabkan oleh faktor manusia (pengemudi). Pelanggaran yang umum terjadi adalah melanggar peraturan seperti melawan arus, melebihi batas kecepatan, dan mengabaikan rambu-rambu, baik secara sengaja maupun tidak (Hidayat et al., 2022). Seperti yang kita amati saat ini di negara kita Indonesia tiap hari kita melihat betapa banyaknya jumlah kendaraan saat ini yang mewarnai dunia transportasi kita. Banyaknya jumlah transportasi ini menyebabkan dampak lain terhadap jumlah pengguna jalan yang juga secara tidak langsung meningkat hingga dapat menyebabkan kemacetan.

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu masalah kesehatan yang tergolong dalam penyakit tidak menular. Dampak negatif dari kecelakaan lalu lintas dapat mempengaruhi derajat Kesehatanmasyarakat. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya penanggulangan untuk meminimalisir kecelakaan lalu lintas Jumlah kecelakaan lalu lintas di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahun. Undang-undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Raya

merupakan produk hukum yang menjadi acuan dasar dan utama yang mengatur segala bentuk aspek lalu lintas dan angkutan jalan di Indonesia.

Kondisi geometrik jalan yang tidak sesuai, serta rendahnya pengawasan lalu lintas. Ruas Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya merupakan salah satu jalur dengan mobilitas tinggi, terutama pada jam sibuk, sehingga tindakan melawan arah sering terjadi pada segmen tertentu. Kondisi ini menyebabkan terganggunya kelancaran lalu lintas dan meningkatkan potensi kecelakaan.

Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi pengemudi untuk melawan arah arus lalu lintas Jalan Ngumban surbakti – Melati raya serta Untuk mengetahui dampak keselamatan dan keamanan di ruas Jalan ngumban surbakti – Melati raya

1.2 Rumusan masalah

Sesuai dengan latar belakang diatas, maka dapat di rumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana volume kendaraan yang melawan arah pada ruas Jalan Ngumban Surbakti–Melati Raya?
2. Bagaimana pengaruh tindakan melawan arah terhadap keselamatan dan keamanan pengguna jalan berdasarkan kondisi lalu lintas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, hambatan samping, serta angka kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Ngumban Surbakti–Melati Raya?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan Studi dalam penelitian ini meliputi wilayah studi penelitian berada disekitar Ngumban Surbakti – Melati Raya. Jalan yang melintasi objek penelitian ini adalah Jalan Ngumban surbakti yang berlokasi di depan sekitaran universitas quality medan.

1. Penelitian ini membahas volume dan kapasitas lalu lintas yang diperkirakan akan terjadi pengaruh kemacetan melawan arah yang berada di sekitaran Jalan Ngumban surbakti – Melati raya
2. Penelitian ini membahas keselamatan dan keamanan terhadap pengaruh melawan arus lalu lintas.

3. Data yang digunakan untuk keperluan analisa data sekunder, yang didapat dari lembaga atau institusi yang terkait dengan studi.
4. Metode yang digunakan berdasarkan angka kecelakaan berdasarkan perhitungan manual.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin di capai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui volume kendaraan yang melawan arah pada ruas Jalan Ngumban Surbakti–Melati Raya.
2. Untuk menganalisis pengaruh tindakan melawan arah terhadap keselamatan dan keamanan pengguna jalan berdasarkan kondisi lalu lintas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, hambatan samping, serta angka kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Ngumban Surbakti–Melati Raya.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari studi kasus ini adalah :

1. Menambah pengetahuan dan pemahaman dalam bidang transportasi terutama tentang keselamatan dan keamanan arus lalu lintas.
2. Menjadi dasar pertimbangan dalam penyusunan kebijakan, perbaikan infrastruktur, dan penegakan hukum lalu lintas agar tindakan melawan arah dapat diminimalkan.

1.6 Sistematika Penelitian

Untuk memperjelas tahapan yang dilakukan dalam studi ini, penulisan tugas akhir ini dikelompokkan ke dalam 5 (lima) sub bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, ruang lingkup penelitian, maksud dan tujuan penelitian, serta sistematika penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

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

BAB 3 METODE PENELITIAN

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

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Menguraikan hasil pembahasan analisis mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB 5 SARAN DAN KESIMPULAN

Dalam bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari analisa yang dilakukan dan juga saran saran dari penulis.

BAB 2
TINJAUN PUSTAKA

2.1 Definisi Jalan

Jalan adalah jalur yang menjalin satu daerah dengan daerah lainnya, sehingga memudahkan orang untuk bepergian ke tempat lain Penambahan jumlah penduduk serta peningkatan jumlah kendaraan akan menimbulkan konsekuensi yang baru dalam berlalu lintas seperti kebutuhan fasilitas jalan yang lebih baik, pelanggaran lalu lintas yang meningkat, serta resiko terjadinya kecelakaan lalu lintas juga semakin tinggi.

jalan merupakan bagian penting dari sistem transportasi darat yang berfungsi sebagai penghubung antarwilayah serta menunjang kegiatan sosial dan ekonomi masyarakat. Kondisi jalan yang mengalami penurunan dapat menyebabkan fungsi dan pelayanan jalan menjadi tidak maksimal sehingga dapat memengaruhi kenyamanan dan keamanan pengguna jalan.Pengertian tersebut menunjukkan bahwa jalan tidak hanya berupa badan atau perkerasan jalan, tetapi juga mencakup berbagai bangunan dan perlengkapan yang mendukung fungsi jalan sebagai prasarana lalu lintas (Eltama et al., 2021).

2.1.1 Ruang Manfaat Jalan

Ruang manfaat jalan merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi, dan kedalaman tertentu. Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, median, jalur pemisah, bahu jalan, saluran tepi jalan, trotoar, lereng, ambang pengaman, gorong-gorong, dan bangunan pelengkap lainya Dalam. Peraturan Menteri PUPR Nomor 5 Tahun 2023, badan jalan sebagai bagian dari Ruang Manfaat Jalan terdiri atas jalur lalu lintas, bahu jalan, median, dan pemisah lajur. Penentuan badan jalan harus mempertimbangkan fungsi jalan, kelas jalan, dan kapasitas rencana. Oleh karena itu, kondisi fisik dan pemanfaatan Rumaja harus disesuaikan dengan fungsi jalan agar tidak mengurangi kinerja dan tingkat keselamatan jalan (Hidayatulloh & Ariostar, 2021).

2.2 Bagian Jalan

2.2.1 Ruang Milik Jalan

Ruang milik jalan terdiri dari ruang manfaat dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Ruang milik jalan merupakan ruang sepanjang jalan yang diperuntukan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, dan penambahan jalur lalu lintas di masa akan datang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan. Rumija mempunyai fungsi penting dalam menjamin tersedianya ruang yang cukup bagi penyelenggaraan, pengoperasian, pemeliharaan, dan pengembangan jalan. Dengan demikian,

Rumija tidak hanya diperuntukkan bagi kebutuhan jalan pada kondisi saat ini, tetapi juga dapat menyediakan ruang yang diperlukan untuk pengembangan jalan pada masa yang akan datang. Ruang Milik Jalan memiliki cakupan yang lebih luas dibandingkan dengan Ruang Manfaat Jalan. Ruang Manfaat Jalan merupakan bagian ruang jalan yang digunakan secara langsung untuk fungsi jalan, sedangkan Rumija mencakup Rumaja dan ruang tertentu di luar Rumaja yang diperlukan untuk penyelenggaraan jalan (Hidayatulloh & Ariostar, 2021).

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, ruang milik jalan paling sedikit memiliki lebar sebagai berikut:

a. jalan bebas hambatan 30 meter
b. jalan raya 25 meter
c. jalan sedang 15 meter; dan
d. jalan kecil 11 meter

Trip Analisis (analisis perjalanan) adalah suatu metode analisis dalam bidang transportasi yang digunakan untuk mempelajari dan mengetahui pola pergerakan perjalanan seseorang atau kendaraan dari suatu tempat asal (*origin*) menuju tempat tujuan (*destination*) dalam suatu wilayah tertentu. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui jumlah perjalanan, tujuan perjalanan, waktu perjalanan, serta karakteristik pergerakan yang terjadi pada suatu sistem transportasi.Trip analisis merupakan bagian penting dalam perencanaan transportasi karena dapat memberikan gambaran mengenai pola pergerakan yang terjadi di suatu wilayah.

Activity-Based Analysis (analisis berbasis aktivitas) adalah pendekatan dalam bidang transportasi yang menganalisis pergerakan atau perjalanan seseorang berdasarkan aktivitas yang ingin dilakukan, bukan hanya berdasarkan asal dan tujuan perjalanan. Dalam pendekatan ini, perjalanan seseorang dianggap sebagai bagian dari rangkaian aktivitas sehari-hari, seperti bekerja, sekolah, berbelanja, beribadah, rekreasi, atau mengantar keluarga. Aktivitas tersebut kemudian memengaruhi kapan seseorang melakukan perjalanan, ke mana tujuan perjalanan, moda transportasi yang digunakan, serta rute yang dipilih.

2.2.2 Ruang Pengawasan Jalan

Ruang pengawas jalan merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunanya ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan yang diperuntukan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan yang di batasi oleh lebar dan tinggi tertentu. Berikut lebar ruang pengawas jalan (Hidayatulloh & Ariostar, 2021).

a. Jalan arteri primer 15 meter
b. Jalan kolektor primer 10 meter
c. Jalan lokal primer 7 meter
d. Jalan lingkungan primer 5 meter
e. Jalan arteri sekunder 15 meter
f. Jalan kolektor sekunder 5 meter
g. Jalan lokal sekunder 3 meter
h. Jalan lingkungan sekunder 2 meter
i. Jembatan ke arah hilir dan hulu 100 meter

2.2.3 Bahu Jalan

Bahu jalan merupakan bagian daerah manfaat jalan yang terletak di tepi jalur lalu lintas dan harus diperkeras yang berdampingan dengan jalur lalu lintas untuk menampung kendaraan yang berhenti, Dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI tahun 2023) keperluan darurat dan lapisan permukaan dengan kemiringan normal 3-5%. Kapasitas dan kecepatan pada arus tertentu akan sedikit meningkat dengan bertambahnya lebar bahu. Dan kapasitas akan berkurang jika terdapat

penghalang tetap yang dekat atau pada tepi jalur lalulintas. setiap orang dilarang memanfaatkan ruang manfaat jalan termasuk bahu jalan yang dapat mengakibatkan terganggunya fungsi jalan yaitu berkurangnya kapasitas jalan dan kecepatan lalu lintas antara lain menumpuk barang/benda/material di bahu jalan, berjualan dibadan jalan, parkir, dan berhenti untuk keperluan lain selain untuk kendaraan yang darurat. Dan sebagai ruang yang digunakan bagi arus lalu lintas pada keadaan darurat atau diperuntukkan bagi kendaraan yang berhenti darurat (Alan, 2024).

2.2.4 Saluran Samping Jalan/Drainase Jalan

Kata drainase berasal dari bahasa Inggris yaitu drainageyang artinya mengeringkan atau mengalirkan. Drainase didefenisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalihkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemanfaat tertentu.Sistem drainase merupakan bagian penting pada suatu kawasan, merupakan sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihaan air yang berada di atas permukaan tanah maupun air yang berada di bawah permukaan tanah (Tiurma et al., 2023).

Drainase juga merupakan bangunan yang berfungsi untuk mengalirkan air hujan secepat mungkin keluar dari permukaan jalan, sehingga kondisi permukaan jalan dan konstruksi jalan tetap dalam keadaan kering. Kinerja drainase yang buruk mengakibatkan air melimpas ke permukaan jalan dan masuk ke dalam struktur perkerasan, sehingga dapat menjadi penyebab kerusakan perkerasan jalan.

Sistem jaringan drainase perkotaan umumnya dibagi atas 2 bagian, yaitu sistem drainase makro dan sistem drainase mikro sedangkan saluran drainase dibedakan menjadi 3 bagian yaitu saluran drainase primer, saluran drainase sekunder dan saluran drainase tarsier (Riyanto, 2024).

2.2.5 Badan Jalan

Badan jalan adalah bagian jalan yang meliputi seluruh jalur lalu lintas, trotoar, dan bahu jalan, serta talud/lereng badan jalan yang merupakan satu kesatuan untuk mendukung beban lalu lintas yang lewat diatas permukaan jalan. Secara umum, badan jalan harus direncanakan dengan mempertimbangkan fungsi jalan,

volume lalu lintas, komposisi kendaraan, kecepatan rencana, kondisi lingkungan, karakteristik kendaraan, serta aspek keselamatan lalu lintas. Perencanaan badan jalan yang baik harus mampu memberikan ruang yang cukup bagi kendaraan untuk bergerak dengan aman, nyaman, dan efisien. Apabila badan jalan memiliki lebar yang tidak sesuai dengan kebutuhan lalu lintas, dapat terjadi berbagai permasalahan seperti konflik antar kendaraan, perlambatan, antrean, penurunan kapasitas, hingga peningkatan risiko kecelakaan. Badan jalan pada dasarnya terdiri atas ruang yang diperuntukkan bagi lalu lintas kendaraan.

Pada jalan yang memiliki dua arah perjalanan, badan jalan dapat dibagi menjadi dua jalur lalu lintas yang berlawanan arah. Pemisahan arah tersebut dapat dilakukan menggunakan marka jalan, median, atau elemen pemisah lainnya. Sementara itu, pada jalan satu arah, seluruh lebar badan jalan digunakan untuk pergerakan kendaraan dalam satu arah (Harahap, 2021).

2.3 Sistem Jaringan Jalan

Sistem jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari sistem jaringan primer dan sistem jaringan sekunder yang terjalin dalam hubungan hirarki, adapun acuan pada sistem jaringan jalan yaitu rencana tata ruang wilayah memperhatikan keterhubungan antar kawasan atau dalam kawasan perkotaan dan juga kawasan perdesaan.sistem jaringan jalan tidak hanya berfungsi sebagai sarana pergerakan, tetapi juga memiliki hubungan erat dengan keselamatan dan keamanan lalu lintas. Setiap jenis jalan mempunyai fungsi dan karakteristik pelayanan yang berbeda. Apabila fungsi jalan tidak sesuai dengan aktivitas dan pola pergerakan yang terjadi, dapat muncul berbagai permasalahan seperti konflik kendaraan, konflik kendaraan dengan pejalan kaki, kemacetan, hambatan samping, serta kecelakaan lalu lintas (Sarwandy et al., 2023).

2.3.1 Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer adalah sistem jaringan jalan yang berperan sebagai pelayanan distribusi untuk pembangunan seluruh wilayah pada tingkat nasional dengan simpul pelayanan distribusi yang kemudian berbentuk kota jaringan ini berfungsi menghubungkan pusat kegiatan dalam suatu wilayah

sehingga tercipta hubungan transportasi yang efektif antara kawasan perkotaan, Sistem jaringan jalan primer tidak hanya berfungsi sebagai tempat berlangsungnya pergerakan kendaraan, tetapi juga menjadi bagian dari sistem transportasi wilayah. Dengan adanya jaringan jalan primer, proses distribusi barang, mobilitas penduduk, kegiatan ekonomi, serta interaksi sosial antar daerah dapat berlangsung dengan lebih mudah. kawasan perdesaan, pusat pemerintahan, pusat perdagangan, kawasan industri, kawasan pertanian, kawasan pariwisata, serta kawasan strategis lainnya (Dwiman, 2025).

a. Jalan Arteri Primer

   menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan yang kedua.

b. Jalan Kolektor Primer

   Jalan kolektor primer adalah Menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang yang kedua atau menghubungkan yang kedua dengan yang ketiga.

c. Jalan Lokal Primer

   Jalan lokal primer menghubungkan kota jenjang kesatu denganpersil atau kota jenjang kedua dengan persil, kota jenjang ketiga dengan ketiga, kota jenjang ketiga dengan yang di bawahnya, kota jenjang ketiga dengan persil atau kota dibawah kota kota jenjang ketiga sampai persil,

2.3.2 Sistem Jaringan Jalan Skunder

Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan yang disusun berdasarkan tata ruang wilayah kabupaten/kota pelayanan distribusi barang di kota.

a. Jalan arteri Skunder

   Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau yang kesatu dengan yang kedua.

b. Jalan Kolektor Skunder

   Jalan kolektor sekunder menghubungkan sekunder dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan perumahan atau kawasan sekunder ketiga

c. Jalan Lokal Skunder

Jalan lokal sekunder adalah menghubungkan satu dengan lainnya dikawasan sekunder dengan angkutan setempat dengan jarak pendek dan kecepatan rendah, Jalan ini terutama digunakan untuk akses ke properti, perumahan, atau kegiatan lokal lainnya.

2.4 Sistem Transportasi

Sistem transportasi dapat didefinisikan sebagai sekumpulan elemen dan hubungannya yang menghasilkan permintaan perjalanan dalam suatu periode tertentu, dan penyediaan layanan transportasi. sistem transportasi dapat dilihat sebagai sebuah sistem yang kompleks yang terdiri dari jaringan interaksi antara komponen-komponen dan subsistem-subsistem (infrastruktur, sistem informasi, pemangku kepentingan, dan lain-lain. Dalam perencanaan wilayah dan transportasi, sistem transportasi memiliki peranan penting karena menjadi penghubung antara pusat kegiatan dengan kawasan permukiman, kawasan perdagangan, kawasan pendidikan, kawasan industri, maupun kawasan lainnya. Pergerakan manusia dan barang yang semakin meningkat menyebabkan kebutuhan terhadap sistem transportasi yang baik juga semakin besar (Maghfiroh & Primadi, 2022).

2.4.1 Komposisi Arus Lalu Lintas

Komposisi arus lalu lintas didefinisikan sebagai banyaknya kendaraan bermotor yang melewati suatu segmen jalan dalam waktu satu jam, yang diukur dalam satuan kendaraan per jam (kend/jam) atau satuan mobil penumpang per jam. Arus lalu lintas pada suatu jalan pada umumnya tidak hanya terdiri atas satu jenis kendaraan. Dalam kondisi nyata, arus lalu lintas merupakan gabungan dari sepeda motor, mobil penumpang, kendaraan angkutan barang, bus, dan jenis kendaraan lainnya. Setiap jenis kendaraan mempunyai karakteristik yang berbeda, baik dari segi dimensi, berat kendaraan, kecepatan operasi, percepatan, perlambatan, kemampuan bermanuver, maupun kebutuhan ruang pada badan jalan. Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan setiap jenis kendaraan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap arus lalu lintas (Telaumbanua, 2025).

2.4.2 Faktor konversi kendaraan

Faktor konversi kendaraan setiap ruas jalan memiliki karakteristik lalu lintas yang berbeda, yang memengaruhi nilai ekuivalensi mobil penumpang (EMP). Ekuivalensi mobil penumpang merupakan faktor konversi untuk berbagai jenis kendaraan terhadap mobil penumpang, guna menilai dampaknya terhadap lalu lintas. setiap ruas jalan memiliki karakteristik lalu lintas dan kondisi geometrik yang berbeda, hal ini berpengaruh pada nilai emp. Nilai EMP dalam pedoman kapasitas jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023) telah ditetapkan berdasarkan tipe jalan, namun perlu dikaji ulang agar sesuai dengan kondisi actual (Purnamasari et al., 2025).

2.4.3 Ekivalensi Mobil Penumpang

Ekivalensi mobil penumpang (EMP) merupakan faktor konversi berbagai jenis kendaraan dengan patokan mobil penumpang. Besarnya nilai emp dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya karakteristik kendaraan, arus lalu lintas, karakteristik jalan raya, kondisi cuaca, kondisi geometrikdan kelandaian Dalam analisis lalu lintas, setiap jenis kendaraan memiliki karakteristik yang berbeda. Misalnya, sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat membutuhkan ruang jalan dan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap arus lalu lintas. Oleh karena itu, kendaraan tersebut dikonversikan ke dalam satuan mobil penumpang (smp) menggunakan nilai emp (Padang et al., 2024). Nilai (EMP) jalan perkotaan tak terbagi dapat di hitung berdasarkan tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1: EMP jalan perkotaan tak terbagi (PKJI,2023)

Tipe jalan	Volume lalulintas total dua arah (kend/jam)	EMP_{KS}	EMP_{SM}	
			$L_{Jalur} \leq 6$ m	$L_{Jalur} > 6$ m
2/2-TT	< 1800	1,3	0,5	0,40
2/2-TT	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Tabel EMP jalan perkotaan terbagi dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2: EMP jalan perkotaan terbagi (PKJI, 2023)

Tipe jalan	Volume lalu-lintas per lajur (kend/jam)	EMP_{KS}	EMP_{SM}
4/2-T atau 2/1	< 1050	1,3	0,40
4/2-T atau 2/1	≥ 1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1	< 1100	1,3	0,40
8/2-T atau 4/1	≥ 1100	1,2	0,25

2.4.4 Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan. Banyaknya aktifitas samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik yang sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran lalu lintas aktivitas tersebut meliputi pergerakan pejalan kaki, kendaraan yang berhenti atau parkir di badan jalan, kendaraan yang keluar dan masuk dari akses samping, serta kendaraan tidak bermotor atau kendaraan berkecepatan rendah. Dalam pedoman kapasitas jalan indonesia (PKJI) 2023, hambatan samping pada ruas jalan perkotaan berkaitan dengan aktivitas yang terjadi di sepanjang sisi jalan dan berpengaruh terhadap kondisi lalu lintas. Semakin tinggi aktivitas samping jalan, semakin besar pula gangguan terhadap arus kendaraan sehingga kapasitas jalan dapat mengalami penurunan dan kecepatan arus lalu lintas dapat berkurang (Fauzan, 2023). Berikut ini Adalah tabel faktor pembobotan hambatan samping dapat dilihat di tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3: Faktor pembobotan hambatan samping (PKJI, 2023)

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 kriteria kelas hambatan samping dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4: Kriteria kelas hambatan samping (PKJI, 2023)

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

2.4.5 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan perkotaan didefinisikan sebagai laju alir maksimum (kendaraan setara motor per jam) yang dapat ditangani oleh suatu segmen tanpa terbentuknya antrean tak terkendali, dan sangat dipengaruhi oleh parameter geometri dan operasional di lapangan kapasitas lajur dihitung dari saturasi aliran selama fase efektif sinyal dan rasio durasi fase terhadap durasi siklus, lalu dikoreksi oleh faktor lebar lajur, persentase kendaraan berat, kemiringan jalan, parkir tepi, interferensi bus, area sekitarnya, serta belokan. Kapasitas jalan dinyatakan dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam). Semakin besar arus lalu lintas yang mendekati nilai kapasitas, maka kondisi operasional ruas jalan semakin padat dan tingkat kejenuhannya semakin tinggi. Oleh karena itu, kapasitas merupakan salah satu parameter penting dalam mengevaluasi kinerja suatu ruas jalan (Rahmat et al., 2025). Rumus besarnya kapasitas jalan dapat dijabarkan berdasarkan rumus 2.1:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2.1)$$

Keterangan :

C = Capacity atau Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_{LJ} = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas

FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

FC_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Untuk menghitung kapasitas dasar (C_0) dapat dilihat pada tabel 2.5 berikut:

Tabel 2.5: Kapasitas dasar C_0 (PKJI, 2023)

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

2.4.6 Faktor Koreksi Akibat Perbedaan Lebar Lajur

Tabel berikut menyajikan faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur yang digunakan dalam analisis kinerja ruas jalan. Perbedaan lebar lajur dapat memengaruhi kemampuan suatu ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas, karena lebar lajur berkaitan dengan ruang gerak kendaraan, kenyamanan pengemudi, serta kelancaran dan keselamatan pergerakan lalu lintas. Dapat dilihat di bawah ini pada tabel 2.6:

Tabel 2.6: Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FC_{LJ} (PKJI 2023)

Tipe jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	FC_{LJ}
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu-arah	L_{LE} = 3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Tabel 2.6 : Lanjutan

Tipe jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	FC_{LJ}
2/2-TT	L_{JE} 2 arah = 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

2.4.7 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan

Tabel berikut menyajikan faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan. Kelas hambatan samping merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kapasitas dan kinerja suatu ruas jalan, karena adanya aktivitas di sisi jalan dapat mengganggu pergerakan kendaraan dan mengurangi kelancaran arus lalu lintas. Dapat dilihat di bawah ini pada tabel 2.7 berikut.

Tabel 2.7: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FC_{HS} (PKJI 2023)

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 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb dapat dilihat pada tabel 2.8 beikut.

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

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh LKP, m			
		≤0,5	1,0	1,5	≥2,0
4/2-T	SangatRendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2-TT atau Jalan satu arah	SangatRendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

2.4.8 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota

Tabel berikut menyajikan faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota yang digunakan dalam analisis kapasitas dan kinerja ruas jalan. Ukuran kota merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi karakteristik lalu lintas, terutama berkaitan dengan tingkat aktivitas, kepadatan lalu lintas, serta pola pergerakan kendaraan pada suatu wilayah. Faktor ini diperlukan karena karakteristik lalu lintas pada kota kecil, sedang, maupun besar dapat berbeda, terutama dalam hal kepadatan kendaraan, perilaku pengguna jalan, dan tingkat aktivitas lalu lintas. Oleh karena itu, kapasitas dasar jalan perlu disesuaikan agar hasil perhitungan lebih sesuai dengan kondisi perkotaan yang sebenarnya. Umtuk menghitung faktor koreksi terhadap ukuran kota dapat di lihat pada tabel 2.9 berikut:

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

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

2.4.9 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas dapat didefinisikan sebagai total jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada suatu ruas jalan dalam satuan waktu tertentu, Secara umum, volume lalu lintas menunjukkan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis pengamatan selama interval waktu tertentu. Dalam penerapannya, volume lalu lintas dapat dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam (kend/jam), kendaraan per hari (kend/hari), maupun satuan mobil penumpang per jam (smp/jam). Literatur yang mengacu pada PKJI 2023 juga menjelaskan volume sebagai jumlah kendaraan bermotor yang melintasi suatu titik pada lokasi tertentu dalam satu satuan waktu. seperti per jam atau per hari. Volume lalu lintas digunakan untuk mengetahui besar arus kendaraan yang terjadi pada suatu ruas jalan (Telaumbanua, 2025). Volume lalu lintas dapat dihitungan dengan persamaan 2.2 berikut :

$$V = D.S \tag{2.2}$$

Keterangan:

V = Volume lalu lintas (kendaraan/jam)

D = Kepadatan (kendaraan/km)

S = Kecepatan (km/jam)

2.4.10 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan parameter yang digunakan untuk menggambarkan tingkat penggunaan kapasitas suatu ruas jalan oleh arus lalu lintas. Derajat kejenuhan diperoleh dari perbandingan antara arus lalu lintas dengan kapasitas jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan seberapa besar kapasitas jalan telah dimanfaatkan oleh kendaraan yang melintas. Semakin tinggi nilai derajat kejenuhan, semakin besar tingkat pemanfaatan kapasitas jalan dan semakin kecil kapasitas yang masih tersedia. Sebaliknya, nilai derajat kejenuhan yang rendah menunjukkan bahwa arus lalu lintas masih berada jauh di bawah kapasitas jalan.

Derajat kejenuhan (DJ) merupakan faktor utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja suatu segmen jalan, dan diukur sebagai rasio antara arus lalu lintas terhadap kapasitas jalan. Untuk suatu nilai DJ, kepadatan arus dan kecepatan arus dapat dipertahankan atau dianggap terjadi selama satu jam. Nilai DJ yang rendah (≤0,85) menunjukkan bahwa segmen jalan masih memiliki kinerja yang baik, sedangkan nilai DJ yang tinggi (>0,85) menunjukkan bahwa segmen tersebut perlu mempertimbangkan peningkatan kapasitas untuk menghindari kemacetan (Telaumbanua, 2025). Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan persamaan 2.3 berikut:

$$D_J = \frac{q}{c} \tag{2.3}$$

Dimana :

D_J = derajat kejenuhan

C = kapasitas segmen jalan (SMP/jam)

q = volume lalu lintas (SMP/jam)

2.4.11 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan jalan atau *Level of Service* (LOS) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan LOS menghasilkan nilai lebih dari 0,75. *Level of Service* (LOS) dapat diketahui dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas

dasar jalan (V/C). Tingkat pelayanan menunjukkan kondisi operasional lalu lintas yang dirasakan oleh pengguna jalan, seperti kelancaran arus, kebebasan bergerak, kecepatan perjalanan, serta tingkat kepadatan lalu lintas. Dengan melakukan perhitungan terhadap nilai LOS, maka dapat diketahui klasifikasi jalan atau tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan tertentu.

Tingkat pelayanan jalan sangat berkaitan dengan kondisi arus lalu lintas. Semakin besar volume lalu lintas dibandingkan dengan kapasitas jalan, maka kondisi operasional jalan cenderung semakin buruk. Sebaliknya, apabila volume lalu lintas masih jauh di bawah kapasitas jalan, arus lalu lintas relatif lebih lancar dan pengguna jalan memiliki kebebasan bergerak yang lebih besar (Java, 2022). Untuk memperhitungkan karakteristik tingkat pelayanan dapat dilihat pada tabel 2.10 di bawah ini :

Tabel 2.10: Karakteristik Tingkat Pelayanan (PKJI 2023)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Derajat Kejenuhan
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0 - 0,19
B	Arus stabil tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,2 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45 – 0,69
D	rus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan V/C masih dapat ditolerir	0,7 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati berada pada kapasitas. Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhent	0,85 – 1

Tabel 2.10: Lanjutan

F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume dibawah kapasitas. Antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	>1

2.4.12 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA Pada Tipe Jalan Tak Terbagi

Faktor koreksi kapasitas akibat pemisahan arah (PA) pada tipe jalan tak terbagi. Faktor ini digunakan dalam analisis kapasitas ruas jalan untuk memperhitungkan pengaruh pembagian arus lalu lintas berdasarkan arah pergerakannya pada jalan yang tidak memiliki median atau pemisah fisik antara kedua arah. Untuk menghitung faktor koreksi kapasitas akibat pa pada tipe jalan tak terbagi dapat dilihat pada tabel 2.11 berikut:

Tabel 2.11: Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi

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

2.4.13 Klasifikasi Jalan Fungsional Di Indonesia Berdasarkan Peraturan

Undang-Undang Republik IndonesiaNomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan menyatakan jalan umum di Indonesia dibagi berdasarkan sistem jaringan jalan, Klasifikasi jalan berdasarkan fungsi merupakan pengelompokan jalan berdasarkan peranan jalan dalam melayani pergerakan lalu lintas, terutama dalam menghubungkan pusat kegiatan, kawasan, dan wilayah. Dalam sistem jaringan jalan di Indonesia, klasifikasi berdasarkan fungsi terdiri atas jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan. fungsi jalan, status jalan, dan kelas jalan. Sementara jalan berdasarkan status terbagi atas jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota dan jalan desa. Sedangkan berdasarkan kelas jalan terbagi atas jalan bebas hambatan, jalan raya, jalan sedang dan jalan kecil.

Oleh karena itu, suatu jalan yang memiliki lebar relatif besar belum tentu secara otomatis merupakan jalan arteri. Penetapan fungsi jalan harus

mempertimbangkan karakteristik perjalanan, hubungan antarkawasan, kecepatan rata-rata, serta pengendalian akses atau jumlah jalan masuk. Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah mempunyai kewajiban menetapkan fungsi jalan sesuai dengan kewenangannya (Pandey, 2020).

2.4.14 Klasifikasi Berdasarkan Administrasi Pemerintah

Klasifikasi jalan menurut statusnya merupakan cara pengelompokan jalan berdasarkan kewenangan pengelolaan dan tanggung jawab pemeliharaannya. Status jalan ini mencerminkan pihak atau instansi yang 7 bertanggung jawab atas pembangunan, pengawasan, dan pemeliharaan jalan tersebut, baik di tingkat nasional, provinsi, kabupaten/kota, maupun desa. Dengan mengetahui status jalan, perencanaan dan pengelolaan jaringan jalan dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan efisien, sehingga alokasi sumber daya dan prioritas pembangunan dapat disesuaikan dengan kebutuhan serta kapasitas masing-masing tingkat pemerintahan.

a. Jalan nasional adalah jalan yang diatur dan dikelola oleh pemerintah pusat, yang berfungsi untuk menghubungkan jalan antar ibukota provinsi, jalan tol serta jalan-jalan yang memiliki kepentingan strategis bagi Negara. Jalan nasional terdiri dari jalan arteri primer dan jalan kolektor primer.
b. Jalan provinsi adalah jalan yang diatur dan dikelola oleh pemerintah provinsi, yang berfungsi untuk menghubungkan jalan ibukota provinsi dengan jalan ibukota kabupaten/kota, serta jalan ibukota kabupaten/kota dengan jalan ibukota kabupaten/kota sekitarnya.
c. Jalan kabupaten adalah jalan yang diatur dan dikelola oleh pemerintah kabupaten, yang berperan untuk menghubungkan jalan antar kecamatan atau menghubungkan jalan kecamatan dengan jalan ibukota kabupaten.
d. Jalan kota adalah jalan yang diatur dan dikelola oleh pemerintah kota, yang terletak di daerah perkotaan. Jalan ini berfungsi untuk menghubungkan pusat pelayanan dengan berbagai kawasan di kota, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

e. Jalan desa adalah jalan yang diatur dan di kelola oleh kepala desa atau perangkat desa yang ditunjuk. Jalan desa berfungsi untuk menghubungkan antar kawasan desa dengan permukiman masyarakat desa (Telaumbanua, 2025).

2.4.15 Klasifikasi Berdasarkan Beban Muatan Sumbu

Muatan sumbu adalah besarnya tekanan roda kendaraan pada satu sumbu terhadap permukaan jalan. Dalam regulasi di Indonesia, dikenal istilah Muatan Sumbu Terberat (MST), yaitu berat maksimum yang diperbolehkan untuk satu sumbu kendaraan yang dinyatakan dalam satuan ton (Peraturan Menteri PUPR, 2024).

Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.

Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton.

Jalan kelas IIIA, yaitu jalan arteri atau kolektor, yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

Jalan kelas IIIB, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

Jalan kelas IIIC, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton (Timang et al., 2021).

2.4.16 Teori Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalanlain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Kecelakaan lalu lintas pada dasarnya merupakan suatu peristiwa yang terjadi secara tidak direncanakan dan tidak diharapkan dalam proses pergerakan lalu lintas, yang melibatkan kendaraan bermotor maupun pengguna jalan lainnya serta dapat mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian material. Kecelakaan lalu lintas merupakan kegagalan kinerja satu atau lebih komponen pengendara yang mengakibatkan kematian, luka berat, dan/atau kerusakan harta benda.

Kecelakaan jalan dan jalan biasa dapat dikategorikan sedikitnya ke dalam empatkategori antara lain kecelakaan beruntun, kecelakaan tunggal, kendaraan pedestrian dan kendaraan benda diam Dengan demikian, kecelakaan tidak hanya dipandang sebagai kejadian antara dua kendaraan, tetapi dapat melibatkan kendaraan tunggal, kendaraan dengan pejalan kaki, kendaraan dengan benda tetap, maupun beberapa kendaraan secara bersamaan (Feni & Mubalus, 2023).

2.4.17 Angka Kecelakaan Lalu Lintas

Angka kecelakaan merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menggambarkan tingkat kejadian kecelakaan lalu lintas pada suatu ruas jalan dalam periode tertentu. Angka kecelakaan tidak hanya menunjukkan jumlah kecelakaan yang terjadi, tetapi dapat digunakan untuk membandingkan tingkat kecelakaan antar-ruas jalan dengan mempertimbangkan panjang ruas, waktu pengamatan, dan volume lalu lintas.

Angka kecelakaan dapat digunakan untuk mengetahui seberapa sering kecelakaan terjadi serta untuk membandingkan tingkat keselamatan antara satu lokasi dengan lokasi lainnya. Dalam penelitian keselamatan lalu lintas, angka kecelakaan menjadi salah satu data penting karena dapat memberikan gambaran mengenai kondisi keselamatan jalan secara kuantitatif. Angka kecelakaan (*accident rate*) biasanya digunakan untuk mengukur tingkat kecelakaan pada satu satuan ruas jalan. Banyak indikator angka kecelakaan yang telah diperkenalkan

(Kasus et al., 2020). Angka kecelakaan lalulintas dapat di hitung dengan persamaan 2.4 berikut:

$$RL = \frac{AC}{L} \quad (2.4)$$

Dimana:

RL = Kecelakaan rata rata per km untuk satu tahun

AC = Jumlah kecelakaan selama 1 tahun

L = Panjang jalan dalam km

2.4.18 Daerah Rawan Kecelakaan

Daerah rawan kecelakaan merupakan daerah yang mempunyai angka kecelakaan tinggi, resiko serta potensi kecelakaan yang tinggi pada ruas jalan. Daerah rawan kecelakaan tidak hanya ditentukan berdasarkan banyaknya kejadian kecelakaan, tetapi dapat dianalisis dengan mempertimbangkan jumlah korban, tingkat keparahan kecelakaan, volume lalu lintas, panjang ruas jalan, karakteristik geometrik jalan, kondisi lingkungan, serta perilaku pengguna jalan. Daerah rawan kecelakaan lalu lintas dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu:

1. Lokasi rawan kecelakaan (*hazardous sites*)

   Lokasi atau site merupakan daerah–daerah tertentu yang meliputi pertemuan jalan, acces point serta ruas jalan yang pendek. Lokasi rawan kecelakaan dikelompokkan menjadi dua yaitu:

   a. Blacksite/section adalah suatu ruas atau kawasan jalan yang memiliki tingkat risiko kecelakaan lalu lintas yang tinggi dan terjadi secara berulang dalam periode tertentu. Suatu lokasi dapat disebut black site apabila pada area tersebut terdapat banyak kejadian kecelakaan atau beberapa titik rawan kecelakaan black site biasanya tidak hanya berupa satu titik, tetapi mencakup area atau ruas jalan dengan panjang tertentu.

   b. Blackspot adalah lokasi atau titik tertentu pada suatu ruas jalan yang memiliki tingkat kecelakaan lalu lintas yang tinggi atau berulang dibandingkan dengan lokasi lain, sehingga dianggap sebagai titik rawan kecelakaan. Black spot biasanya ditentukan berdasarkan jumlah kecelakaan, tingkat keparahan

kecelakaan, dan frekuensi kecelakaan yang terjadi dalam periode tertentu. Lokasi ini dapat berupa persimpangan, tikungan, segmen jalan, atau titik tertentu yang memiliki kondisi lalu lintas dan geometrik jalan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan.

c. Blind spot adalah area di sekitar kendaraan yang tidak dapat dilihat atau terpantau dengan jelas oleh pengemudi, baik melalui pandangan langsung maupun melalui kaca spion kendaraan. Area ini dapat berada di bagian belakang, samping belakang, maupun area tertentu di sekitar kendaraan, tergantung jenis dan ukuran kendaraan.

d. Side blind spot adalah bagian khusus dari blind spot yang berada di sisi samping kendaraan, terutama pada area samping belakang kendaraan yang tidak dapat terlihat dengan baik oleh pengemudi melalui kaca spion samping maupun pandangan langsung. Area ini sangat penting dalam keselamatan lalu lintas karena kendaraan lain, terutama sepeda motor, dapat berada di samping kendaraan tanpa diketahui pengemudi.

2. Rute rawan kecelakaan (*hazardous routes*)
   Panjang pada rute suatu kecelakaan biasanya ditetapkan lebih dari 1 kilometer.
3. Wilayah rawan kecelakaan (*hazardous area*)
   Luas wilayah rawan kecelakaan (hazardous area) biasanya ditetapkan berkisaran antara 5 km² (Eltama et al., 2022).

Salah satu metode untuk menghitung angka kecelakaan adalah dengan menggunakan metode EAN (*Equivalent Accident Number*) EAN dihitung dengan menjumlahkan kejadian kecelakaan pada setiap kilometer panjang jalankemudian dikalikan dengan nilai bobot sesuai tingkat keparahan. Nilai bobot standar yang digunakan adalah Meninggal dunia (MD) = 12, Luka berat (LB) = 6, Luka ringan (LR) = 3, Kerusakan kendaraan(K) = 1. Persamaan matematis untuk menghitung angka kecelakaan daerah rawan kecelakaan dapat dilihat pada persamaan 2.5 sebagai berikut :

Rumus EAN :

$$EAN = 12\ MD + 6\ LB + 3\ LR + 1\ K \quad (2.5)$$

Keterangan:

EAN = Equivalent Accident Number

MD = Meninggal

LB = Luka Berat

LR = Luka Ringan

K = Jumlah kejadian kecelakaan

2.4.19 Ukuran Keselamatan Dan Keamanan

Ukuran keselamatan lalu lintas pada dasarnya dapat dilihat dari tingkat kecelakaan, potensi konflik lalu lintas, kondisi prasarana jalan, perilaku pengguna jalan, serta tingkat risiko yang dihadapi pengguna jalan. Semakin rendah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan semakin kecil dampak yang ditimbulkan, maka kondisi keselamatan suatu ruas jalan dapat dikatakan semakin baik keselamatan lalu lintas sangat erat hubungannya dengan kecelakaan di jalan raya.

Baik buruknya tingkat keselamatan lalu lintas suatu wilayah dapat dinilai dari tinggi rendahnya suatu kecelakaan yang terjadi di wilayah yang bersangkutan. Pelayanan jasa transportasi dituntut untuk meningkatkan unsur keselamatan yang bertindak sebagai pedoman dalam penyediaan jasa transportasi baik secara kuantitatif maupun kualitatif yang disebabkan dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dan bertambahnya kebutuhan jasa akan transportasi (Hasibuan et al., 2022).

2.4.20 Latar Belakang Kondisi Jalan Yang Ditinjau

Ruas Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya merupakan salah satu ruas jalan perkotaan yang memiliki fungsi strategis sebagai penghubung antar kawasan permukiman dan pusat aktivitas masyarakat. Ruas jalan ini memiliki tingkat pergerakan lalu lintas yang cukup tinggi, terutama pada jam-jam sibuk,

Dengan komposisi kendaraan yang didominasi oleh sepeda motor dan kendaraan ringan. Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya potensi konflik lalu lintas, khususnya pada titik-titik tertentu seperti persimpangan, akses keluar-masuk permukiman, serta area dengan aktivitas samping jalan yang tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, pada ruas Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya masih ditemukan berbagai permasalahan lalu lintas, seperti perilaku pengendara yang melawan arah, kurangnya fasilitas keselamatan jalan, serta ketidaktertiban pengguna jalan dalam mematuhi rambu dan marka jalan.

2.5 Keselamatan Lalu Lintas

Keselamatan lalu lintas merujuk pada upaya untuk mencegah kecelakaan dan cedera yang terkait dengan penggunaan jalan raya dan sistem transportasi. Hal ini mencakup berbagai aspek yang dirancang untuk menjaga keselamatan pengemudi, penumpang, pejalan kaki, dan pengguna jalan lainnya. Dalam pendekatan keselamatan lalu lintas, kecelakaan tidak hanya dipandang sebagai kejadian yang terjadi secara tiba-tiba, tetapi dapat dipengaruhi oleh adanya kondisi atau perilaku yang meningkatkan risiko kecelakaan. Faktor manusia menjadi salah satu faktor penting karena pengguna jalan memiliki peran langsung dalam menentukan tingkat keselamatan. Perilaku seperti mengemudi dengan kecepatan tinggi, tidak mematuhi rambu dan marka, menggunakan kendaraan secara tidak sesuai, serta melawan arah dapat meningkatkan potensi konflik antara kendaraan dan pengguna jalan lainnya.

Tujuan utama dari keselamatan lalu lintas adalah mengurangi risiko kecelakaan, melindungi nyawa manusia, dan mengurangi dampak cedera yang ditimbulkan oleh kecelakaan lalu lintas. Banyak faktor yang dapat menjadi penyebab kecelakaan di jalan diantarnya yaitu kelalaian pengendara dalam kelengkapan berkendara dan prilaku berkendara yang tidak memperhatikan keselamatan (Yohanes et al., 2023).

2.5.1 Faktor Mempengaruhi Keamanan Pengguna Jalan

Adanya beberapa faktor diantaranya faktor manusia, kendaraan, jalan dan lingkungan. Faktor manusia merupakan salah satu faktor penting dalam

keselamatan lalu lintas karena berkaitan dengan perilaku dan kemampuan pengguna jalan dalam mengendalikan kendaraan serta mematuhi peraturan lalu lintas. Kesalahan atau perilaku tidak aman seperti melanggar rambu dan marka, melawan arah, tidak menggunakan perlengkapan keselamatan, berkendara dengan kecepatan tidak sesuai, dan kurang memperhatikan kondisi lalu lintas dapat meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan. Masing-masing dari faktor tersebut dapat berkontribusi pada suatu kejadian kecelakaan lalu lintas (Purwanto & Koto, 2023).

2.5.2 Tujuan Keselamatan Lalu lintas

Tujuan Keselamatan lalu lintas merupakan salah satu aspek penting dalam penyelenggaraan transportasi jalan. Keselamatan lalu lintas tidak hanya berkaitan dengan upaya mencegah terjadinya kecelakaan, tetapi juga mencakup berbagai tindakan untuk mengurangi risiko kecelakaan, mengurangi tingkat keparahan korban, serta menciptakan kondisi lalu lintas yang aman bagi seluruh pengguna jalan. Permasalahan keselamatan lalu lintas pada dasarnya merupakan permasalahan yang kompleks karena dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain perilaku pengguna jalan, kondisi kendaraan, kondisi jalan, kondisi lingkungan, serta interaksi antara berbagai faktor tersebut. Penelitian mengenai evaluasi keselamatan lalu lintas menunjukkan bahwa keselamatan di jalan dipengaruhi oleh perilaku pengemudi, kondisi mengemudi, karakteristik kendaraan, dan fitur atau kondisi jalan (Ferry rugiyarto, 2023).

2.5.3 Perilaku Pengguna Jalan

Perilaku pengguna jalan merupakan segala bentuk tindakan, sikap, dan keputusan yang dilakukan oleh pengguna jalan ketika menggunakan fasilitas lalu lintas. Perilaku tersebut meliputi cara pengguna jalan mengendalikan kendaraan, mematuhi peraturan lalu lintas, menggunakan lajur, menjaga kecepatan, memperhatikan kondisi lingkungan, serta berinteraksi dengan pengguna jalan lainnya. Perilaku pengguna jalan menjadi salah satu aspek penting dalam keselamatan lalu lintas karena tindakan yang tidak sesuai dengan aturan dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya konflik dan kecelakaan.

Perilaku pengguna jalan tidak hanya berupa perilaku yang sesuai dengan aturan, tetapi juga dapat berupa perilaku berisiko. Perilaku berisiko dapat berupa mengabaikan rambu lalu lintas, menggunakan kecepatan yang tidak sesuai, menerobos aturan lalu lintas, berpindah lajur secara tidak aman, serta melakukan pergerakan kendaraan yang berlawanan dengan arah lalu lintas. Perilaku tersebut dapat mengurangi tingkat keselamatan karena meningkatkan kemungkinan terjadinya konflik antara pengguna jalan (Oktavianti et al., 2023).

2.5.4 Risiko Kecelakaan

Risiko kecelakaan lalu lintas merupakan kemungkinan terjadinya kecelakaan akibat adanya kondisi atau perilaku yang meningkatkan peluang terjadinya konflik antara pengguna jalan. Risiko tidak hanya berkaitan dengan terjadinya kecelakaan, tetapi juga mempertimbangkan kemungkinan terjadinya suatu kejadian dan tingkat keparahan akibat yang ditimbulkan. Dengan demikian, semakin besar kemungkinan suatu konflik terjadi dan semakin besar dampaknya terhadap keselamatan pengguna jalan, maka semakin tinggi tingkat risikonya.

risiko kecelakaan lalu lintas berkaitan dengan beberapa faktor utama, yaitu faktor manusia, kendaraan, dan lingkungan. Faktor manusia mencakup perilaku dan kondisi pengemudi, sedangkan faktor kendaraan berkaitan dengan kondisi teknis kendaraan. Sementara itu, faktor lingkungan mencakup kondisi jalan dan lingkungan sekitar yang dapat memengaruhi keselamatan pengguna jalan (Susanti et al., 2024).

2.6 Konflik Lalu Lintas

Konflik lalu lintas merupakan suatu kondisi interaksi antara dua atau lebih pengguna jalan yang berada dalam keadaan berisiko mengalami kecelakaan, tetapi kecelakaan tersebut dapat dihindari karena salah satu atau beberapa pengguna jalan melakukan tindakan menghindar. Konflik lalu lintas dapat digunakan sebagai indikator awal untuk mengetahui tingkat keselamatan suatu ruas jalan karena kejadian konflik pada umumnya lebih sering terjadi dibandingkan kecelakaan.

Dalam penelitian mengenai pengaruh melawan arah terhadap keselamatan

lalu lintas, konflik lalu lintas menjadi salah satu indikator yang dapat digunakan untuk melihat dampak perilaku kendaraan yang bergerak berlawanan dengan arah lalu lintas yang seharusnya. Kendaraan yang melawan arah dapat memasuki ruang atau lintasan kendaraan dari arah berlawanan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan pengguna jalan lain melakukan tindakan menghindar, seperti mengerem mendadak, berpindah posisi, mengurangi kecepatan, atau melakukan manuver untuk menghindari tabrakan (Faritzie, 2022).

2.6.1 Jenis konflik

Konflik lalu lintas dapat digunakan sebagai salah satu indikator dalam menilai tingkat keselamatan suatu ruas jalan maupun persimpangan. Secara umum konflik lalu lintas berdasarkan pola pergerakan kendaraan dapat dibedakan menjadi *crossing, merging, diverging*, dan *weaving*.

Konflik *crossing* merupakan konflik yang terjadi ketika dua arus lalu lintas memiliki lintasan yang saling memotong. Konflik ini umumnya ditemukan pada persimpangan ketika kendaraan dari satu pendekat bergerak lurus atau berbelok dan lintasannya berpotongan dengan kendaraan dari pendekat lainnya. Konflik *crossing* mempunyai potensi risiko yang relatif tinggi karena kendaraan dari dua arah dapat berada pada titik yang sama dalam waktu yang hampir bersamaan. Pengemudi biasanya harus melakukan pengereman, memperlambat kendaraan, atau mengubah arah untuk menghindari terjadinya tabrakan.

Konflik *merging* adalah konflik yang terjadi ketika dua arus kendaraan dari arah yang berbeda bergabung ke dalam satu arus atau lajur yang sama. Pada kondisi ini, kendaraan harus menyesuaikan kecepatan dan jarak dengan kendaraan yang telah berada pada arus utama. Konflik penggabungan dapat terjadi pada persimpangan, jalan masuk atau keluar, maupun lokasi ketika kendaraan dari suatu pendekat bergabung dengan arus kendaraan lainnya. Risiko konflik meningkat apabila volume kendaraan tinggi, jarak antar kendaraan pendek, atau pengemudi melakukan manuver masuk ke arus lalu lintas secara tiba-tiba.

Konflik *diverging* merupakan kondisi ketika satu arus lalu lintas terpecah menjadi dua atau lebih arah pergerakan. Konflik ini biasanya terjadi ketika kendaraan yang bergerak dalam satu arus kemudian memilih arah yang berbeda,

misalnya kendaraan yang akan berbelok meninggalkan arus utama. Pada konflik *diverging*, kendaraan yang melakukan pemisahan harus memperhatikan kendaraan lain di sekitarnya agar manuver tidak menyebabkan gangguan atau potensi tabrakan. Kondisi ini dapat menjadi lebih berisiko apabila kendaraan melakukan perubahan arah secara mendadak atau tanpa memberikan tanda.

Konflik *weaving* terjadi ketika dua arus lalu lintas bergerak saling berjalinan atau saling berpindah posisi dalam suatu ruas/lajur. Kondisi ini dapat terjadi ketika kendaraan dari dua arah pergerakan harus berpindah lajur untuk mencapai tujuan masing-masing. Pada kondisi *weaving*, pengemudi harus melakukan penyesuaian kecepatan dan posisi kendaraan secara bersamaan dengan kendaraan lain. Oleh karena itu, semakin tinggi volume kendaraan dan semakin terbatas ruang untuk melakukan manuver, semakin besar pula potensi konflik (Boy, 2024).

2.6.2 Konflik Kendaraan Dengan Kendaraan

Konflik kendaraan dengan kendaraan terjadi ketika pergerakan dua kendaraan saling berpotongan, saling mendekati, mengikuti terlalu dekat, atau melakukan manuver yang menyebabkan salah satu kendaraan harus melakukan tindakan evasif seperti pengereman mendadak, mengurangi kecepatan, berhenti, atau mengubah arah untuk menghindari tabrakan (Natriadi et al., 2025).

Secara lebih khusus, konflik kendaraan dengan kendaraan dapat dikelompokkan berdasarkan pola pergerakannya, antara lain:

1. Konflik berpotongan (*crossing conflict*), yaitu konflik yang terjadi ketika lintasan dua kendaraan saling memotong, misalnya kendaraan dari jalan minor memasuki jalan utama.
2. Konflik membelok (*turning conflict*), yaitu konflik yang terjadi ketika kendaraan melakukan gerakan belok kanan atau kiri dan berhadapan dengan kendaraan lain.
3. Konflik menyatu (*merging conflict*), yaitu konflik yang terjadi ketika dua arus kendaraan bergabung ke dalam satu lintasan.
4. Konflik berpindah lajur (*lane-changing conflict*), yaitu konflik yang terjadi ketika kendaraan berpindah lajur dan ruang yang tersedia tidak mencukupi sehingga kendaraan lain harus melakukan tindakan menghindar.

5. Konflik mengikuti (*rear-end conflict*), yaitu konflik antara kendaraan yang bergerak searah, terutama ketika kendaraan di depan mengurangi kecepatan atau berhenti secara tiba-tiba.
6. Konflik berlawanan arah (*opposing conflict*), yaitu konflik yang terjadi ketika dua kendaraan bergerak dari arah berlawanan dan lintasannya saling mendekati atau berpotensi bertabrakan.

2.6.3 Konflik Kendaraan Dengan Pejalan Kaki

Konflik kendaraan dengan pejalan kaki merupakan suatu kondisi interaksi antara kendaraan bermotor dan pejalan kaki yang mempunyai potensi menyebabkan kecelakaan apabila tidak dilakukan tindakan penghindaran oleh salah satu atau kedua pengguna jalan. Konflik tidak selalu menghasilkan tabrakan, tetapi dapat digunakan sebagai indikator awal untuk mengetahui kondisi keselamatan lalu lintas secara preventif.

Konflik lalu lintas telah digunakan sebagai pendekatan dalam menilai keselamatan jalan karena dapat mengidentifikasi kondisi yang berpotensi menyebabkan kecelakaan sebelum kecelakaan tersebut benar-benar terjadi.Konflik antara kendaraan dan pejalan kaki umumnya terjadi ketika pejalan kaki melakukan penyeberangan pada saat kendaraan mendekati lokasi penyeberangan. Kondisi tersebut dapat menjadi semakin berbahaya apabila kecepatan kendaraan tinggi, jarak antara kendaraan dan pejalan kaki semakin dekat, serta fasilitas penyeberangan tidak tersedia atau tidak berfungsi dengan baik (Kurniawan & Suwandi, 2025).

2.7 Perbandingan Kendaraan Normal Dan Melawan Arah

Perbandingan kendaraan normal dan kendaraan melawan arah merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui besarnya proporsi kendaraan yang bergerak sesuai dengan arah lalu lintas dibandingkan dengan kendaraan yang bergerak berlawanan dengan arah yang telah ditetapkan. Analisis ini dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat kejadian pelanggaran melawan arah pada suatu ruas jalan berdasarkan hasil pengamatan lapangan.

Kendaraan normal adalah kendaraan yang bergerak mengikuti arah lalu lintas yang telah ditentukan pada ruas jalan. Sementara itu, kendaraan melawan arah adalah kendaraan yang bergerak pada arah yang berlawanan dengan arah lalu lintas yang seharusnya. Perilaku melawan arah merupakan salah satu bentuk pelanggaran lalu lintas dan termasuk perilaku berkendara berisiko karena dapat meningkatkan potensi konflik dengan kendaraan yang bergerak dari arah berlawanan. Penelitian mengenai perilaku melawan arah juga menjelaskan bahwa tindakan tersebut merupakan bentuk ketidakpatuhan terhadap aturan lalu lintas (Basuki & Falach, 2026). Untuk menghitung persentase Perbandingan Kendaraan normal dan melawan arah dapat menggunakan persamaan 2.6 berikut.

$$\text{PMA} = = \frac{\text{VMA}}{\text{VNormal}} \times 100\% \qquad (2.6)$$

Dimana:

PMA = Persentase kendaraan melawan arah (%)

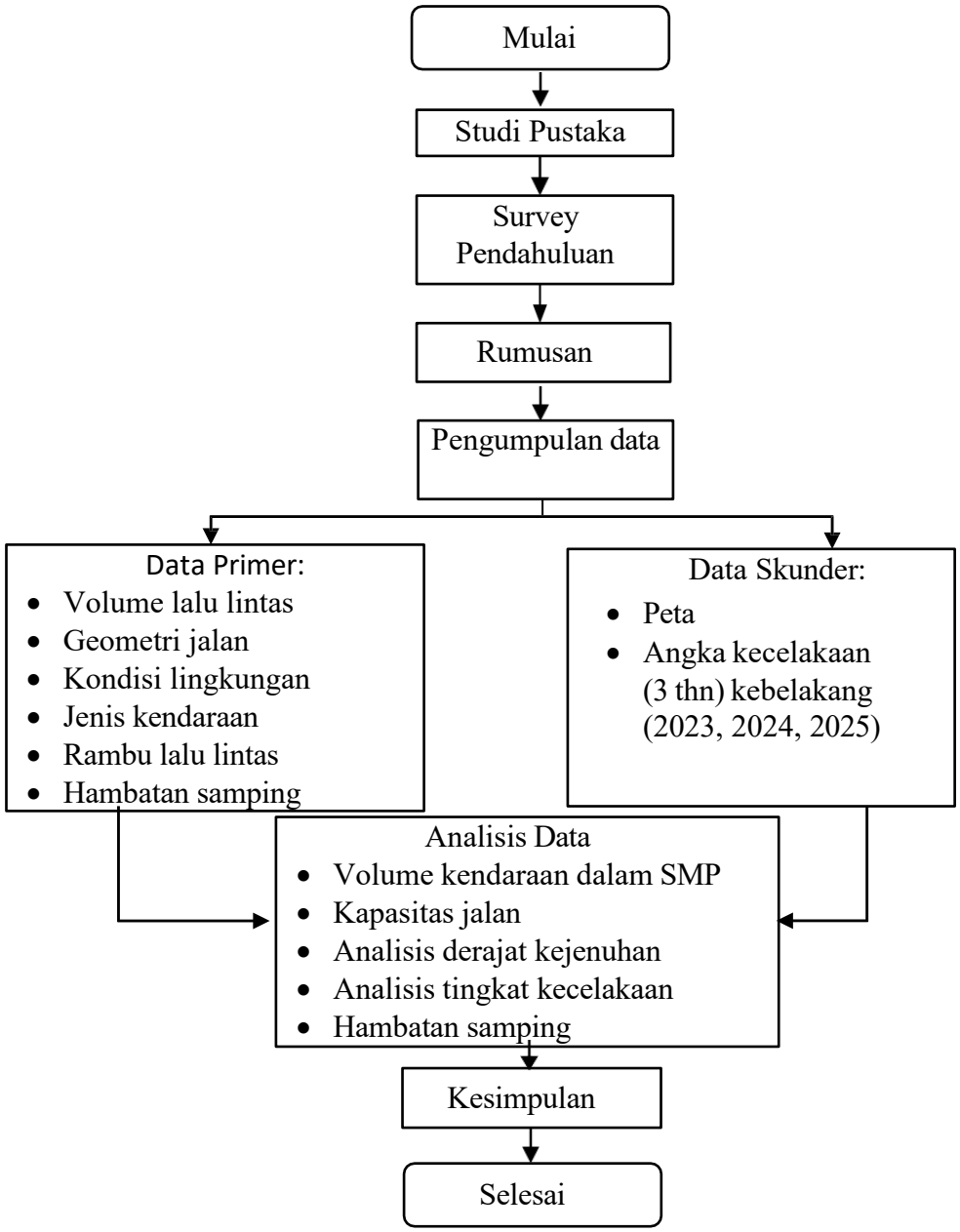
VMA = Jumlah kendaraan yang melawan arah (kendaraan/15 menit atau kendaraan/jam)

VNormal = Total jumlah kendaraan normal

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Dalam melakukan kegiatan penelitian di perlukan kerangka kerja yang berisi alur dari awal sampai akhir. Tahapan dalam penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah ini:

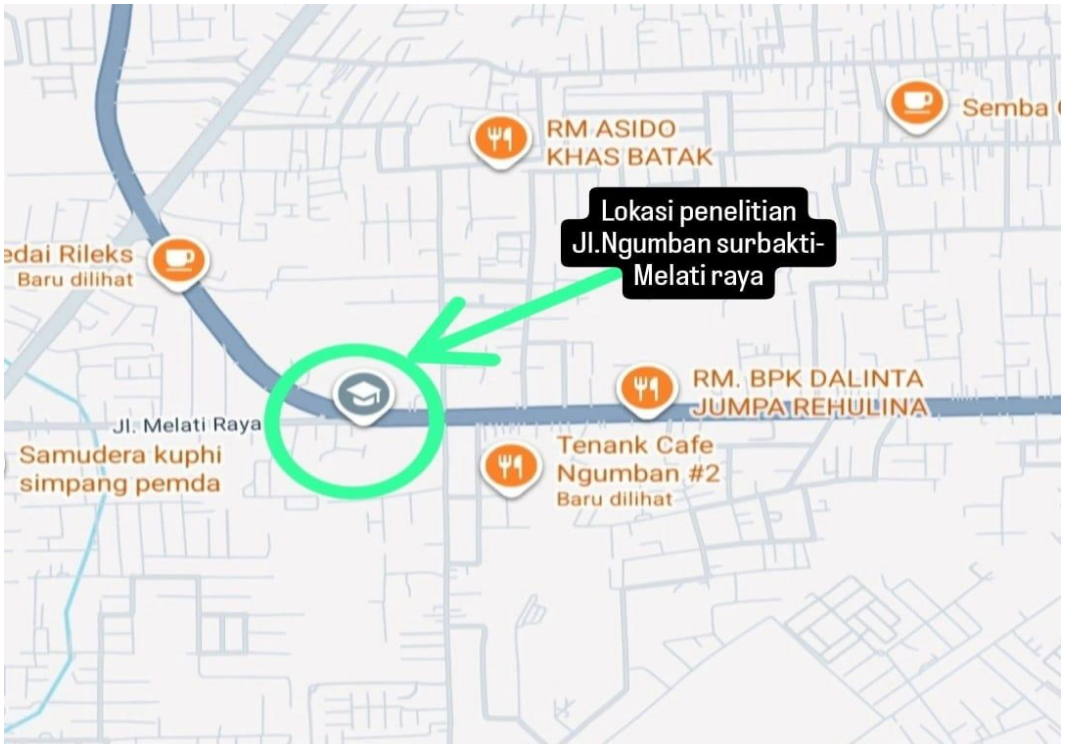


Gambar 3.1: Diagram alir penelitian

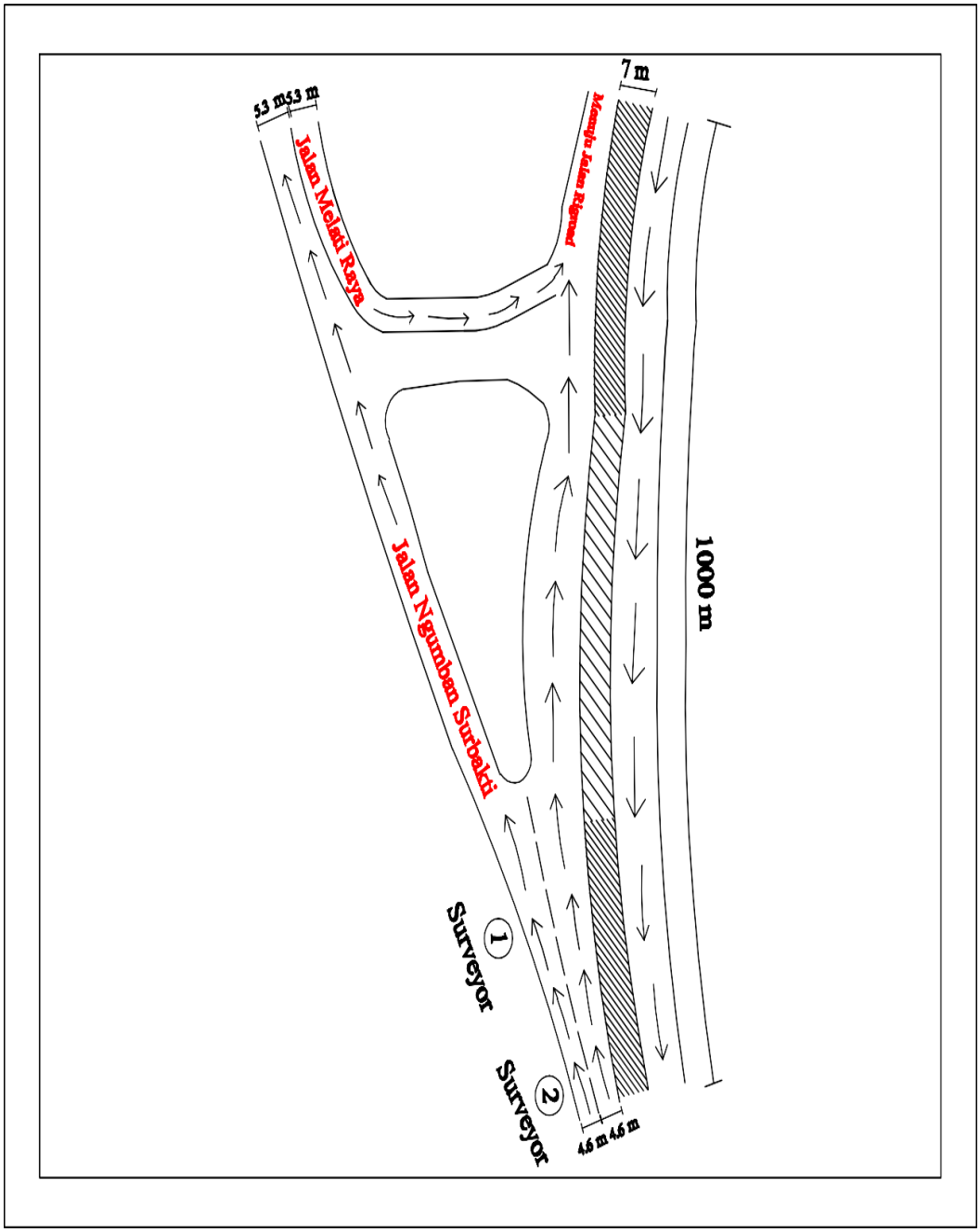
3.2 Lokasi

Lokasi penelitian ini berada pada ruas Jalan Simpang Tiga Melati Raya – Jalan Ngumban Surbakti, Kecamatan Medan Selayang, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara. Ruas jalan yang ditinjau memiliki panjang ±1000 meter, dimulai dari persimpangan Jalan Melati Raya hingga menuju arah Jalan Ngumban Surbakti. Ruas jalan ini merupakan salah satu koridor penghubung penting yang melayani pergerakan lalu lintas lokal maupun regional, terutama bagi aktivitas permukiman, perdagangan, dan jasa di sekitarnya.

Secara umum, kondisi lingkungan di sekitar lokasi penelitian didominasi oleh kawasan permukiman, fasilitas pendidikan, pertokoan, serta aktivitas komersial lainnya yang menimbulkan pergerakan kendaraan cukup tinggi sepanjang hari. Selain itu, keberadaan simpang dan akses keluar-masuk kendaraan dari sisi jalan menyebabkan terjadinya interaksi lalu lintas yang kompleks, sehingga berpotensi memengaruhi kinerja dan tingkat keselamatan ruas jalan tersebut. Lokasi penelitian pada jalan Ngumban surbakti – Melati raya dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini :



Gambar 3.2: Lokasi penelitian (gogle maps)



Gambar 3.3: Denah Lokasi penelitian (desain autocad)

3.3 Waktu Penelitian

Pelaksanaan survey dilaksanakan pada waktu jam sibuk yang dipilih berdasarkan survey pendahuluan selama 5 hari dari hari Sabtu 29 Agustus 2026 s/d Rabu 02 September 2026 . Pagi: 07.00-09.00 Wib, Siang: 12.00-14.00 Wib, Sore: 16.00-18.00 Wib. Pemilihan waktu survey yang dilaksanakan pada jam-jam sibuk dalam pertimbangan beberapa alasan, yaitu:

1. Jam 07.00-09.00 Wib,waktu ini diambil sebagai waktu survey karena pada waktu itu merupakan saat sebagian besar orang ataupun pengguna jalan mulai melakukan aktifitas perjalanan misalnya untuk bekerja, sekolah, kegiatan jasa dan lain lain
2. Jam 12.00-14.00 Wib, pada siang hari biasanya dipakai sebagai waktu istirahat bagi instansi pemerintah dan swasta. Untuk makan siang dan sebagainya. Waktu ini juga merupakan waktu perjalanan aktifitas bisnis dan waktu pulang dan masuk bagi anak-anak sekolah.
3. Jam 16.00-18.00 Wib, waktu ini merupakan waktu yang biasanya dipergunakan oleh sebagian besar pemakai jalan untuk melakukan perjalanan pulang dari aktifitas kerja, sekolah maupun perjalanan lainnya.

3.4 Alat Yang Digunakan

Adapun alat alat yang diperlukan untuk mendapat data volume lalu lintas pada ruas ruas jalan:

a. stop watch untuk penghitung waktu
b. lembaran form survey (kusioner)
c. alat – alat tulis
d. meteran
e. kamera

3.5 Jenis Dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Penggunaan kedua jenis data tersebut bertujuan untuk memperoleh hasil analisis yang lebih komprehensif dan akurat, karena data primer memberikan

gambaran kondisi aktual di lapangan, sedangkan data sekunder berfungsi sebagai data pendukung dan pembanding.

3.5.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari lapangan melalui kegiatan survei, pengamatan, dan pencatatan oleh peneliti. Data primer mencerminkan kondisi nyata lalu lintas pada saat penelitian dilakukan.

3.5.2 Data Skunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung dari pihak lain atau instansi terkait. Data ini digunakan sebagai data pendukung dalam analisis serta untuk memperkuat hasil penelitian.

3.6 Metode Pengambilan Data

Pengambilan data di lapangan dilakukan oleh 4 orang surveyor. Berikut adalah penempatan surveyor pada lokasi penelitian berdasarkan titik titik pengamatan yang telah ditentukan:

- 1 orang menghitung jumlah sepeda motor yang melawan arus lalu lintas
- 1 orang menghitung jumlah kendaraan ringan dan kendaraan berat
- 2 orang mengukur lebar jalan dan median jalan

3.7 Pengumpulan Data Volume kendaraan

Pendataan volume kendaraan yang melawan arah ini dilakukan secara manual, pengumpulan data di lakukan untuk mendapatkan data volume kendaraan melawan arah. untuk pengumpulan data ini setiap orang yang sudah di tugaskan akan di lengkapi dengan formulir jumlah dan jenis kendaraan. Data volume kendaraan melawan arah dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Klasifikasi kendaraan yang melintas diruas jalan tersebut, yaitu:

- Kendaraan Ringan (KR) : Bus tanggung dan truk sedang
- Sepeda Motor (SM) : Sepeda motor dan kendaraan roda 3
- Kendaraan Berat (KB) : Truk pengangkut pasir dan bus pariwisata

Tabel 3.1: Data volume kendaraan melawan arah

Sesi	Waktu	Senin,31 Agustus 2026					
		Jl.Ngumban Surbakti					
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)					
		SM		KR		KB	
		emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,3	
		Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit
I	07.00 -07.15	23	5,75	0	0	0	0
	07.15 - 07.30	15	3,75	0	0	0	0
	07.30 - 07.45	20	5	0	0	0	0
	07.45 - 08.00	14	3,75	0	0	0	0
	08.00 - 08.15	19	4,75	0	0	0	0
	08.15 - 08.30	23	5,75	0	0	0	0
	08.30 - 08.45	14	3,5	0	0	0	0
	08.45 - 09.00	13	3,25	1	1	0	0
III	12.00 - 12.15	28	7	0	0	0	0
	12.15 - 12.30	22	5,5	0	0	1	1,3
	12.30 - 12.45	15	3,75	0	0	0	0
	12.45 - 13.00	21	5,25	1	1	0	0
	13.00 - 13.15	18	4,5	0	0	0	0
	13.15 - 13.30	22	5,5	1	1	0	0
	13.30 - 13.45	21	5,25	0	0	0	0
	13.45 - 14.00	11	2,75	0	0	0	0
III	16.00 - 16.15	18	4,5	0	0	0	0
	16.15 - 16.30	20	5	0	0	0	0
	16.30 - 16.45	22	5,5	1	1	0	0
	16.45 - 17.00	19	4,75	0	0	0	0
	17.00 - 17.15	21	5,25	0	0	0	0
	17.15 - 17.30	27	6,75	0	0	0	0
	17.30 - 17.45	23	5,75	0	0	0	0
	17.45 - 18.00	18	4,5	0	0	0	0
Total		467	116,75	4	4	1	1,3

Pendataan volume kendaraan normal ini dilakukan secara manual, pengumpulan data di lakukan untuk mendapatkan data volume kendaraan normal. Data volume kendaraan normal. Dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2: Data volume Kendaraan normal

Sesi	Waktu	Selasa,01 September 2026					
		Jl.Ngumban Surbakti					
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)					
		SM		KR		KB	
		emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,3	
		Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit
I	07.00 -07.15	108	27,00	35	35	2	2,60
	07.15 - 07.30	114	28,50	33	33	4	5,20
	07.30 - 07.45	120	30,00	40	40	5	6,50
	07.45 - 08.00	126	31,50	42	42	4	5,20
	08.00 - 08.15	122	30,50	41	41	4	5,20
	08.15 - 08.30	117	29,25	39	39	4	5,20
	08.30 - 08.45	112	28,00	37	37	4	5,20
	08.45 - 09.00	107	26,75	35	35	3	3,90
II	12.00 - 12.15	83	20,75	28	28	2	2,60
	12.15 - 12.30	87	21,75	29	29	3	3,90
	12.30 - 12.45	91	22,75	29	29	3	3,90
	12.45 - 13.00	95	23,75	32	32	3	3,90
	13.00 - 13.15	92	23,00	30	30	2	2,60
	13.15 - 13.30	88	22,00	29	29	2	2,60
	13.30 - 13.45	91	22,75	30	30	3	3,90
	13.45 - 14.00	86	21,50	28	28	2	2,60
III	16.00 - 16.15	110	27,50	36	36	2	2,26
	16.15 - 16.30	117	29,25	38	38	4	5,20
	16.30 - 16.45	124	31,00	41	41	5	6,50
	16.45 - 17.00	130	32,50	40	40	5	6,50
	17.00 - 17.15	135	33,75	45	45	5	6,50
	17.15 - 17.30	139	34,75	45	45	6	7,80
	17.30 - 17.45	133	33,25	44	44	5	6,50
	17.45 - 18.00	127	31,75	40	42	3	3,90
Total		2654	663,5	866	866	95	119,6

3.8 Teknik Pengambilan Data

Pengumpulan data pada survey lapangan dilakukan secara bersamaan oleh keempat orang surveyor di lapangan. Jadi ketika ada kendaraan yang melawan arus lalu lintas surveyor akan mencatat. Berikut rincian proses pengumpulan data yang dilakukan surveyor.

1. Pengumpulan data jumlah sepeda motor melawan arus lalu lintas (SM) pengumpulan data jumlah kendaraan ringan dilakukan oleh 1 orang surveyor, dimana 1 orang surveyor mencatat sepeda motor yang melawan arus lalu lintas dari arah Jalan Melati raya menuju ke arah Jalan Ngumban surbakti.
2. pengumpulan data kendaraan ringan (KR) dan kendaaran berat (KB) Pengumpulan data kendaraan ringan dan berat dilakukan oleh 1 orang. Dimana 1 orang surveyor mencatat kendaraan ringan dan kendaraan berat yang melawan arus lalu lintas dari arah Jalan Melati raya menuju ke arah Jalan Ngumban surbakti..
3. Pengumpulan data geometrik jalan dimana 2 orang yang bertugas mengambil data geometrik dengan cara mengukur lebar jalan, lebar median, lebar bahu jalan dan lebar drainase.

3.9 Pengolahan Data

Data – data yang terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan data sebagai berikut:

1. Menghitung Banyak Kendaraan Yang Melawan Arus dalam Smp
   Data jumlah kendaraan yang didapat dari hasil survei lapangan. Kemudian data yang sudah didapat dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang masing masing jenis kendaraan. Data perhitungan kendaraan yang melawan arah ada di lampiran.
2. Menghitung Tingkat Kecelakaan
   Menghitung tingkat kecelakaan 3 tahun kebelakang (2023,2024,2025) didapat data dari instansi. Menghitung Derajat Kejenuhan. dan Data derajat kejenuhan didapat dari data arus lalu lintas (smp/jam) dan kapasitas. Data tingkat angka kecelakaan dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3: Tabel perhitungan angka kecelakaan di Jalan Ngumban surbakti – Melati raya (Korlantas polri)

No	Tanggal	Jalan	Data Tahun 2023-2025			Jumlah
			MD	LB	LR	
1.	08-01-2023	Ngumban surbakti – Melati raya	0	0	1	1
2.	12-01-2023		0	0	2	2
3.	22-01-2023		0	0	1	1
4.	25-02-2023		0	0	0	0
5.	18-03-2023		0	0	1	1
6.	08-04-2023		0	0	1	1
7.	09-04-2023		0	0	1	1
8.	12-04-2023		0	0	2	2
9.	14-04-2023		0	0	1	1
10.	13-05-2023		0	0	1	1
11.	18-05-2023		0	0	2	2
12.	03-06-2023		0	0	1	1
13.	07-06-2023		0	0	0	0
14.	09-06-2023		0	0	1	1
15.	13-06-2023		0	0	1	1
16.	08-07-2023		0	0	1	1
17.	14-08-2023		0	0	2	2
18.	16-08-2023		0	0	1	1
19.	08-10-2023		0	0	1	1
20.	29-10-2023		0	0	1	1
21.	11-11-2023		0	0	1	1
22.	14-11-2023		0	0	2	2
23.	24-11-2023		0	0	1	1
24.	19-12-2023		0	0	1	1
25.	05-01-2024		0	0	1	1
26.	11-03-2024		0	0	2	2
27.	19-03-2024		0	0	1	1
28.	06-04-2024		0	0	1	1
29.	25-04-2024		0	0	1	1
30.	16-05-2024		0	0	3	3
31.	02-06-2024		0	2	0	2
32.	06-06-2024		0	0	2	2
33.	20-06-2024		0	1	0	1
34.	21-06-2024		0	0	1	2
35.	15-07-2024		0	0	1	1
36.	22-07-2024		0	0	1	1
37.	19-09-2024		0	2	0	2
38.	01-10-2024		0	0	1	1
39.	10-10-2024		0	1	1	2

Tabel 3.3: lanjutan

No	Tanggal	Jalan	Data Tahun 2023-2025			Jumlah
			MD	LB	LR	
40.	21-11-2024	Ngumban surbakti – Melati raya	0	0	1	1
41.	21-11-2024		0	0	2	2
42.	25-11-2024		0	0	1	1
43	27-11-2024		0	0	1	1
44	17-01-2025		0	0	2	2
45	04-02-2025		0	0	1	2
46	17-02-2025		0	0	1	1
47	20-02-2025		1	0	1	2
48	01-03-2025		1	0	1	2
49	09-03-2025		0	0	3	3
50	04-03-2025		0	0	2	2
51	08-03-2025		1	0	2	3
52	10-04-2025		0	1	1	2
53.	22-04-2025		0	0	1	1
54.	30-04-2025		0	0	1	1
55.	09-05-2025		0	0	1	1
56	13-05-2025		0	0	1	1
57	26-05-2025		0	1	1	2
58	14-06-2025		0	0	2	2
59	23-06-2025		0	0	1	1
60	18-07-2025		1	0	0	1
61	10-08-2025		0	0	1	1
62	15-08-2025		0	0	2	2
63	22-08-2025		0	1	1	2
61	04-09-2025		0	0	2	2
62	11-11-2025		0	0	1	1
63	21-11-2025		0	0	1	1
Jumlah			4	8	81	93

3. Menghitung Kapasitas Jalan

   Data kapasitas jalan didapat dari data kapasitas dasar, penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FC_{LJ}), faktor penyesuaian pemisah arah (FC_{PA}), faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (FC_{HS}) dan faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{UK})

4. Menghitung Derajat Kejenuhan. dan Data derajat kejenuhan didapat dari data arus lalu lintas (smp/jam) dan kapasita.

3.10 Pengumpulan DataGeometrik Jalan

Pada penelitian ini, pengamatan geometrik jalan dilakukan pada dua ruas jalan, yaitu Jalan Ngumban Surbakti dan Jalan Melati Raya. Pengamatan dilakukan secara langsung di lapangan untuk memperoleh data mengenai dimensi dan karakteristik fisik jalan. Hasil pengamatan geometrik jalan pada kedua ruas tersebut disajikan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.4: Tabel data dimensi dan pengamatan karakteristik jalan Ngumban surbakti - Melati raya

No	Parameter geometrik	Jalan ngumban surbakti	Jalan Melati raya
1	Fungsi jalan	Arteri primer	Lokal skunder
2	Tipe jalan	4/2 T	2/2 TT
3	Jumlah lajur	4 Lajur	2 Lajur
4	Lebar lajur (m)	4,6 m	5,3 m
5	Lebar bahu jalan (m)	2 m	2 m
6	Trotoar	Tidak ada	Tidak ada
7	Median (m)	7 m	Tidak ada
8	Drainase (m)	4 m	2 m

3.11 Kondisi lingkungan

Berdasarkan hasil observasi lapangan, kondisi lingkungan di sekitar lokasi penelitian di jalan Ngumban surbakti – Melati raya dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.5: Tabel kondisi lingkungan jalan Ngumban surbakti – Melati raya

No.	Aspek yang Diamati	Kondisi Eksisting
1.	Tata guna lahan	Kawasan pendidikan, permukiman, pertokoan, rumah makan, dan usaha jasa
2.	Aktivitas masyarakat	Tinggi, terutama mahasiswa, karyawan, pedagang, dan masyarakat sekitar
3.	Aktivitas kendaraan	Didominasi sepeda motor, mobil pribadi, angkutan umum, dan kendaraan barang ringan
4.	Rambu lalu lintas	Tidak ditemukan rambu lalu lintas pada lokasi penelitian
5.	Prilaku pengguna jalan	Masih ditemukan pengendara yang melakukan pelanggaran berupa melawan arah
6.	Kendaraan berhenti dan parkir	Kendaraan yang berhenti dan atau parkir pada sisi jalan dapat mengurangi lebar efektif jalan.

Tabel 3.5: Lanjutan

No.	Aspek yang Diamati	Kondisi Eksisting
7.	Pedagang kaki lima	Dapat mengurangi ruang bagi pejalan kaki dan dapat berpotensi pejalan kaki masuk ke area lalulintas

3.12 Jenis kendaraan

Berdasarkan hasil survei volume lalu lintas pada lokasi penelitian di ruas Jalan Ngumban Surbakti–Jalan Melati Raya, khususnya di sekitar depan Universitas Quality Medan, kendaraan yang melintas dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis utama, yaitu Sepeda Motor (SM), Kendaraan Ringan (KR), dan Kendaraan Berat (KB). Data jenis kendaraan dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.6: Tabel jenis kendaraan

No.	Jenis Kendaraan	Kode	Keterangan
1.	Sepeda motor	SM	Sepeda motor dan kendaraan roda dua
2.	Kendaraan ringan	KR	Mobil pribadi,mini bus dan pick up
3.	Kendaraan berat	KB	Truk dan kendaraan berat lainnya

3.13 Kondisi Jalan

Berdasarkan hasil observasi lapangan pada kondisi jalan ruas Jalan Ngumban Surbakti–Jalan Melati Raya, tepatnya di depan Universitas Quality Medan, tidak ditemukan rambu lalu lintas yang terpasang pada lokasi penelitian. Ketiadaan rambu lalu lintas menyebabkan pengguna jalan tidak memperoleh informasi maupun peringatan mengenai tata cara penggunaan ruas jalan yang benar.

Pada lokasi penelitian juga tidak ditemukan rambu yang memberikan peringatan atau larangan terhadap perilaku melawan arah. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan tingkat kepatuhan pengguna jalan terhadap aturan lalu lintas,. Berikut rambu lalu lintas yg seharus nya ada di jalan ngumban surbakti - Melati raya. Data rambu lalulintas dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7: Kondisi jalan

No.	Jenis rambu	Fungsi	Lokasi yang direkomendasi	Jarak pemasangan
1.	Rambu dilarang melawan arah	Melarang kendaraan memasuki jalur berlawanan	Pada setiap akses masuk yang berpotensi di gunakan melawan arah	Tepat di titik masuk (±0-5m)
2.	Rambu petunjuk arah	Menunjukan arah perjalanan yang benar	Sebelum percabangan atau simpang	±50-100m sebelum simpang
3.	Rambu batas kecepatan	Mengendalikan kecepatan kendaraan	Sebelum Kawasan kampus	±100m sebelum kawasan
4.	Rambu dilarang parkir	Mencegah parkir di badan jalan	Sepanjang ruas yang sering digunakan parkir	Pada awal dan diulang setiap ±100–200 m bila diperlukan

3.14 Hambatan Samping

Data hambatan samping merupakan salah satu data yang diperlukan dalam menganalisis kondisi operasional dan tingkat keselamatan lalu lintas pada ruas Jalan Ngumban Surbakti–Melati Raya. Hambatan samping dapat memengaruhi kelancaran arus lalu lintas karena adanya aktivitas di sisi jalan yang berpotensi mengganggu pergerakan kendaraan. Kondisi tersebut menjadi penting untuk diamati karena ruas Jalan Ngumban Surbakti–Melati Raya memiliki aktivitas lalu lintas dan kegiatan masyarakat yang cukup tinggi.

Pengumpulan data hambatan samping dilakukan melalui pengamatan langsung di lokasi penelitian dengan mencatat berbagai aktivitas yang terjadi pada sisi ruas jalan. Data yang diamati meliputi pejalan kaki, kendaraan berhenti atau parkir, kendaraan yang keluar dan masuk dari sisi jalan. Berikut jumlah hambatan samping pada jam-jam sibuk. Data hambatan samping dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut.

Tabel 3. 8:Data hambatan samping maksimum Jalan Ngumban surbakti – Melati raya di sekitaran depan universitas quality

Sesi	Waktu	Senin,31 Agustus 2026							
		Jl.Ngumban surbakti							
		Kelas Hambatan Samping (kend/hari)							
		Pejalan kaki		Kendaraan berhenti /parkir		Kendaraan keluar masuk/lahan samping jalan		Arus kendaraan lambat	
		Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4	
I	07.00 - 07.15	0	0	0	0	7	4,9	0	0
	07.15 - 07.30	2	1	0	0	10	7	0	0
	07.30 - 07.45	0	0	0	0	11	7,7	0	0
	07.45 - 08.00	4	2	0	0	9	6,3	0	0
	08.00 - 08.15	3	1,5	0	0	8	5,6	0	0
	08.15 - 08.30	2	1	0	0	6	4,2	0	0
	08.30 - 08.45	5	2,5	0	0	5	3,5	2	0,8
	08.45 - 09.00	0	0	0	0	4	2,8	3	1,2
II	12.00 - 12.15	0	0	2	2	0	0	0	0
	12.15 - 12.30	0	0	0	0	9	6,3	0	0
	12.30 - 12.45	0	0	5	5	6	4,2	0	0
	12.45 - 13.00	0	0	4	4	0	0	2	0,8
	13.00 - 13.15	0	0	3	3	8	5,6	1	0,4
	13.15 - 13.30	5	2,5	0	0	4	2,8	0	0
	13.30 - 13.45	2	1	0	0	4	2,8	2	0,8
	13.45 - 14.00	3	1,5	1	1	7	4,9	0	0
III	16.00 - 16.15	0	0	0	0	0	0	2	0,8
	16.15 - 16.30	0	0	2	2	0	0	0	0
	16.30 - 16.45	0	0	4	4	5	3,5	0	0
	16.45 - 17.00	3	1,5	0	0	7	4,9	0	0
	17.00 - 17.15	0	0	5	5	9	6,3	0	0
	17.15 - 17.30	0	0	5	5	0	0	2	0,8
	17.30 - 17.45	0	0	0	0	3	2,1	0	0
	17.45 - 18.00	0	0	7	7	6	4,2	0	0
Total		29	14,5	38	38	122	85,4	14	5,6

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Volume Kendaraan

Menghitung Jumlah kendaraan melawan arah yang telah di survei pada Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya dari arah Melati raya menuju ke arah ngumban surbakti sampai putaran ketiga di sekitar universitas quality medan ruas Jalan ngumban surbakti. Jenis kendaraan yang diamati pada penelitian ini dibedakan atas 3 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat. dari data kendaraan yang didapat akan dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp) dengan dikalikan dengan faktor konversi masing - masing jenis kendaraan. faktor konversi yang digunakan adalah ekivalen mobil penumpang (emp) yang diambil dari PKJI 2023 (pedoman kapasitas jalan Indonesia 2023) yaitu sebagai berikut:

1. Sepeda motor (SM), dengan nilai Emp = 0,25
2. Kendaraan ringan (KR), dengan nilai Emp = 1,0
3. Kendaraan berat (KB), dengan nilai Emp = 1,3

Adapun pengambilan data dilaksanakan selama 5 hari yaitu pada hari Sabtu tanggal 29 Agustus 2026 s/d Selasa 02 September 2026. Diperoleh volume lalu-lintas maksimum yaitu pada hari Senin 31 Agustus 2026 di jam- jam sibuk. Dari hasil survei yang dilakukan didapat total data volume kendaraan yang tertinggi pada Hari Senin (31 Agustus 2026) pada pukul 12:00 – 13.00 Wib untuk lokasi yang ditinjau Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya dari arah Melati Raya menuju ke arah Ngumban Surbakti. Adapun sesi waktu pada jam berikut.

Sesi I yaitu pada jam : 07.00 – 09.00
Sesi II yaitu pada jam : 12.00 – 14.00
Sesi III yaitu pada jam : 16.00 – 18.00

Data tersebut diambil berdasarkan jenis-jenis kendaraannya, data ini dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1: Emp kendaraan melawan arah untuk Jalan Ngumban surbakti – Melati raya disekitar depan kampus quality

Sesi	Waktu	Senin,31 Agustus 2026					
		Jl.Ngumban Surbakti					
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)					
		SM		KR		KB	
		emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,3	
		Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit
I	07.00 -07.15	23	5,75	0	0	0	0
	07.15 - 07.30	15	3,75	0	0	0	0
	07.30 - 07.45	20	5	0	0	0	0
	07.45 - 08.00	14	3,75	0	0	0	0
	08.00 - 08.15	19	4,75	0	0	0	0
	08.15 - 08.30	23	5,75	0	0	0	0
	08.30 - 08.45	14	3,5	0	0	0	0
	08.45 - 09.00	13	3,25	1	1	0	0
II	12.00 - 12.15	28	7	0	0	0	0
	12.15 - 12.30	22	5,5	0	0	1	1,3
	12.30 - 12.45	15	3,75	0	0	0	0
	12.45 - 13.00	21	5,25	1	1	0	0
	13.00 - 13.15	18	4,5	0	0	0	0
	13.15 - 13.30	22	5,5	1	1	0	0
	13.30 - 13.45	21	5,25	0	0	0	0
	13.45 - 14.00	11	2,75	0	0	0	0
III	16.00 - 16.15	18	4,5	0	0	0	0
	16.15 - 16.30	20	5	0	0	0	0
	16.30 - 16.45	22	5,5	1	1	0	0
	16.45 - 17.00	19	4,75	0	0	0	0
	17.00 - 17.15	21	5,25	0	0	0	0
	17.15 - 17.30	27	6,75	0	0	0	0
	17.30 - 17.45	23	5,75	0	0	0	0
	17.45 - 18.00	18	4,5	0	0	0	0
Total		467	116,75	4	4	1	1,3

Untuk menghitung rata-rata SM, KR, KB pada jam puncak dikalikan dengan nilai EMP (Tabel 2.11).

Volume maksimum terjadi pada waktu siang hari pada (12.00 – 13.00) pada hari Senin 31 Agustus 2026:

SM × EMP SM = 86 kend/jam × 0,25 = 21,5 smp/jam

KR × EMP KR = 1 kend/jam × 1,0 = 1 smp/jam

KB × EMP KB = 1 kend/jam × 1,3 = 1,3 smp/jam

Jadi untuk menghitung volume lalu lintas maksimum keseluruhan kendaraan Q dalam smp/jam diperoleh :

Q = (SM × EMP SM) + (KR × EMP KR) + (KB × EMP KB)

Q = (86 × 0,25) + (1 × 1,0) + (1 × 1,3) = 23,8 smp/jam.

Menghitung Jumlah kendaraan normal yang telah di survei pada Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya di sekitar universitas quality medan ruas Jalan ngumban surbakti. Jenis kendaraan yang diamati pada penelitian ini dibedakan atas 3 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat. dari data kendaraan yang didapat akan dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp) dengan dikalikan dengan faktor konversi masing - masing jenis kendaraan. faktor konversi yang digunakan adalah ekivalen mobil penumpang (emp) yang diambil dari PKJI 2023 (pedoman kapasitas jalan Indonesia 2023) yaitu sebagai berikut:

1. Sepeda motor (SM), dengan nilai Emp = 0,25
2. Kendaraan ringan (KR), dengan nilai Emp = 1,0
3. Kendaraan berat (KB), dengan nilai Emp = 1,3

Diperoleh volume lalu-lintas normal maksimum yaitu pada hari Selasa 01 September 2026 di jam- jam sibuk. Dari hasil survei yang dilakukan didapat total data volume kendaraan yang tertinggi pada Hari Selasa (01 September 2026) pada pukul 16:45 – 17.45 Wib untuk lokasi yang ditinjau Jalan Ngumban Surbakti – Melati Raya dari arah Melati Raya menuju ke arah Ngumban Surbakti. Adapun sesi waktu pada jam berikut.

Sesi I yaitu pada jam : 07.00 – 09.00

Sesi II yaitu pada jam : 12.00 – 14.00

Sesi III yaitu pada jam : 16.00 – 18.00

Data tersebut diambil berdasarkan jenis-jenis kendaraannya, data ini dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2: Data jumlah kendaraan normal Jalan Ngumban surbakti – Melati raya

Sesi	Waktu	Selasa,01 September 2026					
		Jl.Ngumban Surbakti					
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)					
		SM		KR		KB	
		emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,3	
		Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit
I	07.00 -07.15	108	27,00	35	35	2	2,60
	07.15 - 07.30	114	28,50	33	33	4	5,20
	07.30 - 07.45	120	30,00	40	40	5	6,50
	07.45 - 08.00	126	31,50	42	42	4	5,20
	08.00 - 08.15	122	30,50	41	41	4	5,20
	08.15 - 08.30	117	29,25	39	39	4	5,20
	08.30 - 08.45	112	28,00	37	37	4	5,20
	08.45 - 09.00	107	26,75	35	35	3	3,90
II	12.00 - 12.15	83	20,75	28	28	2	2,60
	12.15 - 12.30	87	21,75	29	29	3	3,90
	12.30 - 12.45	91	22,75	29	29	3	3,90
	12.45 - 13.00	95	23,75	32	32	3	3,90
	13.00 - 13.15	92	23,00	30	30	2	2,60
	13.15 - 13.30	88	22,00	29	29	2	2,60
	13.30 - 13.45	91	22,75	30	30	3	3,90
	13.45 - 14.00	86	21,50	28	28	2	2,60
III	16.00 - 16.15	110	27,50	36	36	2	2,26
	16.15 - 16.30	117	29,25	38	38	4	5,20
	16.30 - 16.45	124	31,00	41	41	5	6,50
	16.45 - 17.00	130	32,50	40	40	5	6,50
	17.00 - 17.15	135	33,75	45	45	5	6,50
	17.15 - 17.30	139	34,75	45	45	6	7,80
	17.30 - 17.45	133	33,25	44	44	5	6,50
	17.45 - 18.00	127	31,75	40	42	3	3,90
Total		2654	663,5	866	866	95	119,6

Untuk menghitung rata-rata SM, KR, KB pada jam puncak dikalikan dengan nilai EMP (Tabel 2.11).

Volume maksimum terjadi pada waktu siang hari pada (16.45 – 17.45) pada hari Selasa 01 September 2026:

SM × EMP SM = 537 kend/jam × 0,25 = 134,25 smp/jam

KR × EMP KR = 174 kend/jam × 1,0 = 174 smp/jam

KB × EMP KB = 21 kend/jam × 1,3 = 27,3 smp/jam

Jadi untuk menghitung volume lalu lintas maksimum keseluruhan kendaraan Q dalam smp/jam diperoleh :

Q = (SM × EMP SM) + (KR × EMP KR) + (KB × EMP KB)

Q = (537 × 0,25) + (174 × 1,0) + (21 × 1,3) = 335,55 smp/jam.

Volume kendaraan melawan arah dan volume kendaraan normal pada Jalan Ngumban Surbakti dapat di bandingkan dengan perhitungan berikut:

$$PMA = = \frac{VMA}{VNormal} \times 100\%$$

Dimana:

PMA = Persentase kendaraan melawan arah (%)

VMA = Jumlah kendaraan yang melawan arah (kendaraan/15 menit atau kendaraan/jam)

VNormal = Total jumlah kendaraan normal

$$PMA = \frac{88}{732} \times 100\% = 12{,}02\%$$

Di dapat hasil dari jumlah kendaraan melawan arah dan normal yaitu 12% kendaraan

4.2 Kapasitas Jalan

Dihitung dengan emnggunakan rumus berikut:

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

Dimana:

C = kapasitas (smp/jam)
Co = kapasitas dasar (smp/jam)
FC_{LJ} = penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif
FC_{PA} = faktor penyesuaian pemisahan arah
FC_{HS} = faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
FC_{UK} = faktor penyesuaian ukuran kota

Berdasarkan data geometrik dan data lingkungan jalan yang didapat dari hasil survey di wilayah studi, maka diperoleh nilai-nilai C_o, FC_{LJ}, FC_{PA}, FC_{HS}, FC_{UK}

a) Kapasitas dasar

kapasitas dasar yang diperoleh ditentukan berdasarkan jumlah lajur dan jalur jalan yang ada di wilayah studi jalan. Jalan utama merupakan jalan 1 arah 4/2 T. Co = 1700 smp/jam (dapat dilihat tabel 2.5)

b) Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas (FC_{LJ})

Lebar jalur di wilayah studi adalah 4,6 meter, maka FC_{LJ} yang di dapat adalah 1,08 (dapat dilihat tabel 2.6)

c) Faktor penyesuaian akibat pemisah arah (FC_{PA})

Karena wilayah studi yang di teliti adalah 1 arah maka nilai FC_{PA} = 1.00 (dapat dilihat tabel 2.11)

d) Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC_{HS})

Analisis hambatan samping pada ruas jalan Ngumban surbakti pada hari kerja dan hari libur sangat tinggi. Dengan bahu jalan 2 meter, maka FC_{HS} = 0,96 (dapat dilihat tabel 2.7)

e) Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{UK})

Berdasarkan analisis kota Ngumban surbakti termasuk ukuran kota besar. Jadi faktor penyesuaian ukuran kota = 1,00 (dapat dilihat tabel

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

$= 1700 \times 1{,}08 \times 1{,}00 \times 0{,}96 \times 1{,}00$

$= 1762{,}56 \times 2 = 3525{,}12$ smp/jam 2 arah

4.3 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih nilai 1 (satu) yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh. Perhitungan derajat kejenuhan kapasitas kendaraan melawan arah sebagai berikut.

Persamaan derajat kejenuhan yaitu: Dj = $\frac{Q}{C}$

Dimana: Dj = derajat kejenuhan

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan pada jam paling sibuk didapat sebesar:

Dj = $\frac{23,8}{3525,12}$ = 0,006 smp / jam

Hubungan tingkat pelayanan dengan derajat kejenuhan Termasuk tingkat pelayanan A maka arus bebas, kecepatan bebas

Dan untuk perhitungan derajat kejenuhan untuk volume lalulintas normal adalah sebagai berikut:

Persamaan derajat kejenuhan yaitu: Dj = $\frac{Q}{C}$

Dimana: Dj = derajat kejenuhan

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan pada jam paling sibuk didapat sebesar:

Dj = $\frac{335,25}{3525,12}$ = 0,095 smp/jam

Hubungan tingkat pelayanan dengan derajat kejenuhan Termasuk tingkat pelayanan A maka arus bebas, kecepatan bebas

4.4 Perhitunga Kecelakaan Lalu Lintas

Angka kecelakaan lalu lintas di Jalan Ngumban surbakti – Melati raya dengan menggunakan persamaan RL = $\frac{AC}{L}$ untuk mengitung kecelakaan rata rata per km untuk satu tahun

Angka kecelakaan lalu lintas di dihitung dengan menggunakan persamaan RL = $\frac{AC}{L}$:

RL = kecelakaan rata rata per km untuk satu tahun
AC = Jumlah kecelakaan selama 1 tahun
L = Panjang jalan dalam Km

Banyaknya kejadian kecelakaan rata rata per tahun 2023 yaitu:

RL = $\frac{AC}{L} = \frac{27}{0,525}$ = 51,42 org/km

Banyaknya kejadian kecelakaan rata rata per tahun 2024 yaitu:

RL = $\frac{AC}{L} = \frac{28}{0,525}$ = 53,30 org/km

Banyaknya kejadian kecelakaan rata rata per tahun 2025 yaitu:

RL = $\frac{AC}{L} = \frac{38}{0,525}$ = 72,38 org/km

Nilai rata rata dari tahun 2023 – 2025 yaitu: $\frac{177,1}{1,575}$ = 112,40 org/tahun atau 112 orang/tahun.

4.5 Hambatan Samping

Data yang diambil dalam survei ini yaitu kendaraan yang berhenti dan parkir dibahu jalan, pejalan kaki (yang sejajar atau yang menyebrang jalan), kendaraan masuk dan keluar jalan serta kendaraan lambat. Setelah didapat data dari penelitian ini selanjutnya dikalikan dengan masing-masing factor bobot hambatan samping. Data hambatan samping dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3: Data hambatan samping maksimum Jalan Ngumban surbakti – Melati raya di sekitaran depan universitas quality

Sesi	Waktu	Senin,31 Agustus 2026							
		Jl.Ngumban surbakti							
		Kelas Hambatan Samping (kend/hari)							
		Pejalan kaki		Kendaraan berhenti /parkir		Kendaraan keluar masuk/lahan samping jalan		Arus kendaraan lambat	
		Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4	
I	07.00 - 07.15	0	0	0	0	7	4,9	0	0
	07.15 - 07.30	2	1	0	0	10	7	0	0
	07.30 - 07.45	0	0	0	0	11	7,7	0	0
	07.45 - 08.00	4	2	0	0	9	6,3	0	0
	08.00 - 08.15	3	1,5	0	0	8	5,6	0	0
	08.15 - 08.30	2	1	0	0	6	4,2	0	0
	08.30 - 08.45	5	2,5	0	0	5	3,5	2	0,8
	08.45 - 09.00	0	0	0	0	4	2,8	3	1,2
II	12.00 - 12.15	0	0	2	2	0	0	0	0
	12.15 - 12.30	0	0	0	0	9	6,3	0	0
	12.30 - 12.45	0	0	5	5	6	4,2	0	0
	12.45 - 13.00	0	0	4	4	0	0	2	0,8
	13.00 - 13.15	0	0	3	3	8	5,6	1	0,4
	13.15 - 13.30	5	2,5	0	0	4	2,8	0	0
	13.30 - 13.45	2	1	0	0	4	2,8	2	0,8
	13.45 - 14.00	3	1,5	1	1	7	4,9	0	0
III	16.00 - 16.15	0	0	0	0	0	0	2	0,8
	16.15 - 16.30	0	0	2	2	0	0	0	0
	16.30 - 16.45	0	0	4	4	5	3,5	0	0
	16.45 - 17.00	3	1,5	0	0	7	4,9	0	0
	17.00 - 17.15	0	0	5	5	9	6,3	0	0
	17.15 - 17.30	0	0	5	5	0	0	2	0,8
	17.30 - 17.45	0	0	0	0	3	2,1	0	0
	17.45 - 18.00	0	0	7	7	6	4,2	0	0
Total		29	14,5	38	38	122	85,4	14	5,6

a) Hambatan samping terbesar (tertinggi) terjadi pada hari Senin 31 Agustus 2026

- Rata – rata Pejalan kaki(PED × F.bobot) = 29 × 0,5 = 14,5
- Rata – rata Kendaraan Berhenti perkir (PSV × F.bobot) = 38 × 1 = 38
- Rata – rata Kendaraan keluar masuk (EEV × F.bobot) = 122 × 0,7 = 85,4
- Rata – rata Arus kendaraan lambat (SMV × F.bobot) = 14 × 0,4 = 5,6

Jadi, total frekuensi bobot hambatan samping pada hari Senin yaitu:

Total frekuensi = (PED × F.bobot) + (PSV × F.bobot) + (EEV × F.bobot) + (SMV ×F.bobot)

= 14,5 + 38 + 85,4 + 5,6

= 143.5 bobot kejadian

BAB V
KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi Kendaraan melawan arah tertinggi sebesar 23,80 smp/jam dan kondisi kendaraan normal tertinggi sebesar 335,55. Dengan nilai perbandingan kendaraan melawan arah dan kendaraan normal persentase sebesar 12,02%. Hambatan samping tertinggi sebesar 143,50 kejadian berbobot, yang didominasi kendaraan keluar-masuk akses samping jalan sebesar 85,40 kejadian berbobot.
2. Kapasitas jalan sebesar 3.525,12 smp/jam, dengan DJ 0,006 untuk melawan arah dan 0,095 untuk lalu lintas normal, sehingga Tingkat Pelayanan A. Data kecelakaan menunjukkan angka 51,42 org/km (2023), 53,30 org/km (2024), dan 72,38 org/km (2025). Meskipun kapasitas jalan masih mencukupi, keberadaan kendaraan yang melawan arah tetap menjadi permasalahan keselamatan dan keamanan karena tidak adanya rambu- rambu lalulintas dilokasi. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pengendalian berupa pemasangan rambu larangan masuk/melawan arah, marka yang lebih jelas, pengawasan dan penertiban oleh pihak berwenang, serta pengendalian aktivitas kendaraan di sisi jalan untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan.

5.2 Saran

Berdasarkan survei, analisis data dan pembahasan, maka ada beberapa yang dapat disarankan:

1. Perlu dilakukan pemasangan rambu larangan masuk, rambu dilarang melawan arah, serta marka jalan yang lebih jelas pada lokasi yang sering terjadi pelanggaran.
2. Instansi terkait bersama pihak kepolisian diharapkan meningkatkan pengawasan dan penegakan hukum terhadap pengendara yang melawan arah agar pelanggaran dapat dikurangi.

DAFTAR PUSTAKA

Alan, F. (2024). Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Akibat Aktivitas Pasar Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar Disusun.

Anisawitri, F., Budiono, A., Basid, A., & Nurhafsari, A. (2020). Analisis Kapasitas Jalan Maulana Yusuf Ditinjau Dari Segi Lalu Lintas Dan Jumlah Pengguna Jalan. 1, 11–19.

Basuki, B. M., & Falach, O. F. (2026). Pendekatan Yolov5 Dalam Mendeteksi Dan Mengklasifikasikan Obyek Lalu Lintas Serta Pelanggaran Melawan Arah. 4(November 2025).

Boy, W. (2024). Jurnal Rivet (Riset Dan Invensi Teknologi) Analisis Konflik Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang 3 Parak Gadang , Kota Padang). 04(02), 54–65.

Dwiman Persatuan Lase. (2025). Kota Medan Sumatera Utara Skripsi Oleh : Dwiman Persatuan Lase Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik Universitas Medan Area Oleh : Dwiman Persatuan Lase Fakultas T.

Eltama, E., Putra, S., Ratih, S. Y., Primantari, L., Studi, P., Sipil, T., & Surakarta, U. (2021). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Raya Ngerong Cemorosewu. 4, 255–264.

Faritzie, A. (2022). Analisis Konflik Lalu Lintas Serta Tundaan Pada Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode Traffic Conflict Technique Dan Gap Acceptance. Diploma Thesis, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. 1–5.

Fauzan, Muhammad , Pergerakan, P., & Umum, A. (2023). Skripsi Oleh : Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik Universitas Medan Area Oleh : Muhammad Fauzan Fakultas Teknik Medan.

Feni, S., & Mubalus, E. (2023). Lintas Di Kabupaten Sorong Dan Penanggulangannya Analysis Of The Traffic Accident Factors In Sorong District And How To Manage Them. 6(1).

Ferry Rugiyarto. (2023). Evaluasi Keselamatan Lalulintas Studi Kasus Lokasi Rawan Kecelakaan Km 63+700 Cibeet,Kab.Cianjur.

Harahap, M. I. (2021). Studi Keselamatan Dan Keamanan Terhadap Pengaruh Melawan Arah Pada Ruas Jalan Batang Kuis (Kualanamu) - Sultan Serdang (Studi Kasus).

Hasibuan, B. E., Wisudawanto, F. E. R. I., & Suryandari, M. E. G. A. (2022). Upaya Peningkatan Keselamatan Lalu Lintas Pada Jalan Medan – Tebing Tinggi Km

30-31 Di Kabupaten Deli Serdang.

Hidayat, D., Naufal, F. B., & Syafei, N. S. (2022). Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Kendaraan Lawan Arah Berbasis Sensor Ultrasonik. 10(4), 798–814.

Hidayatulloh, C., & Ariostar, A. (2021). Perkerasan Lentur Jalan Raya (Studi Kasus : Ruas Jalan Tarutung - Bts . Kabupaten Tapanuli Selatan). 5(2), 77–85.

Java, W. (2022). Analisis Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Menggunakan Mkji 1997 Studi Kasus : Jalan Sawangan Raya , Kota Depok , Jawa Barat. 2(1), 40–45.

Kasus, S., Tol, J., & Cikampek, J. (2020). Analisis Hubungan Kecelakaan Dan V / C Rasio (Studi Kasus : Jalan Tol Jakarta – Cikampek) Analisis Hubungan Kecelakaan Dan V / C Rasio.

Kurniawan, S., & Suwandi, A. (2025). Tingkat Keselamatan Penyeberangan Menggunakan Pedestrian Risk Index (Pri). 14(2).

Maghfiroh, M., & Primadi, E. (2022). Pengukuran Indikator Dan Strategi Transportasi Perkotaan Berkelanjutan Di Kota Tegal.

Natriadi, A. H., Utama, R. I., & Mardizal, J. (2025). Analisis Konflik Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal Menggunakan Metode Traffic Conflict Technique (Tct). 6, 365–371.

Oktavianti, F. D., Wahyuni, I., & Jayanti, S. (2023). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Keselamatan Berkendara (Safety Riding) Pada Siswa Sma X Kota Bontang. 114–119.

Padang, M. S. G., Kumaat, M. M., & Rompis, S. Y. R. (2024). Analisis Ekivalensi Mobil Penumpang Pada Jalan Perkotaan. 22(88).

Pandey, S. V. (2020). Kelas Jalan Daerah Untuk Angkutan Barang. Tekno. 5, 27–37.

Purnamasari, F., Utomo, N., & Alfiansyah, A. D. (2025). Evaluasi Nilai Emp Truk Besar Terhadap Kinerja Ruas Jalan Luar Kota Berdasarkan Pkji 2023. 5(2).

Purwanto, E., & Koto, S. K. (2023). Magelang " Efforts To Improve Safety At Black Spot On Jenderal Sudirman Road Magelang City ”.

Rahmat, B., Saputra, A., Guntoro, D., Desembardi, F., Sipil, T., Sorong, U. M., No, J. P., & Sorong, K. (2025). Derajat Kejenuhan Dan Kapasitas Jalan Perkotaan Pada Ruas Jl. Ahmad Yani–Jl. Basuki Rahmat Di Kota Sorong. 16(April), 125–131.

Riyanto, D. A. A., & Programsolusinya, A. (2024). Analisis Pengaruh Drainase Terhadap Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode Pavement Condition Index Dan Alternatif Solusinya. 1–13.

Sarwandy, M. H. A., Royan, N., Teknik, F., Studi, P., Sipil, T., & Muhammadiyah,

U. (2023). Analisa Penyebab Kemacetan Terhadap Arus Lalu Lintas Jalan Lintas Sumatera Pangkalan Balai. 90–95.

Susanti, N., Angkat, C. T. D. E., Pohan, D. A., & Nasution, M. (2024). Analisis Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Resiko Kecelakaan Lalu Lintas. 5, 5423–5429.

Telaumbanua, H. A. S. (2025). Kinerja Arus Jalan Dua Arah Menggunakan Metode Pkji 2023 (Studi Kasus: Jalam William Iskandar Kota Medan). 1–37.

Timang, J. H., Raya, P., Timang, J. H., & Raya, P. (2021). Analisis Sisa Umur Rencana Jalan. 4(2), 155–164.

Tiurma Elita Saragi, Eben Oktavianus Zai, H. F. S. (2023). Studi Evaluasi Kinerja Saluran Drainase Pada Jalan Perumnas Simalingkar Kota Medan Dalam Mengatasi Debit Puncak Air (Studi. 2(2), 56–70.

Yohanes, P., Sarep, N., Markpeter, G., Didoek, T., Indriani, Y., Keraf, B. S., & Seran, E. N. B. (2023). Analisis Keselamatan Lalu Lintas Berdasarkan Kelengkapan Keselamatan Berkendara (Studi Kasus : Jalan Kaniti - Dusun 4 Desa Penfui Timur). 3(1), 1–6.

LAMPIRAN

Tabel L 1: Data jumlah kendaraan yang melawan arah Jalan Ngumban surbakti – Melati raya dari arah Melati raya menuju ke arah Ngumban surbakti depan sekitaran universitas quality medan

Sesi	Waktu	Sabtu,29 Agustus 2026		
		Jl.Ngumban Surbakti		
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		SM	KR	KB
		Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit
I	07.00 - 07.15	11	0	0
	07.15 - 07.30	14	0	0
	07.30 - 07.45	12	0	0
	07.45 - 08.00	10	0	0
	08.00 - 08.15	8	0	0
	08.15 - 08.30	12	0	0
	08.30 - 08.45	9	0	0
	08.45 - 09.00	6	0	0
II	12.00 - 12.15	19	0	0
	12.15 - 12.30	15	0	1
	12.30 - 12.45	13	0	0
	12.45 - 13.00	17	0	0
	13.00 - 13.15	19	0	0
	13.15 - 13.30	20	0	0
	13.30 - 13.45	11	0	0
	13.45 - 14.00	8	0	0
III	16.00 - 16.15	17	0	0
	16.15 - 16.30	15	0	0
	16.30 - 16.45	22	0	0
	16.45 - 17.00	16	0	0
	17.00 - 17.15	11	1	0
	17.15 - 17.30	8	0	0
	17.30 - 17.45	10	0	0
	17.45 - 18.00	11	0	0

Tabel L 2: Data jumlah kendaraan yang melawan arah Jalan Ngumban surbakti – Melati raya dari arah Melati raya menuju ke arah Ngumban surbakti depan sekitaran universitas quality medan

Sesi	Waktu	Minggu,30 Agustus 2026		
		Jl.Ngumban Surbakti		
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		SM	KR	KB
		Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit
I	07.00 - 07.15	12	0	0
	07.15 - 07.30	9	0	0
	07.30 - 07.45	15	0	0
	07.45 - 08.00	8	0	0
	08.00 - 08.15	19	0	1
	08.15 - 08.30	13	0	0
	08.30 - 08.45	17	0	0
	08.45 - 09.00	10	0	0
II	12.00 - 12.15	19	0	0
	12.15 - 12.30	12	0	0
	12.30 - 12.45	15	0	0
	12.45 - 13.00	10	1	0
	13.00 - 13.15	9	0	0
	13.15 - 13.30	11	0	0
	13.30 - 13.45	7	0	0
	13.45 - 14.00	13	0	0
III	16.00 - 16.15	15	0	0
	16.15 - 16.30	12	0	0
	16.30 - 16.45	18	0	0
	16.45 - 17.00	20	0	0
	17.00 - 17.15	16	0	0
	17.15 - 17.30	14	0	0
	17.30 - 17.45	6	0	0
	17.45 - 18.00	10	0	0

Tabel L 3: Data jumlah kendaraan yang melawan arah Jalan Ngumban surbakti – Melati raya dari arah Melati raya menuju ke arah Ngumban surbakti depan sekitaran universitas quality medan

Sesi	Waktu	Senin,31 Agustus 2026		
		Jl.Ngumban Surbakti		
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		SM	KR	KB
		Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit
I	07.00 - 07.15	23	0	0
	07.15 - 07.30	15	0	0
	07.30 - 07.45	20	0	0
	07.45 - 08.00	14	0	0
	08.00 - 08.15	19	0	0
	08.15 - 08.30	23	0	0
	08.30 - 08.45	14	0	0
	08.45 - 09.00	13	1	0
II	12.00 - 12.15	28	0	0
	12.15 - 12.30	22	0	1
	12.30 - 12.45	15	0	0
	12.45 - 13.00	21	1	0
	13.00 - 13.15	18	0	0
	13.15 - 13.30	22	1	0
	13.30 - 13.45	21	0	0
	13.45 - 14.00	11	0	0
III	16.00 - 16.15	18	0	0
	16.15 - 16.30	20	0	0
	16.30 - 16.45	22	1	0
	16.45 - 17.00	19	0	0
	17.00 - 17.15	21	0	0
	17.15 - 17.30	27	0	0
	17.30 - 17.45	23	0	0
	17.45 - 18.00	18	0	0

Tabel L 4: Data jumlah kendaraan yang melawan arah Jalan Ngumban surbakti – Melati raya dari arah Melati raya menuju ke arah Ngumban surbakti depan sekitaran universitas quality medan

Sesi	Waktu	Selasa,01 September 2026		
		Jl.Ngumban Surbakti		
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		SM	KR	KB
		Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit
I	07.00 - 07.15	21	0	0
	07.15 - 07.30	17	0	0
	07.30 - 07.45	19	0	0
	07.45 - 08.00	15	0	0
	08.00 - 08.15	17	0	0
	08.15 - 08.30	22	0	0
	08.30 - 08.45	10	0	0
	08.45 - 09.00	12	1	0
II	12.00 - 12.15	28	0	0
	12.15 - 12.30	20	0	0
	12.30 - 12.45	22	0	0
	12.45 - 13.00	13	0	0
	13.00 - 13.15	19	0	0
	13.15 - 13.30	25	0	0
	13.30 - 13.45	9	0	0
	13.45 - 14.00	13	0	0
III	16.00 - 16.15	15	0	0
	16.15 - 16.30	28	1	0
	16.30 - 16.45	20	0	0
	16.45 - 17.00	22	0	0
	17.00 - 17.15	19	0	0
	17.15 - 17.30	16	0	0
	17.30 - 17.45	19	0	0
	17.45 - 18.00	7	0	0

Tabel L 5: Data jumlah kendaraan yang melawan arah Jalan Ngumban surbakti – Melati raya dari arah Melati raya menuju ke arah Ngumban surbakti depan sekitaran universitas quality medan

Sesi	Waktu	Rabu,02 September 2026		
		Jl.Ngumban Surbakti		
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)		
		SM	KR	KB
		Kend/15 menit	Kend/15 menit	Kend/15 menit
I	07.00 - 07.15	15	0	0
	07.15 - 07.30	16	0	0
	07.30 - 07.45	11	0	0
	07.45 - 08.00	9	0	0
	08.00 - 08.15	14	0	0
	08.15 - 08.30	16	0	0
	08.30 - 08.45	10	0	0
	08.45 - 09.00	8	0	0
II	12.00 - 12.15	23	0	0
	12.15 - 12.30	27	0	0
	12.30 - 12.45	19	0	0
	12.45 - 13.00	22	0	0
	13.00 - 13.15	25	0	0
	13.15 - 13.30	12	0	0
	13.30 - 13.45	18	0	0
	13.45 - 14.00	10	0	0
III	16.00 - 16.15	20	0	0
	16.15 - 16.30	22	0	0
	16.30 - 16.45	18	1	0
	16.45 - 17.00	21	0	0
	17.00 - 17.15	29	0	0
	17.15 - 17.30	22	0	0
	17.30 - 17.45	20	0	0
	17.45 - 18.00	18	0	0

Tabel L 6: Data jumlah kendaraan normal Jalan Ngumban surbakti – Melati raya

Sesi	Waktu	Sabtu,29 Agustus 2026					
		Jl.Ngumban Surbakti					
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)					
		SM		KR		KB	
		emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,3	
		Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit
I	07.00 -07.15	82	20,50	28	28	3	3,9
	07.15 - 07.30	88	22,00	30	30	4	5,2
	07.30 - 07.45	94	23,50	32	32	3	3,9
	07.45 - 08.00	98	24,50	34	34	4	5,2
	08.00 - 08.15	91	22,75	31	31	3	3,9
	08.15 - 08.30	86	21,50	29	29	3	3,9
	08.30 - 08.45	90	22,50	30	30	4	5,2
	08.45 - 09.00	84	21,00	28	28	3	3,9
II	12.00 - 12.15	70	17,50	24	24	2	2,6
	12.15 - 12.30	74	18,50	25	25	3	3,9
	12.30 - 12.45	78	19,50	27	27	2	2,6
	12.45 - 13.00	81	20,25	28	28	3	3,9
	13.00 - 13.15	77	19,25	26	26	2	2,6
	13.15 - 13.30	73	18,25	25	25	2	2,6
	13.30 - 13.45	76	19,00	27	27	3	3,9
	13.45 - 14.00	72	18,00	24	24	2	2,6
III	16.00 - 16.15	96	24,00	31	31	3	3,9
	16.15 - 16.30	102	25,50	34	34	4	5,2
	16.30 - 16.45	108	27,00	36	36	4	5,2
	16.45 - 17.00	112	28,00	38	38	4	5,2
	17.00 - 17.15	116	29,00	40	40	5	6,5
	17.15 - 17.30	120	30,00	41	41	5	6,5
	17.30 - 17.45	115	28,75	39	39	4	5,2
	17.45 - 18.00	109	27,25	37	37	4	5,2
Total		2192	548	744	744	79	102,7

Tabel L 7: Data jumlah kendaraan normal Jalan Ngumban surbakti – Melati raya

Sesi	Waktu	Mingu,30 Agustus 2026					
		Jl.Ngumban Surbakti					
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)					
		SM		KR		KB	
		emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,3	
		Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit
I	07.00 -07.15	65	16,25	22	22	2	2,60
	07.15 - 07.30	70	17,50	24	24	2	2,60
	07.30 - 07.45	76	19,00	26	26	3	3,90
	07.45 - 08.00	80	20,00	27	27	3	3,90
	08.00 - 08.15	78	19,50	25	25	2	2,60
	08.15 - 08.30	73	18,25	24	24	2	2,60
	08.30 - 08.45	77	19,25	26	26	3	3,90
	08.45 - 09.00	72	18,00	23	23	2	2,60
II	12.00 - 12.15	68	17,00	23	23	2	2,60
	12.15 - 12.30	72	18,00	24	24	2	2,60
	12.30 - 12.45	75	18,75	26	26	3	3,90
	12.45 - 13.00	79	19,75	27	27	2	2,60
	13.00 - 13.15	76	19,00	25	25	2	2,60
	13.15 - 13.30	71	17,75	24	24	2	2,60
	13.30 - 13.45	74	18,50	25	25	2	2,60
	13.45 - 14.00	70	17,50	23	23	2	2,60
III	16.00 - 16.15	90	22,50	30	30	3	3,90
	16.15 - 16.30	96	24,00	32	32	3	3,90
	16.30 - 16.45	101	25,25	34	34	4	5,20
	16.45 - 17.00	106	26,50	36	36	4	5,20
	17.00 - 17.15	110	27,50	38	38	4	5,20
	17.15 - 17.30	114	28,50	39	39	5	6,50
	17.30 - 17.45	108	27,00	37	37	4	5,20
	17.45 - 18.00	102	25,50	35	35	4	5,20
Total		1993	498,25	675	675	67	87,1

Tabel L 8: Data jumlah kendaraan normal Jalan Ngumban surbakti – Melati raya

Sesi	Waktu	Senin,31 Agustus 2026					
		Jl.Ngumban Surbakti					
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)					
		SM		KR		KB	
		emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,3	
		Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit
I	07.00 -07.15	105	26,25	36	36	4	5,20
	07.15 - 07.30	112	28,00	38	38	4	5,20
	07.30 - 07.45	118	29,50	40	40	5	6,50
	07.45 - 08.00	124	31,00	42	42	5	6,50
	08.00 - 08.15	120	30,00	41	41	4	5,20
	08.15 - 08.30	115	28,75	39	39	4	5,20
	08.30 - 08.45	110	27,50	37	37	4	5,20
	08.45 - 09.00	106	26,50	35	35	3	3,90
II	12.00 - 12.15	82	20,50	28	28	2	2,60
	12.15 - 12.30	86	21,50	29	29	3	3,90
	12.30 - 12.45	90	22,50	31	31	3	3,90
	12.45 - 13.00	94	23,50	32	32	3	3,90
	13.00 - 13.15	91	22,75	30	30	2	2,60
	13.15 - 13.30	87	21,75	29	29	2	2,60
	13.30 - 13.45	90	22,50	30	30	3	3,90
	13.45 - 14.00	85	21,25	28	28	2	2,60
III	16.00 - 16.15	108	27,00	36	36	4	5,20
	16.15 - 16.30	115	28,75	38	38	4	5,20
	16.30 - 16.45	122	30,50	41	41	5	6,50
	16.45 - 17.00	128	32,00	43	43	5	6,50
	17.00 - 17.15	132	33,00	45	45	5	6,50
	17.15 - 17.30	136	34,00	46	46	6	7,80
	17.30 - 17.45	130	32,50	44	44	5	6,50
	17.45 - 18.00	124	31,00	42	42	5	6,50
Total		2610	652,5	880	880	92	119,6

Tabel L 9: Data jumlah kendaraan normal Jalan Ngumban surbakti – Melati raya

Sesi	Waktu	Selasa,01 September 2026					
		Jl.Ngumban Surbakti					
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)					
		SM		KR		KB	
		emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,3	
		Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit
I	07.00 -07.15	108	27,00	35	35	2	2,60
	07.15 - 07.30	114	28,50	33	33	4	5,20
	07.30 - 07.45	120	30,00	40	40	5	6,50
	07.45 - 08.00	126	31,50	42	42	4	5,20
	08.00 - 08.15	122	30,50	41	41	4	5,20
	08.15 - 08.30	117	29,25	39	39	4	5,20
	08.30 - 08.45	112	28,00	37	37	4	5,20
	08.45 - 09.00	107	26,75	35	35	3	3,90
II	12.00 - 12.15	83	20,75	28	28	2	2,60
	12.15 - 12.30	87	21,75	29	29	3	3,90
	12.30 - 12.45	91	22,75	29	29	3	3,90
	12.45 - 13.00	95	23,75	32	32	3	3,90
	13.00 - 13.15	92	23,00	30	30	2	2,60
	13.15 - 13.30	88	22,00	29	29	2	2,60
	13.30 - 13.45	91	22,75	30	30	3	3,90
	13.45 - 14.00	86	21,50	28	28	2	2,60
III	16.00 - 16.15	110	27,50	36	36	2	2,26
	16.15 - 16.30	117	29,25	38	38	4	5,20
	16.30 - 16.45	124	31,00	41	41	5	6,50
	16.45 - 17.00	130	32,50	40	40	5	6,50
	17.00 - 17.15	135	33,75	45	45	5	6,50
	17.15 - 17.30	139	34,75	45	45	6	7,80
	17.30 - 17.45	133	33,25	44	44	5	6,50
	17.45 - 18.00	127	31,75	40	42	3	3,90
Total		2654	663,5	866	866	95	119,6

Tabel L 10: Data jumlah kendaraan normal Jalan Ngumban surbakti – Melati raya

Sesi	Waktu	Rabu,02 September 2026					
		Jl.Ngumban Surbakti					
		Volume Lalu Lintas (kend/hari)					
		SM		KR		KB	
		emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,3	
		Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit
I	07.00 -07.15	102	25,50	34	34,00	4	5,20
	07.15 - 07.30	109	27,25	37	37,00	4	5,20
	07.30 - 07.45	115	28,75	39	39,00	5	6,50
	07.45 - 08.00	121	30,25	41	41,00	5	6,50
	08.00 - 08.15	117	29,25	40	40,00	4	5,20
	08.15 - 08.30	112	28,00	38	38,00	4	5,20
	08.30 - 08.45	108	27,00	36	36,00	4	5,20
	08.45 - 09.00	103	25,75	35	35,00	3	3,90
II	12.00 - 12.15	80	20,00	27	27,00	2	2,60
	12.15 - 12.30	84	21,00	29	29,00	3	3,90
	12.30 - 12.45	89	22,25	30	30,00	3	3,90
	12.45 - 13.00	92	23,00	32	32,00	3	3,90
	13.00 - 13.15	88	22,00	30	30,00	2	2,60
	13.15 - 13.30	85	21,25	28	28,00	2	2,60
	13.30 - 13.45	89	22,25	30	30,00	3	3,90
	13.45 - 14.00	83	20,75	27	27,00	2	2,60
III	16.00 - 16.15	105	26,25	35	35,00	4	5,20
	16.15 - 16.30	112	28,00	38	38,00	4	5,20
	16.30 - 16.45	119	29,75	40	40,00	5	6,50
	16.45 - 17.00	125	31,25	42	42,00	5	6,50
	17.00 - 17.15	129	32,25	44	44,00	5	6,50
	17.15 - 17.30	134	33,50	46	46,00	6	7,80
	17.30 - 17.45	128	32,00	43	43,00	5	6,50
	17.45 - 18.00	121	30,25	41	41,00	5	6,50
Total		2550	637,5	862	862	92	119,6

Tabel L 11: Hambatan samping

Sesi	Waktu	Sabtu,29 Agustus 2026							
		Jl.Ngumban surbakti							
		Kelas Hambatan Samping (kend/hari)							
		Pejalan kaki		Kendaraan berhenti /parkir		Kendaraan keluar masuk/lahan samping jalan		Arus kendaraan lambat	
		Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4	
I	07.00 - 07.15	1	0,5	0	0	4	2,8	0	0
	07.15 - 07.30	1	0,5	0	0	3	2,1	0	0
	07.30 - 07.45	3	1,5	0	0	5	3,5	2	0,8
	07.45 - 08.00	0	0	0	0	9	6,3	1	0,4
	08.00 - 08.15	0	0	2	2	9	6,3	1	0,4
	08.15 - 08.30	4	2	2	2	5	3,5	0	0
	08.30 - 08.45	2	1	3	3	4	2,8	0	0
	08.45 - 09.00	0	0	0	0	6	4,2	1	0,4
II	12.00 - 12.15	0	0	1	1	7	4,9	3	1,2
	12.15 - 12.30	0	0	0	0	10	7	0	0
	12.30 - 12.45	0	0	3	3	7	4,9	1	0,4
	12.45 - 13.00	1	0,5	4	4	0	0	0	0
	13.00 - 13.15	0	0	2	2	5	3,5	1	0,4
	13.15 - 13.30	2	1	0	0	0	0	3	1,2
	13.30 - 13.45	1	0,5	1	1	8	5,6	2	0,8
	13.45 - 14.00	0	0	0	0	4	2,8	0	0
III	16.00 - 16.15	0	0	0	0	2	1,4	1	0,4
	16.15 - 16.30	3	1,5	2	2	3	2,1	0	0
	16.30 - 16.45	0	0	0	0	7	4,9	2	0,8
	16.45 - 17.00	1	0,5	0	0	5	3,5	0	0
	17.00 - 17.15	0	0	0	0	2	1,4	1	0,4
	17.15 - 17.30	2	1	3	3	6	4,2	0	0
	17.30 - 17.45	1	0,5	0	0	4	2,8	0	0
	17.45 - 18.00	0	0	1	1	0	0	1	0,4
Total		22	11	24	24	115	80,5	20	8

Tabel L 12: Hambatan samping

Sesi	Waktu	Minggu,30 Agustus 2026							
		Jl.Ngumban surbakti							
		Kelas Hambatan Samping (kend/hari)							
		Pejalan kaki		Kendaraan berhenti /parkir		Kendaraan keluar masuk/lahan samping jalan		Arus kendaraan lambat	
		Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4	
I	07.00 - 07.15	1	0,5	0	0	5	3,5	0	0
	07.15 - 07.30	2	1	0	0	6	4,2	0	0
	07.30 - 07.45	0	0	0	0	8	5,6	0	0
	07.45 - 08.00	0	0	3	3	4	2,8	0	0
	08.00 - 08.15	1	0,5	0	0	11	7,7	0	0
	08.15 - 08.30	0	0	1	1	6	4,2	0	0
	08.30 - 08.45	3	1	2	2	8	5,6	3	1,2
	08.45 - 09.00	0	0	1	1	3	2,1	0	0
II	12.00 - 12.15	0	0	0	0	6	4,2	2	0,8
	12.15 - 12.30	3	1,5	0	0	5	3,5	1	0.4
	12.30 - 12.45	2	1	0	0	2	1,4	0	0
	12.45 - 13.00	0	0	6	6	0	0	0	0
	13.00 - 13.15	2	1	3	3	0	0	0	0
	13.15 - 13.30	2	1	1	1	4	2,8	2	0,8
	13.30 - 13.45	0	0	0	0	6	4,2	2	0,8
	13.45 - 14.00	3	1,5	2	2	5	3,5	1	0,4
III	16.00 - 16.15	0	0	2	2	2	1,4	0	0
	16.15 - 16.30	0	0	0	0	7	4,9	0	0
	16.30 - 16.45	0	0	1	1	0	0	0	0
	16.45 - 17.00	3	1,5	0	0	0	0	0	0
	17.00 - 17.15	0	0	5	5	9	6,3	0	0
	17.15 - 17.30	0	0	0	0	8	5,6	1	0,4
	17.30 - 17.45	0	0	2	2	3	2,1	0	0
	17.45 - 18.00	2	1	0	0	2	1,4	0	0
Total		24	12	29	29	110	77	12	4,8

Tabel L 13: Hambatan samping

Sesi	Waktu	Senin,31 Agustus 2026							
		Jl.Ngumban surbakti							
		Kelas Hambatan Samping (kend/hari)							
		Pejalan kaki		Kendaraan berhenti /parkir		Kendaraan keluar masuk/lahan samping jalan		Arus kendaraan lambat	
		Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4	
I	07.00 - 07.15	0	0	0	0	7	4,9	0	0
	07.15 - 07.30	2	1	0	0	10	7	0	0
	07.30 - 07.45	0	0	0	0	11	7,7	0	0
	07.45 - 08.00	4	2	0	0	9	6,3	0	0
	08.00 - 08.15	3	1,5	0	0	8	5,6	0	0
	08.15 - 08.30	2	1	0	0	6	4,2	0	0
	08.30 - 08.45	5	2,5	0	0	5	3,5	2	0,8
	08.45 - 09.00	0	0	0	0	4	2,8	3	1,2
II	12.00 - 12.15	0	0	2	2	0	0	0	0
	12.15 - 12.30	0	0	0	0	9	6,3	0	0
	12.30 - 12.45	0	0	5	5	6	4,2	0	0
	12.45 - 13.00	0	0	4	4	0	0	2	0,8
	13.00 - 13.15	0	0	3	3	8	5,6	1	0,4
	13.15 - 13.30	5	2,5	0	0	4	2,8	0	0
	13.30 - 13.45	2	1	0	0	4	2,8	2	0,8
	13.45 - 14.00	3	1,5	1	1	7	4,9	0	0
III	16.00 - 16.15	0	0	0	0	0	0	2	0,8
	16.15 - 16.30	0	0	2	2	0	0	0	0
	16.30 - 16.45	0	0	4	4	5	3,5	0	0
	16.45 - 17.00	3	1,5	0	0	7	4,9	0	0
	17.00 - 17.15	0	0	5	5	9	6,3	0	0
	17.15 - 17.30	0	0	5	5	0	0	2	0,8
	17.30 - 17.45	0	0	0	0	3	2,1	0	0
	17.45 - 18.00	0	0	7	7	6	4,2	0	0
Total		29	14,5	38	38	122	85,4	14	5,6

Tabel L 14: Hambatan samping

Sesi	Waktu	Selasa,01 September 2026							
		Jl.Ngumban surbakti							
		Kelas Hambatan Samping (kend/hari)							
		Pejalan kaki		Kendaraan berhenti /parkir		Kendaraan keluar masuk/lahan samping jalan		Arus kendaraan lambat	
		Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4	
I	07.00 - 07.15	2	1	2	2	4	3,43	0	0
	07.15 - 07.30	0	0	0	0	9	4,9	0	0
	07.30 - 07.45	0	0	0	0	11	7,7	1	0,4
	07.45 - 08.00	2	1	0	0	4	3,43	0	0
	08.00 - 08.15	0	0	0	0	10	7	0	0
	08.15 - 08.30	3	1,5	0	0	6	4,2	2	0,8
	08.30 - 08.45	0	0	2	2	5	3,5	0	0
	08.45 - 09.00	0	0	0	0	4	3,43	0	0
II	12.00 - 12.15	0	0	3	3	3	2,1	0	0
	12.15 - 12.30	0	0	0	0	0	0	2	0,8
	12.30 - 12.45	0	0	5	5	4	3,43	0	0
	12.45 - 13.00	0	0	0	0	0	0	2	0,8
	13.00 - 13.15	0	0	3	3	6	4,2	1	0,4
	13.15 - 13.30	3	1,5	0	0	4	3,43	0	0
	13.30 - 13.45	2	1	1	1	4	3,43	2	0,8
	13.45 - 14.00	3	1,5	0	0	8	5,6	0	0
III	16.00 - 16.15	0	0	0	0	1	0,7	0	0
	16.15 - 16.30	0	0	0	0	11	7,7	0	0
	16.30 - 16.45	5	2,5	4	4	0	0	0	0
	16.45 - 17.00	0	1,5	0	0	7	4,9	2	0,8
	17.00 - 17.15	2	0	5	5	7	4,9	0	0
	17.15 - 17.30	0	0	0	0	0	0	0	0
	17.30 - 17.45	0	0	0	0	3	2,1	0	0
	17.45 - 18.00	0	0	2	2	0	0	1	0,4
Total		22	11,5	27	27	111	80,08	13	5,2

Tabel L 15: Hambatan samping

Sesi	Waktu	Rabu,02 September 2026							
		Jl.Ngumban surbakti							
		Kelas Hambatan Samping (kend/hari)							
		Pejalan kaki		Kendaraan berhenti /parkir		Kendaraan keluar masuk/lahan samping jalan		Arus kendaraan lambat	
		Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4	
I	07.00 - 07.15	0	0	0	0	2	1,4	1	0,4
	07.15 - 07.30	2	1	0	0	7	4,9	0	0
	07.30 - 07.45	0	0	2	2	10	7	0	0
	07.45 - 08.00	0	0	0	0	5	3,5	0	0
	08.00 - 08.15	3	1,5	0	0	10	7	1	0,4
	08.15 - 08.30	0	0	3	3	7	4,9	0	0
	08.30 - 08.45	0	0	0	0	6	4,2	2	0,8
	08.45 - 09.00	0	0	0	0	8	5,6	0	0
II	12.00 - 12.15	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.15 - 12.30	2	1	3	3	0	0	0	0
	12.30 - 12.45	0	0	0	0	2	1,4	2	0,8
	12.45 - 13.00	2	1	4	4	0	0	3	1,2
	13.00 - 13.15	0	0	0	0	5	3,5	0	0
	13.15 - 13.30	0	0	0	0	8	5,6	3	1,2
	13.30 - 13.45	2	1	1	1	4	2,8	2	0,8
	13.45 - 14.00	0	0	1	1	0	0	0	0
III	16.00 - 16.15	3	1,5	3	3	1	0,7	0	0
	16.15 - 16.30	0	0	0	0	9	6,3	0	0
	16.30 - 16.45	0	0	0	0	7	4,9	2	0,8
	16.45 - 17.00	3	1,5	0	0	0	0	0	0
	17.00 - 17.15	0	0	3	3	2	1,4	0	0
	17.15 - 17.30	0	0	0	0	2	1,4	1	0,4
	17.30 - 17.45	2	1	0	0	0	0	0	0
	17.45 - 18.00	0	0	1	1	0	0	1	0,4
Total		19	9,5	21	21	95	66,5	18	7,2



Gambar L 1: Dokumentasi mengukur lebar jalan



Gambar L 2: Dokumentasi menghitung banyak kendaraan



Gambar L 3: Dokumentasi mengukur median



Gambar L 4: Perilaku melawan arah



Gambar L 5: Dokumentasi pejalan kaki

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama : Sabroni Hermawan

Tempat, Tanggal lahir : Medan Krio, 13 Februari 2003

Jenis Kelamin : Laki – Laki

Alamat : Dusun IV Medan Krio

Agama : Islam

Nama Orang Tua

Ayah : Saheri

Ibu : Juliah

No. Hp : 0895602160561

E-mail : sabronihermawan13@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 2207210006

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Perguruan Tinggi : Teknik Sipil

Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No.	Tingkat Pendidikan	Nama Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SD Swastas Al - Wasliyah	2014
2	SMP	SMP Swasta Mayjend sutoyo	2017
3	SMA	SMA Swasta Panca Budi	2020