

TUGAS AKHIR

PENGARUH PELEBARAN RUAS JALAN MARELAN RAYA
KECAMATAN MEDAN MARELAN TERHADAP KINERJA
JALAN
(Studi Kasus)

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

Disusun Oleh:

DEVANO DANENDRA

2107210135



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

LEMBAR ASISTENSI PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Devano Danendra
NPM : 2107210135
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan Marelan Raya Kecamatan
Medan Marelan Terhadap Kinerja Jalan
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 16 April 2025

Disetujui Untuk Disampaikan

Kepada Panitia Ujian:

Dosen Pembimbing:



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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Devano Danendra
NPM : 2107210135
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan Marelan Raya Kecamatan
Medan Marelan Terhadap Kinerja Jalan
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 16 April 2025

Disetujui Untuk Disampaikan

Kepada Panitia Ujian:

Dosen Pembimbing:



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

Dosen Pembimbing I



Ir. Sri Asfiati, M.T.

Dosen Pembimbing II



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

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devano Danendra
Tempat, Tanggal Lahir : Paluh Kurau, 5 April 2004
NPM : 2107210135
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul: "Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan Marelان Raya Kecamatan Medan Marelان Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus)."

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

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

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 12 april 2025

Saya yang menyatakan dibawah ini


Devano Danendra

ABSTRAK

PENGARUH PELEBARAN RUAS JALAN MARELAN RAYA KECAMATAN MEDAN MARELAN TERHADAP KINERJA JALAN

Devano Danendra
2107210135

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

Jalan Marelان Raya merupakan salah satu jalur vital yang menghubungkan berbagai pusat kegiatan ekonomi di Kota Medan. Seiring dengan peningkatan aktivitas di kawasan ini, volume kendaraan yang melewati jalan tersebut terus meningkat. Oleh karena itu, pelebaran jalan dianggap sebagai solusi untuk mengurangi kemacetan dan meningkatkan kapasitas jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pelebaran ruas Jalan Marelان Raya di Kecamatan Medan Marelان terhadap kinerja jalan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data primer dan sekunder yang mencakup pengukuran volume lalu lintas, hambatan samping, serta analisis kapasitas jalan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas jalan meningkat dari 3128 SMP/jam menjadi 3575 SMP/jam setelah dilakukan pelebaran. Derajat kejenuhan (DJ) ruas jalan setelah pelebaran tercatat sebesar 0,48, yang menunjukkan tingkat pelayanan kategori "C". Hasil ini mengindikasikan bahwa pelebaran jalan efektif dalam meningkatkan kapasitas dan kinerja jalan, meskipun masih terdapat hambatan samping yang mempengaruhi kelancaran arus lalu lintas. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah dalam perencanaan dan pengambilan keputusan terkait infrastruktur jalan di masa mendatang.

Kata Kunci: Pelebaran Jalan, Kinerja Jalan, Kapasitas Jalan, Derajat Kejenuhan.

ABSTRACT

THE EFFECT OF WIDTHING OF THE MARELAN RAYA ROAD, MEDAN MARELAN DISTRICT ON ROAD PERFORMANCE

Devano Danendra
2107210135

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

Marelan Raya Road is a vital corridor connecting various economic activity centers in Medan City. Along with the increasing activities in this area, the volume of vehicles passing through the road continues to rise. Therefore, road widening is considered a solution to reduce congestion and enhance road capacity. This study aims to analyze the impact of widening the Marelan Raya Road section in Medan Marelan District on road performance. The method used in this research involves the analysis of primary and secondary data, including traffic volume measurements, side friction, and capacity analysis using the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) 2023. The results indicate that road capacity increased from 3128 passenger car units (PCU) per hour to 3575 PCU per hour after widening. The degree of saturation (D_J) of the road section after widening was recorded at 0.48, indicating a service level category of "C." These findings suggest that road widening is effective in enhancing road capacity and performance, although there are still side friction factors affecting the smooth flow of traffic. This study is expected to serve as a reference for the government in planning and decision-making related to road infrastructure in the future.

Keywords: Road Widening, Road Performance, Road Capacity, Degree of Saturation.

KATA PENGANTAR

Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

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

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

1. Bapak Muhammad Husin Gultom, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Irma Dewi, S.T., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Josef Hadipramana, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Rizki Efrida S.T., M.T. Selaku Wakil Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.Sc., 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 ketekniksipilan kepada penulis.

8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Terima kasih yang teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Muhammad Latif, dan Ibunda tercinta Halimah Tusakdiyah yang telah bersusah payah mendidik dan membiayai penulis serta menjadi penyemangat penulis serta senantiasa mendoakan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.
10. Sahabat penulis Ilham Pemulo, dan teman teman Teknik Sipil 2021, keluarga C1 pagi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

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

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

Wassalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 12 April 2025

Devano Danendra

DAFTAR ISI

LEMBAR ASISTENSI PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pengertian Jalan	4
2.2. pelebaran Jalan	4
2.3. Karakteristik Jalan	5
2.4. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya	5
2.5. Volume Lalu Lintas	7
2.6. Kapasitas Jalan Perkotaan	8
2.6.1. Kapasitas Dasar	9
2.6.2. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur	10
2.6.3. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA Pada Tipe Jalan Tak Terbagi	11
2.6.4. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan	11
	viii

2.6.5.Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota	12
2.7.Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas Jalan	12
2.7.1.Hambatan Samping	13
2.7.2.Lebar Jalan	15
2.7.3.Pemisah Arah	16
2.8. Kinerja Ruas Jalan	16
2.9. Derajat Kejenuhan	17
2.10. Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP)	17
2.11. Kecepatan Arus Bebas	20
2.12. Kecepatan Tempuh	22
2.12.1. Waktu Tempuh	22
2.13. Tingkat Pelayanan	24
2.14. Penelitian Terdahulu	25
BAB 3 METODE PENELITIAN	27
3.1. Bagan Alir Penelitian	27
3.2. Lokasi Penelitian	28
3.3. Pengambilan Data	29
3.3.1.Data Primer	29
3.3.2.Data Sekunder	29
3.3.3.Metode Pengumpulan Data	29
3.4.Instrumen Alat Penelitian	30
3.5.Metode Analisis Data	30
3.5.1.Perhitungan Volume Lalulintas	30
3.5.2.Pengambilan Data Geometrik Jalan	32
3.5.3.Pengumpulan Data Hambatan Samping	34
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Hasil Dan Pembahasan	37
4.1.1. Volume Lalu Lintas	37
4.1.2. Hambatan Samping	40
4.1.3. Kapasitas Jalan	43
4.1.4. Derajat Kejenuhan	43
4.1.5. Tingkat Pelayanan	44

4.1.6. Kecepatan Arus Bebas	44
4.1.7. Kecepatan Tempuh	44
4.1.8. Waktu Tempuh	45
4.2. Kinerja Jalan Sebelum Dilakukan Pelebaran	45
4.2.1. Volume Lalu Lintas Sebelum Pelebaran	45
4.2.2. Hambatan Samping Sebelum Pelebaran	48
4.2.3. Kapasitas Jalan Sebelum Pelebaran	50
4.2.4. Derajat Kejenuhan Sebelum Pelebaran Jalan	50
4.2.5. Tingkat Pelayanan Sebelum Pelebaran Jalan	51
4.2.6. Kecepatan Arus Bebas Sebelum Pelebaran	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Kapasitas dasar, C_0 (PKJI, 2023).	9
Tabel 2.2: Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (V_{BD}) (PKJI, 2023).	9
Tabel 2.3: Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar jalur, FC_{LJ} (PKJI, 2023).	10
Tabel 2.4: Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FC_{PA} (PKJI, 2023).	11
Tabel 2.5: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FC_{HS} (PKJI, 2023).	11
Tabel 2.6: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, $FCHS$ (PKJI, 2023).	12
Tabel 2.7: Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FC_{UK} (PKJI, 2023).	12
Tabel 2.8: Kategori hambatan samping jalan perkotaan (PKJI, 2023).	15
Tabel 2.9: Kriteria kelas hambatan samping (PKJI, 2023).	15
Tabel 2.10: EMP untuk tipe jalan tak terbagi (PKJI, 2023).	17
Tabel 2.11: EMP untuk tipe jalan terbagi (PKJI, 2023).	18
Tabel 2.12: Kecepatan arus bebas dasar, (V_{BD}) (PKJI, 2023).	21
Tabel 2.13: Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur atau jalur lalu lintas efektif (V_{BL}) (PKJI, 2023).	21
Tabel 2.14: Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dengan lebar bahu efektif L_{BE} (FVBHS) (PKJI, 2023).	21
Tabel 2.15: Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (FVBUK) untuk jenis kendaraan MP (PKJI, 2023).	22
Tabel 2.16: Karakteristik Tingkat Pelayanan (PM 96, 2015).	24
Tabel 2.17: Penelitian terdahulu mengenai pelebaran jalan dari berbagai sumber.	25
Tabel 3.1: Data volume lalu lintas harian maksimum arah Marelán-Helvetia (Survei lalu lintas, 2025).	31
Tabel 3.2: Data volume lalu lintas harian maksimum arah Helvetia-Marelán (Survei lalu lintas, 2025).	32

Tabel 3.3: Data hambatan samping Maksimum arah Marelان-Helvetia (Survei hambatan samping, 2025).	35
Tabel 3.4: Data hambatan samping Maksimum arah Helvetia-Marelان (Survei hambatan samping, 2025).	35
Tabel 4.1: Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum (Survei Lalu Lintas, 2025)	38
Tabel 4.2: Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum arah Marelان- Helvetia (Survei Lalu Lintas, 2025)	39
Tabel 4.3: Hasil survei hambatan samping maksimum setelah pelebaran jalan (Survei hambatan samping, 2025)	40
Tabel 4.4: Hasil survei hambatan samping maksimum setelah pelebaran jalan (Survei hambatan samping, 2025)	42
Tabel 4.5: Data volume lalu lintas jam puncak sebelum pelebaran jalan arah Marelان-Helvetia (Nazri, 2020).	46
Tabel 4.6: Data volume lalu lintas jam puncak sebelum pelebaran jalan arah Helvetia-Marelان (Nazri, 2020).	47
Tabel 4.7: Data hambatan samping sebelum pelebaran arah Helvetia-Marelان (Nazri, 2020).	48
Tabel 4 8: Data hambatan samping sebelum pelebaran arah Marelان-Helvetia (Nazri, 2020).	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Pejalan kaki yang menyeberang sembarangan (Trianingsih & Hidayah, 2021).	13
Gambar 2.2: Kendaraan Lambat (Wahyudi, 2024).	14
Gambar 2.3: Pedagang yang berjualan di ruas jalan (Zulkifli, 2021).	14
Gambar 2.4 : Angkutan umum yang berhenti sembarangan (Matondang, 2019).	14
Gambar 2.5: Tipikal kendaraan dalam kategori sepeda motor (SM) (PKJI, 2023)	18
Gambar 2.6: Tipikal kendaraan dalam kategori mobil penumpang (MP) (PKJI, 2023).	19
Gambar 2.7 : Tipikal kendaraan dalam kategori kendaraan sedang (KS) (PKJI, 2023).	19
Gambar 2.8: Tipikal kendaraan dalam kategori bus besar (BB) (PKJI, 2023).	19
Gambar 2.9: Tipikal kendaraan dalam kategori truk besar (TB) (PKJI, 2023).	19
Gambar 2.10: Hubungan V_{MP} dengan D_J dan V_B pada tipe jalan 2/2-TT (PKJI, 2023).	23
Gambar 2.11: Hubungan V_{MP} dengan D_J dan V_B pada tipe jalan 4/2-T, 6/2-T, 8/2-T (PKJI,2023).	23
Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian	27
Gambar 3.2: Lokasi Penelitian (Google Earth)	28
Gambar 3.3: Denah Lokasi Penelitian	28
Gambar 3.4: Geometrik jalan sebelum pelebaran.	33
Gambar 3.5: Geometrik jalan sesudah pelebaran.	34
Gambar 4.1: Hubungan V_{MP} dengan D_J dan V_B setelah pelebaran jalan.	45

DAFTAR NOTASI

Q	= Jumlah volume lalu lintas dalam Smp/jam
emp_{SM}	= Nilai ekivalen untuk kendaraan bermotor
emp_{MP}	= Nilai ekivalen untuk mobil penumpang
emp_{KS}	= Nilai ekivalen untuk kendaraan sedang
SM	= Kendaraan bermotor
MP	= Mobil penumpang
KS	= Kendaraan sedang
C	= adalah kapasitas segmen jalan, dalam SMP/jam.
C_0	= adalah kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal
FC_{LJ}	= adalah faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya.
FC_{PA}	= adalah faktor koreksi kapasitas akibat Pemisahan Arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi.
FC_{HS}	= adalah faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kereb dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal
FC_{UK}	= adalah faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal.
D_j	= adalah Derajat Kejenuhan.
Q	= adalah volume lalu lintas, dalam SMP/jam.
V_B	= adalah kecepatan arus bebas untuk MP pada kondisi lapangan, dalam km/jam.
V_{BD}	= adalah kecepatan arus bebas dasar untuk MP, yaitu kecepatan yang diukur dalam kondisi lalu lintas, geometri, dan lingkungan yang ideal.
V_{BL}	= adalah nilai koreksi kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan (lebar jalur pada tipe jalan tak terbagi atau lebar lajur pada tipe jalan terbagi

FV_{BHS}	= adalah faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat
FV_{BUK}	= adalah faktor koreksi kecepatan bebas untuk beberapa ukuran kota
W_T	= adalah waktu tempuh rata-rata mobil penumpang, dalam jam.
P	= adalah panjang segmen, dalam km.
V_{MP}	= adalah kecepatan tempuh mobil penumpang atau kecepatan rata-rata ruang (<i>space mean speed, sms</i>) mobil penumpang, dalam km/jam.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi merupakan suatu kebutuhan yang berasal dari kegiatan ekonomi, sosial, dan budaya. Dalam kerangka makro ekonomi, transportasi merupakan tulang punggung perekonomian perkotaan dan pedesaan pada tingkat nasional, regional, dan lokal (Abadiyah, 2023). Salah satu komponen penting dalam sistem transportasi adalah infrastruktur jalan. Kualitas dan kapasitas jalan yang memadai akan mendukung kelancaran arus lalu lintas dan mencegah kemacetan.

Di Kota Medan, salah satu jalan penting yang melayani pergerakan lalu lintas adalah Jalan Marelan Raya yang terletak di Kecamatan Medan Marelan. Jalan ini menghubungkan berbagai pusat kegiatan ekonomi, seperti pusat perbelanjaan, perkantoran, dan organisasi. Seiring dengan peningkatan aktivitas di kawasan ini, volume kendaraan yang melewati Jalan Marelan Raya juga semakin meningkat.

Pelebaran jalan sebagai salah satu solusi untuk mengurangi kemacetan dan meningkatkan kinerja jalan telah banyak dilakukan di kota-kota besar. Namun, perlu dilakukan evaluasi yang komprehensif mengenai seberapa besar dampak pelebaran jalan tersebut terhadap kinerja lalu lintas, khususnya di Jalan Marelan Raya. Penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai efektivitas pelebaran jalan dalam menangani kemacetan dan meningkatkan kinerja jalan. Dengan memahami dampak pelebaran jalan ini, diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah dan pihak terkait dalam merencanakan kebijakan transportasi dan infrastruktur di masa mendatang.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pengaruh pelebaran jalan terhadap kinerja jalan, seperti penelitian (Lalu, 2021), yang menunjukkan bahwa pelebaran jalan berdampak sangat bermanfaat bagi masyarakat pengguna jalan.

Berdasarkan fenomena dan studi terdahulu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pelebaran ruas Jalan Marelan Raya Kecamatan Medan Marelan terhadap kinerja jalan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan

informasi yang berguna bagi pemerintah daerah dalam merencanakan dan mengambil keputusan terkait perbaikan infrastruktur jalan di wilayah tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas,dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kapasitas ruas Jalan Marelان Raya setelah dilakukan pelebaran jalan?
2. Bagaimana tingkat pelayanan ruas Jalan Marelان Raya sesudah pelebaran jalan?

1.3. Ruang Lingkup

Dalam tugas akhir ini, pembatasan masalah yang diambil oleh penulis adalah:

1. Analisa yang digunakan pada penelitian ini mengaju kepada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023).
2. Lokasi ruas Jalan Marelان Raya yang dibahas dalam penelitian ini adalah yang sudah dilakukan pelebaran jalan.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui Kapasitas Jalan Marelان Raya sesudah dilakukan pelebaran jalan.
2. Untuk mengetahui Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Marelان Raya sesudah dilakukan pelebaran jalan.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari laporan Tugas Akhir ini adalah:

1. Penelitian ini dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan terkait kinerja ruas jalan yang berada ditempat lain.
2. Memacu penulis untuk terus aktif dibidang Teknik Sipil terutama pada bidang transportasi.

3. Hasil penelitian dapat dijadikan pendukung data bagi Instansi Pemerintahan dalam pemecahan rekayasa lalu-lintas di Kota Medan dan sekitarnya.

1.6. Sistematika Penulisan

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

BAB 1 PENDAHULUAN

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

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori yang menjadi landasan atau acuan penelitian, serta kondisi di mana penelitian itu dilakukan. Bab ini memberikan presentasi kronologis sistematis dari penelitian dan tinjauan literatur.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tahapan dan metode penelitian serta uraian pelaksanaan penelitian. Bab ini berisi tentang uraian data dan metode yang akan digunakan dalam penelitian.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan bab yang berisi tentang hasil penelitian, serta analisis dan pembahasan hasil penelitian. Hasil ditampilkan dalam bentuk gambar dengan keterangan atau judul analisis yang jelas. Hasil yang tertulis pada kesimpulan harus muncul terlebih dahulu pada bagian Pembahasan ini.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir berisi kesimpulan setelah dilakukan analisis dan pembahasan. Kesimpulan dinyatakan secara spesifik dan menjawab setiap pembahasan penelitian atau observasi. Kesimpulan merupakan ringkasan rinci dari hasil bab permasalahan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Jalan

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

Jalan adalah infrastruktur transportasi darat yang memiliki peran vital dalam mendukung kelancaran aktivitas ekonomi, baik antar kota, antara kota dan desa, maupun antar wilayah lainnya. Jalan yang berada dalam kondisi baik akan mempermudah mobilitas masyarakat untuk menjalankan aktivitas ekonomi dan sosial. Sebaliknya, kerusakan jalan tidak hanya menghambat kegiatan ekonomi dan sosial, tetapi juga meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan.

2.2. pelebaran Jalan

Pelebaran jalan merupakan proses peningkatan dimensi fisik suatu jalan dengan tujuan meningkatkan kapasitas dan memperlancar arus lalu lintas. Kegiatan ini melibatkan penambahan jalur atau pelebaran jalan, yang seringkali diperlukan di kawasan dengan volume lalu lintas tinggi atau lokasi strategis dengan kemacetan. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pelebaran jalan tidak hanya membantu mengurangi kemacetan tetapi juga meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan (Belik, 2024). Prosesnya mungkin juga melibatkan pembebasan lahan dari wilayah sekitar dan memerlukan perencanaan yang matang agar tidak mengganggu infrastruktur yang ada.

Pelebaran jalan harus mempertimbangkan berbagai aspek teknis dan sosial dalam pelaksanaannya. Hal ini mencakup analisis kondisi tanah, perencanaan drainase dan pengaturan manajemen lalu lintas selama tahap konstruksi. Penelitian

menunjukkan bahwa metode pelaksanaan pelebaran jalan meliputi tahap perencanaan, persiapan, pelaksanaan dan penyelesaian proyek (Kadarini, 2021). Oleh karena itu, Pelebaran Jalan merupakan salah satu solusi utama dalam pengembangan infrastruktur transportasi untuk mendukung pertumbuhan ekonomi serta meningkatkan mobilitas masyarakat.

2.3. Karakteristik Jalan

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

2.4. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya

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

Berikut Klasifikasi Jalan menurut fungsinya:

A. Jalan Arteri

1. Jalan Arteri Primer, jalan ini difungsikan untuk menghubungkan antar pusat kegiatan nasional atau pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Lebar badan Jalan Arteri Primer minimal adalah 11 meter, dengan kecepatan kendaraan yang melewati jalan ini minimal 60 km/jam.

2. Jalan Arteri Sekunder, jalan ini difungsikan untuk menghubungkan Kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kedua. Jalan Arteri Sekunder ini minimal harus memiliki lebar badan jalan 11 meter dan kecepatan minimal kendaraan di jalan ini 30 km/jam.

B. Jalan Kolektor

1. Jalan Kolektor Primer, jalan ini difungsikan untuk menghubungkan antar pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan wilayah atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal. Lebar badan jalan ini seminimalnya adalah 9 meter dan kecepatan paling rendah kendaraan 40 km/jam.
2. Jalan Kolektor Sekunder, jalan ini difungsikan untuk menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Lebar badan jalan ini seminimalnya adalah 9 meter dan kecepatan paling rendah 20 km/jam.

C. Jalan Lokal

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

D. Jalan Lingkungan

1. Jalan lingkungan primer, jalan ini menghubungkan antarpusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan.

Jalan lingkungan primer didesain untuk kendaraan yang melintas dengan kecepatan rencana paling rendah 15 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 6,5 meter.

2. Jalan lingkungan sekunder, jalan ini menghubungkan antarpersil dalam kawasan perkotaan. Jalan lingkungan sekunder yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor beroda tiga atau lebih melainkan harus mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 3,5 meter.

2.5. Volume Lalu Lintas

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

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

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

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

Keterangan:

Q	= Jumlah volume lalu lintas dalam Smp/Jam
empSM	= Nilai ekivalen untuk kendaraan bermotor
empMP	= Nilai ekivalen untuk mobil penumpang
empKS	= Nilai ekivalen untuk kendaraan sedang
SM	= Sepeda Motor
MP	= Mobil penumpang
KS	= Kendaraan sedang

2.6. Kapasitas Jalan Perkotaan

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

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

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

Keterangan:

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

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

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

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

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

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

2.6.1. Kapasitas Dasar

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

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

Tabel 2.1: Kapasitas dasar, C_0 (PKJI, 2023).

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

Tabel 2.2: Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (V_{BD}) (PKJI, 2023).

Uraian	Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan			
	Jalan Sedang tipe 2/2 -TT	Jalan Raya tipe 4/2-T	Jalan Raya tipe 6/2-T	Jalan Satu arah tipe 1/1, 2/1, 3/1
Lebar Jalur lalu lintas, (m)	7,0	4x3,5	6x3,5	2x3,5
Lebar Bahu efektif di kedua sisi, (m)	1,5	Tanpa bahu, tetapi di lengkapi kreg di kedua sisinya		2,0

Tabel 2.2: *Lanjutan.*

Jarak terdekat kereb kepenghalang	-	2,0	2,0	2,0
Median	Tidak ada	Ada, tanpa bukaan	Ada, tanpa bukaan	-
Pemisah Arah, (%)	50-50	50-50	50-50	-
KHS	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Ukuran Kota, Juta jiwa	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0
Tipe Alinemen Jalan	Datar	Datar	Datar	Datar
Komposisi MP: KS:SM	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%
Faktor K	0,08	0,08	0,08	0,08

2.6.2. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur

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

Tabel 2.3: Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar jalur, 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
2/2-TT	$L_{JE} \text{ 2 arah} = 5,00$	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

2.6.3. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA Pada Tipe Jalan Tak Terbagi

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

Tabel 2.4: Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FC_{PA} (PKJI, 2023).

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

2.6.4. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan

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

Tabel 2.5: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FC_{HS} (PKJI, 2023).

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

Tabel 2.6: Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FCHS (PKJI, 2023).

Tipe jalan	KHS	FCHS			
		Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh L_{KP} , (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat Rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

2.6.5. Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota

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

Tabel 2.7: Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FC_{UK} (PKJI, 2023).

Ukuran kota (Juta jiwa)	Kelas kota/kategori kota		Faktor koreksi ukuran kota, (FC_{UK})
<0,1	Sangat Kecil	Kota kecil	0,86
0,1–0,5	Kecil	Kota kecil	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

2.7. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah kemampuan suatu ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, yang dinyatakan dengan jumlah kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam). Kapasitas jalan pada kawasan jalan Marelana Raya tidak mengalami perubahan (konstan) sedangkan volume lalu lintas mengalami peningkatan. Pada jam-jam sibuk, kawasan tersebut mengalami kemacetan. Secara visual penyebab

kemacetan disebabkan oleh kendaraan yang parkir di badan jalan (*street parking*) dan hambatan samping seperti pejalan kaki. Beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas ruas jalan antara lain hambatan samping, lebar jalan, pemisahan arah, dan lain-lain (Rahmani, 2022).

2.7.1. Hambatan Samping

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

Ada empat jenis hambatan samping yang sering kita temui:

1. Orang yang berjalan kaki atau menyeberang jalan.
2. Kendaraan yang parkir atau berhenti di pinggir jalan.
3. Kendaraan yang keluar-masuk dari area samping jalan, misalnya dari gang atau tempat parkir.
4. Kendaraan yang bergerak lambat seperti sepeda, becak, delman, atau traktor.

Hambatan samping adalah aktivitas di sepanjang sisi jalan yang berpotensi mengganggu kelancaran lalu lintas. Keberadaannya berdampak pada penurunan kapasitas jalan serta kecepatan operasional kendaraan, terutama pada ruas jalan perkotaan dengan intensitas aktivitas tinggi (PKJI, 2023). Sebagaimana terlihat pada gambar 2.1 - 2.4 berikut.



Gambar 2.1: Pejalan kaki yang menyeberang sembarangan (Trianingsih & Hidayah, 2021).



Gambar 2.2: Kendaraan Lambat (Wahyudi, 2024).



Gambar 2.3: Pedagang yang berjualan di ruas jalan (Zulkifli, 2021).



Gambar 2.4 : Angkutan umum yang berhenti sembarangan (Matondang, 2019).

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

Tabel 2.8: Kategori hambatan samping jalan perkotaan (PKJI, 2023).

Jenis Hambatan Samping Utama	Faktor Bobot
Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Tabel 2.9: Kriteria kelas hambatan samping (PKJI, 2023).

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

2.7.2. Lebar Jalan

Lebar jalan memainkan peran penting dalam memengaruhi kinerja dan kapasitas ruas-ruasnya, terutama karena pengurangan lebar efektif (Rangkuti, 2022). Jalan dapat dikategorikan menjadi dua jenis yaitu lebar lajur dan lebar lajur. Lebar Lajur mengacu pada bagian jalan yang diaspal dan digunakan oleh lalu lintas satu arah, diukur dari batas dalam marka jalan pinggir jalan yang berkesinambungan di satu sisi hingga batas dalam di sisi yang berlawanan, tidak termasuk bahu jalan (dalam meter). Sebaliknya, Lebar Lajur berkaitan dengan area beraspal yang digunakan oleh satu konvoi arus lalu lintas satu arah, diukur baik dari batas dalam marka jalan pinggir jalan yang berkesinambungan hingga garis tengah

garis pemisah lajur yang terputus, dari batas samping garis tengah hingga batas marka jalan pinggir jalan yang berkesinambungan di bagian dalam, atau di antara dua garis pemisah lajur yang terputus (dalam meter).

2.7.3. Pemisah Arah

Pemisah arah merupakan bagian dari jalan yang membedakan jalur lalu lintas berdasarkan tujuannya. Pembagi arah merupakan kapasitas maksimum untuk jalan dua arah jika dikonfigurasi sebagai pembagi arah 50-50, di mana arus lalu lintas sama di kedua arah selama periode analisis. Sementara itu, median, yang terletak di tengah jalan, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah, dengan menggabungkan jalur tepi dan struktur pemisah. Fungsi utama median adalah untuk memisahkan arus lalu lintas yang saling bertentangan dan meminimalkan zona konflik bagi kendaraan yang berbelok ke kanan, sehingga meningkatkan keselamatan dan memfasilitasi pergerakan lalu lintas yang lebih lancar di jalan raya (Rivai, 2023).

2.8. Kinerja Ruas Jalan

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

2.9. Derajat Kejenuhan

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

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

Keterangan:

D_j = adalah Derajat Kejenuhan.

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

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

2.10. Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP)

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

Tabel 2.10: EMP untuk tipe jalan tak terbagi (PKJI,2023).

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

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

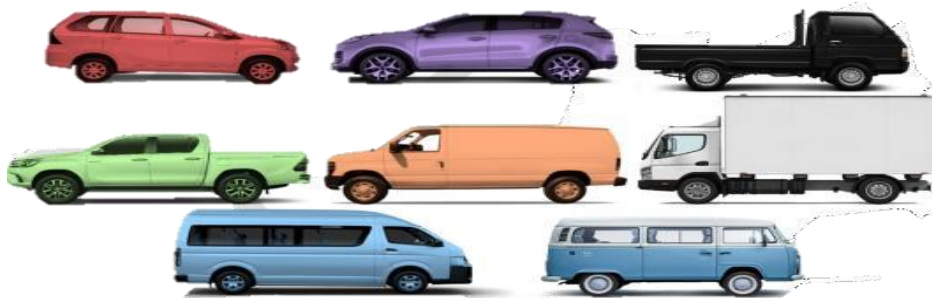
Tipe jalan	Volume lalu-lintas per lajur (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}
4/2-T atau 2/1	<1050	1,3	0,40
	>1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1 8/2-T atau 4/1	<1100	1,3	0,40
	>1100	1,2	0,25

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

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



Gambar 2.5: Tipikal kendaraan dalam kategori sepeda motor (SM) (PKJI, 2023)



Gambar 2.6: Tipikal kendaraan dalam kategori mobil penumpang (MP) (PKJI, 2023).



Gambar 2.7 : Tipikal kendaraan dalam kategori kendaraan sedang (KS) (PKJI, 2023).



Gambar 2.8: Tipikal kendaraan dalam kategori bus besar (BB) (PKJI, 2023).



Gambar 2.9: Tipikal kendaraan dalam kategori truk besar (TB) (PKJI, 2023).

2.11. Kecepatan Arus Bebas

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023), kriteria mendasar untuk menilai kinerja ruas jalan adalah nilai kecepatan arus bebas yang ditetapkan untuk kendaraan ringan, sedangkan nilai untuk kendaraan berat dan sepeda motor hanya sebagai acuan. Umumnya, kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang 10-15% lebih besar daripada kategori kendaraan lainnya. Perhitungan kecepatan arus bebas dilakukan dengan menggunakan Pers 2.4 berikut:

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

Keterangan:

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

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

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

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

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

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

Tabel 2.12: Kecepatan arus bebas dasar, (V_{BD}) (PKJI, 2023).

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

Tabel 2.13: Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif (V_{BL}) (PKJI, 2023).

Tipe jalan		L_{JE} atau L_{LE} (m)	V_{BL} (km/jam)
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	$L_{LE}=3,00$	-4
		3,25	-2
		3,50	0
		3,75	-
		4,00	4
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	$L_{JE}=5,00$	-9,50
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

Tabel 2.14: Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dengan lebar bahu efektif L_{BE} (FV_{BHS}) (PKJI, 2023).

Tipe Jalan		KHS	FV_{BHS}			
			$L_{BE}(m)$			
			$\leq 0,5m$	1,0 m	1,5 m	$\geq 2,0 m$
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	SR	1,02	1,03	1,03	1,04
		R	0,98	1,00	1,02	1,03
		S	0,94	0,97	1,00	1,02
		T	0,89	0,93	0,96	0,99
		ST	0,84	0,88	0,92	0,96

Tabel 2.14: *Lanjutan.*

Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
		R	0,96	0,98	0,98	1,00
		S	0,90	0,93	0,93	0,99
		T	0,82	0,86	0,86	0,95
		ST	0,73	0,79	0,79	0,91

Tabel 2.15: Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (FV_{BUK}) untuk jenis kendaraan MP (PKJI,2023).

Ukuran kota (Juta jiwa)	FV_{BUK}
<0,1	0,90
0,1–0,5	0,93
0,5–1,0	0,95
1,0–3,0	1,00
>3,0	1,03

2.12. Kecepatan Tempuh

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

2.12.1. Waktu Tempuh

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_{MP} dalam menempuh segmen jalan yang dianalisis sepanjang P , Persamaan 2.4 menggambarkan hubungan antara W_T , P dan V_{MP} .

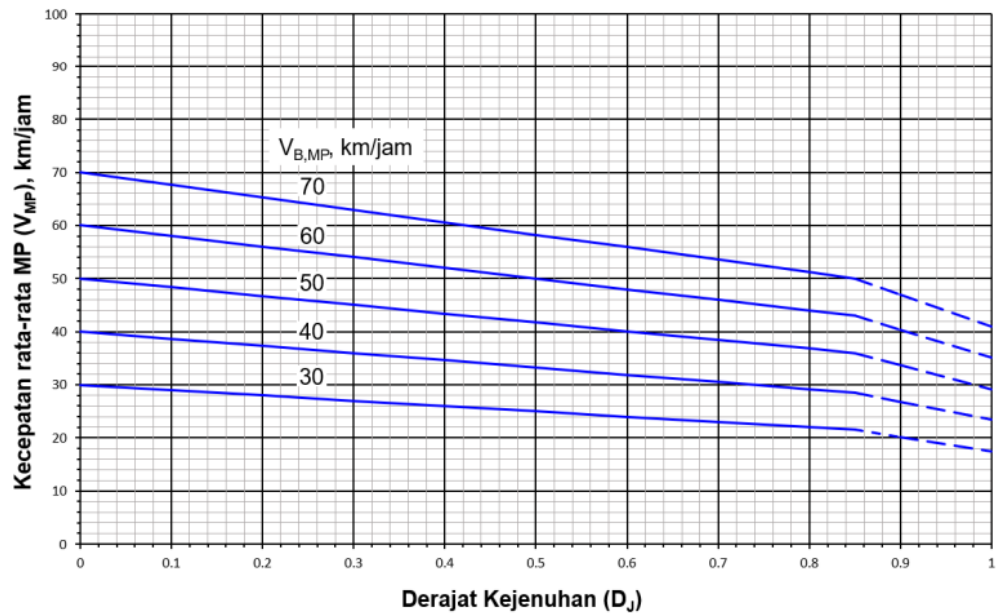
$$W_T = \frac{P}{V_T} \quad (2.4)$$

Keterangan :

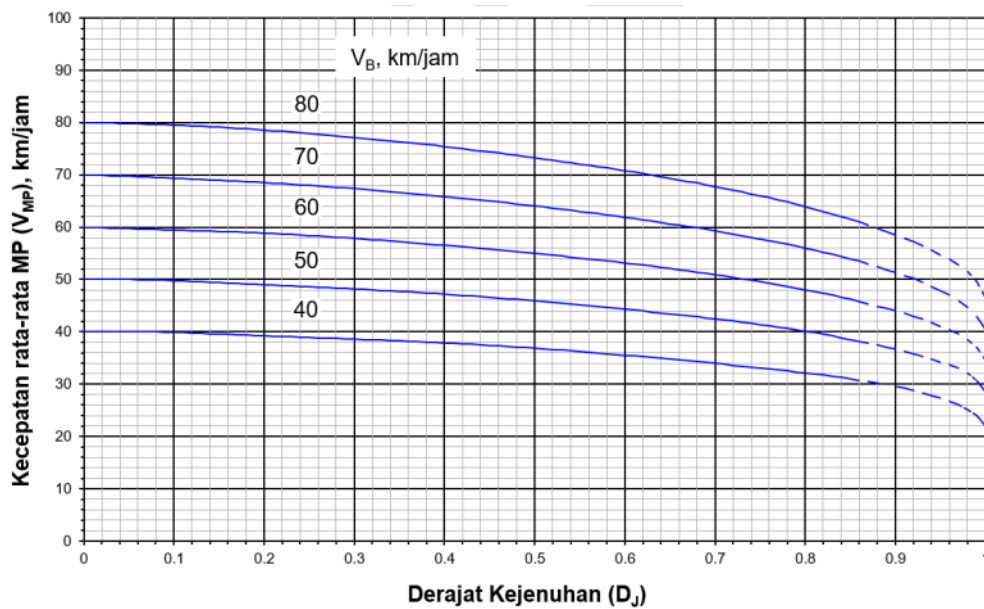
W_T = adalah waktu tempuh rata-rata mobil penumpang, dalam jam.

P = adalah panjang segmen, dalam km.

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



Gambar 2.10: Hubungan V_{MP} dengan D_J dan V_B pada tipe jalan 2/2-TT (PKJI, 2023).



Gambar 2.11: Hubungan V_{MP} dengan D_J dan V_B pada tipe jalan 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T (PKJI, 2023).

2.13. Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan (*Level of Service*) adalah metode penilaian komprehensif untuk mengukur kualitas kinerja suatu ruas jalan (Hasbi, 2020). Metode ini menggunakan perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan sebagai indikator utama. Konsep ini bertujuan menggambarkan kondisi jalan berdasarkan berbagai faktor kritis, seperti:

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

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

Tabel 2.16: Karakteristik Tingkat Pelayanan (PM 96, 2015).

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Derajat Kejenuhan
A	- Kecepatan sekurang - kurangnya 80 (delapan puluh) kilometer per jam - Kepadatan lalu lintas sangat rendah - Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan	0,00 – 0,20
B	- Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam - Kepadatan lalu lintas yang rendah memberi pengemudi kebebasan memilih kecepatan dan jalur.	0,21 – 0,44
C	- Arus stabil, tetapi pergerakan kendaraan dipengaruhi oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan minimal 60 km/jam. - Kepadatan lalu lintas sedang akibat meningkatnya hambatan samping. - Pengemudi terbatas dalam memilih kecepatan, pindah lajur, atau mendahului.	0,45 – 0,74

Tabel 2.16: *Lanjutan.*

D	- Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan minimal 50 km/jam. - Masih ditolerir tetapi sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus. - Kepadatan lalu lintas sedang; fluktuasi volume dan hambatan temporer dapat menurunkan kecepatan secara signifikan. - Pengemudi memiliki kebebasan terbatas, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir dalam waktu singkat.	0,75 – 0,84
E	- Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas hampir kapasitas dan kecepatan minimal 30 km/jam di jalan antar kota, dan 10 km/jam di jalan perkotaan. - Kepadatan lalu lintas tinggi akibat hambatan internal yang signifikan. - Pengemudi mulai merasakan kemacetan dengan durasi pendek.	0,85 – 1,00
F	- Arus tertahan dengan antrian panjang dan kecepatan di bawah 30 km/jam. - Kepadatan sangat tinggi dan kemacetan berkepanjangan. - Dalam antrian, kecepatan dan turun ke 0.	> 1,00

2.14. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian tentang dampak pelebaran Jalan Marelان Raya di Kecamatan Medan Marelان terhadap kinerja jalan, peneliti melakukan observasi pustaka dengan mengidentifikasi berbagai penelitian sebelumnya yang membahas pengaruh pelebaran ruas jalan. Seperti beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan tentang pengaruh pelebaran ruas jalan antara lain sebagai berikut :

Tabel 2.17: Penelitian terdahulu mengenai pelebaran jalan dari berbagai sumber.

No.	Judul/Penelitian	Metode	Hasil
1.	“Pengaruh Pelabaran Ruas Jalan Jamin Ginting Kecamatan Sibolangit Terhadap Kinerja Jalan” (As’ad, 2024)	PKJI 2023	Pelebaran Jalan mengakibatkan peningkatan volume lalu lintas.

Tabel 2.17: *Lanjutan.*

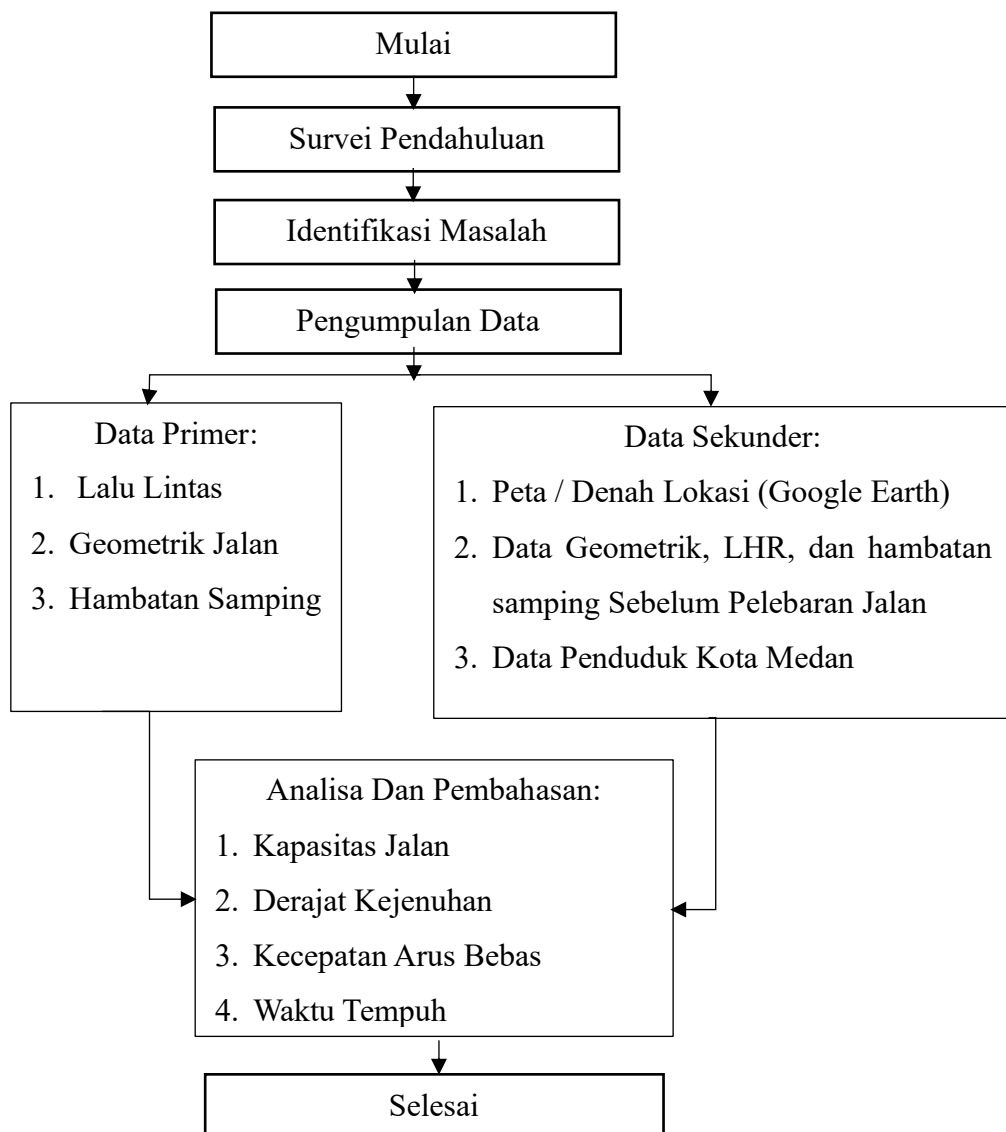
2.	“Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan Terhadap Kinerja Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Raya Lintas Pekanbaru-Bangkinang)” (Lalu, 2021)	MKJI 1997	Pelebaran Jalan Raya Lintas Pekanbaru-Bangkinang meningkatkan kapasitas dari 2.169,78 smp/jam menjadi 6.499,31 smp/jam, secara signifikan memperbaiki kinerja lintas lalu-lintas.
3	“Preservasi dan Pelebaran Jalan Bts Kota Padang Sidempuan Jembatan Merah dan Imam Bonjol (P. Sidempuan) (Hasbi Nanada S, 2020)	MKJI 1997	Kapasitas jalan meningkat dari 1.354 smp/jam/2 arah menjadi 2.827 smp/jam/2 arah setelah peningkatan ruas jalan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

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

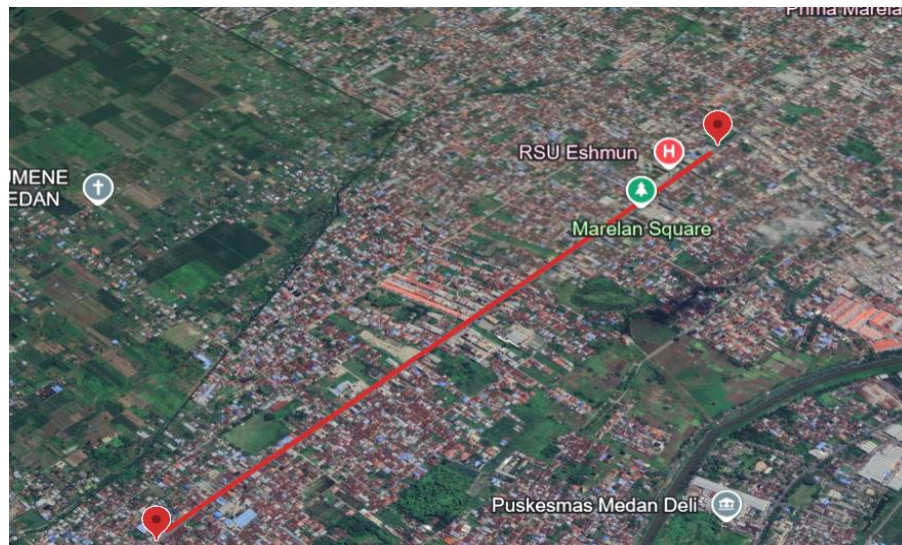


Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian

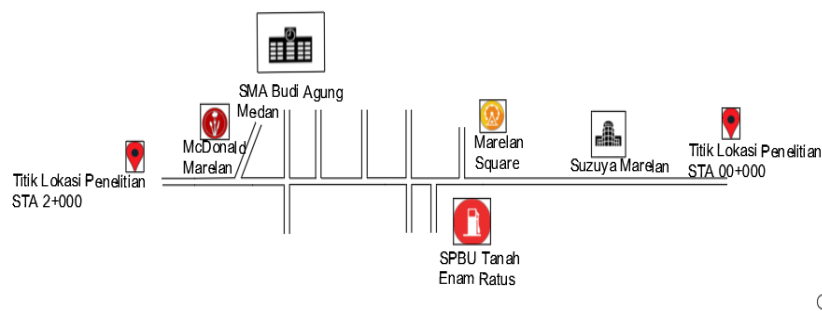
3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan area spesifik yang dipilih secara strategis untuk mengumpulkan data dan melakukan observasi. Dalam penelitian ini, lokasi tersebut terletak di Jalan Marelان Raya, Kota Medan, Sumatera Utara, dengan panjang jalan sekitar 2 km (pada STA 00+000 – 2+000) dan lebar 10 meter setelah Pelebaran.

Tujuan utama penelitian adalah mengatasi permasalahan volume kendaraan yang tinggi dengan melakukan pelebaran jalan. Pelebaran jalan ini diharapkan dapat menurunkan kepadatan lalu lintas dan meningkatkan kelancaran pergerakan kendaraan di ruas jalan tersebut.



Gambar 3.2: Lokasi Penelitian (*Google Earth*)



Gambar 3.3: Denah Lokasi Penelitian

3.3. Pengambilan Data

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

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

1. Data Primer
2. Data Sekunder

3.3.1. Data Primer

Data primer adalah informasi yang diperoleh secara langsung melalui survei atau observasi di lapangan. Tujuannya adalah untuk melengkapi data dalam penelitian Tugas Akhir ini dengan melakukan survei geometrik dan volume lalu lintas setelah pelebaran jalan, yang mencakup pengukuran lebar jalan dan perhitungan volume kendaraan sebagai data primer.

3.3.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi tambahan yang akan memfasilitasi analisis data primer. Dalam Tugas Akhir ini, data sekunder terdiri dari peta lokasi penelitian, literatur, dan data tentang pelebaran jalan.

3.3.3. Metode Pengumpulan Data

Karakteristik arus transportasi umumnya menunjukkan pola berulang yang dapat bervariasi berdasarkan periode waktu tertentu, seperti jam, harian, atau musiman. Pemilihan waktu survei sangat bergantung pada tujuan spesifik penelitian yang ingin dicapai. Untuk memperoleh gambaran komprehensif tentang dinamika lalu-lintas pada periode waktu sibuk, peneliti melakukan observasi sepanjang rentang waktu dari pukul 07:00 hingga 23:00. Pengumpulan data dilakukan dengan interval 15 menit untuk mendapatkan catatan yang detail dan akurat. Metode survei dilaksanakan dengan menghitung setiap kendaraan yang melewati titik-titik pengamatan yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap unit kendaraan dicatat secara sistematis menggunakan formulir khusus yang telah dipersiapkan untuk keperluan

tersebut. Proses pengambilan data berlangsung selama satu siklus penuh minggu, dimulai dari hari Senin hingga hari Minggu, guna memastikan representasi yang komprehensif dari variasi lalu-lintas dalam berbagai kondisi aktivitas.

3.4. Instrumen Alat Penelitian

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

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

3.5. Metode Analisis Data

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

3.5.1. Perhitungan Volume Lalulintas

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

1. Penentuan lokasi survei yang memudahkan pengamat.
2. Penentuan arah lalu lintas dan jenis kendaraan yang akan disurvei.
3. Membiasakan para surveyor dengan alat yang akan digunakan.

4. Memahami potensi kesulitan yang mungkin muncul selama survei dan melakukan revisi sesuai dengan kondisi di lapangan.

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

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

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

- Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Marelan Raya.

Adapun data volume lalu lintas maksimum di Jalan Marelan Raya Sepanjang 2 km berdasarkan hasil survei lapangan dapat dilihat pada table 3.1 dan 3.2 berikut ini:

Tabel 3.1: Data volume lalu lintas harian maksimum arah Marelan-Helvetia (Survei lalu lintas, 2025).

Waktu	Minggu, 20 April 2025						Total	
	Marelan - Helvetia							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1232	308	486	486	8	9,6	1726	803,6
08:00 - 09:00	831	207,75	316	316	14	16,8	1161	540,55
09:00 - 10:00	1035	258,75	344	344	29	34,8	1408	637,55
10:00 - 11:00	875	218,75	376	376	31	37,2	1282	631,95
11:00 - 12:00	819	204,75	412	412	28	33,6	1259	650,35
12:00 - 13:00	839	209,75	363	363	32	38,4	1234	611,15
13:00 - 14:00	718	179,5	333	333	17	20,4	1068	532,9
14:00 - 15:00	716	179	305	305	25	30	1046	514
15:00 - 16:00	965	241,25	333	333	31	37,2	1329	611,45
16:00 - 17:00	1179	294,75	409	409	8	9,6	1596	713,35
17:00 - 18:00	1464	366	491	491	8	9,6	1963	866,6
18:00 - 19:00	803	200,75	350	350	21	25,2	1174	575,95
19:00 - 20:00	837	209,25	180	180	20	24	1037	413,25
20:00 - 21:00	788	197	208	208	26	31,2	1022	436,2
21:00 - 22:00	691	172,75	240	240	28	33,6	959	446,35
22:00 - 23:00	513	128,25	276	276	9	10,8	798	415,05
Total	14305	3576,25	5422	5422	335	402	20062	9400,25

Tabel 3.2: Data volume lalu lintas harian maksimum arah Helvetia-Marelan (Survei lalu lintas, 2025).

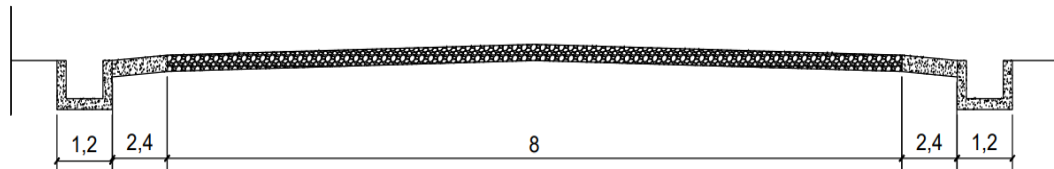
Waktu	Minggu, 20 April 2025						Total	
	Helvetia - Marelan							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1346	336,5	466	466	7	8,4	1819	810,9
08:00 - 09:00	811	202,75	296	296	8	9,6	1115	508,35
09:00 - 10:00	1134	283,5	324	324	4	4,8	1462	612,3
10:00 - 11:00	855	213,75	356	356	7	8,4	1218	578,15
11:00 - 12:00	799	199,75	392	392	13	15,6	1204	607,35
12:00 - 13:00	819	204,75	343	343	8	9,6	1170	557,35
13:00 - 14:00	698	174,5	313	313	10	12	1021	499,5
14:00 - 15:00	696	174	285	285	10	12	991	471
15:00 - 16:00	744	186	313	313	10	12	1067	511
16:00 - 17:00	1159	289,75	389	389	8	9,6	1556	688,35
17:00 - 18:00	1491	372,75	471	471	11	13,2	1973	856,95
18:00 - 19:00	987	246,75	188	188	17	20,4	1192	455,15
19:00 - 20:00	837	209,25	209	209	23	27,6	1069	445,85
20:00 - 21:00	788	197	236	236	26	31,2	1050	464,2
21:00 - 22:00	728	182	183	183	27	32,4	938	397,4
22:00 - 23:00	467	116,75	150	150	15	18	632	284,75
Total	14359	3589,75	4914	4914	204	244,8	19477	8748,55

3.5.2. Pengambilan Data Geometrik Jalan

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

Untuk pengambilan data geometrik jalan dilakukan dengan pengukuran langsung dilapangan yang bertujuan untuk mendapatkan tipe lokasi, jumlah lajur, dan lebar lajur. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran gulung. Berikut adalah data geometrik ruas jalan Marelan Raya, Kec. Medan Marelan sebelum dilakukan pelebaran jalan :

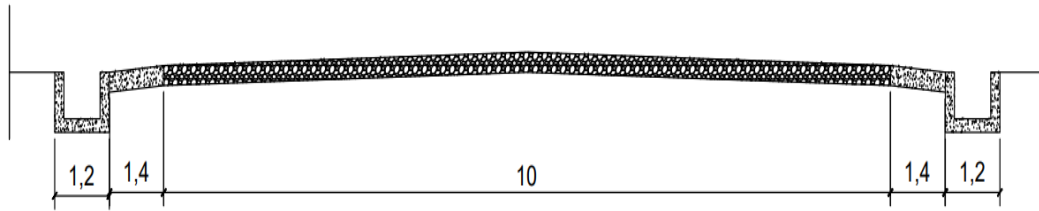
Tipe Jalan	: 2/2 TT (2 lajur / 2 arah tak terbagi).
Lebar Jalan	: 8 meter.
Lebar Bahu Jalan	: 2,4 meter.
Lebar Drainase	: 1,2 meter.
Tipe Alinemen	: Datar.



Gambar 3.4: Geometrik jalan sebelum pelebaran.

Berikut adalah data geometrik ruas jalan Marelan Raya, Kec. Medan Marelan sesudah dilakukan pelebaran jalan :

Tipe Jalan	: 2/2 TT (2 lajur / 2 arah tak terbagi).
Lebar Jalan	: 10 meter.
Lebar Bahu Jalan	: 1,4 meter
Lebar Drainase	: 1,2 meter.
Tipe Alinemen	: Datar



Gambar 3.5: Geometrik jalan setelah pelebaran.

3.5.3. Pengumpulan Data Hambatan Samping

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

Hasil survei pada hambatan samping untuk menggambarkan kondisi lalu lintas Jalan Marelان Raya, maka survei dilakukan pada jam-jam yang menyebabkan adanya hambatan samping, pada hari senin-minggu yang dimulai dari pagi hari dilakukan pada pukul 07.00 s/d 23:00 WIB dan diperoleh data tertinggi di hari Minggu arah Marelان-Helvetia dan di hari Minggu arah Helvetia-Marelان survei dilakukan dengan interval 15 menit.

Adapun data hambatan samping di Jalan Marelان Raya dari hasil survei dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.3: Data hambatan samping Maksimum arah Marelان-Helvetia (Survei hambatan samping, 2025).

Waktu	Minggu, 20 April 2025								Total	
	Marelان-Helvetia									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	0	0	8	8	11	7,7	2	0,8	21	16,5
08:00 - 09:00	6	3	6	6	21	14,7	0	0	33	23,7
09:00 - 10:00	0	0	16	16	10	7	0	0	26	23
10 :00 - 11:00	0	0	7	7	13	9,1	0	0	20	16,1
11:00 - 12:00	2	1	9	9	11	7,7	0	0	22	17,7
12:00 - 13:00	3	1,5	8	8	12	8,4	1	0,4	24	18,3
13:00 – 14:00	2	1	14	14	9	6,3	0	0	25	21,3
14:00 - 15:00	1	0,5	5	5	12	8,4	0	0	18	13,9
15:00 - 16:00	3	1,5	2	2	9	6,3	0	0	14	9,8
16:00 - 17:00	2	1	4	4	12	8,4	0	0	18	13,4
17:00 - 18:00	17	8,5	5	5	12	8,4	1	0,4	35	22,3
18:00 - 19:00	8	4	5	5	7	4,9	0	0	20	13,9
19:00 - 20:00	7	3,5	6	6	6	4,2	1	0,4	20	14,1
20:00 - 21:00	10	5	16	16	8	5,6	1	0,4	35	27
21:00 - 22:00	5	2,5	6	6	4	2,8	1	0,4	16	11,7
22:00 - 23:00	1	0,5	6	6	3	2,1	1	0,4	11	9
Total	67	33,5	123	123	160	112	8	3,2	358	271,7

Tabel 3.4: Data hambatan samping Maksimum arah Helvetia-Marelان (Survei hambatan samping, 2025).

Waktu	Minggu, 20 April 2025								Total	
	Helvetia-Marelan									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan		Kendaraan		Kendaraan		Kendaraan Tidak			
	Kaki		Berhenti/Parkir		Keluar/Masuk		Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	8	4	11	11	8	5,6	0	0	27	20,6
08:00 - 09:00	2	1	18	18	6	4,2	0	0	26	23,2
09:00 - 10:00	7	3,5	10	10	16	11,2	0	0	33	24,7
10 :00 - 11:00	2	1	19	19	11	7,7	0,4	0,16	32	27,86
11:00 - 12:00	3	1,5	15	15	16	11,2	5	2	39	29,7
12:00 - 13:00	4	2	12	12	11	7,7	4	1,6	31	23,3
13:00 – 14:00	2	1	9	9	14	9,8	0	0	25	19,8
14:00 - 15:00	5	2,5	12	12	5	3,5	0	0	22	18
15:00 - 16:00	1	0,5	9	9	2	1,4	1	0,4	13	11,3

Tabel 3.4: *Lanjutan.*

16:00 - 17:00	3	1,5	12	12	4	2,8	1	0,4	20	16,7
17:00 - 18:00	11	5,5	20	20	13	9,1	2	0,8	46	35,4
18:00 - 19:00	2	1	7	7	5	3,5	1	0,4	15	11,9
19:00 - 20:00	1	0,5	6	6	6	4,2	0	0	13	10,7
20:00 - 21:00	1	0,5	8	8	16	11,2	1	0,4	26	20,1
21:00 - 22:00	1	0,5	4	4	6	4,2	0	0	11	8,7
22:00 - 23:00	1	0,5	3	3	6	4,2	0	0	10	7,7
Total	54	27	175	175	145	101,5	15,4	6,16	389	309,66

BAB 4

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Dan Pembahasan

Data yang telah diperoleh kemudian diolah sesuai dengan menggunakan metode PKJI 2023. Dilakukan perhitungan pada kondisi eksisting data tersebut meliputi data volume lalu-lintas, hambatan samping, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan, kecepatan arus bebas, kecepatan tempuh, dan waktu tempuh.

4.1.1. Volume Lalu Lintas

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

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

Adapun pengambilan data dilaksanakan selama 7 hari pada jalan 2/2 TT (2jalur-2 arah Tak Terbagi) yaitu pada hari Senin tanggal 14 April 2025 s/d Minggu 20 April 2025. Diperoleh volume lalu-lintas maksimum yaitu pada hari Minggu 20 April 2025 di jam puncak pada arah Helvetia-Marelan dan arah Marelan - Helvetia. Data tersebut diambil berdasarkan jenis-jenis kendaraannya, data ini dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2 berikut:

Tabel 4.1: Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum (Survei Lalu Lintas, 2025)

Waktu	Minggu, 20 April 2025						Total	
	Helvetia - Marelan							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1346	336,5	466	466	7	8,4	1819	810,9
08:00 - 09:00	811	202,75	296	296	8	9,6	1115	508,35
09:00 - 10:00	1134	283,5	324	324	4	4,8	1462	612,3
10:00 - 11:00	855	213,75	356	356	7	8,4	1218	578,15
11:00 - 12:00	799	199,75	392	392	13	15,6	1204	607,35
12:00 - 13:00	819	204,75	343	343	8	9,6	1170	557,35
13:00 - 14:00	698	174,5	313	313	10	12	1021	499,5
14:00 - 15:00	696	174	285	285	10	12	991	471
15:00 - 16:00	744	186	313	313	10	12	1067	511
16:00 - 17:00	1159	289,75	389	389	8	9,6	1556	688,35
17:00 - 18:00	1491	372,75	471	471	11	13,2	1973	856,95
18:00 - 19:00	987	246,75	188	188	17	20,4	1192	455,15
19:00 - 20:00	837	209,25	209	209	23	27,6	1069	445,85
20:00 - 21:00	788	197	236	236	26	31,2	1050	464,2
21:00 - 22:00	728	182	183	183	27	32,4	938	397,4
22:00 - 23:00	467	116,75	150	150	15	18	632	284,75
Total	14359	3589,75	4914	4914	204	244,8	19477	8748,55

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

$$SM \times EMP \text{ SM} = 1491 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 372,75 \text{ smp/jam}$$

$$MP \times EMP \text{ MP} = 471 \text{ kend/jam} \times 1 = 471 \text{ smp/jam}$$

$$KS \times EMP \text{ KS} = 11 \text{ kend/jam} \times 1,2 = 13,2 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk Q dalam smp/jam diperoleh :

$$Q = (SM \times EMP \text{ SM}) + (MP \times EMP \text{ MP}) + (KS \times EMP \text{ KS}) = (1491 \times 0,25) + (471 \times 1) + (11 \times 1,2) = 856,95 \text{ Smp/jam/1 arah.}$$

Pada waktu survei selama satu minggu yaitu pada hari Senin 14 April 2025 s/d Minggu 20 April 2025 didapat lalu lintas harian rata-rata maksimum pada hari

Minggu 20 April 2025 di jam puncak yaitu 856,95 smp/jam/1 arah pada ruas jalan Marelan arah Helvetia-Marelan. (Tabel 4.1)

Tabel 4.2: Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum arah Marelan-Helvetia (Survei Lalu Lintas, 2025)

Waktu	Minggu, 20 April 2025						Total	
	Marelan - Helvetia							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1232	308	486	486	8	9,6	1726	803,6
08:00 - 09:00	831	207,75	316	316	14	16,8	1161	540,55
09:00 - 10:00	1035	258,75	344	344	29	34,8	1408	637,55
10:00 - 11:00	875	218,75	376	376	31	37,2	1282	631,95
11:00 - 12:00	819	204,75	412	412	28	33,6	1259	650,35
12:00 - 13:00	839	209,75	363	363	32	38,4	1234	611,15
13:00 - 14:00	718	179,5	333	333	17	20,4	1068	532,9
14:00 - 15:00	716	179	305	305	25	30	1046	514
15:00 - 16:00	965	241,25	333	333	31	37,2	1329	611,45
16:00 - 17:00	1179	294,75	409	409	8	9,6	1596	713,35
17:00 - 18:00	1464	366	491	491	8	9,6	1963	866,6
18:00 - 19:00	803	200,75	350	350	21	25,2	1174	575,95
19:00 - 20:00	837	209,25	180	180	20	24	1037	413,25
20:00 - 21:00	788	197	208	208	26	31,2	1022	436,2
21:00 - 22:00	691	172,75	240	240	28	33,6	959	446,35
22:00 - 23:00	513	128,25	276	276	9	10,8	798	415,05
Total	14305	3576,25	5422	5422	335	402	20062	9400,25

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

$$SM \times EMP_{SM} = 1464 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 366 \text{ smp/jam}$$

$$MP \times EMP_{MP} = 491 \text{ kend/jam} \times 1 = 491 \text{ smp/jam}$$

$$KS \times EMP_{KS} = 8 \text{ kend/jam} \times 1,2 = 9,6 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk Q dalam smp/jam diperoleh :

$$Q = (SM \times EMP_{SM}) + (MP \times EMP_{MP}) + (KS \times EMP_{KS}) = (1464 \times 0,25) + (491 \times 1) + (8 \times 1,2) = 866,60 \text{ Smp/jam/1 arah.}$$

Pada waktu survei selama satu minggu yaitu pada hari Senin 14 April 2025 s/d Minggu 20 April 2025 didapat lalu lintas harian rata-rata maksimum pada hari Minggu 20 April 2025 di jam puncak yaitu 866,6 smp/jam/1 arah pada ruas jalan Marelan arah Marelan-Helvetia. (Tabel 4.2)

Untuk menghitung volume lalu-lintas maksimum keseluruhan kendaraan adalah dengan menggabungkan masing-masing arah yaitu jalur Helvetia – Marelan dan arah Marelan – Helvetia pada hari Minggu 20 April 2025 (2 arah).

$$Q = 856,95 + 866,60$$

$$= 1723,55 \text{ smp/jam/2 arah.}$$

4.1.2. Hambatan Samping

Adapun pengambilan data dilaksanakan selama 7 hari pada jalan 2/2 TT (2jalur-2 arah Tak Terbagi) yaitu pada hari Senin tanggal 14 April 2025 s/d Minggu 20 April 2025. Diperoleh hambatan samping maksimum yaitu pada hari Minggu 20 April 2025 di jam puncak pada arah Marelan – Helvetia dan arah Helvetia – Marelan. Data tersebut diambil berdasarkan kelas hambatan samping (KHS), untuk menghitung frekuensi kejadian hambatan samping terlebih dahulu jenis hambatan samping harus dikalikan dengan faktor bobot. Penentuan kelas hambatan samping untuk mendapatkan faktor hambatan samping berdasarkan tabel bobot kejadian (Tabel 2.8). Adapun hasil data hambatan samping di Jalan Marelan Raya Kecamatan Medan Marelan, dari hasil survei dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan 4.4.

Tabel 4.3: Hasil survei hambatan samping maksimum setelah pelebaran jalan (Survei hambatan samping, 2025)

Waktu	Minggu, 20 April 2025								Total	
	Marelan-Helvetia									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	0	0	8	8	11	7,7	2	0,8	21	16,5
08:00 - 09:00	6	3	6	6	21	14,7	0	0	33	23,7
09:00 - 10:00	0	0	16	16	10	7	0	0	26	23

Tabel 4.3: *Lanjutan.*

10:00 - 11:00	0	0	7	7	13	9,1	0	0	20	16,1
11:00 - 12:00	2	1	9	9	11	7,7	0	0	22	17,7
12:00 - 13:00	3	1,5	8	8	12	8,4	1	0,4	24	18,3
13:00 - 14:00	2	1	14	14	9	6,3	0	0	25	21,3
14:00 - 15:00	1	0,5	5	5	12	8,4	0	0	18	13,9
15:00 - 16:00	3	1,5	2	2	9	6,3	0	0	14	9,8
16:00 - 17:00	2	1	4	4	12	8,4	0	0	18	13,4
17:00 - 18:00	17	8,5	5	5	12	8,4	1	0,4	35	22,3
18:00 - 19:00	8	4	5	5	7	4,9	0	0	20	13,9
19:00 - 20:00	7	3,5	6	6	6	4,2	1	0,4	20	14,1
20:00 - 21:00	10	5	16	16	8	5,6	1	0,4	35	27
21:00 - 22:00	5	2,5	6	6	4	2,8	1	0,4	16	11,7
22:00 - 23:00	1	0,5	6	6	3	2,1	1	0,4	11	9
Total	67	33,5	123	123	160	112	8	3,2	358	271,7

Berdasarkan Tabel 4.3 adapun nilai yang dianalisis diambil dari hasil survei pada Minggu, 20 April 2025 sebagai berikut :

- Rata-rata (PED $\times$ F. Bobot) = $17 \times 0,5 = 8,5$
- Rata-rata (PSV $\times$ F. Bobot) = $5 \times 1 = 5$
- Rata-rata (EEV $\times$ F. Bobot) = $12 \times 0,7 = 8,4$
- Rata-rata (SMV $\times$ F. Bobot) = $1 \times 0,4 = 0,4$

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Total frekuensi} &= (\text{PED} \times \text{F. Bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{SMV} \\
 &\times \text{F. Bobot}) = (17 \times 0,5) + (5 \times 1) + (12 \times 0,7) + (1 \times 0,4) \\
 &= 23,3 \text{ kejadian/jam/1 arah}
 \end{aligned}$$

Pada waktu survei selama satu minggu yaitu pada hari Senin 14 April 2025 s/d Minggu 20 April 2025 didapat Hambatan samping maksimum pada hari Minggu 20 April 2025 di jam puncak yaitu 23,3 smp/jam/1 arah pada ruas jalan Marelan Raya arah Marelan-Helvetia. (Tabel 4.3)

Tabel 4.4: Hasil survei hambatan samping maksimum setelah pelebaran jalan (Survei hambatan samping, 2025)

Waktu	Minggu, 20 April 2025								Total	
	Helvetia-Marelan									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	8	4	11	11	8	5,6	0	0	27	20,6
08:00 - 09:00	2	1	18	18	6	4,2	0	0	26	23,2
09:00 - 10:00	7	3,5	10	10	16	11,2	0	0	33	24,7
10 :00 - 11:00	2	1	19	19	11	7,7	0,4	0,16	32	27,86
11:00 - 12:00	3	1,5	15	15	16	11,2	5	2	39	29,7
12:00 - 13:00	4	2	12	12	11	7,7	4	1,6	31	23,3
13:00 – 14:00	2	1	9	9	14	9,8	0	0	25	19,8
14:00 - 15:00	5	2,5	12	12	5	3,5	0	0	22	18
15:00 - 16:00	1	0,5	9	9	2	1,4	1	0,4	13	11,3
16:00 - 17:00	3	1,5	12	12	4	2,8	1	0,4	20	16,7
17:00 - 18:00	11	5,5	20	20	13	9,1	2	0,8	46	35,4
18:00 - 19:00	2	1	7	7	5	3,5	1	0,4	15	11,9
19:00 - 20:00	1	0,5	6	6	6	4,2	0	0	13	10,7
20:00 - 21:00	1	0,5	8	8	16	11,2	1	0,4	26	20,1
21:00 - 22:00	1	0,5	4	4	6	4,2	0	0	11	8,7
22:00 - 23:00	1	0,5	3	3	6	4,2	0	0	10	7,7
Total	54	27	175	175	145	101,5	15,4	6,16	389	309,66

Berdasarkan Tabel 4.4 adapun nilai yang dianalisis diambil dari hasil survei pada Minggu, 20 April 2025 sebagai berikut :

- Rata-rata (PED × F. Bobot) = $11 \times 0,5 = 5,5$
- Rata-rata (PSV × F. Bobot) = $20 \times 1 = 20$
- Rata-rata (EEV × F. Bobot) = $13 \times 0,7 = 9,1$
- Rata-rata (SMV × F. Bobot) = $2 \times 0,4 = 0,8$

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Total frekuensi} &= (\text{PED} \times \text{F. Bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{SMV} \\
 &\times \text{F. Bobot}) = (11 \times 0,5) + (20 \times 1) + (13 \times 0,7) + (2 \times 0,4) \\
 &= 35,4 \text{ kejadian/jam/1 arah}
 \end{aligned}$$

Pada waktu survei selama satu minggu yaitu pada hari Senin 14 April 2025 s/d Minggu 20 April 2025 didapat Hambatan samping maksimum pada hari Minggu 20 April 2025 di jam puncak yaitu 35,4 smp/jam/1 arah pada ruas jalan Marelan Raya arah Helvetia-Marelan. (Tabel 4.4)

Untuk menghitung Kelas Hambatan Samping (KHS) dengan menggabungkan masing-masing arah yaitu arah Marelán – Helvetia dan arah Helvetia – Marelán pada hari Minggu 20 April 2025 (2 arah).

$$\begin{aligned} \text{KHS} &= 23,3 + 35,4 \\ &= 58,7 \text{ kejadian/jam/2 arah (Sangat Rendah)} \end{aligned}$$

4.1.3. Kapasitas Jalan

Untuk menghitung kapasitas jalan pada Jalan Marelán Raya setelah pelebaran jalan, menggunakan persamaan 2.2 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \\ C_0 &= 2800 \quad (\text{Tabel 2.1}) \\ FC_{LJ} &= 1,29 \quad (\text{Tabel 2.3}) \\ FC_{PA} &= 1,00 \quad (\text{Tabel 2.4}) \\ FC_{HS} &= 0,99 \quad (\text{Tabel 2.5}) \\ FC_{UK} &= 1,00 \quad (\text{Tabel 2.7}) \\ C &= 2800 \times 1,29 \times 1,00 \times 0,99 \times 1,00 \\ &= 3575 \text{ Smp/Jam/2 arah} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka kapasitas jalan diruas jalan Marelán Raya setelah pelebaran jalan yaitu sebesar 3575 Smp/Jam/2 arah.

4.1.4. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan ruas jalan diperoleh dari hasil perbandingan antara volume dan kapasitas ruas jalan pada hari Minggu 20 April 2025. Berdasarkan persamaan 2.3 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} D_j &= \frac{Q}{C} \\ D_j &= \frac{1723}{3575} \\ &= 0,48 \end{aligned}$$

4.1.5. Tingkat Pelayanan

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Lalu Lintas, tingkat pelayanan pada ruas Jalan Marelان Raya setelah dilakukan pelebaran jalan adalah "C" dengan Derajat Kejenuhan (D_J) 0,48, Arus lalu lintas stabil dengan kecepatan minimal 60 km/jam, meskipun dipengaruhi oleh volume kendaraan yang tinggi dan kepadatan sedang akibat meningkatnya hambatan samping, sehingga pengemudi memiliki keterbatasan dalam memilih kecepatan, pindah lajur, atau mendahului. (Tabel 2.16)

4.1.6. Kecepatan Arus Bebas

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

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

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

$$V_{BL} = 6 \quad (\text{Tabel 2.13})$$

$$FV_{BHS} = 1,01 \quad (\text{Tabel 2.14})$$

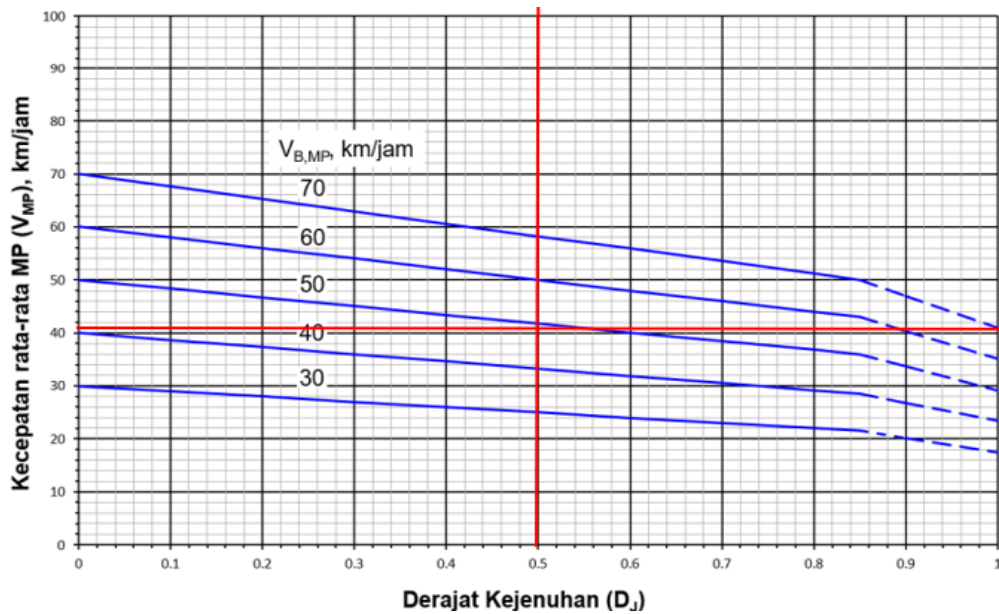
$$FV_{BUK} = 1,00 \quad (\text{Tabel 2.15})$$

$$\begin{aligned} V_B &= (42 + 6) \times 1,01 \times 1,00 \\ &= 48 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

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

4.1.7. Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual arus lalu lintas yang besarnya ditentukan berdasarkan D_J dan V_B . Penentuan nilai V_T untuk MP dilakukan dengan menggunakan diagram dalam Gambar 4.1 untuk tipe jalan 2/2-TT. Maka Nilai V_T untuk Jalan Marelان Raya adalah $40 V_{MP}$, km/jam.



Gambar 4.1: Hubungan V_{MP} dengan D_J dan V_B setelah pelebaran jalan.

4.1.8. Waktu Tempuh

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_{MP} dalam menempuh segmen jalan yang dianalisis sepanjang P , Persamaan 2.4 menggambarkan hubungan antara W_T , P dan V_{MP} .

$$W_T = \frac{P}{V_T}$$

$$W_T = \frac{2}{40}$$

$$W_T = 0,05 \text{ jam}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka waktu tempuh yang diperoleh Jalan Marelan Raya adalah 0.05 jam.

4.2. Kinerja Jalan Sebelum Dilakukan Pelebaran

4.2.1. Volume Lalu Lintas Sebelum Pelebaran

Jenis kendaraan yang diamati pada penelitian ini dibedakan atas 3 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor, mobil penumpang, kendaraan sedang. Dari data kendaraan yang didapat akan dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang

(smp) dengan dikalikan dengan faktor konversi masing- masing jenis kendaraan. Faktor konversi yang digunakan adalah nilai ekivalen mobil penumpang (EMP) yang diambil dari metode PKJI 2023 (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023), yaitu sebagai berikut :

4. Sepeda Motor (SM), dengan nilai emp = 0,25
5. Mobil Penumpang (MP), dengan nilai emp = 1
6. Kendaraan Sedang (KS), dengan nilai emp = 1,2

Tabel 4.5: Data volume lalu lintas jam puncak sebelum pelebaran jalan arah Marelán-Helvetia (Nazri, 2020).

Waktu	Sepeda motor	Mobil pribadi, pick up, truk kecil	bis, truk 2 as,	Total
07:00-08:00	1110	500	10	1620
08:00-09:00	673	304	6	983
09:00-10:00	1022	208	27	1257
10:00-11:00	743	240	33	1016
11:00-12:00	687	276	27	990
12:00-13:00	622	248	10	880
13:00-14:00	504	201	8	713
14:00-15:00	584	169	20	773
15:00-16:00	632	197	36	865
16:00-17:00	956	382	15	1353
17:00-18:00	1281	513	21	1815
Total	8814	3238	213	12265

Dikarenakan pelebaran di lakukan di tahun 2023 maka terlebih dahulu di lakukan perhitungan pertumbuhan lalu lintas dari tahun 2020-2023.

$$SM = 1281 \times (1+0,048)^3 = 1475 \text{ kend/jam}$$

$$MP = 513 \times (1+0,048)^3 = 590 \text{ ken/jam}$$

$$KS = 21 \times (1+0,048)^3 = 24 \text{ kend/jam}$$

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

$$SM \times EMP_{SM} = 1475 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 368 \text{ smp/jam}$$

$$MP \times EMP_{MP} = 590 \text{ kend/jam} \times 1 = 590 \text{ smp/jam}$$

$$KS \times EMP_{KS} = 24 \text{ kend/jam} \times 1,2 = 29 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk Q dalam smp/jam diperoleh :

$$Q = (SM \times EMP_{SM}) + (MP \times EMP_{MP}) + (KS \times EMP_{KS}) = (1475 \times 0,25) + (590 \times 1) + (24 \times 1,2) = 988 \text{ Smp/jam/1 arah}$$

Tabel 4.6: Data volume lalu lintas jam puncak sebelum pelebaran jalan arah Helvetia-Marelan (Nazri, 2020).

Waktu	Sepeda motor	Mobil pribadi, pick up, truk kecil	bis, truk 2 as,	Total
07:00-08:00	1133	510	12	1655
08:00-09:00	687	309	7	1003
09:00-10:00	1234	382	10	1626
10:00-11:00	699	212	25	936
11:00-12:00	1022	240	23	1285
12:00-13:00	635	255	13	903
13:00-14:00	514	205	10	729
14:00-15:00	831	316	14	1161
15:00-16:00	1035	344	29	1408
16:00-17:00	975	390	19	1384
17:00-18:00	1307	523	26	1856
Total	10072	3686	188	13946

Dikarenakan pelebaran di lakukan di tahun 2023 maka terlebih dahulu di lakukan perhitungan pertumbuhan lalu lintas dari tahun 2020-2023.

$$SM = 1307 \times (1+0,048)^3 = 1505 \text{ kend/jam}$$

$$MP = 523 \times (1+0,048)^3 = 602 \text{ ken/jam}$$

$$KS = 26 \times (1+0,048)^3 = 33 \text{ kend/jam}$$

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

$$SM \times EMP \text{ SM} = 1505 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 376 \text{ smp/jam}$$

$$MP \times EMP \text{ MP} = 602 \text{ kend/jam} \times 1 = 602 \text{ smp/jam}$$

$$KS \times EMP \text{ KS} = 33 \text{ kend/jam} \times 1,2 = 40 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk Q dalam smp/jam diperoleh :

$$Q = (SM \times EMP \text{ SM}) + (MP \times EMP \text{ MP}) + (KS \times EMP \text{ KS}) = (1505 \times 0,25) + (602 \times 1) + (33 \times 1,2) = 1019 \text{ Smp/jam/1 arah}$$

Untuk menghitung volume lalu-lintas maksimum keseluruhan kendaraan sebelum pelebaran jalan adalah dengan menggabungkan masing-masing arah yaitu jalur Helvetia – Marelan dan arah Marelan – Helvetia (2 arah).

$$Q = 988 + 1019 \\ = 2007 \text{ smp/jam/2 arah.}$$

4.2.2. Hambatan Samping Sebelum Pelebaran

Tabel 4.7: Data hambatan samping sebelum pelebaran arah Helvetia-Marelan (Nazri, 2020).

Waktu	Jalan Marelan Raya Tanah				Total
	PED	PSV	EEV	SMV	
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	
07:00-08:00	56	30	86	68	240
08:00-09:00	56	28	84	67	235
09:00-10:00	32	34	30	15	111
10:00-11:00	36	23	26	30	115
11:00-12:00	41	8	22	10	81
12:00-13:00	58	29	104	82	273
13:00-14:00	30	15	53	43	141
14:00-15:00	57	10	32	32	131
15:00-16:00	38	13	47	25	123
16:00-17:00	46	38	85	88	257
17:00-18:00	59	58	93	87	297
Total	509	286	662	547	2004

Berdasarkan Tabel 4.7 adapun nilai yang dianalisis diambil dari data hambatan samping sebelum pelebaran sebagai berikut :

- Rata-rata (PED $\times$ F. Bobot) = $59 \times 0,5 = 29,5$
- Rata-rata (PSV $\times$ F. Bobot) = $58 \times 1 = 58$

- Rata-rata ($EEV \times F. \text{ Bobot}$) = $93 \times 0,7 = 65,1$
- Rata-rata ($SMV \times F. \text{ Bobot}$) = $87 \times 0,4 = 34,8$

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Total frekuensi} &= (PED \times F. \text{ Bobot}) + (PSV \times F. \text{ Bobot}) + (EEV \times F. \text{ Bobot}) + (SMV \\ &\times F. \text{ Bobot}) = (59 \times 0,5) + (58 \times 1) + (93 \times 0,7) + (87 \times 0,4) \\ &= 187,4 \text{ kejadian/jam/1 arah} \end{aligned}$$

Tabel 4 8:Data hambatan samping sebelum pelebaran arah Marelان-Helvetia (Nazri, 2020).

Waktu	Jalan Marelان Raya Tanah				Total
	PED	PSV	EEV	SMV	
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	
07:00-08:00	57	46	104	82	289
08:00-09:00	52	43	97	78	270
09:00-10:00	50	26	55	33	164
10:00-11:00	34	28	30	18	110
11:00-12:00	33	24	20	33	110
12:00-13:00	51	42	93	74	260
13:00-14:00	26	21	48	38	133
14:00-15:00	16	12	7	19	54
15:00-16:00	30	9	10	26	75
16:00-17:00	36	29	67	53	185
17:00-18:00	59	48	108	86	301
Total	444	328	639	540	1951

Berdasarkan Tabel 4.7 adapun nilai yang dianalisis diambil dari data hambatan samping sebelum pelebaran sebagai berikut :

- Rata-rata ($PED \times F. \text{ Bobot}$) = $59 \times 0,5 = 29,5$
- Rata-rata ($PSV \times F. \text{ Bobot}$) = $48 \times 1 = 48$
- Rata-rata ($EEV \times F. \text{ Bobot}$) = $108 \times 0,7 = 75,6$
- Rata-rata ($SMV \times F. \text{ Bobot}$) = $86 \times 0,4 = 34,4$

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Total frekuensi} &= (PED \times F. \text{ Bobot}) + (PSV \times F. \text{ Bobot}) + (EEV \times F. \text{ Bobot}) + (SMV \\ &\times F. \text{ Bobot}) = (59 \times 0,5) + (48 \times 1) + (108 \times 0,7) + (86 \times 0,4) \\ &= 187,5 \text{ kejadian/jam/1 arah} \end{aligned}$$

Untuk menghitung Kelas Hambatan Samping (KHS) dengan menggabungkan masing-masing arah yaitu arah Marelan – Helvetia dan arah Helvetia – Marelan pada hari Minggu 20 April 2025 (2 arah).

$$\begin{aligned} \text{KHS} &= 187,4 + 187,5 \\ &= 374,9 \text{ kejadian/jam/2 arah (Sedang)} \end{aligned}$$

4.2.3. Kapasitas Jalan Sebelum Pelebaran

Untuk menghitung kapasitas jalan pada Jalan Marelan Raya sebelum pelebaran jalan, menggunakan persamaan 2.2 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \\ C_0 &= 2800 \quad (\text{Tabel 2.1}) \\ FC_{LJ} &= 1,14 \quad (\text{Tabel 2.3}) \\ FC_{PA} &= 1,00 \quad (\text{Tabel 2.4}) \\ FC_{HS} &= 0,98 \quad (\text{Tabel 2.5}) \\ FC_{UK} &= 1,00 \quad (\text{Tabel 2.7}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= 2800 \times 1,14 \times 1,00 \times 0,98 \times 1,00 \\ &= 3128 \text{ Smp/Jam/2 arah} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka kapasitas jalan diruas jalan Marelan Raya sebelum pelebaran jalan yaitu sebesar 3128 Smp/Jam/2 arah.

4.2.4. Derajat Kejenuhan Sebelum Pelebaran Jalan

Derajat Kejenuhan ruas jalan diperoleh dari hasil perbandingan antara volume dan kapasitas ruas jalan. Berdasarkan persamaan 2.3 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} D_j &= \frac{Q}{C} \\ D_j &= \frac{2007}{3128} \\ &= 0,64 \end{aligned}$$

4.2.5. Tingkat Pelayanan Sebelum pelebaran Jalan

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Lalu Lintas, tingkat pelayanan pada ruas Jalan Marelán Raya sebelum dilakukan pelebaran jalan adalah "C" dengan Derajat Kejenuhan (D_J) 0,64, Arus lalu lintas stabil dengan kecepatan minimal 60 km/jam, meskipun dipengaruhi oleh volume kendaraan yang tinggi dan kepadatan sedang akibat meningkatnya hambatan samping, sehingga pengemudi memiliki keterbatasan dalam memilih kecepatan, pindah lajur, atau mendahului. (Tabel 2.16)

4.2.6. Kecepatan Arus Bebas Sebelum pelebaran

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

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

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

$$V_{BL} = 3 \quad (\text{Tabel 2.13})$$

$$FV_{BHS} = 0,99 \quad (\text{Tabel 2.14})$$

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

$$\begin{aligned} V_B &= (42 + 3) \times 0,99 \times 1,00 \\ &= 45 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan kecepatan arus bebas yang diperoleh dari kinerja jalan pada ruas Jalan Marelán Raya sebelum pelebaran jalan, kecepatan untuk semua jenis kendaraan adalah 45 km/jam.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa perhitungan pada bab sebelumnya yang sesuai dengan PKJI 2023, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kapasitas Ruas Jalan Marelan Raya setelah dilakukan pelebaran, meningkat yang dimana sebelum dilakukan pelebaran jalan yaitu $C = 3128$ smp/jam menjadi 3575 smp/jam. Ini menunjukkan bahwa pelebaran jalan sangat efektif dalam meningkatkan kapasitas jalan untuk menampung volume lalu lintas yang terus meningkat.
2. Tingkat pelayanan ruas Jalan Marelan Raya setelah pelebaran berada pada kategori "C" dengan derajat kejenuhan (D_j) sebesar 0,48. Meskipun arus lalu lintas stabil, hambatan samping yang meningkat membatasi pengemudi dalam memilih kecepatan.

5.2. Saran

Berikut beberapa saran yang diajukan untuk mendukung peningkatan kinerja jalan di masa mendatang:

1. Pemerintah perlu menindaklanjuti pelebaran jalan dengan pengaturan dan pengawasan hambatan samping (seperti parkir liar, kendaraan keluar-masuk, dan pedagang kaki lima) agar kapasitas jalan yang sudah ditingkatkan dapat berfungsi optimal.
2. Perlu dilakukan evaluasi berkelanjutan terhadap kinerja jalan pasca-pelebaran, termasuk pengendalian lalu lintas dan pemasangan fasilitas pendukung (seperti rambu, marka jalan, dan penerangan), agar tingkat pelayanan tetap stabil pada kategori yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadiyah, S., Safitri, R. A., & Shofi'i, M. (2023). Analisa Pengaruh Aktivitas Pasar Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Raya Serang – Pasar Cikupa). *Structure*, 4(1), 9. <https://doi.org/10.31000/civil.v4i1.8041>
- Adrianto, R. (2020). *Analisis Tinjauan Kapasitas Jalan Marelان Terhadap Lalu Lintas (Studi Kasus)*. <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/4517>
- As'ad. (2024). *Pengaruh Pelabaran Ruas Jalan Jamin Ginting Kecamatan Sibolangit Terhadap Kinerja Jalan*. 15(1), 37–48.
- Belik, J. M., Fernando, Y. A., Setiawan, A., Mayasari, I., & Pd, S. (2024). *METODE PELAKSANAAN REKONTRUKSI PROYEK PELEBARAN*. 01(01), 1–9.
- Bina Marga Direktorat Jendral. (2023). Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2014. *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, 68.
- Hasbi Nanada S. (2020). “‘Preservasi dan Pelebaran Jalan Bts Kota Padang Sidempuan Jembatan Merah dan Imam Bonjol (P.Sidempuan).’”
- Kadarini, S. N. (2021). *Pengaruh Pelebaran Jalan Pada Kawasan U-Turn (Putar Balik Arah) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas*. 1–7.
- Lalu, K., Studi, L., Jalan, K., & Lintas, R. (2021). *PENGARUH PELEBARAN RUAS JALAN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS (STUDI KASUS: JALAN RAYA LINTAS PEKANBARU-BANGKINANG)*.
- Matondang, A. P. (2019). *PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA JALAN DI PASAR KAMPUNG PON JALAN MEDAN TEBING TINGGI KABU*.
- Nazri, K. (2021). Studi Tarikan Pergerakan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Marelان Raya Tanah Enam Ratus di Pusat Perbelanjaan Suzuya Marelان Plaza (Studi Kasus). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik*, 1(2), 1–16.
- PM 96 Tahun 2015. (2015). PM No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. *Jakarta*, 1–45.
- Rahmani, H. (2022). Penelitian Kapasitas Jalan-Jalan Utama Di Kota Banjarmasin. *Prosiding Penelitian Dosen UNISKA MAB*, 1–10. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/PPDU/article/viewFile/8342/4351>
- Rangkuti, N. M. (2022). Evaluasi Lokasi Perparkiran dibadan Jalan terhadap Keamanan dan Kenyamanan Pengguna Jalan. *ARBITEK: Jurnal Teknik Sipil&Arsitektur*.<https://www.academia.edu/download/53128814/EVALU>

- Syafriman Rivai. (2023). *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan* P-ISSN 2338-5391 | E-ISSN 2655-9862 *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*. 11(2), 100–106.
- Trianingsih, L., & Hidayah, R. (2014). “Analisis Perilaku Pejalan Kaki Pada Penggunaan Fasilitas Penyeberangan Di Sepanjang Jalan Kawasan Malioboro Yogyakarta.” *Inersia*, X(2), 106–121.
- Wahyudi. (2024). *ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS DI JALAN SULTAN M MANSYUR (SIMPANG SJAKHYAKIRTI) KOTA PALEMBANG*. 20(5), 40–43.
- Widodo, I. M., Atmajaya, A. B., Nugraha, W. A., & Raharja, M. E. (2024).
- Perbandingan Metodologi Dan Hasil Analisis Kapasitas Jalan Berdasarkan Mkji 1997 Dan Pkji 2023 Studi Kasus : Ruas Jalan Diponegoro, Kabupaten Bondowoso. *Berkala Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi*, 2(1), 67–76. <https://doi.org/10.19184/berkalafstpt.v2i1.902>
- Zulkifli. (2021). *ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING AKIBAT AKTIFITAS PASAR TRADISIONAL LASI TERHADAP KINERJA LALU LINTAS JALAN KABUPATEN AGAM*. 6.

LAMPIRAN

Tabel L.1: Data volume lalu lintas (Survei lalu lintas, 2025)

Waktu	Senin, 14 April 2025						Total	
	Helvetia - Marelan							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1262	315,5	382	382	10	12	1654	709,5
08:00 - 09:00	727	181,75	212	212	25	30	964	423,75
09:00 - 10:00	1050	262,5	240	240	23	27,6	1313	530,1
10:00 - 11:00	771	192,75	272	272	23	27,6	1066	492,35
11:00 - 12:00	715	178,75	308	308	18	21,6	1041	508,35
12:00 - 13:00	735	183,75	259	259	29	34,8	1023	477,55
13:00 - 14:00	614	153,5	229	229	40	48	883	430,5
14:00 - 15:00	612	153	201	201	29	34,8	842	388,8
15:00 - 16:00	660	165	229	229	34	40,8	923	434,8
16:00 - 17:00	1075	268,75	305	305	33	39,6	1413	613,35
17:00 - 18:00	1407	351,75	387	387	16	19,2	1810	757,95
18:00 - 19:00	723	180,75	350	350	17	20,4	1090	551,15
19:00 - 20:00	743	185,75	180	180	23	27,6	946	393,35
20:00 - 21:00	622	155,5	208	208	26	31,2	856	394,7
21:00 - 22:00	620	155	240	240	27	32,4	887	427,4
22:00 - 23:00	464	116	276	276	15	18	755	410
Total	12800	3200	4278	4278	388	465,6	17466	7943,6

Tabel L.2: *Lanjutan.*

Waktu	Selasa, 15 April 2025						Total	
	Helvetia - Marelan							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1234	308,5	350	350	6	7,2	1590	665,7
08:00 - 09:00	699	174,75	180	180	17	20,4	896	375,15
09:00 - 10:00	1022	255,5	208	208	27	32,4	1257	495,9
10:00 - 11:00	743	185,75	240	240	33	39,6	1016	465,35
11:00 - 12:00	687	171,75	276	276	27	32,4	990	480,15
12:00 - 13:00	707	176,75	227	227	35	42	969	445,75
13:00 - 14:00	586	146,5	197	197	17	20,4	800	363,9
14:00 - 15:00	584	146	169	169	25	30	778	345
15:00 - 16:00	632	158	197	197	32	38,4	861	393,4
16:00 - 17:00	1047	261,75	273	273	27	32,4	1347	567,15
17:00 - 18:00	1379	344,75	355	355	24	28,8	1758	728,55
18:00 - 19:00	990	247,5	176	176	8	9,6	1174	433,1

Tabel L.2: *Lanjutan.*

19:00 - 20:00	835	208,75	209	209	10	12	1054	429,75
20:00 - 21:00	787	196,75	236	236	10	12	1033	444,75
21:00 - 22:00	728	182	183	183	10	12	921	377
22:00 - 23:00	612	153	150	150	8	9,6	770	312,6
Total	13272	3318	3626	3626	316	379,2	17214	7323,2

Tabel L.3: *Lanjutan.*

Waktu	Rabu, 16 April 2025						Total	
	Helvetia - Marelan							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1241	310,25	322	322	2	2,4	1565	634,65
08:00 - 09:00	727	181,75	152	152	7	8,4	886	342,15
09:00 - 10:00	1058	264,5	180	180	1	1,2	1239	445,7
10:00 - 11:00	779	194,75	212	212	5	6	996	412,75
11:00 - 12:00	723	180,75	248	248	13	15,6	984	444,35
12:00 - 13:00	743	185,75	199	199	8	9,6	950	394,35
13:00 - 14:00	622	155,5	169	169	10	12	801	336,5
14:00 - 15:00	620	155	141	141	10	12	771	308
15:00 - 16:00	668	167	169	169	10	12	847	348
16:00 - 17:00	1083	270,75	245	245	8	9,6	1336	525,35
17:00 - 18:00	1415	353,75	327	327	11	13,2	1753	693,95
18:00 - 19:00	636	159	239	239	16	19,2	891	417,2
19:00 - 20:00	822	205,5	187	187	24	28,8	1033	421,3
20:00 - 21:00	1250	312,5	216	216	23	27,6	1489	556,1
21:00 - 22:00	1127	281,75	249	249	24	28,8	1400	559,55
22:00 - 23:00	733	183,25	287	287	15	18	1035	488,25
Total	14247	3561,75	3542	3542	187	224,4	17976	7328,15

Tabel L.4: *Lanjutan.*

Waktu	Kamis, 17 April 2025						Total	
	Helvetia - Marelan							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1077	269,25	323	323	3	3,6	1403	595,85
08:00 - 09:00	715	178,75	140	140	3	3,6	858	322,35
09:00 - 10:00	1046	261,5	168	168	3	3,6	1217	433,1
10:00 - 11:00	767	191,75	200	200	11	13,2	978	404,95
11:00 - 12:00	711	177,75	236	236	9	10,8	956	424,55
12:00 - 13:00	731	182,75	187	187	11	13,2	929	382,95

Tabel L.4: *Lanjutan.*

13:00 - 14:00	610	152,5	157	157	14	16,8	781	326,3
14:00 - 15:00	608	152	129	129	13	15,6	750	296,6
15:00 - 16:00	656	164	157	157	5	6	818	327
16:00 - 17:00	1071	267,75	233	233	8	9,6	1312	510,35
17:00 - 18:00	1403	350,75	315	315	15	18	1733	683,75
18:00 - 19:00	1000	250	186	186	8	9,6	1194	445,6
19:00 - 20:00	827	206,75	218	218	10	12	1055	436,75
20:00 - 21:00	787	196,75	233	233	10	12	1030	441,75
21:00 - 22:00	728	182	169	169	11	13,2	908	364,2
22:00 - 23:00	612	153	129	129	8	9,6	749	291,6
Total	13349	3337,25	3180	3180	142	170,4	16671	6687,65

Tabel L.5: *Lanjutan.*

Waktu	Jumat, 18 April 2025						Total	
	Helvetia - Marelán							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1222	305,5	338	338	5	6	1565	649,5
08:00 - 09:00	687	171,75	168	168	4	4,8	859	344,55
09:00 - 10:00	1010	252,5	196	196	5	6	1211	454,5
10:00 - 11:00	731	182,75	228	228	5	6	964	416,75
11:00 - 12:00	675	168,75	264	264	10	12	949	444,75
12:00 - 13:00	695	173,75	215	215	6	7,2	916	395,95
13:00 - 14:00	574	143,5	185	185	7	8,4	766	336,9
14:00 - 15:00	572	143	157	157	7	8,4	736	308,4
15:00 - 16:00	620	155	185	185	10	12	815	352
16:00 - 17:00	1035	258,75	261	261	8	9,6	1304	529,35
17:00 - 18:00	1370	342,5	343	343	8	9,6	1721	695,1
18:00 - 19:00	631	157,75	236	236	8	9,6	875	403,35
19:00 - 20:00	828	207	185	185	10	12	1023	404
20:00 - 21:00	1250	312,5	216	216	10	12	1476	540,5
21:00 - 22:00	1129	282,25	249	249	10	12	1388	543,25
22:00 - 23:00	733	183,25	287	287	8	9,6	1028	479,85
Total	13762	3440,5	3713	3713	121	145,2	17596	7298,7

Tabel L.6: *Lanjutan.*

Waktu	Sabtu, 19 April 2025						Total	
	Helvetia - Marelán							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1105	276,25	351	351	6	7,2	1462	634,45
08:00 - 09:00	743	185,75	168	168	20	24	931	377,75
09:00 - 10:00	1074	268,5	196	196	28	33,6	1298	498,1

Tabel L.6: *Lanjutan.*

10:00 - 11:00	795	198,75	228	228	31	37,2	1054	463,95
11:00 - 12:00	739	184,75	264	264	30	36	1033	484,75
12:00 - 13:00	759	189,75	215	215	32	38,4	1006	443,15
13:00 - 14:00	638	159,5	185	185	17	20,4	840	364,9
14:00 - 15:00	636	159	157	157	25	30	818	346
15:00 - 16:00	684	171	185	185	32	38,4	901	394,4
16:00 - 17:00	1099	274,75	261	261	27	32,4	1387	568,15
17:00 - 18:00	1431	357,75	327	327	24	28,8	1782	713,55
18:00 - 19:00	801	200,25	184	184	8	9,6	993	393,85
19:00 - 20:00	827	206,75	216	216	10	12	1053	434,75
20:00 - 21:00	787	196,75	232	232	10	12	1029	440,75
21:00 - 22:00	728	182	169	169	10	12	907	363
22:00 - 23:00	612	153	129	129	8	9,6	749	291,6
Total	13458	3364,5	3467	3467	318	381,6	17243	7213,1

Tabel L.7: *Lanjutan.*

Waktu	Minggu, 20 April 2025						Total	
	Helvetia - Marelán							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1346	336,5	466	466	7	8,4	1819	810,9
08:00 - 09:00	811	202,75	296	296	8	9,6	1115	508,35
09:00 - 10:00	1134	283,5	324	324	4	4,8	1462	612,3
10:00 - 11:00	855	213,75	356	356	7	8,4	1218	578,15
11:00 - 12:00	799	199,75	392	392	13	15,6	1204	607,35
12:00 - 13:00	819	204,75	343	343	8	9,6	1170	557,35
13:00 - 14:00	698	174,5	313	313	10	12	1021	499,5
14:00 - 15:00	696	174	285	285	10	12	991	471
15:00 - 16:00	744	186	313	313	10	12	1067	511
16:00 - 17:00	1159	289,75	389	389	8	9,6	1556	688,35
17:00 - 18:00	1491	372,75	471	471	11	13,2	1973	856,95
18:00 - 19:00	987	246,75	188	188	17	20,4	1192	455,15
19:00 - 20:00	837	209,25	209	209	23	27,6	1069	445,85
20:00 - 21:00	788	197	236	236	26	31,2	1050	464,2
21:00 - 22:00	728	182	183	183	27	32,4	938	397,4
22:00 - 23:00	467	116,75	150	150	15	18	632	284,75
Total	14359	3589,75	4914	4914	204	244,8	19477	8748,55

Tabel L.8: *Lanjutan.*

Waktu	Senin, 14 April 2025						Total	
	Marelán - Helvetia							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1110	277,5	505	505	6	7,2	1621	789,7
08:00 - 09:00	673	168,25	304	304	6	7,2	983	479,45

Tabel L.8: *Lanjutan.*

09:00 - 10:00	1058	264,5	180	180	1	1,2	1239	445,7
10:00 - 11:00	779	194,75	212	212	5	6	996	412,75
11:00 - 12:00	723	180,75	248	248	13	15,6	984	444,35
12:00 - 13:00	622	155,5	248	248	11	13,2	881	416,7
13:00 - 14:00	504	126	201	201	13	15,6	718	342,6
14:00 - 15:00	584	146	169	169	25	30	778	345
15:00 - 16:00	632	158	197	197	32	38,4	861	393,4
16:00 - 17:00	956	239	382	382	15	18	1353	639
17:00 - 18:00	1281	320,25	513	513	21	25,2	1815	858,45
18:00 - 19:00	990	247,5	184	184	4	4,8	1178	436,3
19:00 - 20:00	835	208,75	218	218	10	12	1063	438,75
20:00 - 21:00	787	196,75	233	233	11	13,2	1031	442,95
21:00 - 22:00	728	182	169	169	9	10,8	906	361,8
22:00 - 23:00	612	153	143	143	8	9,6	763	305,6
Total	12874	3218,5	4106	4106	190	228	17170	7552,5

Tabel L.9: *Lanjutan.*

Waktu	Selasa, 15 April 2025						Total	
	Marelan - Helvetia							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1055	263,75	475	475	10	12	1540	750,75
08:00 - 09:00	640	160	288	288	7	8,4	935	456,4
09:00 - 10:00	1010	252,5	196	196	5	6	1211	454,5
10:00 - 11:00	731	182,75	228	228	5	6	964	416,75
11:00 - 12:00	675	168,75	264	264	10	12	949	444,75
12:00 - 13:00	590	147,5	237	237	10	12	837	396,5
13:00 - 14:00	478	119,5	191	191	9	10,8	678	321,3
14:00 - 15:00	636	159	157	157	25	30	818	346
15:00 - 16:00	684	171	185	185	32	38,4	901	394,4
16:00 - 17:00	908	227	908	908	14	16,8	1830	1151,8
17:00 - 18:00	1217	304,25	1217	1217	13	15,6	2447	1536,85
18:00 - 19:00	723	180,75	263	263	17	20,4	1003	464,15
19:00 - 20:00	743	185,75	187	187	23	27,6	953	400,35
20:00 - 21:00	622	155,5	216	216	26	31,2	864	402,7
21:00 - 22:00	620	155	249	249	27	32,4	896	436,4
22:00 - 23:00	429	107,25	276	276	15	18	720	401,25
Total	11761	2940,25	5537	5537	248	297,6	17546	8774,85

Tabel L.10: *Lanjutan.*

Waktu	Rabu, 16 April 2025						Total	
	Marelan - Helvetia							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1098	274,5	488	488	6	7,2	1592	769,7

Tabel L.10: *Lanjutan.*

08:00 - 09:00	661	165,25	292	292	14	16,8	967	474,05
09:00 - 10:00	1046	261,5	168	168	20	24	1234	453,5
10:00 - 11:00	767	191,75	200	200	31	37,2	998	428,95
11:00 - 12:00	711	177,75	236	236	30	36	977	449,75
12:00 - 13:00	610	152,5	236	236	6	7,2	852	395,7
13:00 - 14:00	492	123	189	189	7	8,4	688	320,4
14:00 - 15:00	572	143	157	157	7	8,4	736	308,4
15:00 - 16:00	620	155	185	185	8	9,6	813	349,6
16:00 - 17:00	944	236	370	370	8	9,6	1322	615,6
17:00 - 18:00	1269	317,25	501	501	8	9,6	1778	827,85
18:00 - 19:00	1000	250	194	194	8	9,6	1202	453,6
19:00 - 20:00	827	206,75	227	227	10	12	1064	445,75
20:00 - 21:00	787	196,75	214	214	10	12	1011	422,75
21:00 - 22:00	728	182	164	164	11	13,2	903	359,2
22:00 - 23:00	612	153	122	122	8	9,6	742	284,6
Total	12744	3186	3943	3943	192	230,4	16879	7359,4

Tabel L.11: *Lanjutan.*

Waktu	Kamis, 17 April 2025						Total	
	Marelan - Helvetia							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1093	273,25	339	339	6	7,2	1438	619,45
08:00 - 09:00	731	182,75	156	156	14	16,8	901	355,55
09:00 - 10:00	1062	265,5	184	184	21	25,2	1267	474,7
10:00 - 11:00	783	195,75	216	216	26	31,2	1025	442,95
11:00 - 12:00	727	181,75	252	252	25	30	1004	463,75
12:00 - 13:00	747	186,75	203	203	32	38,4	982	428,15
13:00 - 14:00	626	156,5	173	173	10	12	809	341,5
14:00 - 15:00	624	156	145	145	10	12	779	313
15:00 - 16:00	672	168	173	173	10	12	855	353
16:00 - 17:00	1087	271,75	249	249	8	9,6	1344	530,35
17:00 - 18:00	1419	354,75	331	331	11	13,2	1761	698,95
18:00 - 19:00	636	159	239	239	16	19,2	891	417,2
19:00 - 20:00	822	205,5	187	187	24	28,8	1033	421,3
20:00 - 21:00	1250	312,5	216	216	23	27,6	1489	556,1
21:00 - 22:00	1127	281,75	249	249	24	28,8	1400	559,55
22:00 - 23:00	733	183,25	287	287	15	18	1035	488,25
Total	14139	3534,75	3599	3599	275	330	18013	7463,75

Tabel L.12: *Lanjutan.*

Waktu	Jumat, 18 April 2025						Total	
	Marelan - Helvetia							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1110	277,5	500	500	6	7,2	1616	784,7
08:00 - 09:00	673	168,25	304	304	14	16,8	991	489,05
09:00 - 10:00	1058	264,5	180	180	25	30	1263	474,5
10:00 - 11:00	779	194,75	212	212	24	28,8	1015	435,55
11:00 - 12:00	723	180,75	248	248	28	33,6	999	462,35
12:00 - 13:00	622	155,5	248	248	32	38,4	902	441,9
13:00 - 14:00	504	126	201	201	17	20,4	722	347,4
14:00 - 15:00	584	146	169	169	25	30	778	345
15:00 - 16:00	632	158	197	197	31	37,2	860	392,2
16:00 - 17:00	956	239	382	382	27	32,4	1365	653,4
17:00 - 18:00	1281	320,25	513	513	24	28,8	1818	862,05
18:00 - 19:00	801	200,25	184	184	8	9,6	993	393,85
19:00 - 20:00	827	206,75	216	216	10	12	1053	434,75
20:00 - 21:00	787	196,75	232	232	10	12	1029	440,75
21:00 - 22:00	728	182	169	169	10	12	907	363
22:00 - 23:00	604	151	129	129	8	9,6	741	289,6
Total	12669	3167,25	4084	4084	299	358,8	17052	7610,05

Tabel L.13: *Lanjutan.*

Waktu	Sabtu, 19 April 2025						Total	
	Marelan - Helvetia							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1113	278,25	359	359	9	10,8	1481	648,05
08:00 - 09:00	751	187,75	176	176	6	7,2	933	370,95
09:00 - 10:00	1082	270,5	204	204	5	6	1291	480,5
10:00 - 11:00	803	200,75	236	236	5	6	1044	442,75
11:00 - 12:00	747	186,75	272	272	10	12	1029	470,75
12:00 - 13:00	767	191,75	223	223	6	7,2	996	421,95
13:00 - 14:00	646	161,5	193	193	7	8,4	846	362,9
14:00 - 15:00	644	161	165	165	7	8,4	816	334,4
15:00 - 16:00	692	173	193	193	5	6	890	372
16:00 - 17:00	1107	276,75	269	269	8	9,6	1384	555,35
17:00 - 18:00	1439	359,75	351	351	15	18	1805	728,75
18:00 - 19:00	631	157,75	236	236	8	9,6	875	403,35
19:00 - 20:00	828	207	185	185	10	12	1023	404
20:00 - 21:00	1250	312,5	216	216	10	12	1476	540,5
21:00 - 22:00	1105	276,25	249	249	10	12	1364	537,25
22:00 - 23:00	706	176,5	287	287	8	9,6	1001	473,1
Total	14311	3577,75	3814	3814	129	154,8	18254	7546,55

Tabel L.14: *Lanjutan.*

Waktu	Minggu, 20 April 2025						Total	
	Marelan - Helvetia							
	Volume Lalu Lintas (kend/hari)							
	SM		MP		KS			
	emp = 0,25		emp = 1		emp = 1,2			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam
07:00 - 08:00	1232	308	486	486	8	9,6	1726	803,6
08:00 - 09:00	831	207,75	316	316	14	16,8	1161	540,55
09:00 - 10:00	1035	258,75	344	344	29	34,8	1408	637,55
10:00 - 11:00	875	218,75	376	376	31	37,2	1282	631,95
11:00 - 12:00	819	204,75	412	412	28	33,6	1259	650,35
12:00 - 13:00	839	209,75	363	363	32	38,4	1234	611,15
13:00 - 14:00	718	179,5	333	333	17	20,4	1068	532,9
14:00 - 15:00	716	179	305	305	25	30	1046	514
15:00 - 16:00	965	241,25	333	333	31	37,2	1329	611,45
16:00 - 17:00	1179	294,75	409	409	8	9,6	1596	713,35
17:00 - 18:00	1464	366	491	491	8	9,6	1963	866,60
18:00 - 19:00	803	200,75	350	350	21	25,2	1174	575,95
19:00 - 20:00	837	209,25	180	180	20	24	1037	413,25
20:00 - 21:00	788	197	208	208	26	31,2	1022	436,2
21:00 - 22:00	691	172,75	240	240	28	33,6	959	446,35
22:00 - 23:00	513	128,25	276	276	9	10,8	798	415,05
Total	14305	3576,25	5422	5422	335	402	20062	9400,25

Tabel L.15: Data Hambatan Sampling (Survei hambatan sampling, 2025)

Waktu	Senin, 14 April 2025								Total	
	Helvetia-Marelan									
	Kelas Hambatan Sampling (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	0	0	6	6	6	4,2	0	0	12	10,2
08:00 - 09:00	1	0,5	4	4	13	9,1	0	0	18	13,6
09:00 - 10:00	0	0	11	11	9	6,3	0	0	20	17,3
10 :00 - 11:00	1	0,5	8	8	6	4,2	0	0	15	12,7
11:00 - 12:00	0	0	4	4	14	9,8	0	0	18	13,8
12:00 - 13:00	1	0,5	6	6	6	4,2	0	0	13	10,7
13:00 – 14:00	0	0	11	11	6	4,2	0	0	17	15,2
14:00 - 15:00	2	1	12	12	9	6,3	0	0	23	19,3
15:00 - 16:00	4	2	12	12	10	7	1	0,4	27	21,4
16:00 - 17:00	1	0,5	9	9	9	6,3	0	0	19	15,8
17:00 - 18:00	2	1	8	8	5	3,5	1	0,4	16	12,9
18:00 - 19:00	0	0	7	7	4	2,8	0	0	11	9,8
19:00 - 20:00	1	0,5	6	6	6	4,2	0	0	13	10,7
20:00 - 21:00	1	0,5	5	5	10	7	0	0	16	12,5
21:00 - 22:00	1	0,5	6	6	6	4,2	0	0	13	10,7
22:00 - 23:00	1	0,5	3	3	4	2,8	0	0	8	6,3
Total	16	8	118	118	123	86,1	2	0,8	259	212,9

Tabel L.16: *Lanjutan.*

Waktu	Selasa, 15 April 2025								Total	
	Helvetia-Marelan									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	0	0	8	8	11	7,7	0	0	19	15,7
08:00 - 09:00	1	0,5	6	6	21	14,7	0	0	28	21,2
09:00 - 10:00	1	0,5	16	16	10	7	1	0,4	28	23,9
10 :00 - 11:00	1	0,5	7	7	13	9,1	0	0	21	16,6
11:00 - 12:00	1	0,5	9	9	11	7,7	0	0	21	17,2
12:00 - 13:00	2	1	8	8	12	8,4	0	0	22	17,4
13:00 – 14:00	4	2	14	14	9	6,3	0	0	27	22,3
14:00 - 15:00	2	1	5	5	12	8,4	0	0	19	14,4
15:00 - 16:00	2	1	2	2	9	6,3	0	0	13	9,3
16:00 - 17:00	1	0,5	4	4	12	8,4	0	0	17	12,9
17:00 - 18:00	0	0	5	5	12	8,4	1	0,4	18	13,8
18:00 - 19:00	2	1	5	5	7	4,9	0	0	14	10,9
19:00 - 20:00	1	0,5	6	6	6	4,2	0	0	13	10,7
20:00 - 21:00	3	1,5	6	6	8	5,6	0	0	17	13,1
21:00 - 22:00	1	0,5	6	6	4	2,8	0	0	11	9,3
22:00 - 23:00	2	1	3	3	3	2,1	0	0	8	6,1
Total	24	12	110	110	160	112	2	0,8	296	234,8

Tabel L.17: *Lanjutan.*

Waktu	Rabu, 16 April 2025								Total	
	Helvetia-Marelan									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan		Kendaraan		Kendaraan		Kendaraan Tidak			
	Kaki		Berhenti/Parkir		Keluar/Masuk		Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	0	0	6	6	7	4,9	1	0,4	14	11,3
08:00 - 09:00	0	0	13	13	11	7,7	1	0,4	25	21,1
09:00 - 10:00	1	0,5	9	9	13	9,1	1	0,4	24	19
10 :00 - 11:00	0	0	6	6	8	5,6	0,4	0,16	14,4	11,76
11:00 - 12:00	0	0	14	14	5	3,5	0	0	19	17,5
12:00 - 13:00	2	1	6	6	5	3,5	1	0,4	14	10,9
13:00 – 14:00	2	1	6	6	10	7	0	0	18	14
14:00 - 15:00	3	1,5	9	9	11	7,7	1	0,4	24	18,6
15:00 - 16:00	1	0,5	10	10	12	8,4	0	0	23	18,9
16:00 - 17:00	2	1	9	9	7	4,9	0	0	18	14,9
17:00 - 18:00	1	0,5	5	5	6	4,2	0	0	12	9,7
18:00 - 19:00	2	1	4	4	7	4,9	1	0,4	14	10,3
19:00 - 20:00	3	1,5	6	6	7	4,9	0	0	16	12,4
20:00 - 21:00	3	1,5	10	10	6	4,2	1	0,4	20	16,1
21:00 - 22:00	1	0,5	6	6	4	2,8	0	0	11	9,3
22:00 - 23:00	2	1	4	4	1	0,7	0	0	7	5,7
Total	23	11,5	123	123	120	84	7,4	2,96	273,4	221,46

Tabel L.18: *Lanjutan.*

Waktu	Kamis, 17 April 2025								Total	
	Helvetia-Marelan									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan		Kendaraan		Kendaraan		Kendaraan Tidak			
	Kaki		Berhenti/Parkir		Keluar/Masuk		Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	1	0,5	6	6	11	7,7	1	0,4	19	14,6
08:00 - 09:00	0	0	7	7	11	7,7	2	0,8	20	15,5
09:00 - 10:00	1	0,5	13	13	9	6,3	0	0	23	19,8
10 :00 - 11:00	1	0,5	6	6	7	4,9	1,2	0,48	15	11,88
11:00 - 12:00	0	0	5	5	10	7	1	0,4	16	12,4
12:00 - 13:00	2	1	11	11	9	6,3	1	0,4	23	18,7
13:00 – 14:00	1	0,5	8	8	9	6,3	0	0	18	14,8
14:00 - 15:00	0	0	5	5	7	4,9	0	0	12	9,9
15:00 - 16:00	3	1,5	6	6	15	10,5	0	0	24	18
16:00 - 17:00	1	0,5	10	10	17	11,9	0	0	28	22,4
17:00 - 18:00	2	1	7	7	11	7,7	0	0	20	15,7
18:00 - 19:00	2	1	10	10	5	3,5	1	0,4	18	14,9
19:00 - 20:00	1	0,5	5	5	8	5,6	0	0	14	11,1
20:00 - 21:00	3	1,5	7	7	6	4,2	1	0,4	17	13,1
21:00 - 22:00	1	0,5	6	6	6	4,2	0	0	13	10,7
22:00 - 23:00	2	1	5	5	3	2,1	0	0	10	8,1
Total	21	10,5	117	117	144	100,8	8,2	3,28	290	231,58

Tabel L.19: *Lanjutan.*

Waktu	Jumat, 18 April 2025								Total	
	Helvetia-Marelan									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 - 08:00	0	0	6	6	7	4,9	0	0	13	10,9
08:00 - 09:00	1	0,5	13	13	11	7,7	0	0	25	21,2
09:00 - 10:00	0	0	9	9	13	9,1	0	0	22	18,1
10 :00 - 11:00	1	0,5	6	6	8	5,6	0	0	15	12,1
11:00 - 12:00	0	0	14	14	5	3,5	0	0	19	17,5
12:00 - 13:00	1	0,5	6	6	5	3,5	0	0	12	10
13:00 – 14:00	0	0	6	6	10	7	0	0	16	13
14:00 - 15:00	2	1	9	9	11	7,7	0	0	22	17,7
15:00 - 16:00	4	2	10	10	15	10,5	1	0,4	30	22,9
16:00 - 17:00	1	0,5	9	9	10	7	0	0	20	16,5
17:00 - 18:00	2	1	10	10	8	5,6	1	0,4	21	17
18:00 - 19:00	3	1,5	4	4	7	4,9	1	0,4	15	10,8
19:00 - 20:00	2	1	6	6	7	4,9	0	0	15	11,9
20:00 - 21:00	4	2	10	10	6	4,2	1	0,4	21	16,6
21:00 - 22:00	1	0,5	6	6	4	2,8	0	0	11	9,3
22:00 - 23:00	2	1	4	4	1	0,7	0	0	7	5,7
Total	24	12	128	128	128	89,6	4	1,6	284	231,2

Tabel L.20: *Lanjutan.*

Waktu	Sabtu, 19 April 2025								Total	
	Helvetia-Marelan									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan		Kendaraan		Kendaraan		Kendaraan Tidak			
	Kaki		Berhenti/Parkir		Keluar/Masuk		Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	8	4	6	6	4	2,8	0	0	18	12,8
08:00 - 09:00	1	0,5	7	7	19	13,3	2	0,8	29	21,6
09:00 - 10:00	2	1	14	14	9	6,3	0	0	25	21,3
10 :00 - 11:00	0	0	10	10	11	7,7	0,4	0,16	21	17,86
11:00 - 12:00	4	2	7	7	15	10,5	0	0	26	19,5
12:00 - 13:00	0	0	13	13	9	6,3	0	0	22	19,3
13:00 – 14:00	2	1	8	8	9	6,3	0	0	19	15,3
14:00 - 15:00	0	0	5	5	7	4,9	0	0	12	9,9
15:00 - 16:00	2	1	6	6	15	10,5	0	0	23	17,5
16:00 - 17:00	1	0,5	10	10	17	11,9	0	0	28	22,4
17:00 - 18:00	1	0,5	7	7	11	7,7	0	0	19	15,2
18:00 - 19:00	0	0	10	10	5	3,5	0	0	15	13,5
19:00 - 20:00	1	0,5	5	5	8	5,6	0	0	14	11,1
20:00 - 21:00	1	0,5	7	7	6	4,2	0	0	14	11,7
21:00 - 22:00	1	0,5	6	6	6	4,2	0	0	13	10,7
22:00 - 23:00	1	0,5	5	5	3	2,1	0	0	9	7,6
Total	25,0	12,5	126,0	126,0	154,0	107,8	2,4	1,0	307	247,3

Tabel L.21: *Lanjutan.*

Waktu	Minggu, 20 April 2025								Total	
	Helvetia-Marelan									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan		Kendaraan		Kendaraan		Kendaraan Tidak			
	Kaki		Berhenti/Parkir		Keluar/Masuk		Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	8	4	11	11	8	5,6	0	0	27	20,6
08:00 - 09:00	2	1	18	18	6	4,2	0	0	26	23,2
09:00 - 10:00	7	3,5	10	10	16	11,2	0	0	33	24,7
10 :00 - 11:00	2	1	19	19	11	7,7	0,4	0,16	32	27,86
11:00 - 12:00	3	1,5	15	15	16	11,2	5	2	39	29,7
12:00 - 13:00	4	2	12	12	11	7,7	4	1,6	31	23,3
13:00 – 14:00	2	1	9	9	14	9,8	0	0	25	19,8
14:00 - 15:00	5	2,5	12	12	5	3,5	0	0	22	18
15:00 - 16:00	1	0,5	9	9	2	1,4	1	0,4	13	11,3
16:00 - 17:00	3	1,5	12	12	4	2,8	1	0,4	20	16,7
17:00 - 18:00	11	5,5	20	20	13	9,1	2	0,8	46	35,4
18:00 - 19:00	2	1	7	7	5	3,5	1	0,4	15	11,9
19:00 - 20:00	1	0,5	6	6	6	4,2	0	0	13	10,7
20:00 - 21:00	1	0,5	8	8	16	11,2	1	0,4	26	20,1
21:00 - 22:00	1	0,5	4	4	6	4,2	0	0	11	8,7
22:00 - 23:00	1	0,5	3	3	6	4,2	0	0	10	7,7
Total	54	27	175	175	145	101,5	15,4	6,16	389	309,66

Tabel L.22: *Lanjutan.*

Waktu	Senin, 14 April 2025								Total	
	Marelan-Helvetia									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan		Kendaraan		Kendaraan		Kendaraan Tidak			
	Kaki		Berhenti/Parkir		Keluar/Masuk		Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	3	1,5	11	11	8	5,6	2	0,8	24	18,9
08:00 - 09:00	1	0,5	21	21	6	4,2	0	0	28	25,7
09:00 - 10:00	0	0	10	10	16	11,2	0	0	26	21,2
10 :00 - 11:00	2	1	13	13	7	4,9	0	0	22	18,9
11:00 - 12:00	1	0,5	11	11	9	6,3	0	0	21	17,8
12:00 - 13:00	5	2,5	12	12	8	5,6	0	0	25	20,1
13:00 – 14:00	0	0	9	9	14	9,8	0	0	23	18,8
14:00 - 15:00	3	1,5	12	12	5	3,5	0	0	20	17
15:00 - 16:00	5	2,5	9	9	2	1,4	0	0	16	12,9
16:00 - 17:00	5	2,5	12	12	4	2,8	1	0,4	22	17,7
17:00 - 18:00	6	3	12	12	5	3,5	1	0,4	24	18,9
18:00 - 19:00	0	0	7	7	5	3,5	0	0	12	10,5
19:00 - 20:00	1	0,5	6	6	6	4,2	0	0	13	10,7
20:00 - 21:00	1	0,5	8	8	6	4,2	0	0	15	12,7
21:00 - 22:00	1	0,5	4	4	6	4,2	0	0	11	8,7
22:00 - 23:00	1	0,5	3	3	3	2,1	0	0	7	5,6
Total	35	17,5	160	160	110	77	4	1,6	309	256,1

Tabel L.23: *Lanjutan.*

Waktu	Selasa, 15 April 2025								Total	
	Marelan-Helvetia									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan		Kendaraan		Kendaraan		Kendaraan Tidak			
	Kaki		Berhenti/Parkir		Keluar/Masuk		Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	4	2	6	6	6	4,2	0	0	16	12,2
08:00 - 09:00	1	0,5	6	6	13	9,1	0	0	20	15,6
09:00 - 10:00	2	1	14	14	9	6,3	1	0,4	26	21,7
10 :00 - 11:00	2	1	10	10	6	4,2	0	0	18	15,2
11:00 - 12:00	2	1	4	4	14	9,8	1	0,4	21	15,2
12:00 - 13:00	0	0	6	6	6	4,2	0	0	12	10,2
13:00 – 14:00	4	2	11	11	6	4,2	0	0	21	17,2
14:00 - 15:00	2	1	12	12	9	6,3	0	0	23	19,3
15:00 - 16:00	4	2	12	12	10	7	0	0	26	21
16:00 - 17:00	1	0,5	9	9	9	6,3	0	0	19	15,8
17:00 - 18:00	6	3	8	8	5	3,5	0	0	19	14,5
18:00 - 19:00	1	0,5	7	7	4	2,8	2	0,8	14	11,1
19:00 - 20:00	0	0	6	6	6	4,2	3	1,2	15	11,4
20:00 - 21:00	1	0,5	5	5	10	7	3	1,2	19	13,7
21:00 - 22:00	0	0	6	6	6	4,2	1	0,4	13	10,6
22:00 - 23:00	0	0	3	3	4	2,8	2	0,8	9	6,6
Total	30	15	125	125	123	86,1	13	5,2	291	231,3

Tabel L.24: *Lanjutan.*

Waktu	Rabu, 16 April 2025								Total	
	Marelan-Helvetia									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan		Kendaraan		Kendaraan		Kendaraan Tidak			
	Kaki		Berhenti/Parkir		Keluar/Masuk		Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	3	1,5	11	11	9	6,3	3	1,2	26	20
08:00 - 09:00	1	0,5	11	11	7	4,9	1	0,4	20	16,8
09:00 - 10:00	1	0,5	9	9	10	7	0	0	20	16,5
10 :00 - 11:00	0	0	7	7	6	4,2	0	0	13	11,2
11:00 - 12:00	4	2	10	10	5	3,5	1	0,4	20	15,9
12:00 - 13:00	4	2	9	9	11	7,7	0	0	24	18,7
13:00 – 14:00	5	2,5	9	9	8	5,6	1	0,4	23	17,5
14:00 - 15:00	1	0,5	7	7	5	3,5	0	0	13	11
15:00 - 16:00	3	1,5	15	15	6	4,2	0	0	24	20,7
16:00 - 17:00	2	1	17	17	10	7	0	0	29	25
17:00 - 18:00	8	4	11	11	7	4,9	0	0	26	19,9
18:00 - 19:00	0	0	5	5	10	7	2	0,8	17	12,8
19:00 - 20:00	0	0	8	8	5	3,5	1	0,4	14	11,9
20:00 - 21:00	0	0	6	6	7	4,9	3	1,2	16	12,1
21:00 - 22:00	0	0	6	6	6	4,2	1	0,4	13	10,6
22:00 - 23:00	0	0	3	3	5	3,5	2	0,8	10	7,3
Total	32	16	144	144	117	81,9	15	6	308	247,9

Tabel L.25: *Lanjutan.*

Waktu	Kamis, 17 April 2025								Total	
	Marelan-Helvetia									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	0	0	7	7	6	4,2	1	0,4	14	11,6
08:00 - 09:00	2	1	11	11	13	9,1	2	0,8	28	21,9
09:00 - 10:00	2	1	13	13	9	6,3	0	0	24	20,3
10 :00 - 11:00	1	0,5	8	8	6	4,2	0	0	15	12,7
11:00 - 12:00	0	0	5	5	14	9,8	0	0	19	14,8
12:00 - 13:00	2	1	5	5	6	4,2	0	0	13	10,2
13:00 – 14:00	0	0	10	10	6	4,2	0	0	16	14,2
14:00 - 15:00	3	1,5	11	11	9	6,3	0	0	23	18,8
15:00 - 16:00	2	1	12	12	10	7	0	0	24	20
16:00 - 17:00	6	3	7	7	9	6,3	0	0	22	16,3
17:00 - 18:00	4	2	6	6	5	3,5	0	0	15	11,5
18:00 - 19:00	1	0,5	7	7	4	2,8	3	1,2	15	11,5
19:00 - 20:00	0	0	7	7	6	4,2	2	0,8	15	12
20:00 - 21:00	1	0,5	6	6	10	7	4	1,6	21	15,1
21:00 - 22:00	0	0	4	4	6	4,2	1	0,4	11	8,6
22:00 - 23:00	0	0	1	1	4	2,8	2	0,8	7	4,6
Total	24	12	120	120	123	86,1	15	6	282	224,1

Tabel L.26: *Lanjutan.*

Waktu	Jumat, 18 April 2025								Total	
	Marelan-Helvetia									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan		Kendaraan		Kendaraan		Kendaraan Tidak			
	Kaki		Berhenti/Parkir		Keluar/Masuk		Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	3	1,5	4	4	6	4,2	1	0,4	14	10,1
08:00 - 09:00	0	0	6	6	7	4,9	2	0,8	15	11,7
09:00 - 10:00	0	0	9	9	12	8,4	0	0	21	17,4
10 :00 - 11:00	2	1	7	7	9	6,3	0	0	18	14,3
11:00 - 12:00	2	1	10	10	5	3,5	0	0	17	14,5
12:00 - 13:00	3	1,5	9	9	11	7,7	0	0	23	18,2
13:00 – 14:00	4	2	9	9	8	5,6	0	0	21	16,6
14:00 - 15:00	0	0	7	7	5	3,5	0	0	12	10,5
15:00 - 16:00	2	1	15	15	6	4,2	0	0	23	20,2
16:00 - 17:00	1	0,5	17	17	10	7	0	0	28	24,5
17:00 - 18:00	0	0	11	11	7	4,9	0	0	18	15,9
18:00 - 19:00	1	0,5	5	5	10	7	2	0,8	18	13,3
19:00 - 20:00	0	0	8	8	5	3,5	1	0,4	14	11,9
20:00 - 21:00	1	0,5	6	6	7	4,9	3	1,2	17	12,6
21:00 - 22:00	0	0	6	6	6	4,2	1	0,4	13	10,6
22:00 - 23:00	0	0	3	3	5	3,5	2	0,8	10	7,3
Total	19	9,5	132	132	119	83,3	12	4,8	282	229,6

Tabel L.27: *Lanjutan.*

Waktu	Sabtu, 19 April 2025								Total	
	Marelan-Helvetia									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan		Kendaraan		Kendaraan		Kendaraan Tidak			
	Kaki		Berhenti/Parkir		Keluar/Masuk		Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	0	0	7	7	6	4,2	3	1,2	16	12,4
08:00 - 09:00	0	0	11	11	9	6,3	1	0,4	21	17,7
09:00 - 10:00	0	0	12	12	6	4,2	0	0	18	16,2
10 :00 - 11:00	0	0	9	9	6	4,2	0,8	0,32	15,8	13,52
11:00 - 12:00	3	1,5	8	8	10	7	1	0,4	22	16,9
12:00 - 13:00	2	1	5	5	6	4,2	3	1,2	16	11,4
13:00 – 14:00	0	0	10	10	6	4,2	0	0	16	14,2
14:00 - 15:00	0	0	11	11	9	6,3	2	0,8	22	18,1
15:00 - 16:00	1	0,5	12	12	10	7	0	0	23	19,5
16:00 - 17:00	4	2	7	7	9	6,3	1	0,4	21	15,7
17:00 - 18:00	2	1	6	6	5	3,5	0	0	13	10,5
18:00 - 19:00	1	0,5	11	11	4	2,8	3	1,2	19	15,5
19:00 - 20:00	0	0	7	7	6	4,2	2	0,8	15	12
20:00 - 21:00	1	0,5	8	8	10	7	4	1,6	23	17,1
21:00 - 22:00	0	0	4	4	6	4,2	1	0,4	11	8,6
22:00 - 23:00	0	0	1	1	4	2,8	2	0,8	7	4,6
Total	14	7	129	129	112	78,4	23,8	9,52	278,8	223,92

Tabel L.28: *Lanjutan.*

Waktu	Minggu, 20 April 2025								Total	
	Marelan-Helvetia									
	Kelas Hambatan Samping (kend/hari)									
	Pejalan Kaki		Kendaraan Berhenti/Parkir		Kendaraan Keluar/Masuk		Kendaraan Tidak Bermotor			
	Bobot = 0,5		Bobot = 1		Bobot = 0,7		Bobot = 0,4			
07:00 – 08:00	0	0	8	8	11	7,7	2	0,8	21	16,5
08:00 - 09:00	6	3	6	6	21	14,7	0	0	33	23,7
09:00 - 10:00	0	0	16	16	10	7	0	0	26	23
10 :00 - 11:00	0	0	7	7	13	9,1	0	0	20	16,1
11:00 - 12:00	2	1	9	9	11	7,7	0	0	22	17,7
12:00 - 13:00	3	1,5	8	8	12	8,4	1	0,4	24	18,3
13:00 – 14:00	2	1	14	14	9	6,3	0	0	25	21,3
14:00 - 15:00	1	0,5	5	5	12	8,4	0	0	18	13,9
15:00 - 16:00	3	1,5	2	2	9	6,3	0	0	14	9,8
16:00 - 17:00	2	1	4	4	12	8,4	0	0	18	13,4
17:00 - 18:00	17	8,5	5	5	12	8,4	1	0,4	35	22,3
18:00 - 19:00	8	4	5	5	7	4,9	0	0	20	13,9
19:00 - 20:00	7	3,5	6	6	6	4,2	1	0,4	20	14,1
20:00 - 21:00	9	4,5	16	16	8	5,6	1	0,4	34	26,5
21:00 - 22:00	5	2,5	6	6	4	2,8	1	0,4	16	11,7
22:00 - 23:00	1	0,5	6	6	3	2,1	1	0,4	11	9
Total	66	33	123	123	160	112	8	3,2	357	271,2



Gambar L.1: Dokumentasi Survey Lapangan



Gambar L.2: Dokuentasi Survey Lapangan



Gambar L.3: Dokumentasi Survey Lapangan.



Gambar L.4: Dokumentasi Survey Lapangan.



Gambar L.5: Dokumentasi Survey Lapangan.



Gambar L.6: Dokumentasi Survey Lapangan.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Devano Danendra
Nama Panggilan : Devan
Agama : Islam
Tempat/Tanggal Lahir : Paluh Kurau, 5 April 2004
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat Sekarang : Jl.Marelan Psr 1 Rel Gg.Tribakti
No.HP/Telp.Seluler : 082210942176
E-mail : devandnr3@gmail.com
Nama Ayah : Muhammad Latif
Nama Ibu : Halima Tusakdiyah

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 2107210135
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl.Kapten Muchtar Basri BA, No.3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan Tamatan Sekolah	Tahun Kelulusan
1	SDN 104190 PALUH KURAU	2015
2	SMP SWASTA BPI PALUH KURAU	2018
3	SMA SWASTA BUDI AGUNG MEDAN	2021

