

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PENINGKATAN KAPASITAS JALAN UNTUK MENGATASI KEMACETAN PADA JALAN HAJI ADAM MALIK KOTA MEDAN**

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

**Disusun oleh:**

**NUR HADY  
2107210068**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Nur Hady  
NPM : 2107210068  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisa Peningkatan Kapasitas Jalan Untuk  
Mengatasi Kemacetan Pada Jalan Haji Adam  
Malik Kota Medan  
Bidang Ilmu : Transportasi

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPALA  
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 26 Agustus 2025

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Asfiati M.T

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Nur Hady  
NPM : 2107210068  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisa Peningkatan Kapasitas Jalan Untuk  
Mengatasi Kemacetan Pada Jalan Haji Adam Malik  
Kota Medan  
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan tim penguji dan di terima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan 26 Agustus 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Asfiati M.T

Dosen Penguji I



Irma Dewi, S.T., M.Si

Dosen Penguji II



Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain

Ketua Prodi Teknik Sipil



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

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Hady  
Tempat/ Tanggal Lahir : MEDAN, 04-04-2003  
NPM : 2107210068  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya ,bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul :

“Analisis Peningkatan Kapasitas Jalan Untuk Mengatasi Kemacetan Pada Jalan Haji Adam Malik Kota Medan (Studi Kasus)”

Bukan merupakan plagiatris mencuri hasil karya milik orang lain ,hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemungkinan hari diduga kuat ada tidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di prpses oleh tim fakultas yang di bentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiridan tidak ada atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di program studi teknik sipil, Fakultas teknik, universitas muhammadiyah sumatera utara.

Medan, 9 Agustus 2025  
yang menyatakan  
  
Nur Hady

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS PENINGKATAN KAPASITAS JALAN UNTUK MENGATASI KEMACETAN PADA JALAN HAJI ADAM MALIK KOTA MEDAN**

NUR HADY  
2107210068  
Ir. Sri Asfiati M.T

Jalan H. Adam Malik merupakan salah satu ruas jalan utama di Kota Medan yang memiliki peran strategis dalam mendukung mobilitas masyarakat dan aktivitas ekonomi kota. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, jalan ini mengalami tingkat kemacetan yang cukup tinggi, terutama pada jam-jam sibuk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas eksisting Jalan H. Adam Malik dan mengevaluasi alternatif peningkatan kapasitas guna mengatasi permasalahan kemacetan yang terjadi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi survei lalu lintas untuk memperoleh data volume kendaraan, kecepatan arus lalu lintas, kapasitas jalan, serta tingkat pelayanan jalan berdasarkan pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Analisis dilakukan terhadap beberapa titik kemacetan untuk mengetahui penyebab utama hambatan lalu lintas dan kapasitas jalan yang tersedia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas jalan saat ini tidak mencukupi untuk menampung volume lalu lintas yang tinggi, terutama pada segmen jalan dekat persimpangan besar dan kawasan komersial. Tingkat pelayanan berada pada kategori D hingga F, yang menunjukkan kondisi lalu lintas padat hingga macet. Beberapa alternatif peningkatan kapasitas yang diusulkan antara lain pelebaran ruas jalan, optimalisasi manajemen lalu lintas melalui pengaturan simpang, serta perbaikan infrastruktur pendukung seperti trotoar dan drainase. Dengan diterapkannya rekomendasi tersebut, diharapkan dapat meningkatkan kapasitas dan kinerja Jalan H. Adam Malik serta mengurangi tingkat kemacetan secara signifikan.

Kata kunci: Kapasitas jalan, kemacetan, tingkat pelayanan

## **ABSTRACT**

### **ROAD CAPACITY ANALYSIS TO RELIEVE CONGESTION ON HAJI ADAM MALIK ROAD, MEDAN CITY**

NUR HADY  
2107210068  
Ir. Sri Asfiati M.T

H. Adam Malik Street is one of the main roads in Medan City that plays a strategic role in supporting urban mobility and economic activity. However, in recent years, this road has experienced significant traffic congestion, particularly during peak hours. This study aims to analyze the existing capacity of H. Adam Malik Street and evaluate alternative improvements to address the recurring congestion problem. The research method includes traffic surveys to obtain data on traffic volume, vehicle speed, road capacity, and level of service based on the Indonesian Highway Capacity (PKJI) 2023. The analysis focuses on several congestion-prone points to determine the primary causes of traffic delays and assess the current capacity of the road. The results show that the existing road capacity is insufficient to accommodate the high traffic volume, especially near major intersections and commercial zones. The Level of Service (LOS) ranges from category D to F, indicating heavy to congested traffic conditions. Several alternative solutions are proposed, including road widening, optimizing traffic management at intersections, and improving supporting infrastructure such as sidewalks and drainage systems. The implementation of these recommendations is expected to enhance the capacity and performance of H. Adam Malik Street and significantly reduce traffic congestion.

Keywords: Road capacity, Traffic congestion, level of service

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhana Wa Ta'ala yang telah memberi rahmat dan karunia yang melimpah sehingga penulis dapat menjalankan penulisan tugas akhir dengan lancar. Kemudian sholawat dan salam kepada nabi besar kita nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan hingga zaman terang benderang seperti pada saat ini. Alhamdulillah nikmat jasmani dan rohani berkat dari keduanya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan Judul “Analisis Peningkatan Kapasitas Jalan Untuk Mengatasi Kemacetan Di Jalan Haji Adam Malik Kota Medan”. Penelitian ini sebagai syarat untuk meraih gelar sarjana program Teknik Sipil kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Terimakasih banyak kepada pihak- pihak yang telah tulus membantu penulis, sehingga penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T selaku dosen pembimbing, yang telah membimbing penulis hingga bisa menyelesaikan penelitian pada tugas akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi, S.T., M.Si Selaku dosen Pembimbing I dan Penguji yang memberi koreksi pada penelitian tugas akhir ini agar lebih lancar.
3. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc, Ph.D, IPM selaku Dosen Pembimbing II dan penguji yang telah banyak membantu dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Josef Hadipramana, S.T., M.Sc. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Dr. Ade Faisal Selaku Wakil Dekan I, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Seluruh Jajaran Bapak/Ibu Selaku Dosen Program Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Seluruh Bapak dan Ibu Pegawai Staf Biro Administrasi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Kepada kedua orang tua penulis yang di sayangi, berterimakasih sehingga dapat mendukung dan mendidik penulis agar menjadi seorang sarjana
11. Kepada Sahabat penulis Muhammad Hanif, Faisal Ahmad, Dony Hardyansyah, NurHady yang telah membantu proses penulisan Tugas akhir ini.
12. Kepada seluruh rekan-rekan kelas B1 pagi stambuk 2021 fakultas Teknik program studi teknik sipil yang telah menemani serta menjadi pendukung pengerjaan tugas akhir ini.

Pada tugas akhir ini masih tergolong jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis berharap mendapatkan kritik dan masukan demi kesempurnaan untuk menjadi bahan pembelajaran di masa depan.

Medan, 26 Agustus 2025



Nur Hady

(2107210068)

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi Jalan	5
2.2 Karakteristik jalan	7
2.3 Geometrik Jalan	8
2.4 Hambatan Samping	9
2.5 Kinerja Ruas Jalan	10
2.5.1 Volume	10
2.5.2 Kecepatan Arus Bebas	11
2.6 Analisis Kapasitas Ruas Jalan	14
2.6.1 Derajat Kejenuhan	17
2.6.2 Kecepatan Tempuh	17
2.7 Metode Pengamatan Kecepatan	18
2.8 Tundaan	18

2.9	Peluang Antrian	19
2.10	Tingkat Pelayanan	19
2.11	Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia	21
BAB 3 METODE PENELITIAN		24
3.1	Diagram Alir Penelitian	24
3.2	Tahapan Penelitian	25
3.3	Peralatan Penelitian	26
3.4	Teknik Analisis dan Pembahasan	26
3.5	Tahapan Survei Lokasi	27
3.6	Pengumpulan Data	28
3.6.1	Data Sekunder	28
3.6.2	Data Primer	29
BAB 4 HASIL PENELITIAN		33
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	33
4.2	Analisis Volume dan Kapasitas Jalan	34
4.2.1	Analisis Volume Arah Jalan Glugur ke Jalan Adam Malik	34
4.2.2	Analisis Volume Arah Jalan Adam Malik ke Jalan Glugur	35
4.2.3	Volume Lalu Lintas Pada Jam Sibuk	35
4.3	Kapasitas Ruas Jalan	40
4.4	Kelas Hambatan Samping	40
4.5	Kecepatan Arus Bebas	41
4.6	Derajat Kejenuhan	41
4.7	Level Of Service/ Tingkat Pelayanan Jalan	42
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		72

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1: Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3.2: Lokasi penelitian	27
Gambar 3.3: Denah lokasi	27
Gambar 3.4: Kondisi Lokasi	28

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Kriteria Kelas Hambatan Samping	10
Tabel 2.2: Kecepatan Arus Bebas Dasar	12
Tabel 2.3: Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Efektif	12
Tabel 2.4: Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif	13
Tabel 2.5: Faktor Penyesuaian Arus Bebas untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan	14
Tabel 2.6: Nilai Kapasitas Dasar	15
Tabel 2.7 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas	15
Tabel 2.8: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah	15
Tabel 2.9: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping	16
Tabel 2.10: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota Ukuran Kota	16
Tabel 2.11 : EMP untuk tipe jalan terbagi	17
Tabel 2.12: Tingkat Pelayanan Jalan	21
Tabel 3.1: Jumlah Penduduk Kota Medan 2024	28
Tabel 3.2: Geometrik Jalan	29
Tabel 3.3: Volume jam puncak pada hari Senin arah Glugur ke Adam Malik	30
Tabel 3.4: Volume jam puncak pada hari Senin arah Adam Malik ke Glugur	31
Tabel 3. 5: Data volume hambatan samping pada hari Senin, 9 Juni 2025	32
Tabel 4. 1: LHR Jam sibuk arah jalan Glugur ke jalan H.Adam Malik	36
Tabel 4. 2: LHR Jam sibuk arah jalan H.Adam Malik ke jalan Glugur	37

## DAFTAR NOTASI

$C$	Kapasitas (smp/jam)
$C_0$	Kapasitas dasar (smp/jam)
$V_{BD}$	Kecepatan Arus Bebas Dasar
$V_{BL}$	Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif
$L_{BE}$	Untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif
$FV_{BS}$	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan
$FC_{LJ}$	Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur lalu lintas
$FC_{PA}$	Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah hanya pada jalan tak terbagi
$FC_{HS}$	Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau bekereb
$FC_{UK}$	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
$FC_{4HS}$	Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/2-T.
$FV_{4HS}$	Faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk jalan 4/2-T.
$FV_{BUK}$	Faktor koreksi kecepatan bebas untuk beberapa ukuran kota.

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemacetan lalu lintas merupakan salah satu masalah utama yang dihadapi oleh kota-kota besar di Indonesia, termasuk Kota Medan. Jalan H. Adam Malik, sebagai salah satu jalur utama yang menghubungkan berbagai kawasan strategis di Kota Medan, sering mengalami kemacetan yang parah, terutama pada jam-jam sibuk. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya volume kendaraan yang tidak sebanding dengan kapasitas jalan yang ada, serta adanya hambatan samping yang mengganggu arus lalu lintas.

Menurut penelitian oleh Siby et al. (2024), kemacetan di jalan-jalan utama sering kali disebabkan oleh tata guna lahan yang padat, di mana area komersial, pendidikan, dan pasar berkontribusi terhadap tingginya volume lalu lintas. Penelitian ini menunjukkan bahwa derajat kejenuhan (Dj) yang tinggi, seperti yang ditemukan di Jalan Raya Manado – Bitung, dapat mengindikasikan bahwa arus lalu lintas tidak stabil dan memerlukan penanganan segera untuk meningkatkan tingkat pelayanan jalan.

Lebih lanjut, Wijanarko (2021) dalam penelitiannya tentang Jalan Veteran di Kota Malang mengungkapkan bahwa kapasitas jalan yang hampir jenuh dapat menyebabkan kemacetan yang signifikan. Penelitian ini merekomendasikan pelebaran jalan dan peningkatan fasilitas penunjang sebagai solusi untuk meningkatkan kinerja jalan dan mengurangi kemacetan. Hal serupa juga diungkapkan oleh Yasmin et al. (2021) yang menganalisis Jalan Inspeksi Kalimalang, di mana hambatan samping dan volume lalu lintas yang tinggi memerlukan peningkatan kapasitas jalan untuk mengatasi kemacetan.

Di sisi lain, Rosdiyani et al. (2024) menekankan pentingnya analisis kapasitas jalan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 untuk menentukan langkah-langkah yang tepat dalam mengatasi kemacetan. Penelitian ini menunjukkan bahwa derajat kejenuhan yang tinggi di Jalan Labuan – Pandeglang menunjukkan perlunya penanganan yang lebih baik, termasuk pelebaran jalan. Sementara itu, Akbar et al. (2023) dalam analisis mereka tentang Jalan Lettu Hamid

menemukan bahwa penerapan pagar pejalan kaki dapat mengurangi hambatan samping dan meningkatkan kapasitas jalan. Hal ini menunjukkan bahwa pengaturan yang baik terhadap hambatan samping dapat berkontribusi pada peningkatan kinerja jalan.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, jelas bahwa peningkatan kapasitas jalan melalui berbagai strategi, seperti pelebaran jalan, pengaturan hambatan samping, dan penerapan sistem transportasi cerdas, sangat diperlukan untuk mengatasi kemacetan di Jalan H. Adam Malik, Kota Medan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi saat ini, mengidentifikasi masalah yang ada, dan memberikan rekomendasi untuk peningkatan kapasitas jalan guna menciptakan arus lalu lintas yang lebih lancar dan efisien.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi kemacetan yang terjadi di Jalan Haji Adam Malik Kota Medan saat ini?
2. Bagaimana penerapan sistem manajemen lalu lintas yang lebih baik dapat membantu meningkatkan kapasitas jalan di Jalan Haji Adam Malik?
3. Bagaimana solusi terbaik dalam meningkatkan kapasitas jalan di Jalan Haji Adam Malik untuk mengurangi kemacetan yang terjadi di sana?

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan hasil rumusan masalah yang telah diuraikan, untuk memberi ruang lingkup yang jelas dan terarah, maka permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada:

1. Penelitian ini hanya meneliti Jalan Haji Adam Malik di Kota Medan.
2. Faktor kemacetan yang disebabkan oleh keterbatasan infrastruktur jalan dan manajemen lalu lintas.
3. Dampak terhadap kelancaran arus lalu lintas dan waktu tempuh bagi pengguna jalan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis seberapa parah tingkat kemacetan yang terjadi di Jalan Haji Adam Malik, dengan mengukur volume lalu lintas.
2. Untuk mengevaluasi potensi penerapan sistem manajemen lalu lintas yang lebih efisien, dalam rangka meningkatkan kelancaran arus lalu lintas.
3. Untuk mengeksplorasi berbagai solusi yang mungkin diterapkan untuk meningkatkan kapasitas jalan, seperti penambahan lajur, perluasan jalan, perbaikan persimpangan, atau penerapan teknologi manajemen lalu lintas yang lebih canggih.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Memberikan rekomendasi solusi peningkatan kapasitas jalan yang berbasis pada analisis yang objektif dan komprehensif.
2. Mengurangi tingkat stres dan polusi udara yang diakibatkan oleh kemacetan.
3. Menambah wawasan dan literatur mengenai analisis kapasitas jalan dan manajemen lalu lintas di kawasan urban seperti Kota Medan.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk membuat tugas akhir ini lebih mudah, sistematika penulisan disusun dalam lima bab. Sistematika penulisan ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB 1. PENDAHULUAN**

Dimulai dengan penulisan latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, dan keuntungan penelitian yang akan dibahas dalam bab ini.

##### **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

Teori-teori dan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan analisis dan permasalahan penelitian dibahas di bab ini.

##### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas proses pengambilan dan pengola

han data hasil penelitian. Ini termasuk alir penelitian, lokasi dan waktu survei, data penelitian, variabel penelitian, dan teknik analisis data.

#### BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian di lapangan, data analisis, dan hasil analisis yang disajikan dalam bab ini.

#### BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian di lapangan disajikan di sini, bersama dengan rekomendasi untuk melanjutkan penelitian ini.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Jalan**

Jalan merupakan prasarana dalam mendukung laju perekonomian serta berperan sangat besar dalam kemajuan dan perkembangan suatu daerah. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang sangat membutuhkan kualitas dan kuantitas jalan dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat untuk melakukan berbagai jenis kegiatan perekonomian, baik itu aksesibilitas maupun perpindahan barang dan jasa (Rondi, 2006). Menurut Undang-Undang no 22 tahun 2009, jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu Lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalulintas umum, jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri. Bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik jalan, dan ruang pengawasan jalan:

- a. Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamannya.
- b. Ruang milik jalan meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu diluar ruang manfaat jalan.
- c. Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan.

Jalan perkotaan/semi perkotaan adalah jalan yang terdapat perkembangan secara permanen dan menerus di sepanjang atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, baik berupa perkembangan lahan atau bukan. Yang termasuk dalam kelompok jalan perkotaan adalah jalan yang berada di dekat pusat perkotaan dengan jumlah penduduk lebih dari 2.474.166 juta jiwa. Sesuai dengan Undang Undang Nomor 38 Tahun 2004, jalan umum dikelompokkan menurut sistem, fungsi, status dan kelas.

### **2.1.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya**

Menurut fungsinya jalan dibagi menjadi 4 (empat) yaitu :

a. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah masuk dibatasi secara berdaya guna (UU No.22 Tahun (Pemerintah Indonesia, 2009)).

b. Jalan Kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi (UU No.22 Tahun (Pemerintah Indonesia, 2009)).

c. Jalan Lokal

Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jalan masuk tidak dibatasi (UU No.22 Tahun (Pemerintah Indonesia, 2009)).

d. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri melayani angkutan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah (UU No.22 Tahun (Pemerintah Indonesia, 2009)).

### **2.1.2 Klasifikasi Jalan Menurut Sistem**

Berdasarkan sistem jalan dibagi menjadi 2 (dua) yaitu :

a. Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer adalah sistem jaringan jalan dengan peran pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional. Dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan (UU No.22 Tahun (Pemerintah Indonesia, 2009)).

b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peran pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam Kawasan

perkotaan (UU No.22 Tahun (Pemerintah Indonesia, 2009)).

## 2.2 Karakteristik jalan

Ada dua karakter yang berperan penting dalam penilaian pelayanan lalu lintas suatu ruas jalan, yaitu kapasitas serta hubungan antara kecepatan dan volume yang melewati ruas jalan tersebut. Karakteristik lalu lintas terjadi karena adanya interaksi antara pengendara dan kendaraan dengan jalan dan lingkungannya. Karakteristik lalu lintas dapat dianalisis dengan tiga parameter yaitu arus (*volume*), kecepatan (*speed*), kepadatan (*density*). Ketiga komponen tersebut termasuk kedalam pembahasan arus lalu lintas dalam skala makroskopik (Das et al., 2015).

### a. Tipe Jalan

Tipe jalan yaitu berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda-beda pada suatu pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tidak terbagi, dan jalan satu arah. Tipe jalan luar kota adalah jalan sedang tipe 2/2 TT, jalan raya tipe 4/2 T, jalan raya tipe 6/2 T, dan jalan satu arah tipe 1/1 dan 2/1.

### b. Lebar Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang didesain khusus untuk kendaraan bermotor bergerak. Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan diperuntukkan untuk lalu lintas yang terdiri dari beberapa lajur kendaraan.

### c. Kereb

Kereb yaitu peninggian tepi perkerasan dan bahu jalan yang terutama dimaksud untuk keperluan drainase dan mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan serta memberikan ketegasan tepi perkerasan. Kereb juga dimaksud sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar. Untuk keamanan pejalan kaki, umumnya trotoar dibuat sejajar dengan sumbu jalan, lebih tinggi dari permukaan perkerasan jalan dan terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kereb.

### d. Bahu

Bahu jalan merupakan bagian daerah manfaat jalan yang terletak di tepi jalur lalu lintas dan harus diperkeras yang berdampingan dengan jalur lalu lintas untuk menampung kendaraan yang berhenti, keperluan darurat dan lapisan permukaan dengan kemiringan normal 3-5%. Kapasitas dan kecepatan pada

arus tertentu akan sedikit meningkat dengan bertambahnya lebar bahu. Dan kapasitas akan berkurang jika terdapat penghalang tetap yang dekat atau pada tepi jalur lalu lintas.

e. Jalur pejalan Kaki

Jalur pejalan kaki merupakan fasilitas yang digunakan untuk memisahkan pejalan kaki dari jalur lalu lintas kendaraan guna menjamin keselamatan pejalan kaki dan kelancaran lalu lintas.

f. Median

Median adalah jalur yang terletak di tengah jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah. Median serta batas-batasnya harus terlihat oleh setiap mata pengemudi baik pada siang hari maupun malam hari serta segala cuaca dan keadaan (Sukirman, 1994).

g. Selokan

Selokan dibuat untuk mengendalikan air (limpahan) permukaan akibat air hujan dan bertujuan untuk memelihara agar jalan tidak menggenang air hujan dalam waktu yang cukup lama.

### 2.3 Geometrik Jalan

Menurut PKJI 2023, geometrik jalan merupakan salah satu karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas. Diantara yang termaksud dalam geometri jalan adalah sebagai berikut:

1. Tipe jalan : Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda-beda pada bebanaan lalu lintas tertentu, contohnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah. Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut:
  - a. jalan dua-lajur dua-arah tanpa median
  - b. Jalan empat-lajur dua-arah
    - 1) Tak terbagi ( tanpa median )
    - 2) Terbagi ( dengan median )
      - a. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi
      - b. Jalan satu arah
2. Lebar jalur lalu lintas : kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.

3. Kereb beton sebagai batasan antara jalur lalu lintas dan trotoar sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb beton lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb beton atau bahu.
4. Bahu jalan perkotaan tanpa kereb beton kecepatan dan kapasitas jalan akan meningkat bila lebar bahu semakin lebar. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan lebar bahu, terutama karena pengaruh hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.
5. Ada atau tidaknya median, median yang direncanakan dengan baik akan meningkatkan kapasitas.

#### **2.4 Hambatan Samping**

Menurut PKJI (PKJI, 2023) hambatan samping adalah kegiatan di samping segmen jalan yang mempengaruhi kinerja lalu lintas, yaitu pejalan kaki, penghentian kendaraan umum atau kendaraan lainnya, kendaraan keluar masuk lahan di samping jalan, dan keberadaan kendaraan lambat/fisik. Penggolongan hambatan samping pada suatu segmen jalan berdasarkan frekuensinya yang dibagi menjadi 5 (lima) golongan, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Hambatan samping merupakan aktivitas samping jalan yang sering menimbulkan pengaruh yang cukup signifikan. Tingginya aktivitas samping jalan berpengaruh besar terhadap kapasitas dan kinerja jalan pada suatu wilayah perkotaan. Diantaranya seperti pejalan kaki, penyeberang jalan, PKL (Pedagang Kaki Lima), kendaraan berjalan lambat (becak, sepeda, kereta kuda), kendaraan berhenti sembarangan (angkutan kota, bus dalam kota), parkir dibahu jalan (on street parking), dan kendaraan keluar-masuk pada aktivitas guna lahan sisi jalan.

Salah satu penyebab tingginya aktivitas samping jalan yaitu disebabkan oleh perkembangan aktivitas penduduk yang setiap tahunnya tumbuh dan berkembang di wilayah perkotaan. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hambatan samping pada kinerja dan kapasitas jalan di perkotaan antara lain:

- a. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan di sisi jalan.
- b. Jumlah kendaraan yang bergerak lambat, seperti sepeda, becak, dan lainnya.
- c. Jumlah pejalan kaki yang berjalan atau menyeberang di sepanjang jalan.

Berikut adalah tabel yang mendukung Kriteria KHS berdasarkan frekuensi kejadian ditetapkan dalam tabel 2.1

Tabel 2. 1 : Kriteria Kelas Hambatan Sampung (PKJI, 2023)

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

## 2.5 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah ukuran kuantitatif yang fungsi utama dari suatu jalan adalah memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan aman dan nyaman. Parameter arus lalu lintas yang merupakan faktor penting dalam perencanaan lalu lintas adalah volume lalu lintas, kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh.

### 2.5.1 Volume (Q)

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Nilai volume lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp) yang dikonversikan dengan mengalikan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp). Volume kendaraan dihitung berdasarkan persamaan:

$$Q = \frac{N}{T} \quad (2.1)$$

Dengan:

Q = volume (kend/jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

Penggolongan tipe kendaraan untuk jalan perkotaan berdasarkan PKJI 2023 adalah sebagai berikut :

1. Kendaraan ringan / Light Vehicle (LV) yaitu kendaraan bermotor ber as 2 dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0 – 3,0 m ( meliputi : mobil penumpang, mini bus, pick-up, oplet dan truck kecil ).
2. Kendaraan berat / Heavy Vehicle ( HV ) yaitu kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 ( meliputi : bis, truck 2 as, truck 3as, dan truck kombinasi ).
3. Sepeda Motor / Motor Cycle ( MC ) yaitu kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda ( meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3 ).
4. Kendaraan tak bermotor / Unmotorised ( UM ) dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam factor penyesuaian hambatan samping.

Berbagai jenis kendaraan diekivalensikan ke satuan mobil penumpang dengan menggunakan factor ekivalensi mobi penumpang (emp), emp adalah factor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan.

### **2.5.2 Kecepatan Arus Bebas ( VB )**

Kecepatan arus bebas adalah kecepatan kendaraan saat tidak ada pengaruh dari kendaraan lain, yang terjadi ketika volume lalu lintas mendekati nol. Kecepatan ini merupakan pilihan alami pengemudi saat melintasi suatu ruas jalan tanpa hambatan dari kendaraan lain di sekitarnya. Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, nilai kecepatan arus bebas jenis kendaraan ringan ditetapkan sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan, nilai kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor ditetapkan hanya sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan biasanya 10- 15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. Kecepatan arus bebas dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \quad (2.2)$$

Keterangan:

$V_B$  = Kecepatan arus bebas untuk KR (km/jam)

$V_{BD}$  = Kecepatan arus bebas dasar untuk KR

$V_{BL}$  = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

$FV_{BHS}$  = Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping

$FV_{BUK}$  = Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota

Berikut adalah beberapa tabel yang mendukung perhitungan kapasitas jalan. Tabel 2.2 dan Tabel 2.3 berikut adalah tabel kecepatan arus bebas dasar berdasarkan jenis kendaraan dan lebar jalur lalu lintas efektif menurut tipe jalan dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2023.

Tabel 2. 2 : Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $V_{BD}$ ) (PKJI, 2023)

Tipe JBH	Tipe Alinemen	$V_{BD}$ , km/jam			
		MP	KS	BB	TB
JBH6/2	Datar	91	71	93	66
	Bukit	79	59	72	52
	Gunung	65	45	57	40
JBH4/2	Datar	88	70	90	65
	Bukit	77	58	71	52
	Gunung	64	45	57	40

Tabel 2. 3 : Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif ( $V_{BL}$ ) (PKJI, 2023)

Tipe jalan		LJE atau LLE (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	2
		4,00	4

Tabel 2. 3: *Lanjutan*

Tipe jalan		$L_{JE}$ atau $L_{LE}$ (m)	$V_{BL}$ (km/jam)
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

Berikut adalah beberapa tabel faktor penyesuaian akibat hambatan samping. Tabel 2.4 dan Tabel 2.5 berikut adalah tabel penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dan tabel penyesuaian kecepatan arus bebas kendaraan ringan berdasarkan ukuran kota.

Tabel 2. 4 : Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping ( $FV_{BHS}$ ) untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif ( $L_{BE}$ ) (PKJI, 2023)

Tipe jalan		KHS	$FV_{BHS}$			
			$L_{BE}$ (m)			
			$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ 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
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
		R	0,96	0,98	0,99	1,00
		S	0,90	0,93	0,96	0,99
		T	0,82	0,86	0,90	0,95
		ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Tabel 2. 5 : Faktor Penyesuaian Arus Bebas untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan ( $FV_{BUK}$ ) (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

## 2.6 Analisis Kapasitas Ruas Jalan (C)

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi 28 tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas dipisahkan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur, persamaan dasar menentukan kapasitas adalah sebagai berikut (PKJI, 2023).

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2.3)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam).

$C_o$  = Kapasitas dasar (smp/jam).

$FC_{LJ}$  = Faktor penyesuaian lebar jalan.

$FC_{PA}$  = Faktor penyesuaian pemisah arah.

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

$FC_{UK}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota.

- a. Kapasitas dasar adalah kapasitas segmen jalan untuk suatu kondisi yang ditentukan sebelumnya (geometri, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan). Menurut PKJI tahun 2023 nilai dari faktor ini dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut.

Tabel 2. 6 : Nilai 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

- b. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas Menurut PKJI tahun 2023, nilai dari faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalur lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2. 7 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_{LJ}$ ) (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	$L_{JE2}$ arah = 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

- c. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah ( $FC_{PA}$ ) Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, nilai dari faktor faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar untuk pemisah arah dapat dilihat pada Tabel 2.8

Tabel 2. 8 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah ( $FC_{PA}$ ) (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

- d. Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping ( $FC_{HS}$ ) Tabel 2.9 berikut adalah tabel dari faktor penyesuaian untuk hambatan samping berdasarkan PKJI, 2023.

Tabel 2. 9 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping ( $FC_{HS}$ ) (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

- e. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota ( $FC_{UK}$ ) Tabel 2.10 berikut adalah tabel dari faktor penyesuaian untuk ukuran kota berdasarkan PKJI, 2023.

Tabel 2. 10 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota Ukuran Kota (Juta penduduk) (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

### 2.6.1 Derajat Kejenuhan ( $D_j$ )

Derajat kejenuhan ( $D_j$ ) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam 31 penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan ada tidaknya permasalahan pada segmen jalan tersebut. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut.

$$DJ = \frac{q}{c} \quad (2.4)$$

Keterangan :

$D_j$  = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

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

Tabel 2. 11 : EMP untuk tipe jalan terbagi

Tipe jalan	Volume lalu-lintas per lajur (kend/jam)	EMP <sub>KS</sub>	EMP <sub>SM</sub>
4/2-T atau 2/1	<1050	1,3	0,40
	$\geq$ 1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1	<1100	1,3	0,40
	$\geq$ 1100	1,2	0,25

### 2.6.2 Kecepatan Tempuh ( $V_s$ )

Kecepatan tempuh mengacu pada kecepatan nyata yang dicapai oleh kendaraan dalam suatu arus lalu lintas. Kecepatan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kepadatan lalu lintas, kondisi fisik jalan, dan pengaturan lalu lintas yang berlaku. Kecepatan tempuh berperan penting dalam mengevaluasi efisiensi sistem transportasi, sekaligus memberikan indikasi mengenai tingkat kepadatan dan kelancaran arus lalu lintas. Salah satu parameter yang terkait dengan kecepatan

tempuh adalah waktu tempuh, yaitu durasi yang diperlukan oleh kendaraan (dalam hal ini mobil penumpang atau *Vehicle Mileage Performance/VMP*) untuk melintasi suatu ruas jalan tertentu. Kecepatan dapat didefinisikan sebagai laju dari suatu pergerakan kendaraan dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$V_s = \frac{L}{T_T} \quad (2.5)$$

Keterangan:

L = Panjang penggal jalan (m)

$V_s$  = Kecepatan tempuh rata-rata (km/jam, m/dt)

$T_T$  = Waktu tempuh rerata sepanjang segmen jalan (detik)

## 2.7 Metode Pengamatan Kecepatan

Salah satu metode yang dikembangkan pada cara pengamat bergerak ini adalah metode Moving Car Observer. Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan data yang meliputi waktu perjalanan serta arus lalu lintas baik yang searah maupun yang berlawanan arah dengan kendaraan pengamat. Dengan metode ini akan didapat kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak yang didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.

## 2.8 Tundaan

Tundaan menurut PKJI merujuk pada waktu tambahan yang diperlukan kendaraan untuk melewati simpang atau segmen jalan, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti arus lalu lintas dan geometri jalan. Tundaan ini dapat dibedakan menjadi tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik, yang keduanya berkontribusi pada kinerja lalu lintas secara keseluruhan.

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat  $i$  dihitung menggunakan Persamaan :

$$T_i = T_{LLi} + T_{gi}$$

Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat  $i$  dapat ditentukan dari persamaan

$$TLL = s \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{q1} \times 3600}{C}$$

## 2.9 Peluang Antrian

Peluang antrian menurut PKJI 2023 merujuk pada kemungkinan terjadinya antrian kendaraan di suatu lokasi, seperti simpang atau jalur lalu lintas tertentu. Peluang antrian ini penting untuk dianalisis dalam konteks perencanaan dan pengelolaan lalu lintas, karena dapat memberikan gambaran tentang efisiensi sistem transportasi dan dampaknya terhadap kelancaran arus lalu lintas.

Batas atas peluang :  $P_a = 47,71 DJ - 24,68 DJ^2 + 56,47 DJ^3$

Batas bawah peluang :  $P_a = 9,02 DJ + 20,66 DJ^2 + 10,49 DJ^3$

## 2.10 Tingkat Pelayanan (*Level Of Service*)

Tingkat pelayanan atau Level of Service adalah tingkat pelayanan dari suatu jalan yang menggambarkan kualitas suatu jalan dan merupakan batas kondisi pengoperasian. Tingkat pelayanan suatu jalan merupakan ukuran kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas dan penilaian oleh pemakai jalan. Tingkat pelayanan suatu jalan menunjukkan kualitas jalan diukur dari beberapa faktor, yaitu kecepatan dan waktu tempuh, kerapatan (*density*), tundaan (*delay*), arus lalu lintas dan arus jenuh (*saturation flow*) serta derajat kejenuhan (*degree of saturation*).

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu:

1. Kondisi Fisik Jalan.
  - a. Lebar Jalan pada Persimpangan, pada jalan satu arah lebar jalan yang menuju persimpangan diukur dari permukaan kerb sampai permukaan kerb lainnya. Sedangkan pada jalan dua arah, yang dimaksud dengan lebar jalan adalah jarak dari permukaan kerb sampai pembagi dengan lalu lintas yang berlawanan arah atau median.
  - b. Jalan Satu Arah dan Jalan Dua Arah, pada pengoperasiannya jalan satu arah lebih banyak menguntungkan daripada jalan dua arah. Hal ini dapat terlihat pada sebagian besar jalan di kota-kota di Indonesia, kebanyakan

pada pengoperasian jalan satu arah jarang dijumpai adanya gerakan membelok, sehingga tidak menyebabkan berkurangnya kapasitas suatu jalan.

- c. Median, merupakan daerah yang memisahkan arah lalu-lintas pada segmen jalan. Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.

## 2. Kondisi Lingkungan.

- a. Faktor Jam Sibuk (Peak Traffic Factor,PHF) Faktor jam sibuk menunjukkan bahwa arus lalu lintas tidak selalu konstan selama 1 jam penuh. Dalam analisa tentang kapasitas dan tingkat pelayanan sebuah ruas jalan, biasanya PHF ditetapkan berdasarkan periode 15 menit.
- b. Pejalan Kaki (Pedestrian) Perlengkapan bagi para pejalan kaki, sebagaimana pada kendaraan bermotor, sangat perlu terutama di daerah perkotaan dan untuk jalan masuk ke atau keluar dari tempat tinggal. Dalam jalur pejalan kaki adalah lintasan yang diperuntukkan untuk berjalan kaki, dapat berupa trotoar, penyeberangan sebidang (penyeberangan zebra atau penyeberangan pelikan), dan penyeberangan tak sebidang.
- c. Kondisi Parkir, pengaruh dari kendaraan yang parkir di atas lebar efektif jalan seringkali jauh lebih besar dari pada banyaknya ruang yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan tempat yang dapat menampung kendaraan tersebut jika tidak tersedia maka kapasitas jalan tersebut akan berkurang.
- d. Pedagang Kaki Lima, pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar, depan toko dan tepi jalan sangat mengganggu aktivitas lalu lintas sehingga mengurangi kapasitas suatu ruas jalan.

Tingkat pelayanan pada umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas.

Tabel 2. 12 : Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan (Arrafi, 2017)

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan
A	Kondisi lalu lintas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,00-0,20
B	Arus stabil tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,20-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan	0,45-0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir	0,75-0,84
E	Volume lalu lintas mendekati / berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti	0,85-1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar	$\geq 1,00$

### 2.11 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) merupakan sebagai hasil penelitian Tahun 2023 yang terfokus pada nilai-nilai kapasitas dasar (C0) dan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP). Parameter-parameter lain yang dipakai dalam MKJI'97, diadopsi kembali dalam PKJI. PKJI terdiri dari 6 (enam) pedoman meliputi:

1. Kapasitas Jalan Luar Kota (JLK)
2. Kapasitas Jalan Kota (JK)
3. Kapasitas Jalan Bebas Hambatan (JBH)
4. Kapasitas Simpang APILL
5. Kapasitas Simpang
6. Kapasitas Jalinan dan Bundaran

Analisis kapasitas jalan untuk JBH, JLK, dan JK secara umum dipisahkan karena sifat fisik jalan dan karakter volume jam sibuknya yang berbeda. Hal tersebut membedakan nilai-nilai kapasitas dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, sehingga masing-masing memiliki ketentuan dan prosedur perhitungan yang berbeda. Perbedaan yang paling umum terdapat pada tipe alinemen dan klasifikasi kendaraan. Alinemen jalan pada JBH dan JLK dibedakan menjadi 3 (tiga), yaitu alinemen datar, alinemen bukit, dan alinemen gunung, sedangkan pada JK hanya ada satu alinemen yaitu alinemen datar. Kendaraan tidak bermotor dan sepeda motor tidak ada pada JBH, sedangkan pada JLK dan JK ada dan diperhitungkan namun pada JK kendaraan bus besar dan truk besar dianggap kendaraan sedang karena keberadaannya yang sedikit di jaringan jalan perkotaan. Tujuan analisa PKJI adalah untuk dapat melaksanakan Perancangan (*planning*), Perencanaan (*design*), dan Pengoperasionalan lalu-lintas (*traffic operation*) simpang bersinyal, simpang tak bersinyal, bagian jalinan, bundaran, dan ruas jalan (jalan perkotaan, jalan luar kota dan jalan bebas hambatan).

Pedoman ini direncanakan terutama agar pengguna dapat memperkirakan perilaku lalu lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu lintas, geometrik dan keadaan lingkungan tertentu. Nilai-nilai perkiraan dapat diusulkan apabila data yang diperlukan tidak tersedia. Terdapat tiga macam analisis, yaitu :

1. Analisis Perancangan (*planning*), adalah analisis terhadap penentuan denah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan ramalan arus lalu-lintas.
2. Analisis Perencanaan (*design*), adalah analisis terhadap penentuan rencana geometrik detail dan parameter pengontrol lalu lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang ditingkatkan berdasarkan kebutuhan arus lalu lintas yang diketahui.
3. Analisis Operasional, adalah analisis terhadap penentuan perilaku lalu lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu lintas tertentu. Analisis terhadap penentuan waktu sinyal untuk tundaan terkecil. Analisis peramalan yang akan terjadi akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, arus lalu lintas dan kontrol sinyal yang digunakan.

Kelebihan dari Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) ialah :

1. Dapat menghitung semua pengoperasian jalan seperti simpang bersinyal, simpang tak bersinyal, bagian jalan, bundaran, putaran jalan serta ruas jalan.
2. Dalam kinerja ruas jalan PKJI 2023 membagi tipe ruas jalan untuk jalan perkotaan dan jalur luar kota.
3. Analisis yang ditinjau secara maskroskopis atau dapat dianalisis dengan mata terbuka tanpa menggunakan mikroskop.

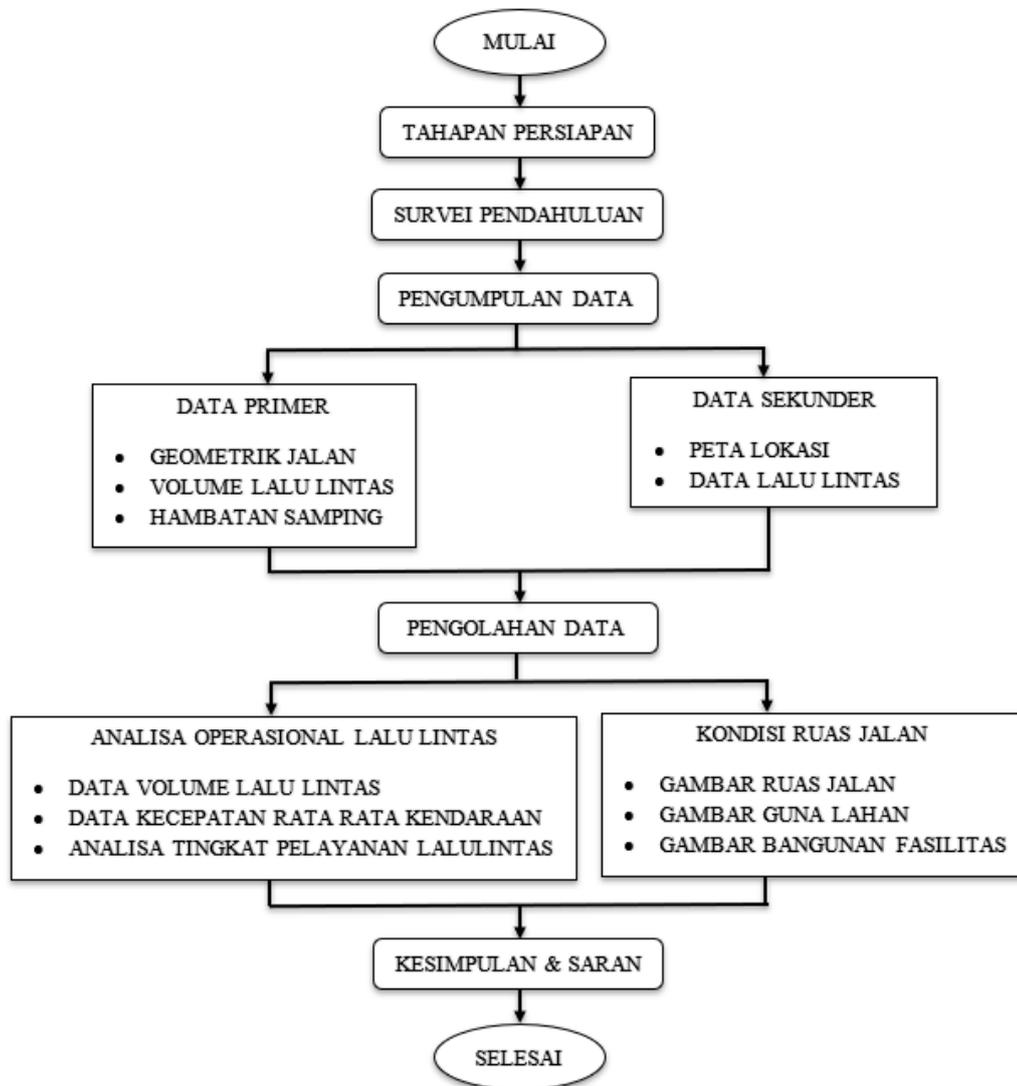
Kekurangan dari Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) ialah:

1. Hanya dapat melakukan perhitungan sebatas kapasitas dan tingkat pelayanannya. Tidak dapat digunakan untuk menganalisis secara jaringan.

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini secara garis besar dapat dilihat pada gambar diagram alir di bawah ini:



Gambar 3. 1: Diagram Alir Penelitian

### 3.2 Tahapan Penelitian

Dalam Penelitian ini ada beberapa tahapan yang harus kita lakukan untuk mendapatkan data primer dan data sekunder sebagai berikut:

1. Langkah pertama melakukan kegiatan penelitian yaitu dengan membuat perumusan masalah. Apa saja permasalahan yang ada dan perlu di permasalahakan dan membatasi permasalahan.
2. Dalam hal ini memerlukan beberapa literatur dan peraturan sebagai studi pustaka yang di perlukan sebagai bahan referensi dan prefensi penelitian sebagai tambahan pengetahuan.
3. Langkah selanjutnya setelah ada perumusan masalah yaitu dengan mengidentifikasi permasalahan apakah sesuai dengan perumusan masalah yang sudah dibuat sebelumnya.
4. Suvey pendahuluan dilaksanakan agar dapat menentukan:
  - a. Jenis kendaraan yang akan disurvey
  - b. Waktu survey terhadap volume lalu lintas dengan memperhatikan waktu dilakukan pengamatan, periode jam sibuk, dan jumlah kendaraan.
  - c. Waktu suvey terhadap proses wawancara dengan memperhatikan periode tenggang, di maksudkan agar tidak mengganggu pengendara lain.
  - d. Titik pengamatan.
  - e. kebutuhan data dan tenaga survey.
  - f. Pengadaan persyaratan administrasi untuk pencarian data
  - g. Pembuatan proposal skripsi.
5. Observasi Lapangan  
Observasi lapangan dilakukan pada ruas Jalan H.Adam Malik. Pengamatan yang dilakukan meliputi:
  - a. Kondisi geometrik Jalan H.Adam Malik.
  - b. Volume Lalu Lintas pada H.Adam Malik.
  - c. Pengamatan terhadap fasilitas di ruas Jalan H.Adam Malik yang meliputi tentang pemberlakuan sistem jalan satu arah ini.
6. Pengumpulan data yang dilakukan dalam mengadakan survey di ruas jl. H.

Adam Malik dengan melakukan pencatatan pada titik pengamatan(Cordon Count) yang telah di tentukan. Data-data yang dikumpulkan antara lain sebagai berikut:

- a. Data geometrik ruas Jalan H.Adam Malik
- b. Volume lalu lintas dengan memperhatikan: waktu dilakukan pengamatan, periode jam sibuk, dan jumlah kendaraan. survey dilaksanakan pada hari kerja (weekday) dan pada hari libur (weekend) akan dilakukan setiap hari hari Senin sampai hari Minggu.
- c. Pengolahan data dan analisis data menggunakan program Microsoft Excel.
- d. Simpulan dan saran merupakan bagian akhir dari alur penelitian ini.

### **3.3 Peralatan Penelitian**

Adapun alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Formulir Penelitian dan alat tulis untuk mencatat volume lalu lintas.
2. Pita ukur (meteran) digunakan untuk mengukur data geometrik jalan
3. *Stopwatch* digunakan untuk menghitung waktu yang sudah di tetapkan setiap 15 menit.
4. Perlengkapan penunjang lainnya untuk mencatat volume lalu lintas seperti buku dan alat tulis lainnya.
5. Kamera yang digunakan untuk melakukan dokumentasi.
6. Laptop yang digunakan sebagai pengolahan data akhir.

### **3.4 Teknik Analisis dan Pembahasan**

Pada tahap ini, hasil pengolahan data dianalisis, dan setelah itu di lanjutkan dengan pembahasan. Dalam penelitian ini, metode kuantitatif digunakan untuk menganalisis volume lalu lintas, kecepatan rata-rata, parkir di jalan, kapasitas ruas jalan, dan kepadatan lalu lintas.

Setelah itu, pembahasan dilanjutkan dengan teknik perbandingan. Tujuannya adalah untuk membandingkan kondisi lalu lintas di hari kerja, ketika aktivitas di lokasi survei sangat tinggi, menyebabkan kemacetan, tetapi

dengan kepadatan parkir yang lebih rendah dibandingkan hari libur. Perbandingan ini akan menunjukkan seberapa besar pengaruh aktivitas pedagang kaki lima di badan jalan terhadap fluktuasi kinerja ruas jalan pada ruas jalan yang diteliti.

### 3.5 Tahapan Survei Lokasi

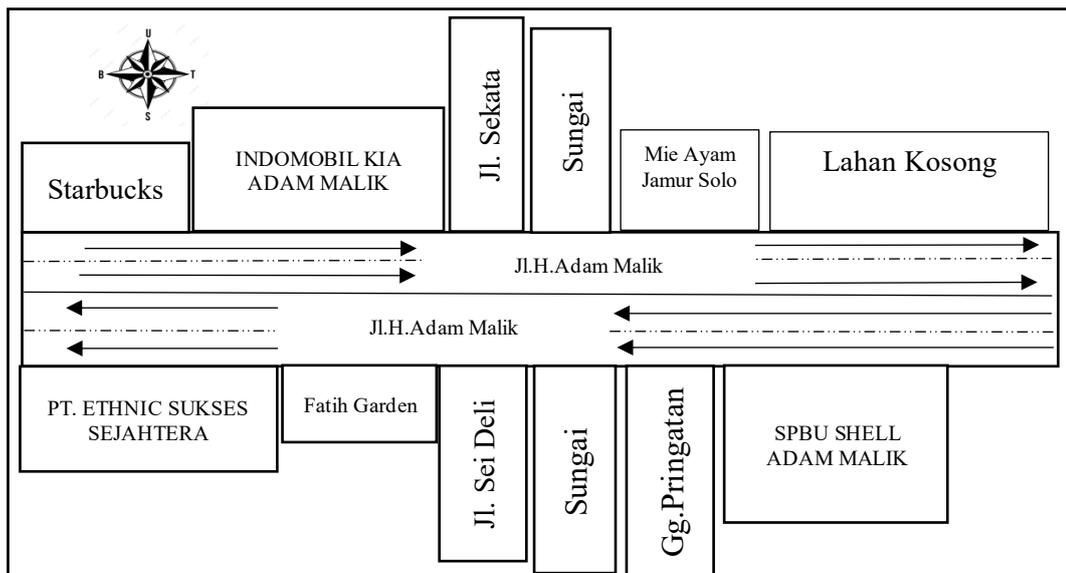
Survei pengamatan awal secara visual pada lokasi penelitian. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kondisi di lapangan.

#### a. Peta Lokasi



Gambar 3.2: Lokasi penelitian

#### b. Denah Lokasi



Gambar 3.3: Denah lokasi

### c. Kondisi Lokasi



Gambar 3.4: Kondisi Lokasi

## 3.6 Pengumpulan Data

Pada tahap ini seluruh data yang diperlukan dalam pengerjaan tugas akhir dikumpulkan baik data sekunder dan data primer, sehingga maksud dan tujuan penelitian dapat tercapai.

### 3.6.1 Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan adalah penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan data yang diperoleh dari instansi terkait, Data sekunder tersebut diantaranya:

1. Peta Lokasi
2. Data Lalu Lintas
3. Data Jumlah Penduduk Kota Medan

Tabel 3.1: Jumlah Penduduk Kota Medan 2024 (BPS)

Kota Medan	Jumlah Penduduk		Jumlah
	Laki-Laki	Perempuan	
	1.231.673	1.242.493	2.474.166

### 3.6.2 Data Primer

Data yang diperoleh dari hasil survei di lokasi studi. Dari survei yang dilakukan diharapkan akan diperoleh data-data yang ada di lapangan dan kondisi nyata dari wilayah studi. Selain itu data primer juga diperoleh apabila data-data sekunder yang telah ada tidak mencukup untuk dianalisa. Pengamatan yang dilakukan untuk memperoleh data-data tersebut yaitu:

#### 1. Geometrik Jalan

Data geometrik jalan didapatkan dengan pengukuran kondisi geometrik berupa lebar badan jalan, lebar jalur, lebar bahu, dan lebar lajur, dan sebagainya.

Tabel 3.2: Geometrik Jalan

Tipe jalan	4/2 T (4 lajur dua arah terbagi)
lebar lajur kiri	6,2 meter
lebar lajur kanan	6,2 meter
lebar trotoar	1,5 meter
tipe alinyemen	Mendatar
Median	0,5 meter

#### 2. Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas didapatkan dari perhitungan lalu lintas yang dilakukan pada ruas Jalan Adam Malik yang dilakukan selama 7 hari dari hari senin tanggal 9 Juni sampai hari minggu tanggal 15 Juni 2025. Data volume lalu lintas yang dimaksud dalam hal ini yaitu:

- Sepeda Motor (SM)
- Mobil Penumpang (MP)
- Kendaraan Sedang (KS)
- Truk Besar (TB)
- Bus Besar (BB)

Tabel 3.3: Volume jam puncak pada hari Senin, 9 Juni 2025 arah Jalan Glugur ke Jalan Adam Malik (dengan satuan Kend/Hari)

Waktu	Senin, 9 Juni 2025					Total
	Arah Glugur Menuju Adam Malik					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	486	226	7	0	0	719
07 : 15 – 07 : 30	647	275	9	0	1	932
07 : 30 – 07 : 45	724	291	7	0	0	1022
07 : 45 – 08 : 00	703	248	6	1	0	958
08 : 00 – 08 : 15	719	203	11	2	0	935
08 : 15 – 08 : 30	665	198	8	1	1	873
08 : 30 – 08 : 45	539	151	6	1	0	697
08 : 45 – 09 : 00	511	147	6	0	0	664
12 : 00 – 12 : 15	462	225	13	1	1	702
12 : 15 – 12 : 30	401	208	10	2	0	621
12 : 30 – 12 : 45	387	211	9	2	2	611
12 : 45 – 13 : 00	422	178	10	1	0	611
13 : 00 – 13 : 15	407	166	8	1	0	582
13 : 15 – 13 : 30	369	174	10	1	0	554
13 : 30 – 13 : 45	312	171	9	2	1	495
13 : 45 – 14 : 00	294	177	9	0	0	480
16 : 00 – 16 : 15	542	156	11	1	0	710
16 : 15 – 16 : 30	468	163	8	0	0	639
16 : 30 – 16 : 45	607	160	8	0	0	775
16 : 45 – 17 : 00	631	188	7	1	0	827
17 : 00 – 17 : 15	718	225	5	0	0	948
17 : 15 – 17 : 30	723	241	3	0	0	967
17 : 30 – 17 : 45	690	203	4	0	0	897
17 : 45 – 18 : 00	655	197	4	0	0	856
total	13082	4782	188	17	6	18075

Tabel 3.4: Volume jam puncak pada hari Senin, 9 Juni 2025 arah Jalan Adam Malik ke Jalan Gluhur (dengan satuan Kend/Hari)

Waktu	Senin, 9 Juni 2025					Total
	Arah Adam Malik Menuju Glugur					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	475	234	7	0	0	716
07 : 15 – 07 : 30	638	261	8	0	0	907
07 : 30 – 07 : 45	695	312	5	1	0	1013
07 : 45 – 08 : 00	618	288	6	1	0	913
08 : 00 – 08 : 15	603	223	7	1	1	835
08 : 15 – 08 : 30	544	251	6	0	0	801
08 : 30 – 08 : 45	396	237	5	1	0	639
08 : 45 – 09 : 00	343	228	6	1	0	578
12 : 00 – 12 : 15	387	215	13	0	0	615
12 : 15 – 12 : 30	372	211	10	1	2	596
12 : 30 – 12 : 45	321	187	9	1	1	519
12 : 45 – 13 : 00	312	199	10	2	0	523
13 : 00 – 13 : 15	358	156	8	1	0	523
13 : 15 – 13 : 30	396	160	10	1	0	567
13 : 30 – 13 : 45	332	179	9	0	0	520
13 : 45 – 14 : 00	295	172	9	0	0	476
16 : 00 – 16 : 15	552	164	11	2	1	730
16 : 15 – 16 : 30	586	159	8	0	0	753
16 : 30 – 16 : 45	609	150	8	1	0	768
16 : 45 – 17 : 00	573	175	7	0	0	755
17 : 00 – 17 : 15	621	231	5	0	0	857
17 : 15 – 17 : 30	645	249	3	0	0	897
17 : 30 – 17 : 45	640	223	4	0	0	867
17 : 45 – 18 : 00	622	217	4	0	0	843
total	11933	5081	178	14	5	17211

### 3. Hambatan Samping

Data hambatan samping didapatkan dengan kondisi yang terjadi pada ruas Jalan Adam Malik pada hari Senin, 9 Juni 2024.

Tabel 3. 5: Data volume hambatan samping pada hari Senin, 9 Juni 2025

Waktu	Senin, 9 Juni 2025			
	PED	PSV	SMV	EEV
	Pejalan kaki	Kend berhenti	Kend lambat/ tak bermotor	Kend masuk/ keluar
07 : 00 – 07 : 15	4	7	3	4
07 : 15 – 07 : 30	6	8	4	3
07 : 30 – 07 : 45	2	6	4	3
07 : 45 – 08 : 00	3	6	7	4
08 : 00 – 08 : 15	2	4	5	6
08 : 15 – 08 : 30	3	6	3	5
08 : 30 – 08 : 45	6	3	5	8
08 : 45 – 09 : 00	4	6	2	9
12 : 00 – 12 : 15	3	7	4	3
12 : 15 – 12 : 30	2	9	2	4
12 : 30 – 12 : 45	3	8	6	2
12 : 45 – 13 : 00	3	12	3	3
13 : 00 – 13 : 15	2	9	7	4
13 : 15 – 13 : 30	4	11	2	2
13 : 30 – 13 : 45	3	7	3	13
13 : 45 – 14 : 00	2	15	8	10
16 : 00 – 16 : 15	7	6	12	9
16 : 15 – 16 : 30	6	8	9	15
16 : 30 – 16 : 45	4	7	14	8
16 : 45 – 17 : 00	5	4	13	16
17 : 00 – 17 : 15	5	6	15	13
17 : 15 – 17 : 30	6	4	14	12
17 : 30 – 17 : 45	5	3	18	18
17 : 45 – 18 : 00	3	6	20	23
Jumlah	93	168	183	197

## **BAB 4**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada Jalan H. Adam Malik, salah satu ruas jalan utama yang berada di Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara. Jalan ini memiliki peran penting sebagai jalur penghubung antara pusat kota dengan kawasan barat dan barat laut Kota Medan, serta sebagai akses menuju kawasan industri, perkantoran, dan perdagangan.

Secara administratif, Jalan H. Adam Malik membentang melalui beberapa kecamatan, yaitu Kecamatan Medan Barat dan Kecamatan Medan Helvetia. Panjang segmen jalan ini kurang lebih 500 meter dengan lebar lajur kiri 6,2 meter dan lajur kanan 6,2 meter, Ruas jalan ini merupakan jalan arteri sekunder yang memiliki arus lalu lintas cukup tinggi, terutama pada jam-jam sibuk pagi (07.00–09.00 WIB), siang (12.00–14.00 WIB) dan sore hari (16.00–18.00 WIB).

Kondisi eksisting Jalan H. Adam Malik menunjukkan bahwa terjadi kemacetan lalu lintas pada beberapa titik tertentu, khususnya pada persimpangan dengan Jalan Gatot Subroto, persimpangan Jalan Yos Sudarso, serta akses menuju kawasan bisnis dan perkantoran. Volume kendaraan yang melintas setiap harinya sangat padat, didominasi oleh kendaraan pribadi (mobil dan sepeda motor), angkutan kota, dan kendaraan barang ringan.

Infrastruktur jalan pada ruas ini terdiri dari:

- Perkerasan jalan: sebagian besar berupa perkerasan aspal yang mengalami penurunan kualitas di beberapa titik.
- Trotoar: tersedia namun dalam kondisi kurang terawat dan tidak berfungsi optimal.
- Drainase: terdapat saluran drainase di sisi kiri dan kanan jalan, namun kapasitasnya belum optimal sehingga sering terjadi genangan saat hujan.
- Lampu lalu lintas dan rambu jalan: tersedia, namun beberapa titik mengalami kerusakan atau tidak berfungsi secara maksimal.

Dari hasil observasi lapangan dan data yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Medan, diketahui bahwa kapasitas jalan yang tersedia saat ini sudah tidak mampu

menampung volume lalu lintas yang terus meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui alternatif peningkatan kapasitas jalan, baik melalui pelebaran jalan, pengaturan manajemen lalu lintas, maupun perbaikan infrastruktur pendukung.

Dengan memperhatikan karakteristik fisik, kondisi lalu lintas, serta fungsi strategis dari Jalan H. Adam Malik, maka lokasi ini sangat relevan untuk dijadikan objek penelitian dalam rangka mengkaji solusi atas permasalahan kemacetan yang terjadi secara rutin.

## **4.2 Analisis Volume dan Kapasitas Jalan (C)**

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

1. SM (Sepeda Motor), dengan nilai emp = 0,25
2. KS (Kendaraan Sedang), dengan nilai emp = 1,2
3. MP (Kendaraan Ringan), dengan nilai emp = 1
4. TB (Truk Besar), dengan nilai emp = 1,6
5. BB (Bus Besar), dengan nilai emp = 1,2

### **4.2.1 Analisis Volume Arah Jalan Glugur ke Jalan Adam Malik**

Berikut ini adalah perhitungan konversi kendaraan menjadi satuan kendaraan ringan untuk volume kendaraan sebelum diberlakukannya sistem satu arah. Diambil dari data yang didapat dari Dinas Perhubungan Kota Medan, diambil pada hari paling ramai yaitu tanggal 9 Juni 2025 :

Motor	: 13082 x 0,25 (emp)	= 3270,5 smp/jam
MP	: 4782 x 1 (emp)	= 4782 smp/jam
KS	: 188 x 1,2 (emp)	= 225,6 smp/jam

$$\text{TB} : 17 \times 1,6 (\text{emp}) = 27,2 \text{ smp/jam}$$

$$\text{BB} : 6 \times 1,2 (\text{emp}) = 7,2 \text{ smp/jam}$$

Jadi, total perhitungan LHR paling ramai dari arah jalan Glugur ke Jalan H.Adam Malik adalah 8312,5 smp/jam

#### **4.2.2 Analisis Volume Arah Jalan Adam Malik ke Jalan Glugur**

Berikut ini adalah perhitungan konversi kendaraan menjadi satuan kendaraan ringan untuk volume kendaraan sebelum diberlakukannya sistem satu arah. Diambil dari data yang didapat dari Dinas Perhubungan Kota Medan, diambil pada hari paling ramai yaitu tanggal 9 Juni 2025 :

$$\text{Motor} : 11933 \times 0,25 (\text{emp}) = 2983,25 \text{ smp/jam}$$

$$\text{MP} : 5081 \times 1 (\text{emp}) = 5081 \text{ smp/jam}$$

$$\text{KS} : 178 \times 1,2 (\text{emp}) = 213,6 \text{ smp/jam}$$

$$\text{TB} : 14 \times 1,6 (\text{emp}) = 22,4 \text{ smp/jam}$$

$$\text{BB} : 5 \times 1,2 (\text{emp}) = 6 \text{ smp/jam}$$

Jadi, total perhitungan LHR paling ramai dari arah jalan H.Adam Malik ke Jalan Glugur adalah 8306,25 smp/jam

#### **4.2.3 Volume Lalu Lintas Pada Jam Sibuk**

Berikut ini adalah perhitungan konversi kendaraan menjadi satuan kendaraan ringan (smp/jam) untuk volume kendaraan setelah diberlakukannya sistem satu arah. Diambil dari data yang disurvei secara langsung, diambil pada jam sibuk:

Tabel 4. 1: LHR Jam sibuk arah jalan Glugur kejalan H.Adam Malik

Waktu	Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)		Sepeda Motor (SM)		Truk Besar (TB)		Bus Besar (BB)		Total Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,2		Emp = 0,25		Emp = 1,6		Emp = 1,2		kend/jam	smp/jam
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam		
07 : 00 – 07 : 15	226	226,00	7	8,4	486	121,50	0	0	0	0	719	355,90
07 : 15 – 07 : 30	275	275,00	9	10,8	647	161,75	0	0	1	1,2	932	448,75
07 : 30 – 07 : 45	291	291,00	7	8,4	724	181,00	0	0	0	0	1022	480,40
07 : 45 – 08 : 00	248	248,00	6	7,2	703	175,75	1	1,6	0	0	958	432,55
08 : 00 – 08 : 15	203	203,00	11	13,2	719	179,75	2	3,2	0	0	935	399,15
08 : 15 – 08 : 30	198	198,00	8	9,6	665	166,25	1	1,6	1	1,2	873	376,65
08 : 30 – 08 : 45	151	151,00	6	7,2	539	134,75	1	1,6	0	0	697	294,55
08 : 45 – 09 : 00	147	147,00	6	7,2	511	127,75	0	0	0	0	664	281,95
12 : 00 – 12 : 15	225	225,00	13	15,6	462	115,50	1	1,6	1	1,2	702	358,90
12 : 15 – 12 : 30	208	208,00	10	12	401	100,25	2	3,2	0	0	621	323,45
12 : 30 – 12 : 45	211	211,00	9	10,8	387	96,75	2	3,2	2	2,4	611	324,15
12 : 45 – 13 : 00	178	178,00	10	12	422	105,50	1	1,6	0	0	611	297,10
13 : 00 – 13 : 15	166	166,00	8	9,6	407	101,75	1	1,6	0	0	582	278,95
13 : 15 – 13 : 30	174	174,00	10	12	369	92,25	1	1,6	0	0	554	279,85
13 : 30 – 13 : 45	171	171,00	9	10,8	312	78,00	2	3,2	1	1,2	495	264,20
13 : 45 – 14 : 00	177	177,00	9	10,8	294	73,50	0	0	0	0	480	261,30
16 : 00 – 16 : 15	156	156,00	11	13,2	542	135,50	1	1,6	0	0	710	306,30
16 : 15 – 16 : 30	163	163,00	8	9,6	468	117,00	0	0	0	0	639	289,60
16 : 30 – 16 : 45	160	160,00	8	9,6	607	151,75	0	0	0	0	775	321,35
16 : 45 – 17 : 00	188	188,00	7	8,4	631	157,75	1	1,6	0	0	827	355,75
17 : 00 – 17 : 15	225	225,00	5	6	718	179,50	0	0	0	0	948	410,50
17 : 15 – 17 : 30	241	241,00	3	3,6	723	180,75	0	0	0	0	967	425,35
17 : 30 – 17 : 45	203	203,00	4	4,8	690	172,50	0	0	0	0	897	380,30
17 : 45 – 18 : 00	197	197,00	4	4,8	655	163,75	0	0	0	0	856	365,55
TOTAL	4782	4782,00	188	225,6	13082	3270,50	17,00	27,20	6,00	7,20	18075	8312,50

Tabel 4. 2: LHR Jam sibuk arah jalan H.Adam Malik kejalan Glugur

Waktu	Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sedang (KS)		Sepeda Motor (SM)		Truk Besar (TB)		Bus Besar (BB)		Total Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,2		Emp = 0,25		Emp = 1,6		Emp = 1,2		kend/jam	smp/jam
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam		
07 : 00 – 07 : 15	234	234,00	7	8,4	475	118,75	0	0	0	0	716	361,15
07 : 15 – 07 : 30	261	261,00	8	9,6	638	159,50	0	0	0	0	907	430,10
07 : 30 – 07 : 45	312	312,00	5	6	695	173,75	1	1,6	0	0	1013	493,35
07 : 45 – 08 : 00	288	288,00	6	7,2	618	154,50	1	1,6	0	0	913	451,30
08 : 00 – 08 : 15	223	223,00	7	8,4	603	150,75	1	1,6	1	1,2	835	384,95
08 : 15 – 08 : 30	251	251,00	6	7,2	544	136,00	0	0	0	0	801	394,20
08 : 30 – 08 : 45	237	237,00	5	6	396	99,00	1	1,6	0	0	639	343,60
08 : 45 – 09 : 00	228	228,00	6	7,2	343	85,75	1	1,6	0	0	578	322,55
12 : 00 – 12 : 15	215	215,00	13	15,6	387	96,75	0	0	0	0	615	327,35
12 : 15 – 12 : 30	211	211,00	10	12	372	93,00	1	1,6	2	2,4	596	320,00
12 : 30 – 12 : 45	187	187,00	9	10,8	321	80,25	1	1,6	1	1,2	519	280,85
12 : 45 – 13 : 00	199	199,00	10	12	312	78,00	2	3,2	0	0	523	292,20
13 : 00 – 13 : 15	156	156,00	8	9,6	358	89,50	1	1,6	0	0	523	256,70
13 : 15 – 13 : 30	160	160,00	10	12	396	99,00	1	1,6	0	0	567	272,60
13 : 30 – 13 : 45	179	179,00	9	10,8	332	83,00	0	0	0	0	520	272,80
13 : 45 – 14 : 00	172	172,00	9	10,8	295	73,75	0	0	0	0	476	256,55
16 : 00 – 16 : 15	164	164,00	11	13,2	552	138,00	2	3,2	1	1,2	730	319,60
16 : 15 – 16 : 30	159	159,00	8	9,6	586	146,50	0	0	0	0	753	315,10
16 : 30 – 16 : 45	150	150,00	8	9,6	609	152,25	1	1,6	0	0	768	313,45
16 : 45 – 17 : 00	175	175,00	7	8,4	573	143,25	0	0	0	0	755	326,65
17 : 00 – 17 : 15	231	231,00	5	6	621	155,25	0	0	0	0	857	392,25
17 : 15 – 17 : 30	249	249,00	3	3,6	645	161,25	0	0	0	0	897	413,85
17 : 30 – 17 : 45	223	223,00	4	4,8	640	160,00	0	0	0	0	867	387,80
17 : 45 – 18 : 00	217	217,00	4	4,8	622	155,50	0	0	0	0	843	377,30
TOTAL	5081	5081,00	178	213,6	11933	2983,25	14,00	22,40	5,00	6,00	17211	8306,25

### Perhitungan dari arah jalan Glugur kejalan H.Adam Malik

1. Volume lalu lintas pagi (07.00 -09.00)  
SM :  $4994 \times 0,25$  (emp) = 1248,5 smp/jam  
KS :  $60 \times 1,2$  (emp) = 72 smp/jam  
MP:  $1739 \times 1$  (emp) = 1739 smp/jam  
TB :  $5 \times 1,6$  (emp) = 8 smp/jam  
BB :  $2 \times 1,2$  (emp) = 2,4 smp/jam  
Total = 3069,9 smp/jam
2. Volume lalu lintas siang (12.00 -14.00)  
SM :  $3054 \times 0,25$  (emp) = 763,5 smp/jam  
KS :  $78 \times 1,2$  (emp) = 93,6 smp/jam  
MP:  $1510 \times 1$  (emp) = 1510 smp/jam  
TB :  $10 \times 1,6$  (emp) = 16 smp/jam  
BB :  $4 \times 1,2$  (emp) = 4,8 smp/jam  
Total = 2387,9 smp/jam
3. Volume lalu lintas sore (16.00 -18.00)  
SM :  $5034 \times 0,25$  (emp) = 1258,5 smp/jam  
KS :  $50 \times 1,2$  (emp) = 60 smp/jam  
MP:  $1533 \times 1$  (emp) = 1533 smp/jam  
TB :  $2 \times 1,6$  (emp) = 3,2 smp/jam  
BB :  $0 \times 1,2$  (emp) = 0 smp/jam  
Total = 2854,7 smp/jam

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai smp/jam pada jam sibuk pada hari senin dari arah jalan Glugur kejalan H.Adam Malik, dan dapat diketahui bahwa volume lalu lintas paling ramai terjadi pada pagi hari jam 07.00 – 09.00, diperoleh nilai 3069,9 smp/jam.

### Perhitungan dari arah jalan H.Adam Malik kejalan Glugur

1. Volume lalu lintas pagi (07.00 -09.00)

SM : 4312 x 0,25 (emp)	= 1078 smp/jam
KS : 50 x 1,2 (emp)	= 60 smp/jam
MP: 2034 x 1 (emp)	= 2034 smp/jam
TB : 5 x 1,6 (emp)	= 8 smp/jam
BB : 1 x 1,2 (emp)	= 1,2 smp/jam
Total	= 3181,2 smp/jam

2. Volume lalu lintas siang (12.00 -14.00)

SM : 2773 x 0,25 (emp)	= 693,25 smp/jam
KS : 78 x 1,2 (emp)	= 93,6 smp/jam
MP: 1479 x 1 (emp)	= 1479 smp/jam
TB : 6 x 1,6 (emp)	= 9,6 smp/jam
BB : 3 x 1,2 (emp)	= 3,6 smp/jam
Total	= 2279,05 smp/jam

3. Volume lalu lintas sore (16.00 -18.00)

SM : 4848 x 0,25 (emp)	= 1212 smp/jam
KS : 50 x 1,2 (emp)	= 60 smp/jam
MP: 1568 x 1 (emp)	= 1533 smp/jam
TB : 3 x 1,6 (emp)	= 4,8 smp/jam
BB : 1 x 1,2 (emp)	= 1,2 smp/jam
Total	= 2811 smp/jam

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai smp/jam pada jam sibuk pada hari senin dari arah jalan H. Adam Malik kejalan Glugur, dan dapat diketahui bahwa volume lalu lintas paling ramai terjadi pada pagi hari jam 07.00 – 09.00, diperoleh nilai 3181,2 smp/jam

### 4.3 Kapasitas Ruas Jalan

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

- Dari geometrik jalan dengan lebar 12,4 dengan tipe jalan 4/2T merujuk pada tabel 2.3. di peroleh nilai  $C_0$ .
- Nilai koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar jalur atau ( $FC_{LJ}$ ) pada jalan Haji Adam Malik yang memiliki tipe jalan 4/2T merujuk pada tabel 2.5. dengan  $L_{JE}$  3 meter di dapatkan nilai ( $FC_{LJ}$ ) 0,92.
- Faktor koreksi kapasitas PA pada tipe jalan tak terbagi merujuk pada tabel 2.6. diperoleh nilai ( $FC_{PA}$ )
- Faktor koreksi kapasitas akibat  $K_{HS}$  pada jalan dengan bahu, merujuk pada tabel 2.7. di peroleh nilai ( $FC_{HS}$ ).
- Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, merujuk pada tabel 2.9. di peroleh nilai ( $FC_{UK}$ ).

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

$$C = 1700 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,98 \times 1,00$$

$$C = 1532,72 \text{ smp/jam}$$

Jadi Kapasitas Jalan H.Adam Malik adalah 1532,72 smp/jam.

### 4.4 Kelas Hambatan Samping

Tipe hambatan samping yang diamati pada penelitian ini dibedakan atas 4 jenis hambatan samping, yaitu pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang, kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti, kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan, arus kendaraan lambat. Dari data hambatan samping yang didapat akan diperhitungkan dengan mengalikan bobot masing-masing tipe hambatan samping. Bobot hambatan samping yang digunakan diambil dari PKJI 2023 (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023).

Berikut ini adalah perhitungan hambatan samping yang dikalikan dengan bobot masing-masing tipe hambatan samping:

Hambatan samping (Pada hari Senin, jam 07:00 – 09:00):

Pejalan kaki (PED)	: $30 \times 0,5 = 15$
Kendaraan berhenti (PSV)	: $46 \times 1,0 = 46$
Kendaraan keluar/ masuk (EEV)	: $42 \times 0,7 = 29,4$
Kendaraan lambat (SMV)	: $33 \times 0,4 = 13,2$
Total	: $15 + 46 + 29,4 + 13,2 = 103,6$

Dari hasil perhitungan total hambatan samping di dapat sebesar 103,6. Maka dapat di tetapkan bahwa kelas hambatan samping di Jalan Haji Adam Malik memiliki tingkat hambatan samping rendah (R).

#### 4.5 Kecepatan Arus Bebas

Dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned}
 V_B &= (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \\
 &= (57 + (-4)) \times 0,99 \times 1,00 \\
 &= 53 \times 0,99 \times 1,00 \\
 &= 52,47 \text{ KM/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi Kecepatan Arus Bebas pada Jalan Haji Adam Malik adalah 52,47 KM/Jam.

#### 4.6 Derajat Kejenuhan (DJ)

Salah satu cara menganalisis kinerja ruas jalan adalah dengan menghitung nilai derajat kejenuhan (DJ) yang dihitung dengan rumus berikut:

1. Derajat Kejenuhan dari arah Glugur Menuju arah Adam Malik

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

$$D_J = \frac{3069,9}{1532,72}$$

$$D_J = 2,01 \text{ smp/jam}$$

2. Derajat Kejenuhan dari arah Adam Malik menuju arah Glugur

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

$$D_J = \frac{3181,2}{1532,72}$$

$$D_J = 2,08 \text{ smp/jam}$$

#### **4.7 Level Of Service (LOS)/ Tingkat Pelayanan Jalan**

Tingkat pelayanan jalan bertujuan untuk melayani seluruh kebutuhan lalu lintas semaksimal mungkin. Dari hasil derajat kejenuhan yang didapat dari arah jalan Glugur menuju ke arah jalan Haji Adam Malik sebesar 2,01 smp/jam dan derajat kejenuhan yang didapat dari arah jalan Haji Adam Malik menuju ke arah jalan Glugur sebesar 2,08 smp/jam. Berdasarkan Tabel 2.10 maka dapat disimpulkan bahwa jalan Haji Adam Malik memiliki tingkat pelayanan kelas F, dimana arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V di atas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan- hambatan yang besar.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data lalu lintas, pengamatan geometrik jalan, serta evaluasi terhadap tingkat pelayanan pada Jalan H. Adam Malik, Kota Medan, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Jalan Haji Adam Malik Kota Medan mengalami kemacetan yang parah dengan derajat kejenuhan mencapai 2,01 smp/jam dari arah Glugur ke Adam Malik dan 2,08 smp/jam dari arah Adam Malik ke Glugur, yang menunjukkan kondisi lalu lintas sudah jauh melampaui kapasitas normal jalan.
2. Pengelolaan lalu lintas yang lebih baik melalui penerapan sistem manajemen yang tepat dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kapasitas jalan, memperlancar arus kendaraan, serta meminimalisir hambatan lalu lintas.
3. Upaya peningkatan kapasitas jalan perlu dilakukan melalui berbagai strategi, seperti rekayasa lalu lintas, pelebaran jalan, membangun underpass, maupun kebijakan transportasi terpadu, agar kemacetan dapat dikurangi secara efektif.

## 5.2 Saran

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, penulis memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi pemerintah daerah, khususnya Dinas Perhubungan dan instansi terkait:

1. Kepada Pemerintah Daerah dan Dinas Perhubungan, disarankan untuk segera melakukan studi kelayakan teknis terhadap pelebaran jalan dan penerapan sistem manajemen lalu lintas yang berbasis teknologi guna mengatur arus kendaraan dengan lebih efisien.
2. Perlu adanya sosialisasi dan penegakan hukum yang lebih tegas terhadap pelanggaran lalu lintas di kawasan Jalan Haji Adam Malik, guna meningkatkan kedisiplinan pengguna jalan.
3. Disarankan untuk membangun fasilitas pendukung transportasi umum yang nyaman dan terjangkau sebagai alternatif moda transportasi bagi masyarakat, guna mengurangi ketergantungan terhadap kendaraan pribadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. O., & Juniardi, J. (2023). Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas Dan Kinerja Jalan Pada Ruas Jalan Lettu Hamid Kota Pagar Alam. *Jurnal Momen Teknik Sipil*, 6(1), 23. <https://doi.org/10.35194/momen.v6i1.3274>
- Asfiati, S., & Mutiara, D. T. (2020). Progress in Civil Engineering Journal UMUM ( Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Padang , Bantan Timur , Kecamatan Medan Tembung ). *Progress in Civil Engineering Journal*, 2(1), 31–41.
- Aswal, M., Bina, D., Ruang, P., & Jawa, P. (2024). *Kebijakan Pengembangan Infrastruktur dan Manajemen Umum Untuk Mengatasi Kemacetan di Kota Bandung*. 8, 200–216.
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). *No Title 濟無No Title No Title No Title*.
- Danang, W. S. T. (2021). *Analisis Lalu Lintas Kendaraan Terhadap Kapasitas Jalan Di Kota Malang (Studi Kasus Jalan Veteran, Kota Malang) (Vehicle Traffic Analysis of Road Capacity in Malang City (Case Study of Veterans Road, Malang City))*. 02, 23–35. <http://journal.unita.ac.id/index.php/daktilitas/>
- Das, P., Parida, M., & Katiyar, V. K. (2015). Analysis of interrelationship between pedestrian flow parameters using artificial neural network. *Journal of Medical and Biological Engineering*, 35(6), 298–309. <https://doi.org/10.1007/s40534-015-0088-9>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Pkji 2023. *Kementerian PUPR*, 2(21), 352.
- Kemacetan, A., Lintas, L., Jalan, D., Manado, R., Weru, K. G., Bitung, K., Siby, J., Rumayar, A. L. E., & Kumaat, M. M. (2024). *T e k n o*. 22(88).
- Malasyi, S., Mukhlis, M., Anjella, E., Fauzan, M., Mudi Hafli, T., Sarana, D., & Fasdarsyah, F. (2023). Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Hambatan Samping: Studi Kasus Pasar Tradisional di Kota Medan. *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*, 7(1), 91. <https://doi.org/10.29103/mjmst.v7i1.12602>

- Pemerintah Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009*.
- Peningkatan, A., Lalulintas, K., Kota, J. S., Dengan, B., Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., Ilmu, D. A. N., & Indonesia, U. K. (2016). *Oleh : TUNKY HADITAMA TUNKY HADITAMA*.
- PKJI. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). In *Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia*.
- Rahmat, A., & Hermawan, H. (2016). Analisis Peningkatan Jalan Pada Ruas Jalan Kuningan - Banjarharja. *CIREBON Jurnal Konstruksi*, *V*(1), 11–26.
- Rizky, M., Murtiono, E. S., & Nurhidayati, A. (2022). Analisis Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Kapasitas Jalan Dan Tingkat Layanan Jalan Di Ruas Jalan Raya Kota Surakarta. *Indonesian Journal Of Civil Engineering Education*, *7*(1), 40. <https://doi.org/10.20961/ijcee.v7i1.60717>
- Rosdiyani, T., & Sari, F. A. (2021). *Ruas Jalan Pandeglang ( Studi Kasus : Jalan Labuan – Pandeglang KM 6 )*. 28.
- Yaslim Arfan Syam, Septiandi Tri Admaja, & Melloukey Ardan. (2025). Evaluasi Kinerja Jalan Arteri Primer Terhadap Kemacetan Lalu Lintas di Kawasan Perkotaan Kota Medan. *Momentum Jurnal Inovasi dan Rekayasa Teknik Sipil (MJIRTS)*, *1*(1), 8–13. <https://doi.org/10.64123/mjirts.v1.i1.2>
- Yasmin, A. F., & Setiawan, D. (2021). Analisis Kapasitas Tingkat Pelayanan dan Kinerja Ruas Jalan Inspeksi Kalimalang Analysis of Service Level Capacity and Performance of Inspection Kalimalang Street. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, *08*(03). <https://journal.itltrisakti.ac.id/index.php/jmtranslog>
- Asfiati, S., & Zurkiyah. (2021). Pola Penggunaan Lahan Terhadap Sistem Pergerakan Lalu Lintas Di Kecamatan Medan Perjuangan, Kota Medan. *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU*, *4*(1), 206–216.

# LAMPIRAN

Lampiran 1 LHR Hari Senin Tanggal 9 Juni 2025 Arah Adam Malik Menuju Glugur

Waktu	Senin, 9 Juni 2025					Total
	Arah Adam Malik Menuju Glugur					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	475	234	7	0	0	716
07 : 15 – 07 : 30	638	261	8	0	0	907
07 : 30 – 07 : 45	695	312	5	1	0	1013
07 : 45 – 08 : 00	618	288	6	1	0	913
08 : 00 – 08 : 15	603	223	7	1	1	835
08 : 15 – 08 : 30	544	251	6	0	0	801
08 : 30 – 08 : 45	396	237	5	1	0	639
08 : 45 – 09 : 00	343	228	6	1	0	578
12 : 00 – 12 : 15	387	215	13	0	0	615
12 : 15 – 12 : 30	372	211	10	1	2	596
12 : 30 – 12 : 45	321	187	9	1	1	519
12 : 45 – 13 : 00	312	199	10	2	0	523
13 : 00 – 13 : 15	358	156	8	1	0	523
13 : 15 – 13 : 30	396	160	10	1	0	567
13 : 30 – 13 : 45	332	179	9	0	0	520
13 : 45 – 14 : 00	295	172	9	0	0	476
16 : 00 – 16 : 15	552	164	11	2	1	730
16 : 15 – 16 : 30	586	159	8	0	0	753
16 : 30 – 16 : 45	609	150	8	1	0	768
16 : 45 – 17 : 00	573	175	7	0	0	755
17 : 00 – 17 : 15	621	231	5	0	0	857
17 : 15 – 17 : 30	645	249	3	0	0	897
17 : 30 – 17 : 45	640	223	4	0	0	867
17 : 45 – 18 : 00	622	217	4	0	0	843
total	11933	5081	178	14	5	17211

Lampiran 2 LHR Hari Senin Tanggal 9 Juni 2025 Arah Glugur Menuju Adam Malik

Waktu	Senin, 9 Juni 2025					Total
	Arah Glugur Menuju Adam Malik					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	486	226	7	0	0	719
07 : 15 – 07 : 30	647	275	9	0	1	932
07 : 30 – 07 : 45	724	291	7	0	0	1022
07 : 45 – 08 : 00	703	248	6	1	0	958
08 : 00 – 08 : 15	719	203	11	2	0	935
08 : 15 – 08 : 30	665	198	8	1	1	873
08 : 30 – 08 : 45	539	151	6	1	0	697
08 : 45 – 09 : 00	511	147	6	0	0	664
12 : 00 – 12 : 15	462	225	13	1	1	702
12 : 15 – 12 : 30	401	208	10	2	0	621
12 : 30 – 12 : 45	387	211	9	2	2	611
12 : 45 – 13 : 00	422	178	10	1	0	611
13 : 00 – 13 : 15	407	166	8	1	0	582
13 : 15 – 13 : 30	369	174	10	1	0	554
13 : 30 – 13 : 45	312	171	9	2	1	495
13 : 45 – 14 : 00	294	177	9	0	0	480
16 : 00 – 16 : 15	542	156	11	1	0	710
16 : 15 – 16 : 30	468	163	8	0	0	639
16 : 30 – 16 : 45	607	160	8	0	0	775
16 : 45 – 17 : 00	631	188	7	1	0	827
17 : 00 – 17 : 15	718	225	5	0	0	948
17 : 15 – 17 : 30	723	241	3	0	0	967
17 : 30 – 17 : 45	690	203	4	0	0	897
17 : 45 – 18 : 00	655	197	4	0	0	856
total	13082	4782	188	17	6	18075

Lampiran 3 Hambatan Samping Hari Senin Tanggal 9 juni 2025

waktu	Senin, 9 Juni 2025			
	PED	PSV	SMV	EEV
	pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	kend masuk/ keluar
07 : 00 – 07 : 15	4	7	3	4
07 : 15 – 07 : 30	6	8	4	3
07 : 30 – 07 : 45	2	6	4	3
07 : 45 – 08 : 00	3	6	7	4
08 : 00 – 08 : 15	2	4	5	6
08 : 15 – 08 : 30	3	6	3	5
08 : 30 – 08 : 45	6	3	5	8
08 : 45 – 09 : 00	4	6	2	9
12 : 00 – 12 : 15	3	7	4	3
12 : 15 – 12 : 30	2	9	2	4
12 : 30 – 12 : 45	3	8	6	2
12 : 45 – 13 : 00	3	12	3	3
13 : 00 – 13 : 15	2	9	7	4
13 : 15 – 13 : 30	4	11	2	2
13 : 30 – 13 : 45	3	7	3	13
13 : 45 – 14 : 00	2	15	8	10
16 : 00 – 16 : 15	7	6	12	9
16 : 15 – 16 : 30	6	8	9	15
16 : 30 – 16 : 45	4	7	14	8
16 : 45 – 17 : 00	5	4	13	16
17 : 00 – 17 : 15	5	6	15	13
17 : 15 – 17 : 30	6	4	14	12
17 : 30 – 17 : 45	5	3	18	18
17 : 45 – 18 : 00	3	6	20	23
Jumlah	93	168	183	197

Lampiran 4 LHR Hari Selasa Tanggal 10 Juni 2025 Arah Adam Malik Menuju Glugur

Waktu	Selasa, 10 Juni 2025					Total
	Arah Adam Malik Menuju Glugur					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	463	223	8	0	0	694
07 : 15 – 07 : 30	644	254	7	0	0	905
07 : 30 – 07 : 45	681	305	6	1	0	993
07 : 45 – 08 : 00	602	290	6	0	1	899
08 : 00 – 08 : 15	606	245	5	0	0	856
08 : 15 – 08 : 30	534	252	5	1	0	792
08 : 30 – 08 : 45	408	271	5	0	0	684
08 : 45 – 09 : 00	352	232	7	2	1	594
12 : 00 – 12 : 15	371	209	11	0	0	591
12 : 15 – 12 : 30	368	217	9	0	1	595
12 : 30 – 12 : 45	315	191	10	3	1	520
12 : 45 – 13 : 00	312	200	11	1	0	524
13 : 00 – 13 : 15	332	153	8	0	0	493
13 : 15 – 13 : 30	368	155	9	0	0	532
13 : 30 – 13 : 45	340	182	8	0	1	531
13 : 45 – 14 : 00	305	178	8	0	0	491
16 : 00 – 16 : 15	561	158	9	1	2	731
16 : 15 – 16 : 30	584	150	7	0	0	741
16 : 30 – 16 : 45	614	147	6	0	0	767
16 : 45 – 17 : 00	588	165	5	0	0	758
17 : 00 – 17 : 15	602	221	6	0	0	829
17 : 15 – 17 : 30	612	238	4	0	0	854
17 : 30 – 17 : 45	608	223	4	0	0	835
17 : 45 – 18 : 00	623	226	5	0	0	854
total	11793	5085	169	9	7	17063

Lampiran 5 LHR Hari Senin Tanggal 10 Juni 2025 Arah Glugur Menuju Adam Malik

Waktu	Selasa, 10 Juni 2025					Total
	Arah Glugur Menuju Adam Malik					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	476	214	8	0	0	698
07 : 15 – 07 : 30	662	266	8	0	0	936
07 : 30 – 07 : 45	703	302	6	0	0	1011
07 : 45 – 08 : 00	699	255	7	2	0	963
08 : 00 – 08 : 15	709	201	10	1	1	922
08 : 15 – 08 : 30	658	189	9	2	0	858
08 : 30 – 08 : 45	542	157	5	1	0	705
08 : 45 – 09 : 00	497	125	7	0	1	630
12 : 00 – 12 : 15	438	213	11	2	0	664
12 : 15 – 12 : 30	386	200	10	2	0	598
12 : 30 – 12 : 45	391	195	7	0	0	593
12 : 45 – 13 : 00	423	174	8	1	1	607
13 : 00 – 13 : 15	369	177	9	0	0	555
13 : 15 – 13 : 30	371	166	8	1	0	546
13 : 30 – 13 : 45	335	170	8	1	1	515
13 : 45 – 14 : 00	391	179	10	2	0	582
16 : 00 – 16 : 15	526	152	11	0	0	689
16 : 15 – 16 : 30	455	168	7	0	0	630
16 : 30 – 16 : 45	590	159	8	1	0	758
16 : 45 – 17 : 00	632	184	8	0	0	824
17 : 00 – 17 : 15	710	203	5	0	0	918
17 : 15 – 17 : 30	686	223	4	0	0	913
17 : 30 – 17 : 45	651	197	3	0	0	851
17 : 45 – 18 : 00	658	186	2	0	0	846
total	12958	4655	179	16	4	17812

Lampiran 6 Hambatan Samping Hari Selasa Tanggal 10 juni 2025

waktu	Selasa, 10 Juni 2025			
	PED	PSV	SMV	EEV
	pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	kend masuk/ keluar
07 : 00 – 07 : 15	2	2	1	2
07 : 15 – 07 : 30	1	1	1	1
07 : 30 – 07 : 45	2	3	3	1
07 : 45 – 08 : 00	1	2	6	3
08 : 00 – 08 : 15	2	1	9	5
08 : 15 – 08 : 30	2	3	2	3
08 : 30 – 08 : 45	3	4	3	7
08 : 45 – 09 : 00	5	5	2	9
12 : 00 – 12 : 15	7	5	5	5
12 : 15 – 12 : 30	2	7	2	7
12 : 30 – 12 : 45	1	4	1	3
12 : 45 – 13 : 00	2	6	2	5
13 : 00 – 13 : 15	1	8	3	7
13 : 15 – 13 : 30	1	2	4	9
13 : 30 – 13 : 45	4	3	2	11
13 : 45 – 14 : 00	2	2	3	7
16 : 00 – 16 : 15	4	4	6	10
16 : 15 – 16 : 30	2	4	9	10
16 : 30 – 16 : 45	3	7	12	12
16 : 45 – 17 : 00	7	10	11	17
17 : 00 – 17 : 15	4	6	15	20
17 : 15 – 17 : 30	3	8	8	10
17 : 30 – 17 : 45	6	5	11	12
17 : 45 – 18 : 00	4	6	9	13
Jumlah	71	108	130	189

Lampiran 7 LHR Hari Rabu Tanggal 11 Juni 2025 Arah Adam Malik Menuju Glugur

Waktu	Rabu, 11 Juni 2025					Total
	Arah Adam Malik Menuju Glugur					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	468	231	8	0	0	707
07 : 15 – 07 : 30	652	257	8	0	0	917
07 : 30 – 07 : 45	664	298	7	2	0	971
07 : 45 – 08 : 00	592	286	5	0	0	883
08 : 00 – 08 : 15	601	265	4	0	0	870
08 : 15 – 08 : 30	581	253	6	1	0	841
08 : 30 – 08 : 45	381	255	4	0	0	640
08 : 45 – 09 : 00	354	248	6	0	1	609
12 : 00 – 12 : 15	369	221	10	1	0	601
12 : 15 – 12 : 30	342	214	8	0	0	564
12 : 30 – 12 : 45	311	205	9	2	2	529
12 : 45 – 13 : 00	302	198	10	0	0	510
13 : 00 – 13 : 15	325	145	9	0	0	479
13 : 15 – 13 : 30	366	162	10	1	1	540
13 : 30 – 13 : 45	351	183	6	0	0	540
13 : 45 – 14 : 00	311	178	6	0	0	495
16 : 00 – 16 : 15	560	199	8	0	1	768
16 : 15 – 16 : 30	597	206	6	2	0	811
16 : 30 – 16 : 45	581	184	7	0	0	772
16 : 45 – 17 : 00	562	165	4	0	0	731
17 : 00 – 17 : 15	596	220	3	0	0	819
17 : 15 – 17 : 30	588	216	3	0	0	807
17 : 30 – 17 : 45	604	218	5	0	0	827
17 : 45 – 18 : 00	599	227	5	0	0	831
total	11657	5234	157	9	5	17062

Lampiran 8 LHR Hari Rabu Tanggal 11 Juni 2025 Arah Glugur Menuju Adam Malik

Waktu	Rabu, 11 Juni 2025					Total
	Arah Glugur Menuju Adam Malik					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	472	211	7	0	0	690
07 : 15 – 07 : 30	638	257	9	0	0	904
07 : 30 – 07 : 45	709	290	8	2	0	1009
07 : 45 – 08 : 00	687	274	8	1	1	971
08 : 00 – 08 : 15	698	219	9	1	0	927
08 : 15 – 08 : 30	642	191	7	0	0	840
08 : 30 – 08 : 45	591	163	6	0	1	761
08 : 45 – 09 : 00	485	133	8	1	0	627
12 : 00 – 12 : 15	412	198	12	2	1	625
12 : 15 – 12 : 30	388	187	8	1	0	584
12 : 30 – 12 : 45	373	192	9	2	0	576
12 : 45 – 13 : 00	390	177	11	0	0	578
13 : 00 – 13 : 15	356	165	10	1	1	533
13 : 15 – 13 : 30	365	158	10	0	1	534
13 : 30 – 13 : 45	310	169	8	1	0	488
13 : 45 – 14 : 00	372	162	9	1	0	544
16 : 00 – 16 : 15	514	150	9	0	0	673
16 : 15 – 16 : 30	476	170	7	1	0	654
16 : 30 – 16 : 45	531	165	8	0	0	704
16 : 45 – 17 : 00	598	193	6	0	0	797
17 : 00 – 17 : 15	683	199	4	1	0	887
17 : 15 – 17 : 30	655	204	4	0	0	863
17 : 30 – 17 : 45	581	189	3	1	0	774
17 : 45 – 18 : 00	623	195	2	0	0	820
total	12549	4611	182	16	5	17363

Lampiran 9 Hambatan Samping Hari Rabu Tanggal 11 juni 2025

waktu	Rabu, 11 Juni 2025			
	PED	PSV	SMV	EEV
	pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	kend masuk/ keluar
07 : 00 – 07 : 15	2	1	3	3
07 : 15 – 07 : 30	2	3	2	2
07 : 30 – 07 : 45	1	2	2	4
07 : 45 – 08 : 00	4	1	1	3
08 : 00 – 08 : 15	3	4	2	5
08 : 15 – 08 : 30	5	6	2	3
08 : 30 – 08 : 45	3	4	4	2
08 : 45 – 09 : 00	4	3	2	2
12 : 00 – 12 : 15	1	5	4	8
12 : 15 – 12 : 30	1	7	6	6
12 : 30 – 12 : 45	3	10	3	9
12 : 45 – 13 : 00	1	11	5	13
13 : 00 – 13 : 15	1	9	8	17
13 : 15 – 13 : 30	2	6	6	20
13 : 30 – 13 : 45	4	5	4	21
13 : 45 – 14 : 00	5	7	5	22
16 : 00 – 16 : 15	4	9	2	19
16 : 15 – 16 : 30	3	4	3	12
16 : 30 – 16 : 45	4	2	1	9
16 : 45 – 17 : 00	3	1	1	10
17 : 00 – 17 : 15	5	4	2	6
17 : 15 – 17 : 30	3	1	1	5
17 : 30 – 17 : 45	2	3	3	3
17 : 45 – 18 : 00	3	2	1	2
Jumlah	69	110	73	206

Lampiran 10 LHR Hari Kamis Tanggal 12 Juni 2025 Arah Adam Malik Menuju Glugur

Waktu	Kamis, 12 Juni 2025					Total
	Arah Adam Malik Menuju Glugur					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	432	215	7	0	0	654
07 : 15 – 07 : 30	648	233	9	0	0	890
07 : 30 – 07 : 45	641	276	8	0	0	925
07 : 45 – 08 : 00	592	251	6	0	0	849
08 : 00 – 08 : 15	589	265	5	1	0	860
08 : 15 – 08 : 30	581	258	4	0	2	845
08 : 30 – 08 : 45	392	241	5	0	0	638
08 : 45 – 09 : 00	366	227	7	0	0	600
12 : 00 – 12 : 15	348	230	11	0	0	589
12 : 15 – 12 : 30	330	221	7	1	1	560
12 : 30 – 12 : 45	317	215	9	1	0	542
12 : 45 – 13 : 00	302	185	9	0	0	496
13 : 00 – 13 : 15	319	162	8	0	0	489
13 : 15 – 13 : 30	351	178	9	0	0	538
13 : 30 – 13 : 45	344	170	5	1	2	522
13 : 45 – 14 : 00	321	185	6	0	0	512
16 : 00 – 16 : 15	518	208	7	0	0	733
16 : 15 – 16 : 30	583	204	7	1	0	795
16 : 30 – 16 : 45	566	188	6	0	0	760
16 : 45 – 17 : 00	544	172	4	0	0	720
17 : 00 – 17 : 15	542	199	4	0	0	745
17 : 15 – 17 : 30	552	210	4	0	0	766
17 : 30 – 17 : 45	578	186	6	0	0	770
17 : 45 – 18 : 00	560	227	4	0	0	791
total	11316	5106	157	5	5	16589

Lampiran 11 LHR Hari Kamis Tanggal 12 Juni 2025 Arah Glugur Menuju Adam Malik

Waktu	Kamis, 12 Juni 2025					Total
	Arah Glugur Menuju Adam Malik					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	466	210	8	0	0	684
07 : 15 – 07 : 30	625	274	8	0	1	908
07 : 30 – 07 : 45	698	283	7	0	0	988
07 : 45 – 08 : 00	678	280	9	2	0	969
08 : 00 – 08 : 15	694	242	10	2	0	948
08 : 15 – 08 : 30	671	187	8	1	1	868
08 : 30 – 08 : 45	594	156	6	0	0	756
08 : 45 – 09 : 00	479	135	8	0	0	622
12 : 00 – 12 : 15	410	187	10	0	1	608
12 : 15 – 12 : 30	382	153	7	1	0	543
12 : 30 – 12 : 45	369	162	9	2	0	542
12 : 45 – 13 : 00	376	143	10	1	0	530
13 : 00 – 13 : 15	366	170	9	1	1	547
13 : 15 – 13 : 30	370	155	9	2	0	536
13 : 30 – 13 : 45	296	162	7	2	1	468
13 : 45 – 14 : 00	365	159	10	0	0	534
16 : 00 – 16 : 15	502	148	8	2	0	660
16 : 15 – 16 : 30	459	165	7	0	0	631
16 : 30 – 16 : 45	522	142	6	1	0	671
16 : 45 – 17 : 00	586	188	5	0	0	779
17 : 00 – 17 : 15	641	176	5	0	0	822
17 : 15 – 17 : 30	634	197	3	0	0	834
17 : 30 – 17 : 45	572	183	4	0	0	759
17 : 45 – 18 : 00	614	190	2	0	0	806
total	12369	4447	175	17	5	17013

Lampiran 12 Hambatan Samping Hari Kamis Tanggal 12 juni 2025

waktu	Kamis, 12 Juni 2025			
	PED	PSV	SMV	EEV
	pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	kend masuk/ keluar
07 : 00 – 07 : 15	1	2	2	2
07 : 15 – 07 : 30	1	1	1	4
07 : 30 – 07 : 45	3	3	3	3
07 : 45 – 08 : 00	5	1	1	4
08 : 00 – 08 : 15	3	4	4	2
08 : 15 – 08 : 30	5	2	2	2
08 : 30 – 08 : 45	6	3	4	3
08 : 45 – 09 : 00	4	1	2	5
12 : 00 – 12 : 15	2	1	3	8
12 : 15 – 12 : 30	1	4	6	6
12 : 30 – 12 : 45	1	4	9	9
12 : 45 – 13 : 00	2	2	5	7
13 : 00 – 13 : 15	3	5	10	10
13 : 15 – 13 : 30	5	4	9	19
13 : 30 – 13 : 45	2	7	7	25
13 : 45 – 14 : 00	1	2	11	20
16 : 00 – 16 : 15	6	3	5	17
16 : 15 – 16 : 30	3	4	9	8
16 : 30 – 16 : 45	2	5	5	6
16 : 45 – 17 : 00	1	2	4	5
17 : 00 – 17 : 15	1	1	3	3
17 : 15 – 17 : 30	2	1	5	2
17 : 30 – 17 : 45	2	2	6	4
17 : 45 – 18 : 00	1	1	8	5
Jumlah	63	65	124	179

Lampiran 13 LHR Hari Jum'at Tanggal 13 Juni 2025 Arah Adam Malik Menuju Glugur

Waktu	Jum'at, 13 Juni 2025					Total
	Arah Adam Malik Menuju Glugur					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	386	197	6	0	0	589
07 : 15 – 07 : 30	553	234	8	0	0	795
07 : 30 – 07 : 45	542	254	7	0	0	803
07 : 45 – 08 : 00	566	247	7	1	0	821
08 : 00 – 08 : 15	572	228	6	0	1	807
08 : 15 – 08 : 30	595	206	6	0	1	808
08 : 30 – 08 : 45	453	237	7	1	0	698
08 : 45 – 09 : 00	461	184	7	0	0	652
12 : 00 – 12 : 15	312	155	9	0	0	476
12 : 15 – 12 : 30	295	121	8	2	0	426
12 : 30 – 12 : 45	254	116	8	0	1	379
12 : 45 – 13 : 00	231	153	9	1	1	395
13 : 00 – 13 : 15	278	160	8	0	0	446
13 : 15 – 13 : 30	316	162	9	1	0	488
13 : 30 – 13 : 45	322	159	6	1	0	488
13 : 45 – 14 : 00	290	195	7	0	0	492
16 : 00 – 16 : 15	488	176	7	1	0	672
16 : 15 – 16 : 30	459	184	6	1	0	650
16 : 30 – 16 : 45	443	156	7	1	1	608
16 : 45 – 17 : 00	451	162	5	0	0	618
17 : 00 – 17 : 15	494	144	6	0	0	644
17 : 15 – 17 : 30	552	220	3	0	0	775
17 : 30 – 17 : 45	519	175	3	0	0	697
17 : 45 – 18 : 00	523	191	5	0	0	719
total	10355	4416	160	10	5	14946

Lampiran 14 LHR Hari Juma'at Tanggal 13 Juni 2025 Arah Glugur Menuju Adam Malik

Waktu	Jum'at, 13 Juni 2025					Total
	Arah Glugur Menuju Adam Malik					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	395	198	7	0	0	600
07 : 15 – 07 : 30	547	256	7	0	0	810
07 : 30 – 07 : 45	558	255	9	0	0	822
07 : 45 – 08 : 00	596	224	8	1	0	829
08 : 00 – 08 : 15	624	217	9	1	1	852
08 : 15 – 08 : 30	602	164	8	0	0	774
08 : 30 – 08 : 45	554	140	7	0	0	701
08 : 45 – 09 : 00	461	137	7	0	0	605
12 : 00 – 12 : 15	310	126	9	2	0	447
12 : 15 – 12 : 30	298	122	6	0	1	427
12 : 30 – 12 : 45	224	118	8	3	1	354
12 : 45 – 13 : 00	226	147	11	0	0	384
13 : 00 – 13 : 15	290	156	8	0	0	454
13 : 15 – 13 : 30	304	162	10	1	1	478
13 : 30 – 13 : 45	311	159	8	2	1	481
13 : 45 – 14 : 00	285	146	9	0	0	440
16 : 00 – 16 : 15	476	139	7	2	0	624
16 : 15 – 16 : 30	421	154	8	1	0	584
16 : 30 – 16 : 45	415	144	5	1	1	566
16 : 45 – 17 : 00	437	170	5	1	0	613
17 : 00 – 17 : 15	528	164	6	0	0	698
17 : 15 – 17 : 30	554	182	3	0	0	739
17 : 30 – 17 : 45	498	176	3	0	0	677
17 : 45 – 18 : 00	532	181	4	0	0	717
total	10446	4037	172	15	6	14676

Lampiran 15 Hambatan Samping Hari Jum'at Tanggal 13 juni 2025

waktu	Jum'at, 13 Juni 2025			
	PED	PSV	SMV	EEV
	pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	kend masuk/ keluar
07 : 00 – 07 : 15	2	1	2	1
07 : 15 – 07 : 30	1	1	1	3
07 : 30 – 07 : 45	3	3	3	2
07 : 45 – 08 : 00	2	4	4	5
08 : 00 – 08 : 15	1	2	2	4
08 : 15 – 08 : 30	1	3	2	2
08 : 30 – 08 : 45	4	5	1	3
08 : 45 – 09 : 00	3	3	3	4
12 : 00 – 12 : 15	7	5	5	5
12 : 15 – 12 : 30	4	8	3	7
12 : 30 – 12 : 45	3	10	7	8
12 : 45 – 13 : 00	2	9	6	11
13 : 00 – 13 : 15	1	5	8	9
13 : 15 – 13 : 30	1	4	4	17
13 : 30 – 13 : 45	3	8	5	15
13 : 45 – 14 : 00	2	11	3	20
16 : 00 – 16 : 15	1	6	2	14
16 : 15 – 16 : 30	1	3	3	9
16 : 30 – 16 : 45	3	4	3	7
16 : 45 – 17 : 00	5	2	7	10
17 : 00 – 17 : 15	4	1	9	5
17 : 15 – 17 : 30	2	1	10	3
17 : 30 – 17 : 45	1	2	16	4
17 : 45 – 18 : 00	1	3	19	2
Jumlah	58	104	128	170

Lampiran 16 LHR Hari Sabtu Tanggal 14 Juni 2025 Arah Adam Malik Menuju Glugur

Waktu	Sabtu, 14 Juni 2025					Total
	Arah Adam Malik Menuju Glugur					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	384	185	5	0	0	574
07 : 15 – 07 : 30	465	227	5	0	0	697
07 : 30 – 07 : 45	479	221	7	0	1	708
07 : 45 – 08 : 00	531	206	8	0	1	746
08 : 00 – 08 : 15	592	185	8	0	0	785
08 : 15 – 08 : 30	584	155	6	1	0	746
08 : 30 – 08 : 45	482	137	7	0	0	626
08 : 45 – 09 : 00	416	130	6	0	0	552
12 : 00 – 12 : 15	298	148	5	1	0	452
12 : 15 – 12 : 30	302	125	5	0	0	432
12 : 30 – 12 : 45	260	114	7	0	2	383
12 : 45 – 13 : 00	278	142	8	1	0	429
13 : 00 – 13 : 15	285	133	8	0	0	426
13 : 15 – 13 : 30	311	139	6	2	0	458
13 : 30 – 13 : 45	322	140	6	0	0	468
13 : 45 – 14 : 00	306	141	8	0	0	455
16 : 00 – 16 : 15	387	130	6	2	0	525
16 : 15 – 16 : 30	413	142	6	1	0	562
16 : 30 – 16 : 45	427	133	9	0	2	571
16 : 45 – 17 : 00	415	156	4	0	1	576
17 : 00 – 17 : 15	480	153	5	1	0	639
17 : 15 – 17 : 30	512	187	4	0	0	703
17 : 30 – 17 : 45	499	176	4	0	0	679
17 : 45 – 18 : 00	518	168	2	0	0	688
total	9946	3773	145	9	7	13880

Lampiran 17 LHR Hari Juma'at Tanggal 14 Juni 2025 Arah Glugur Menuju Adam Malik

Waktu	Sabtu, 14 Juni 2025					Total
	Arah Glugur Menuju Adam Malik					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	385	172	5	0	0	562
07 : 15 – 07 : 30	467	221	6	0	0	694
07 : 30 – 07 : 45	488	215	8	0	1	712
07 : 45 – 08 : 00	542	196	7	0	1	746
08 : 00 – 08 : 15	601	166	8	0	0	775
08 : 15 – 08 : 30	574	157	8	0	0	739
08 : 30 – 08 : 45	482	132	6	0	0	620
08 : 45 – 09 : 00	413	120	5	0	0	538
12 : 00 – 12 : 15	299	127	8	1	1	436
12 : 15 – 12 : 30	304	131	5	0	0	440
12 : 30 – 12 : 45	287	115	7	1	0	410
12 : 45 – 13 : 00	296	122	9	0	0	427
13 : 00 – 13 : 15	285	123	9	0	0	417
13 : 15 – 13 : 30	313	138	9	1	2	463
13 : 30 – 13 : 45	324	141	6	2	0	473
13 : 45 – 14 : 00	336	140	7	1	0	484
16 : 00 – 16 : 15	378	126	6	1	0	511
16 : 15 – 16 : 30	412	138	9	0	0	559
16 : 30 – 16 : 45	427	132	5	1	0	565
16 : 45 – 17 : 00	410	155	4	0	0	569
17 : 00 – 17 : 15	489	161	5	0	0	655
17 : 15 – 17 : 30	501	178	4	0	0	683
17 : 30 – 17 : 45	496	167	2	0	0	665
17 : 45 – 18 : 00	517	169	2	0	0	688
total	10026	3642	150	8	5	13831

Lampiran 18 Hambatan Samping Hari Sabtu Tanggal 14 juni 2025

waktu	Sabtu, 14 Juni 2025			
	PED	PSV	SMV	EEV
	pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	kend masuk/ keluar
07 : 00 – 07 : 15	2	2	2	2
07 : 15 – 07 : 30	3	1	2	2
07 : 30 – 07 : 45	2	1	4	3
07 : 45 – 08 : 00	1	3	3	1
08 : 00 – 08 : 15	4	2	2	5
08 : 15 – 08 : 30	1	2	2	2
08 : 30 – 08 : 45	1	1	5	4
08 : 45 – 09 : 00	3	2	4	5
12 : 00 – 12 : 15	5	4	3	7
12 : 15 – 12 : 30	4	3	2	4
12 : 30 – 12 : 45	1	6	5	8
12 : 45 – 13 : 00	2	2	2	12
13 : 00 – 13 : 15	1	5	4	9
13 : 15 – 13 : 30	1	7	2	18
13 : 30 – 13 : 45	2	4	2	13
13 : 45 – 14 : 00	3	6	4	22
16 : 00 – 16 : 15	4	3	6	14
16 : 15 – 16 : 30	1	4	8	7
16 : 30 – 16 : 45	2	2	10	5
16 : 45 – 17 : 00	1	1	7	9
17 : 00 – 17 : 15	3	3	5	2
17 : 15 – 17 : 30	2	1	12	5
17 : 30 – 17 : 45	2	2	8	3
17 : 45 – 18 : 00	1	2	3	4
Jumlah	52	69	107	166

Lampiran 19 LHR Hari Sabtu Tanggal 15 Juni 2025 Arah Adam Malik Menuju Glugur

Waktu	Minggu, 15 Juni 2025					Total
	Arah Adam Malik Menuju Glugur					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	243	114	3	0	0	360
07 : 15 – 07 : 30	258	121	3	1	0	383
07 : 30 – 07 : 45	262	145	4	0	0	411
07 : 45 – 08 : 00	216	128	3	0	0	347
08 : 00 – 08 : 15	267	103	5	0	0	375
08 : 15 – 08 : 30	284	96	3	0	0	383
08 : 30 – 08 : 45	282	97	4	0	0	383
08 : 45 – 09 : 00	250	72	4	0	0	326
12 : 00 – 12 : 15	231	92	3	0	0	326
12 : 15 – 12 : 30	211	84	3	0	0	298
12 : 30 – 12 : 45	198	89	5	0	0	292
12 : 45 – 13 : 00	204	83	5	0	0	292
13 : 00 – 13 : 15	190	74	4	0	0	268
13 : 15 – 13 : 30	162	81	6	1	0	250
13 : 30 – 13 : 45	155	89	4	1	0	249
13 : 45 – 14 : 00	141	82	5	0	0	228
16 : 00 – 16 : 15	263	74	4	0	0	341
16 : 15 – 16 : 30	240	88	4	0	0	332
16 : 30 – 16 : 45	255	94	4	0	0	353
16 : 45 – 17 : 00	263	90	3	1	0	357
17 : 00 – 17 : 15	294	93	2	0	0	389
17 : 15 – 17 : 30	326	102	1	0	1	430
17 : 30 – 17 : 45	312	102	1	0	0	415
17 : 45 – 18 : 00	297	87	2	0	0	386
total	5804	2280	85	4	1	8174

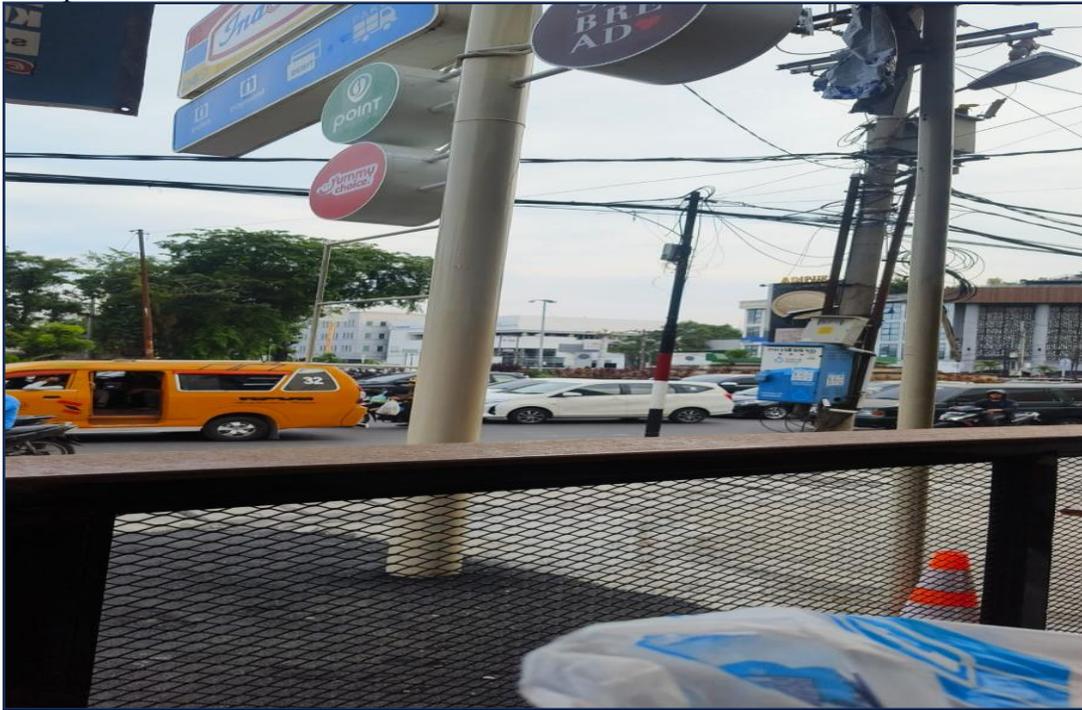
Lampiran 20 LHR Hari Juma'at Tanggal 15 Juni 2025 Arah Glugur Menuju Adam Malik

Waktu	Minggu, 15 Juni 2025					Total
	Arah Glugur Menuju Adam Malik					
	Jenis Kendaraan					
	SM	MP	KS	TB	BB	
07 : 00 – 07 : 15	234	108	4	0	1	347
07 : 15 – 07 : 30	232	133	4	0	1	370
07 : 30 – 07 : 45	226	149	3	1	0	379
07 : 45 – 08 : 00	215	128	3	0	0	346
08 : 00 – 08 : 15	222	101	5	0	0	328
08 : 15 – 08 : 30	223	95	4	0	0	322
08 : 30 – 08 : 45	269	79	3	0	1	352
08 : 45 – 09 : 00	255	63	3	0	0	321
12 : 00 – 12 : 15	231	107	6	0	0	344
12 : 15 – 12 : 30	201	103	5	0	0	309
12 : 30 – 12 : 45	194	98	4	1	0	297
12 : 45 – 13 : 00	211	87	5	1	0	304
13 : 00 – 13 : 15	204	89	4	0	0	297
13 : 15 – 13 : 30	185	83	5	1	1	275
13 : 30 – 13 : 45	156	85	4	0	0	245
13 : 45 – 14 : 00	147	90	4	0	0	241
16 : 00 – 16 : 15	271	76	5	0	0	352
16 : 15 – 16 : 30	234	85	4	0	0	323
16 : 30 – 16 : 45	287	80	4	1	0	372
16 : 45 – 17 : 00	295	92	4	0	0	391
17 : 00 – 17 : 15	312	102	2	0	0	416
17 : 15 – 17 : 30	354	108	1	0	0	463
17 : 30 – 17 : 45	328	98	2	0	0	428
17 : 45 – 18 : 00	326	93	2	0	0	421
total	5812	2332	90	5	4	8243

Lampiran 21 Hambatan Samping Hari Minggu Tanggal 15 juni 2025

waktu	Minggu, 15 Juni 2025			
	PED	PSV	SMV	EEV
	pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	kend masuk/ keluar
07 : 00 – 07 : 15	1	1	2	2
07 : 15 – 07 : 30	1	3	2	3
07 : 30 – 07 : 45	3	2	3	2
07 : 45 – 08 : 00	2	1	1	1
08 : 00 – 08 : 15	4	2	2	4
08 : 15 – 08 : 30	3	2	3	2
08 : 30 – 08 : 45	2	3	2	2
08 : 45 – 09 : 00	1	1	1	1
12 : 00 – 12 : 15	3	5	1	3
12 : 15 – 12 : 30	2	2	2	5
12 : 30 – 12 : 45	2	2	3	8
12 : 45 – 13 : 00	1	1	2	11
13 : 00 – 13 : 15	2	3	1	9
13 : 15 – 13 : 30	4	2	2	7
13 : 30 – 13 : 45	1	3	2	12
13 : 45 – 14 : 00	3	2	3	8
16 : 00 – 16 : 15	5	2	2	15
16 : 15 – 16 : 30	2	4	4	8
16 : 30 – 16 : 45	4	3	2	6
16 : 45 – 17 : 00	2	2	6	5
17 : 00 – 17 : 15	5	2	8	4
17 : 15 – 17 : 30	3	1	4	4
17 : 30 – 17 : 45	4	3	3	3
17 : 45 – 18 : 00	2	2	2	6
Jumlah	62	54	63	131

Lampiran 22 Gambar Kondisi Titik Lokasi Survei



Lampiran 23 Gambar Lokasi Penelitian



Lampiran 24 Gambar Lokasi Titik Kemacetan



Lampiran 25 Gambar Pengukuran Lebar Ruas Jalan



Lampiran 26 Gambar Pengukuran Lebar Trotoar



Lampiran 27 Gambar Pengukuran Median Jalan



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : NURHADY  
Tempat Tanggal Lahir : MEDAN, 04-04-2003  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
No.HP/Telp : 083192182072  
Nama Orang Tua  
Ayah : HERWAN  
Ibu : SUMARNI

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 2107210068  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jalan Kapten Muchtar Basri BA No.3 Medan  
20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama Dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	TK	TK PAUD PEDULI KASIH	2009
2	SD	SDN 101774 SAMPALI	2015
3	SMP	SMPN 6 PERCUT SEI TUAN	2018
4	SMK	SMK SWASTA TELADAN MEDAN	2021
5	Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2021 Sampai Selesai		