

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN PADA RUAS JALAN KOLONEL BEJO (Studi Kasus)

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

Disusun Oleh :

FAISAL AHMAD

2107210063



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

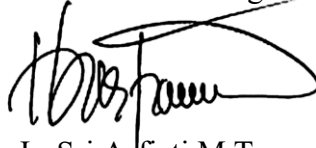
Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama	:Faisal Ahmad
NPM	:2107210063
Program Studi	:Teknik Sipil
Judul Skripsi	:Analisis Perubahan Tata Guna Lahan Pada Ruas Jalan Kolonel Bejo
Bidang Ilmu	:Transportasi

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPALA
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 03 September 2025

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Asfiati M.T

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

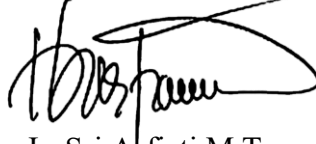
Nama : Faisal Ahmad
Npm : 2107210063
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Perubahan Tata Guna Lahan Pada Ruas
Jalan Kolonel Bejo
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan 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, 03 September 2025

Mengetahui Dan Menyetujui :

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Asfiati M.T

Dosen penguji I



Muhammad Husin Gultom, S.T., MT

Dosen penguji II



Irma Dewi, S.T., M.SI

Ketua prodi teknik sipil



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faisal Ahmad
Tempat/Tanggal Lahir : AEK TOROP, 05-02-2002
Npm : 2107210063
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

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

“Analisis Perubahan Tata Guna Lahan Pada Ruas Jalan Kolonel Bejo (Studi Kasus)”

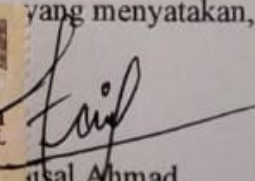
Bukan merupakan plagiarisme mencuri hasil karya milik orang lain ,hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada ha kekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemungkinan hari diduga kuat ada tidak sesuai antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses 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 sendiri dan tidak ada atas tekanan ataupun paksaan dari pihak mana pun demi menegakkan integritas akademik di program studi teknik sipil, Fakultas teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera utara.

Medan, 03 September 2025

yang menyatakan,


Faisal Ahmad



ABSTRAK

ANALISIS PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN PADA RUAS JALAN KOLONEL BEJO (Studi Kasus)

Faisal Ahmad
2107210063
Ir. Sri Asfiati M.T

Penelitian ini mengkaji dampak transformasi tata guna lahan terhadap kinerja jalan di ruas Kolonel Bejo, Medan, yang mengalami perubahan fungsi dari kawasan permukiman menjadi pusat perdagangan dan jasa. Fokus utama analisis meliputi evaluasi peningkatan volume lalu lintas, penurunan kapasitas jaringan jalan, serta efektivitas pelebaran jalan sebagai solusi teknis. Metodologi penelitian menggabungkan pendekatan kuantitatif deskriptif melalui survei lapangan (pengukuran volume kendaraan, hambatan samping, dan parameter geometrik) dengan data sekunder Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) periode 2022–2025. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan volume lalu lintas signifikan dari 7.358,85 menjadi 73.488,1 kendaraan/hari, disertai hambatan samping tinggi (370,6 kejadian/jam) yang menurunkan kecepatan arus bebas. Kinerja jalan mengalami degradasi kritis dengan Level of Service (LOS) melorot dari B ke F. Meskipun pelebaran jalan dari tipe 2/2-TT (8 meter) menjadi 4/2-T (12 meter dengan median 1,8 meter) meningkatkan kapasitas teknis, intervensi ini tidak mampu mengimbangi lonjakan bangkitan perjalanan akibat perubahan tata guna lahan. Temuan ini menegaskan bahwa solusi infrastruktur tunggal bersifat parsial dalam mengatasi kompleksitas masalah transportasi perkotaan. Integrasi kebijakan tata guna lahan, manajemen lalu lintas adaptif, dan pengendalian intensitas pengembangan kawasan menjadi prasyarat untuk mewujudkan sistem transportasi berkelanjutan dan menjaga aksesibilitas mobilitas masyarakat.

Kata Kunci: tata guna lahan, kinerja jalan, volume lalu lintas, pelebaran jalan.

ABSTRACT

ANALYSIS OF LAND USE CHANGES ON THE KOLONEL BEJO ROAD SECTION

(Case Study)

Faisal Ahmad
2107210063
Ir. Sri Asfiati M.T

This study examines the impact of land use transformation on road performance along Kolonel Bejo Road in Medan, where functional shifts from residential zones to commercial-service hubs have triggered critical transportation challenges. Focusing on the interplay between land use dynamics and infrastructure responses, the research evaluates escalating traffic volume, deteriorating road capacity, and the efficacy of road widening interventions. Utilizing a descriptive quantitative methodology, the study integrates field survey data (vehicle counts, side friction measurements, geometric parameters) with secondary Average Daily Traffic (ADT) records from 2022–2025. Results reveal a dramatic surge in traffic volume from 7,358.85 to 73,488.1 vehicles/day, compounded by high side friction (370.6 events/hour) that suppressed free-flow speeds. Road performance deteriorated severely, with Level of Service (LOS) plummeting from B to F. Despite road widening from type 2/2-TT (8 meters) to 4/2-T (12 meters with 1.8-meter median) enhancing technical capacity, this intervention failed to offset trip generation spikes induced by land use intensification. The findings underscore that road widening alone is insufficient to address urban transportation complexities. Sustainable mobility requires integrated strategies: synchronizing land use planning with adaptive traffic management, implementing demand-side controls, and prioritizing multi-modal solutions. This holistic approach is essential to mitigate congestion, preserve road performance, and ensure resilient urban mobility amid rapid land use transformations.

Keywords: land use, road performance, traffic volume, road widening.

KATA PENGANTAR



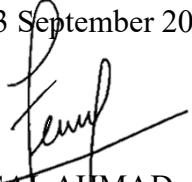
Segala puji bagi Allah Subhana Wa Ta'ala yang telah memberi rahmat dan karunia yang melimpah sehingga penulis dapat menjalankan penulisan tugas akhir dengan lancar. Kemudian sholawat dan salam kepada nabi besar kita nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan hingga zaman terang benderang seperti pada saat ini. Alhamdulillah nikmat jasmani dan rohani berkat dari keduanya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan Judul “Analisis Perubahan Tata Guna Lahan Pada Ruas Jalan Kolonel Bejo”. Penelitian ini sebagai syarat untuk meraih gelar sarjana program Teknik Sipil kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Terima kasih banyak kepada pihak-pihak yang telah tulus membantu penulis, sehingga penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T selaku dosen pembimbing, yang telah membimbing penulis hingga bisa menyelesaikan penelitian pada tugas akhir ini.
2. Bapak Muhammad Husin Gultom, S.T., MT. Selaku dosen Pembimbing I dan Penguji yang memberi koreksi pada penelitian tugas akhir ini agar lebih lancar.
3. Ibu Irma Dewi, S.T., M.Si Selaku dosen Pembimbing II dan Penguji yang memberi koreksi pada penelitian tugas akhir ini agar lebih lancar
4. Bapak Dr. Josef Hadipramana, S.T, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi yang telah banyak membantu dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
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 Bapak Hendri Dwi Putra dan Ibu Marini yang penulis sayangi, sehingga dapat mendukung menyelesaikan tugas akhir ini baik dalam segi moral, maupun materi.
11. Kepada Awanis Sabrina Rangkuti dan Nina Dayamanti BR Bangun 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, 03 September 2025



FAISAL AHMAD
(2107210063)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
2.1 Rumusan Masalah	2
3.1 Ruang Lingkup Penelitian	2
4.1 Tujuan Penelitian	3
5.1 Manfaat Penelitian	3
6.1 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Perubahan Tata Guna Lahan	5
2.2 Penggunaan Lahan Sebagai Sarana Perdagangan Dan Jasa	6
2.3 Hubungan Tata Cara Guna Lahan Dengan Sistem Transportasi	7
2.4 Bangkitan Pergerakan	8
2.5 Kinerja Kerja	9
2.6 Jalur Dan Lajur Lalu Lintas	10
2.7 Kapasitas	11
2.7.1 Kapasitas Jalur Luar Kota (JLK)	11
2.7.2 Kecepatan Mobil Penumpang (V_{MP}) Dan Waktu Tempuh (W_T)	15
2.8 Volume	19
2.9 Derajat Kejenuhan Dan EMP	20
2.10 Tingkat Pelayanan Jalan (Level Of Service)	20

2.11 Pelebaran Arus Lalu Lintas	21
BAB 3 METODE PENELITIAN	23
3.1 Bagan Alir Penelitian	23
3.2 Kondisi lokasi	24
3.2.1 Lokasi dan waktu penelitian	24
3.3 Pengumpulan data	25
3.3.1 Data primer	25
3.3.2 Data skunder	27
3.4 Tahapan penelitian	30
3.5 Peralatan penelitian	30
3.6 Teknik analisa dan pembahasan	30
3.7 Penarikan kesimpulan	31
BAB 4 PENELITIAN	32
4.1 Volume kendaraan	32
4.1.1 Volume kendaraan sebelum perubahan tata guna lahan	32
4.1.2 Volume kendaraan sesudah perubahan tata guna lahan	33
4.2 Volume lalu lintas pada jam sibuk	33
4.2.1 Volume lalu lintas pada jam sibek sebelum perubahan tata guna lahan	34
4.2.2 volume lalu lintas pada jam sesudah perubahan tata guna lahan	35
4.3 Analisis kapasitas ruas jalan	36
4.3.1 Kapasitas sebelum perubahan tata guna lahan	36
4.3.2 Kapasitas sesudah perubahan tata guna lahan	37
4.4 Kelas hambatan samping	37
4.5 Kecepatan arus bebas	38
4.5.1 Kecepatan alur bebas sebelum perubahan	38
4.5.2 Kecepatan arus bebas sesudah perubahan tata guna lahan	38
4.6 Derajat kejenuhan data tingkat pelayanan jalan	39
4.6.1 Kondisi sebelum perubahan tata guna lahan	39
4.6.2 Kondisi sesudah perubahan tata guna lahan	40
4.7 Bangkitan dan tarikan	40

4.7.1	Pemilihan waktu analisis	40
4.7.2	Data sebelum perubahan tata guna lahan	41
4.7.3	Data sesudah perubahan tata guna lahan	42
4.7.4	Perbandingan bangkitan dan tarikan sebelum dan sesudah	44
4.8	Pelebaran arus lalu lintas	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Bangkitan Lalu Lintas	9
Tabel 2.2 Segmen Jalan Untuk Tipe 2/2-TT Dan 4/2-T (PKJI, 2023)	12
Tabel 2.3 Kriteria Tipe Alimen	12
Tabel 2.4 Kator Koreksi Akibat Lebar Lajur FCL (PKJI, 2023)	12
Tabel 2.5 FC_{PA} Pada Segmen Umum (PKJI, 2023)	13
Tabel 2.6 FC_{PA} Pada Segmen Khusus (PKJI, 2023)	13
Tabel 2.7 Kriteria Kelas Hambatan Samping (PKJI, 2023)	14
Tabel 2.8 FC_{HS} Sebagai Fungsi Dari KHS Dan L_{BE} (PKJI, 2023)	15
Tabel 2.9 Pembobotan Hambatan Samping (PKJI, 2023)	15
Tabel 2.10 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD}) Per Jenis Kendaraan	16
Tabel 2.11 Koreksi Kecepatan Arus Bebas MP Akibat Lebar Lajur Efektif $V_{BL,MP}$	17
Tabel 2.12 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas MP Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu, $F_{VB,HS}$	17
Tabel 2.13 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas MP Akibat Kelas Fungsi Jalan Dan Guna Lahan, $F_{VB,KFJ}$	17
Tabel 2.14 Klasifikasi Kendaraan PKJI Dan Tipikalnya (PKJI 2023)	19
Tabel 2.15 Nilai EMP Untuk Segmen Jalan Umum Tipe 4/2-T	20
Tabel 2.16 Kategori Tingkat Pelayanan Jalan	21
Tabel 3.1 Geometrik Jalan Sebelum Perubahan Tata Guna Lahan	25
Tabel 3.2 Geometrik Jalan Sesudah Perubahan Tata Guna Lahan	25
Tabel 3.3 Data Lalu Lintas Jalan Cemara Menuju Jalan Kolonel Bejo Sesudah Perubahan Tata Guna Lahan	26
Tabel 3.4 Data Volume Hambatan Samping	28
Tabel 3.5 Data LHR Sebelum Perubahan Tata Guna Lahan	29
Tabel 3.6 Jumlah Penduduk Dari Tahun 2022 Dan 2024	39
Tabel 4.1 LHR Pada Jam Sibuk Sebelum Perubahan Tata Guna Lahan	34
Tabel 4.2 LHR Jam Sibuk Sesudah Perubahan Tata Guna Lahan	35
Tabel 4.3 Bangkitan Dan Tarikan Sebelum Perubahan Tata Guna Lahan	41
Tabel 4.4 Bangkitan Dan Tarikan Sesudah Tata Guna Lahan	42
Tabel 4.5 Perbandingan Bangkitan Tarikan Sebelum Perubahan Tata Guna Lahan	44
Tabel 4.6 Perbandingan Bangkitan Tarikan Sesudah Perubahan Tata Guna Lahan	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Keterkaitan Tata Guna Lahan Dan Transportasi	8
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	23
Gambar 3.2 Peta Lokasi Sebelum Perubahan Tata Guna Lahan	27
Gambar 3.3 Peta Lokasi Sesudah Perubahan Tata Guna Lahan	28
Gambar 3.4 Denah Lokasi Penelitian	28
Gambar 4.1 Persentase Bangkitan Dan Tarikan	45

DAFTAR NOTARIS

C	Kapasitas segmen jalan (smp/jam)
C_0	Kapasitas dasar segmen jalan pada kondisi ideal (smp/jam)
F_{CL}	Faktor koreksi kapasitas akibat lebar lajur jalan
$F_{C_{PA}}$	Faktor koreksi kapasitas akibat pemisahan arah arus lalu lintas
F_{CHS}	Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping
$V_{B,MP}$	Kecepatan arus bebas mobil penumpang pada kondisi lapangan (km/jam)
$V_{BD,MP}$	Kecepatan arus bebas dasar mobil penumpang (km/jam)
$V_{BL,MP}$	Koreksi kecepatan akibat lebar lajur jalan (km/jam)
$F_{VB,HS}$	Faktor koreksi kecepatan akibat hambatan samping dan lebar bahu jalan
$F_{VB,KFJ}$	Faktor koreksi kecepatan akibat kelas fungsi jalan dan tata guna lahan
$V_{V,MP}$	Nilai penyesuaian kecepatan arus mobil penumpang (km/jam)
V_{MP}	Kecepatan tempuh rata-rata mobil penumpang (km/jam)
W_T	Waktu tempuh rata-rata kendaraan (jam)
P	Panjang segmen jalan (km)
Q	Volume kendaraan (kend/jam)
N	Jumlah kendaraan (kend)
T	Waktu pengamatan (jam)
DJ	Derajat kejenuhan segmen jalan (q/C)
q	Arus lalu lintas (smp/jam)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan suatu kota akan terus terjadi seiring dengan kemajuan ilmu dan. kebutuhan lahan untuk tempat kegiatan serta sarana dan prasarana yang menunjang dalam memenuhi kebutuhan tersebut (Kadarisman, Gunawan, & Ismiyati, 2016). Kota sebagai tempat terpusatnya kegiatan masyarakat, akan senantiasa berkembang baik kuantitas maupun kualitasnya, sesuai perkembangan kuantitas dan kualitas masyarakat. Hal tersebut merupakan indikator dinamika serta kondisi pembangunan masyarakat di kota berserta wilayah di sekitarnya, sehingga terdapat hubungan yang sangat erat antara masyarakat terhadap ruang sebagai wadah kegiatan (Adriansyah & Asrah, 2023).

Tata guna lahan dan sistem transportasi memiliki integritas (keterkaitan) yang erat dalam pembentukan suatu ruang pada suatu lahan. Upaya penyediaan sarana transportasi untuk perkembangan wilayah semestinya mengacu pada rencana tata guna lahan. Seiring perkembangan sebuah wilayah baik secara ekonomi maupun demografis maka aktivitas transportasi juga semakin meningkat. Jika hal tersebut tidak diantisipasi maka akan timbul permasalahan dibidang transportasi khususnya kemacetan yang saat ini sering terjadi di kota kota di Indonesia, termasuk Jalan kolonel bejo sehingga akan meningkatkan konflik-konflik pemanfaatan tata guna lahan yang terjadi di kawasan padat lalu lintas, padat bangunan serta padat aktivitas (Rachman et al., 2020).

Keberhasilan pembangunan sangat dipengaruhi oleh peran transportasi sebagai urat nadi kehidupan. Tanpa sistem transportasi yang baik maka kelancaran ekonomi, sosial, politik dan keamanan akan terganggu. Transportasi dan tata guna lahan berhubungan sangat erat, sehingga biasanya dianggap membentuk satu land use transport System. Salah satu fasilitas yang wajib adanya dalam mencapai tingkat kemudahan aksesibilitas adalah jalan (Ansar et al., 2014).

Dalam menunjang keberhasilan pembangunan terutama mendukung kegiatan dalam perekonomian di masyarakat dan perkembangan wilayah baik daerah

perdesaan, perkotaan maupun pembangunan transportasi sistem merupakan sarana dan prasarana yang sangat penting (Kristiano & Suryana, 2019).

Menurut (Hukmia, 2015). tingkat pertumbuhan pergerakan yang sangat tinggi yang tidak mungkin dihambat, sementara sarana dan prasarana transportasi sangat terbatas, mengakibatkan aksesibilitas dan mobilitas menjadi terganggu. Analisis kinerja lalu lintas dilakukan untuk mengetahui secara teoritis kondisi lalu lintas jaringan Jalan Kolonel Bejo. Analisis kinerja lalu lintas menggunakan parameter derajat kejenuhan serta tingkat pelayanan Jalan. Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas (Volume) terhadap kapasitas jalan. Dari uraian di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tata guna lahan di sekitar Jalan Kolonel Bejo dan menganalisis kinerja lalu lintas jalan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang di uraikan, dapat dirumuskan suatu rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana kondisi pada ruas jalan Kolonel Bejo?
2. Bagaimana perubahan tata guna lahan pada arus lalu lintas?
3. Bagaimana kondisi pelebaran arus lalu lintas pada Jalan Kolonel Bejo?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu meluas dan terarah sesuai tujuan maka penulis membatasi permasalahan-permasalahan yang akan di bahas sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada ruas Jalan Kolonel Bejo, Kecamatan Medan Timur, yang mengalami perubahan signifikan fungsi lahan dari kawasan permukiman menjadi pusat perdagangan dan jasa.
2. Kajian difokuskan pada hubungan antara perubahan tata guna lahan dengan kinerja lalu lintas, khususnya terhadap volume kendaraan, kapasitas jalan,

hambatan samping, kecepatan arus bebas, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service/LOS*).

3. Analisis pelebaran jalan yang dilakukan hanya mencakup evaluasi kinerja ruas Jalan Kolonel Bejo sebelum dan sesudah perubahan tata guna lahan, berdasarkan data primer (survei lapangan) dan data sekunder (LHR, peta, serta data pendukung lainnya).

1.4 Tujuan Penelitian

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu meluas dan terarah sesuai tujuan maka penulis membatasi permasalahan-permasalahan yang akan di bahas sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi kondisi eksisting ruas Jalan Kolonel Bejo sebelum dan sesudah terjadinya perubahan tata guna lahan.
2. Menganalisis pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap kinerja lalu lintas, meliputi volume lalu lintas, kapasitas, hambatan samping, kecepatan arus bebas, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan jalan.
3. Mengevaluasi efektivitas pelebaran jalan dalam mengatasi peningkatan volume lalu lintas akibat perubahan tata guna lahan.

1.5 Manfaat Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk Mengetahui kondisi ruas jalan Jalan Kolonel Bejo.
2. Untuk Mengidentifikasi faktor penyebab perubahan tata guna lahan.
3. Untuk Menganalisis terjadinya pelebaran arus lalu lintas pada Jalan Kolonel Bejo.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penyusunan tugas akhir ini, maka sistematika penulisan disusun oleh lima bab, Adapun sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini akan diawali dengan penulisan latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori dan metode yang digunakan untuk menyelesaikan analisis dan permasalahan penelitian.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai langkah-langkah atau prosedur pengambilan dan pengolahan data hasil penelitian meliputi bagan alir penelitian, tempat dan waktu pelaksanaan survey, data penelitian, variabel penelitian, dan metode analisa data.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data hasil penelitian di lapangan, analisis data, hasil analisis, serta pembahasannya.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian di lapangan serta saran terkait perkembangan dari hasil penelitian.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perubahan Tata Guna Lahan

Tata guna lahan adalah rangkaian kegiatan penataan, pengaturan, peruntukan, dan penggunaan tanah secara berencana untuk mendukung aktivitas manusia berdasarkan aturan dan sistem yang berlaku tata guna lahan mencakup pengelolaan lahan untuk fungsi seperti permukiman, perdagangan, dan industri, dengan mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan untuk mencapai pembangunan berkelanjutan. Dalam konteks perkotaan, tata guna lahan memengaruhi pola perjalanan dan kinerja sistem transportasi, oleh Pola pemanfaatan lahan (juga disebut desain komunitas, bentuk perkotaan, lingkungan binaan, perencanaan tata ruang, dan geografi perkotaan) termasuk kepadatan, campuran, aksesibilitas regional, dan konektivitas, yang secara kolektif membentuk permintaan transportasi dan pola mobilitas perkotaan (Ansar et al., 2014).

Perubahan Tata Guna Lahan adalah perubahan penggunaan lahan dari satu penggunaan ke pengguna lain karena aktivitas manusia, sejalan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Perubahan penggunaan lahan yang diamati dalam survei ini merupakan bentuk dari perubahan yang terjadi dan menentukan sejauh mana faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan lahan tersebut Analisis perubahan penggunaan lahan di Koridor Jalan kolonel bejo. Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan lahan ke penggunaan lahan lainnya yang diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan, atau berubahnya fungsi suatu lahan. Meningkatnya lahan terbangun di suatu kawasan memberikan pengaruh terhadap perkembangan sebuah kota, baik secara fisik maupun non fisik. Dampak non fisik adalah berkembangnya perekonomian khususnya harga lahan/perumahan, perkembangan lapangan pekerjaan, sosial (kelompok-kelompok perumahan permanen berganti fungsi menjadi pemondokan sementara). Dampak secara fisik adalah perubahan fungsi bangunan dan bertambahnya jumlah kawasan terbangun (Asfiati & Zurkiyah, 2021).

Definisi ini relevan dengan penelitian di Jalan Kolonel Bejo, di mana tata guna lahan di sekitar jalan, seperti kawasan residensial atau komersial, memengaruhi arus lalu lintas dan tingkat kemacetan. Lahan, adalah tanah atau lahan terbuka yang memiliki fungsi sosial ekonomi bagi masyarakat, seperti lahan terbuka, lahan garapan, atau lahan yang belum diolah, yang menjadi wadah bagi aktivitas manusia.

2.2 Penggunaan Lahan sebagai sarana perdagangan dan jasa

Penggunaan lahan untuk sarana perdagangan dan jasa mencakup area yang diperuntukkan bagi kegiatan komersial seperti toko, pasar, pusat perbelanjaan, kantor, dan layanan seperti perbankan, restoran, atau hotel. Penggunaan lahan ini sering kali menjadi pendorong utama perubahan tata guna lahan di kawasan perkotaan karena menarik volume lalu lintas yang tinggi akibat aktivitas ekonomi yang intens. Menurut (Andina, 2019) penggunaan lahan perdagangan dan jasa cenderung berkembang di lokasi dengan aksesibilitas tinggi, seperti di sekitar ruas jalan utama, yang dapat menyebabkan peningkatan bangkitan pergerakan kendaraan dan kemacetan jika tidak direncanakan dengan baik.

Dalam konteks perubahan tata guna lahan, penggunaan lahan ini sering bertransformasi dari lahan residensial atau pertanian menjadi kawasan komersial akibat tekanan ekonomi dan urbanisasi. Dampaknya terhadap sistem transportasi meliputi peningkatan volume lalu lintas pada jam sibuk, kebutuhan parkir yang lebih besar, dan potensi konflik dengan penggunaan lahan lain. Studi kasus di kota-kota Indonesia menunjukkan bahwa perkembangan pusat perdagangan di pinggir jalan dapat meningkatkan derajat kejenuhan hingga 20–30% jika tanpa penyesuaian infrastruktur (Kristiano & Suryana, 2019).

Penggunaan lahan sarana perdagangan dan jasa juga memerlukan integrasi dengan rencana tata ruang kota untuk menghindari degradasi lingkungan, seperti polusi udara dari lalu lintas yang meningkat. Kebijakan seperti zonasi campuran (*mixed-use*) dapat mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi dengan mendorong akses pejalan kaki dan transportasi umum (Litman, 2020). Di ruas Jalan Kolonel Bejo, perubahan ke arah penggunaan lahan ini kemungkinan menjadi faktor utama peningkatan arus lalu lintas, sehingga memerlukan evaluasi kapasitas jalan dan tingkat pelayanan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan.

2.3 Hubungan Tata Guna Lahan Dengan Sistem Transportasi

Tata guna lahan dan transportasi memiliki hubungan yang erat dan berkesinambungan, sehingga dianggap membentuk suatu landasan transport system. Supaya dapat terwujud dengan baik suatu tata guna lahan, kebutuhan transportasi harus dipenuhi secara maksimal. menjelaskan bahwa alat transportasi memiliki arti penting bagi gaya hidup dan keberlangsungan kehidupan kota, khususnya sebagai rincian aktivitas kota yang dikaitkan dengan 4 elemen sebagai berikut: urat nadi kota, citra kota, hubungan antara penggunaan lahan dan pembentuk struktur kota (Pancawati & Kecamatan, 2024).

Pengembangan lahan dan sistem transportasi saling berkaitan. Dari sisi pengembangan lahan, tujuannya untuk mencapai fungsi bangunan yang menguntungkan. Sedangkan dari sistem transportasi sendiri, tujuannya untuk menyediakan fasilitas pergerakan penumpang dan barang dari tempat satu ke tempat lainnya (Aditianata, 2014).

Menurut (Tamin, 1997). Sistem transportasi tersusun atas beberapa sistem (makro), yang dapat diuraikan menjadi beberapa sistem yang lebih kecil (mikro), yaitu sistem kegiatan, jaringan prasarana transportasi, sistem pergerakan transportasi, dan sistem kelembagaan. Sistem-sistem tersebut saling terkait dan saling mempengaruhi yang kemudian menimbulkan pergerakan manusia dan barang dalam bentuk pergerakan kendaraan maupun berjalan kaki.

Sistem kegiatan, sistem jaringan dan sistem pergerakan akan saling mempengaruhi. menjelaskan bahwa perubahan pada sistem kegiatan akan mempengaruhi sistem jaringan melalui perubahan pada tingkat pelayanan pada sistem pergerakan. Begitu pula perubahan pada sistem jaringan akan dapat mempengaruhi sistem kegiatan melalui peningkatan mobilitas dan aksesibilitas dari sistem pergerakan tersebut Menurut (Tamin, 1997). setiap tata guna lahan atau sistem kegiatan mempunyai jenis kegiatan tertentu yang akan membangkitkan pergerakan dan akan menarik pergerakan dalam proses pemenuhan pergerakan. Sehingga transportasi dan tata guna lahan memiliki hubungan yang erat yang kemudian membentuk satu sistem penggunaan lahan.

Hubungan antara transportasi dengan guna lahan dapat dilihat pada Bagan Siklus Guna Lahan – Transportasi berikut :



Gambar 2.1: Bagan keterkaitan Tata Guna Lahan dan Transportasi (Khisty & Lall, 2005)

Dari diagram ini terlihat bahwa penggunaan lahan dan transportasi saling berkaitan, yaitu nilai lahan, aksesibilitas, pembangkitan arus, dan permintaan transportasi. Perubahan penggunaan lahan akan meningkatkan nilai tanah, yang membutuhkan peningkatan aksesibilitas, dan di samping itu, akan meningkatkan pembangkitan arus, yang akan meningkatkan permintaan transportasi. Sehingga pada akhirnya memperbaiki sarana transportasi. Dari pengertian-pengertian di atas dapat dilihat bahwa terdapat hubungan tertentu antara lalu lintas dan penggunaan lahan, yaitu pergerakan yang diwujudkan dalam bentuk pergerakan kendaraan dan pejalan kaki. Tergantung pada tingkat aktivitas, setiap penggunaan lahan yang ada memiliki potensi untuk menghasilkan dan menarik pergerakan. Dalam hal ini penggunaan lahan dengan aktivitas yang tinggi tentunya juga akan menimbulkan mobilitas yang tinggi yang pada akhirnya berdampak pada lalu lintas.

2.4 Bangkitan Pergerakan

Bangkitan pergerakan adalah tahapan permodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan dari suatu tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke dalam tata guna lahan. Bangkitan merupakan jumlah pergerakan yang tertarik bersama zona tujuan (Tamin, 1997).

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap bangkitan perjalanan adalah :

- a) Pola dan intensitas penggunaan dan pengembangan lahan
- b) Ciri-ciri sosial ekonomi pelaku jalan
- c) Kondisi dan kapabilitas sistem transportasi yang ada serta skema perkembangannya

Perhitungan tindakan pembangkitan akan menghasilkan jumlah kendaraan, orang, dan barang sesuai dengan satuan waktu kendaraan/jam. Jumlah dan jenis guna lahan mempengaruhi bangkitan pergerakan, aktivitas juga mempengaruhi bangkitan karena masing-masing penggunaan lahan memiliki tingkat pergerakan tertentu. Semakin tinggi pergerakan arus lalu lintas yang dihasilkan maka semakin tinggi tingkat intensitas penggunaan sebidang tanah.

Tabel 2.1: Tingkat Bangkitan Lalu Lintas (Aditianata, 2014)

No	Jenis Kegiatan	Bangkitan Pergerakan (smp/100m ²)
1	Perkotaan	1
2	Pertokoan	1,45
3	Perhotelan	0,81
4	Permukiman	0,33

2.5 Kinerja Jalan

Kinerja lalu lintas diukur melalui derajat kejenuhan (volume-to-capacity ratio) dan tingkat pelayanan jalan (*level of service, LOS*). Derajat kejenuhan dihitung sebagai rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas jalan, dengan nilai di atas 0,85 menunjukkan kondisi jenuh yang menyebabkan kemacetan, terutama di kawasan dengan tata guna lahan padat seperti komersial atau campuran.

Pengukuran kuantitatif menggambarkan kondisi positif yang terjadi pada ruas jalan. Biasanya, dalam menilai kinerja suatu ruas jalan dapat dilihat dari kemampuan, kesamaan kecepatan, waktu tempuh, derajat kejenuhan (DJ), tundaan dan antrian melalui studi kinerja jalan secara keseluruhan (Wolter & Wolter, 2022).

Dalam memecahkan masalah lalu lintas yang terjadi pada suatu ruas jalan, diperlukan penilaian kinerja secara keseluruhan yang dapat memberikan gambaran situasi mutakhir pada ruas jalan tersebut. Evaluasi kinerja jalan luar kota dapat dinilai dengan menggunakan parameter lalu lintas. Selanjutnya, solusi yang tepat direncanakan untuk memperbaiki masalah yang terjadi di ruas jalan. Variabel yang digunakan sebagai parameter lalu lintas yaitu:

1. Arus lalu lintas
2. Kapasitas
3. Derajat kejenuhan, dan
4. Kecepatan tempuh

2.6 Jalur Dan Lajur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian perkerasan jalan yang hanya digunakan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur kendaraan, dan satu lajur adalah bagian dari jalur lalu lintas yang dimaksudkan untuk dilalui oleh satu rangkaian kendaraan dalam satu arah. Lebar jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan. Hanya melalui pengamatan langsung di lapangan kita dapat mengetahui seberapa besar lebar jalur yang lalu lintas.

Bahu jalan adalah jalur yang berada di sebelah jalur lalu lintas dan berfungsi sebagai:

1. Ruang untuk berhenti sementara untuk mobil yang berhenti atau untuk beristirahat karena pengemudi ingin tahu jalan yang akan mereka tempuh.
2. Tempat untuk menghindari kecelakaan atau untuk tempat darurat.
3. Bisa meningkatkan kapasitas jalan dengan memberikan kelegaan kepada pengemudi.
4. Memberikan dukungan untuk perkerasan jalan dari arah samping.
5. Ruang pembantu selama perbaikan atau pemeliharaan jalan (untuk menyimpan alat-alat dan menimbun bahan material).

6. Ruangan yang digunakan untuk kendaraan patroli dan ambulans sangat diperlukan dalam situasi darurat seperti kecelakaan.

2.7 Kapasitas

Kapasitas adalah ukuran kinerja jalan dalam berbagai kondisi, dapat diukur pada suatu lokasi tertentu atau pada jaringan jalan yang sangat kompleks, dan diukur dalam satuan smp/jam. Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan kesatuan jam yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada (Wardani & Ilonka, 2023).

Kapasitas secara umum didefinisikan sebagai kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, yang ditunjukkan dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam). Alternatifnya, kapasitas dapat dihitung dengan mempertimbangkan berbagai jenis kendaraan yang melewati satuan jalan sebagai satuan kendaraan dalam perhitungan kapasitas, maka kapasitas menggunakan satuan mobil penumpang per jam.

2.7.1 Kapasitas Jalur Luar Kota (JLK)

C dihitung dari perkalian C_0 dengan faktor-faktor koreksi lebar lajur jalan, pemisahan arah lalu lintas, dan hambatan samping, dihitung menggunakan Persamaan 2.1

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

Keterangan:

C adalah kapasitas segmen atau segmen khusus, SMP/jam.

C_0 adalah kapasitas dasar segmen, SMP/jam. C_0 adalah C pada kondisi ideal yaitu kondisi dimana $FC_L=1$, $FC_{PA}=1$, dan $FC_{HS}=1$.

FC_L adalah faktor koreksi kapasitas akibat lebar lajur jalan yang tidak ideal.

FC_{PA} adalah faktor koreksi kapasitas akibat pemisahan arah arus lalu lintas. Faktor ini hanya berlaku untuk jalan tak terbagi.

FC_{HS} adalah faktor koreksi kapasitas akibat adanya hambatan samping dan ukuran bahu jalan yang tidak ideal.

C suatu segmen khusus (segmen dengan kelandaian khusus) dihitung sama seperti untuk segmen umum menggunakan Persamaan 2.2, tetapi dengan nilai C_0 dan F_{PA} yang berbeda.

a) Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar ditentukan dari tipe jalan yang sesuai dengan nilai yang dapat dilihat lebih jelas pada tabel berikut :

Tabel 2.2 : Segmen jalan untuk tipe 2/2-TT dan 4/2-T (PKJI, 2023)

Tipe Alimen	C_0 SMP / jam 2/2 - TT	C_0 SMP/jam/lajur 4/2 - T
Datar	4000	2200
Bukitr	3850	2100
gunung	3700	2000

Tipe alinemen ditetapkan dari derajat kelengkungan alinemen vertikal segmen, θ_V (m/km) dan derajat kelengkungan alinemen horizontal segmen, θ_H (rad/km). θ_V adalah jumlah total kenaikan vertikal tanjakan (m) di sepanjang segmen dibagi panjang segmen (km), dan θ_H adalah jumlah total sudut-sudut belokan padatikungan (radian) dibagi panjang segmen (km). Kriteria tipe alinemen ditetapkan sesuai Tabel 2.3

Tabel 2.3 Kriteria tipe aliemen (PKJI, 2023)

Tipe aliemen	θ_V (m/km)	θ_H (rad/km)
Datar	<10 (5)	<1,00 (0,25)
Bukit	10–30 (25)	1,00–2,50 (2,00)
Gunung	>30 (45)	>2,50 (3,50)

b) Faktor Koreksi Kapasitas

FC_L , faktor koreksi kapasitas akibat lebar lajur jalan yang tidak ideal, nilainya tergantung pada deviasi lebar lajur atau lebar jalur terhadap nilai idealnya, ditetapkan menggunakan Tabel 2.4

Tabel 2.4 : Faktor Koreksi Akibat Lebar lajur FC_L (PKJI, 2023)

Tipe jalan	Lebar lajur atau jalur efektif (L_{LE} atau L_{JE}),m		FC_L
4/2 -T & 6/2 -T	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03
2/2 - TT	Total dua arah	5,00	0,69
		6,00	0,91
		7,00	1,00
		8,00	1,08
		9,00	1,15
		10,00	1,21
		11,00	1,27

c) Faktor Koreksi Akibat FC_{PA}

FC_{PA} , faktor koreksi kapasitas akibat pemisahan arah arus lalu lintas untuk segmen umum yang tak tebagi, ditetapkan menggunakan Tabel 2.5, dan untuk segmen khusus ditetapkan menggunakan Tabel 2.6

Tabel 2.5 : FC_{PA} pada segmen umum (PKJI, 2023)

Pemisahan arah arus (%-%):		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{PA}	Tipe jalan 2/2-TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Tabel 2.6 : FC_{PA} pada Segmen Khusus (PKJI, 2023)

% Lalu lintas mendaki	FC_{PA}
70	0,78
65	0,83
60	0,88
55	0,94
50	1,00
45	1,03
40	1,06

Tabel Lanjutan 2.6

% Lalu lintas mendaki	FC_{PA}
35	1,09
30	1,12

FC_{HS} , faktor koreksi kapasitas akibat adanya kegiatan di sisi jalan yang menghambat kelancaran arus lalu lintas, ditetapkan berdasarkan besarnya (atau kelas) hambatan samping (KHS) yang dihitung dari kejadian hambatan tersebut pada saat suatu segmen jalan dikaji dan lebar bahu jalan efektif. KHS diperhitungkan dari jenis hambatannya dan frekuensi kejadiannya di sisi jalan sepanjang 200m dengan kriteria seperti pada Tabel 2.7 Frekuensi kejadian diperoleh dari pengamatan lapangan (jika analisis untuk evaluasi kinerja) atau dari perkiraan (jika analisis untuk perencanaan), berupa total frekuensi kejadian hambatan samping yang sudah diperhitungkan bobotnya berdasarkan jenis hambatannya, per jam per 200 m pada kedua sisi segmen jalan. Jenis hambatan dan bobotnya adalah sebagai berikut: jumlah pejalan kaki yang berjalan di sepanjang segmen jalan dan yang menyeberang jalan (dengan bobot 0,6):

- jumlah penghentian kendaraan dan gerakan parkir (dengan bobot 0,8);
- jumlah KB yang masuk dan yang keluar dari lahan samping jalan dan jalan samping (dengan bobot 1,0); dan
- jumlah KTB (dengan bobot 0,4). Berdasarkan total frekuensi kejadian hambatan samping yang telah dikalikan bobotnya dan dengan menggunakan Tabel 2.8, tetapkan nilai FC_{HS} berdasarkan KHS dan lebar bahu efektif.

Tabel 2.7 : Kriteria Kelas Hambatan Samping (PKJI, 2023)

KHS	Total Frekuensi kejadian Hambatan samping	Ciri-Ciri Khusus
Sangat Rendah	≤ 50	Pedalaman, jalan melalui wilayah perdesaan, pertanian atau daerah yang belum berkembang, tanpa kegiatan
Rendah	50 – 149	Pedalaman, jalan melalui wilayah perdesaan dimana terdapat beberapa bangunan dan kegiatan samping jalan
Sedang	150 – 249	Perdesaan, jalan melalui wilayah perkampungan, terdapat kegiatan pemukiman

Tabel Lanjutan 2.7

KHS	Total Frekuensi kejadian Hambatan sampling	Ciri-Ciri Khusus
Tinggi	250 – 349	Perdesaan, jalan melalui wilayah perkampungan, ada beberapa kegiatan pasar
Sangat Tinggi	≥ 350	Mendekati perkotaan, banyak pasar atau kegiatan niaga

Tabel 2.8 : FC_{HS} sebagai fungsi dari KHS dan L_{BE} (PKJI, 2023)

Tipe Jalan	KHS	Faktor koreksi akibat hambatan sampling (FC_{HS})			
		Lebar bahu efektif ($L_{BE,m}$)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat Rendah	0,99	1,00	1,01	1,03
	Rendah	0,96	0,97	0,99	1,01
	Sedang	0,93	0,95	0,96	0,99
	Tinggi	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sangat Tinggi	0,88	0,90	0,93	0,96
2/2- T	Sangat Rendah	0,97	0,99	1,00	1,02
	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,88	0,91	0,94	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,91	0,95
	Sangat Tinggi	0,80	0,83	0,88	0,93

Tabel 2.9 : Pembobotan Hambatan Sampling (PKJI, 2023)

Jenis Hambatan	Bobot
Pejalan Kaki	0,6
Penghentian kendaraan /Parkir	0,8
Kendaraan masuk/keluar	1,0
Kendaraan tidak bermotor (KTB)	0,4

2.7.2 Kecepatan Mobil Penumpang (V_{MP}) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ukuran kinerja yang lain adalah kecepatan arus lalu lintas, V_T (km/jam) yang direpresentasikan oleh kecepatan rata-rata arus MP (V_{MP}) yang dihitung menggunakan diagram empiris kecepatan rata-rata MP yang disajikan dalam Tabel 2.2 untuk tipe jalan 4 (empat) lajur berdasarkan nilai DJ dan kecepatan arus bebas untuk jenis kendaraan MP ($V_{B,MP}$). Nilai $V_{B,MP}$ ditetapkan sebagai fungsi dari $V_{BD,MP}$, lebar jalan, hambatan sampling, lebar bahu, fungsi jalan, dan tata guna lahan. $V_{B,MP}$ dihitung menggunakan Pers 2.3

$$V_{B,MP} = (V_{BD,MP} + V_{BL,MP}) \times FV_{B,HS} \times FV_{B,KFJ} \quad (2.2)$$

Keterangan :

$V_{B,MP}$ adalah kecepatan arus bebas MP pada kondisi lapangan, km/jam.

$V_{BD,MP}$ adalah arus bebas dasar MP yang nilainya dapat diperoleh dari Tabel 3-13.

Jika diketahui data tentang θH dan θV segmen jalan, maka nilai arus bebas dasar MP, $V_{BD,MP}$, yang lebih akurat dapat diperoleh dari Tabel 3-14.

$V_{BL,MP}$ adalah koreksi kecepatan arus bebas MP akibat lebar lajur efektif yang tidak ideal (Tabel 3-15), km/jam.

$FV_{B,HS}$ adalah faktor koreksi kecepatan arus bebas MP akibat hambatan samping dan lebar bahu yang tidak ideal (Tabel 3-16).

$FV_{B,KFJ}$ adalah faktor koreksi kecepatan arus bebas MP akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan (Tabel 3-17).

Tabel 2.10 : Kecepatan arus bebas dasar (V_{BD}) per jenis kendaraan (PKJI, 2023)

Tipe jalan	Tipe alinemen	V_{BD} (km/jam)				
		MP	KS	BB	TB	SM
6/2 – T	Datar	83	67	86	64	64
	Bukit	71	56	68	52	58
	Gunung	62	45	55	40	55
4/2 – T	Datar	78	65	81	62	64
	Bukit	68	55	66	51	58
	Gunung	60	44	53	39	55
2/2 – T	Datar Dengan KJP A	68	60	73	58	55
		65	57	69	55	54
	Datar dengan KJP B	61	54	63	52	53
		61	52	62	49	53
	Datar dengan KJP C	55	42	50	38	51
	Bukit Gunung					

Tabel 2.11 : Koreksi kecepatan arus bebas MP akibat lebar lajur efektif, $V_{BL,MP}$ (PKJI, 2023)

Tipe Jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	V_{BL} (km/jam)		
		Datar: KJP=A,B	Bukit: KJP=A,B,C Datar: KJP=C	Gunung
4/2-T Dan 6/2-T	$L_{LE}=3,00$	-3	-3	-2
	$L_{LE}=3,25$	-1	-1	-1
	$L_{LE}=3,50$	0	0	0
	$L_{LE}=3,75$	2	2	2
2/2-T	$L_{JE}=5,00$	-11	-9	-7
	$L_{JE}=6,00$	-3	-2	-1
	$L_{JE}=7,00$	0	0	0
	$L_{JE}=8,00$	1	1	0
	$L_{JE}=9,00$	2	2	1
	$L_{JE}=10,00$	3	3	2
	$L_{JE}=11,00$	3	3	2

Tabel 2.12 : Faktor koreksi kecepatan arus bebas MP akibat hambatan samping dan lebar bahu, $F_{VB,HS}$ (PKJI, 2023)

Tipe jalan	KHS	$F_{VB,HS}$			
		$LBE \leq 0,5$ m	$LBE=1,0$ m	$LBE=1,5$ m	$LBE=2$ m
4/2-T	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	Sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	Tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	Sangat Tinggi	0,86	0,87	0,89	0,86
2/2-TT	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	Tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	Sangat Tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

Tabel 2.13 : Faktor koreksi kecepatan arus bebas MP akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan, $F_{VB,KFJ}$ (PKJI, 2023)

Tipe jalan	Fungsi jalan	$F_{VB,KFJ}$				
		Persentase pengembangan samping jalan				
		0%	25%	50%	75%	100%
4/2-T	Arteri	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95
	Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
	Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
2/2-TT	Arteri	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94
	Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
	Lokal	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84

Kecepatan arus bebas untuk jenis kendaraan yang lain (KS, BB, TB, dan SM) dapat dihitung jika dibutuhkan misalnya untuk mengetahui waktu tempuh TB. Tahap pertama adalah menghitung nilai penyesuaian kecepatan arus untuk jenis kendaraan MP menggunakan Pers 2.4

$$V_{V,MP} = (V_{BD,MP} - V_{B,MP}) \quad (2.3)$$

Keterangan :

$V_{V,MP}$ adalah nilai penyesuaian kecepatan arus MP, km/jam.

$V_{BD,MP}$ adalah kecepatan arus bebas dasar jenis kendaraan MP, km/jam.

$V_{B,MP}$ adalah kecepatan arus bebas jenis kendaraan MP, km/jam.

V_{MP} suatu segmen jalan pada keadaan lalu lintas, hambatan samping, dan kondisi geometri lapangan untuk jenis kendaraan MP, dapat ditetapkan menggunakan diagram dalam Tabel 2.2 untuk tipe jalan 4 (empat) lajur. Masukkan nilai DJ hasil perhitungan ke dalam garis absis diagram tersebut, kemudian dari titik DJ ditarik garis vertikal sampai memotong garis $V_{B,MP}$ yang sesuai dengan hasil perhitungan menggunakan Persamaan 2.3 Dari titik perpotongan tersebut, tarik garis mendatar sampai memotong garis ordinat Y. Pada titik perpotongan dengan ordinat Y tersebut, baca nilai nilai V_T dari mobil penumpang (V_{MP}). Selanjutnya W_T dihitung menggunakan Pers 2.6

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

Keterangan:

V_{MP} adalah kecepatan tempuh rata-rata MP, km/jam.

P adalah panjang segmen jalan, km.

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

2.8 Volume

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Volume kendaraan dapat dihitung berdasarkan persamaan :

$$Q = \frac{N}{T} \quad (2.5)$$

Dengan :

Q = volume (kend/jam)

T = waktu pengamatan (jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

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

Tabel 2.14 : Klasifikasi Kendaraan PKJI dan Tipikalnya (PKJI, 2023)

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

2.9 Derajat Kejenuhan Dan EMP

Derajat kejenuhan (DJ) adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Derajat kejenuhan, DJ, dihitung menggunakan Per 2.3

$$D_J = \frac{q}{c} \quad (2.6)$$

Keterangan :

q adalah arus lalu lintas yang sedang dievaluasi kinerjanya, SMP/jam.

C adalah kapasitas segmen jalan, SMP/jam.

DJ adalah derajat kejenuhan segmen jalan, nilainya $\leq 1,0$.

Tabel 2.15 : Nilai EMP untuk segmen jalan umum tipe 4/2 – T

Tipe aliemen	Q _{total} Per arah (kend/jam)	EMP			
		KS	BB	TB	SM
Datar	0-999	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000-1799	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800-2149	1,6	1,7	2,5	0,8
	≥ 2150	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0-749	1,8	1,6	4,8	0,4
	750-1399	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400-1749	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 1750	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0-549	3,2	2,2	5,5	0,3
	550-1099	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100-1499	2,6	2,9	4,8	0,6
	≥ 1500	2,0	2,4	3,8	0,3

2.10 Tingkat pelayanan Jalan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan, juga dikenal sebagai tingkat pelayanan, adalah ukuran kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan

jalan, kecepatan, kepadatan, dan hambatan yang terjadi. Tingkat pelayanan jalan dapat digambarkan dengan nilai derajat kejenuhan, atau $DJ = Q/C$, di mana Q adalah volume lalu lintas dan C adalah kapasitas jalan. Berdasarkan batas cakupan nilai derajat kejenuhan, tingkat pelayanan jalan dikategorikan dari yang terbaik (tingkat pelayanan A) hingga yang terburuk (tingkat pelayanan F). Deskripsi kategori ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2.16: Kategori Tingkat Pelayanan Jalan (Tenggara, Agustin, & Hariyani, 2021)

Tingkat Pelayanan (LOS)	Karakteristik	Batas Lingkup
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,0 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,21 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	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, terkadang berhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V di atas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	>1,00

2.11 Pelebaran Arus Lalu Lintas

Pelebaran arus lalu lintas merujuk pada penambahan lebar lajur atau jalur lalu lintas pada suatu segmen jalan untuk meningkatkan kapasitas dan mengurangi kemacetan. Menurut pelebaran jalan sering dilakukan sebagai respons terhadap peningkatan volume lalu lintas yang dipicu oleh perubahan tata guna lahan, seperti

berkembangnya kawasan komersial atau residensial di sekitar ruas jalan. Dalam konteks penelitian di ruas Jalan Cemara menuju Jalan Kolonel Bejo, pelebaran jalan relevan untuk mengatasi dampak perubahan tata guna lahan yang meningkatkan bangkitan pergerakan dan derajat kejenuhan (Litman, 2001).

Pelebaran jalan dapat meningkatkan kapasitas jalan melalui peningkatan lebar lajur efektif (L_{LE} atau L_{JE}), yang memengaruhi faktor koreksi kapasitas (FC_L) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.4. Sebagai contoh, menurut PKJI (2023), pada tipe jalan 4/2-T, peningkatan lebar lajur dari 3,00 m menjadi 3,75 m dapat meningkatkan FC_L dari 0,91 menjadi 1,03, yang berarti peningkatan kapasitas hingga sekitar 13%. Selain itu, pelebaran jalan juga dapat meningkatkan kecepatan arus bebas melalui koreksi V_{BL} , seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.11, di mana lebar lajur 3,75 m memberikan koreksi positif sebesar 2 km/jam dibandingkan lebar 3,00 m.

Namun, pelebaran jalan juga memiliki tantangan, seperti biaya konstruksi yang tinggi, dampak lingkungan (misalnya, penggusuran lahan atau peningkatan polusi), dan potensi peningkatan hambatan samping jika tidak disertai dengan pengelolaan tata guna lahan yang baik. Studi di kota-kota Indonesia menunjukkan bahwa pelebaran jalan tanpa disertai pengendalian penggunaan lahan komersial dapat menyebabkan peningkatan bangkitan pergerakan baru, sehingga manfaat pelebaran hanya bersifat sementara (Kristiano, R., & Suryana, 2019). Oleh karena itu, pelebaran jalan harus diintegrasikan dengan kebijakan tata ruang, seperti zonasi campuran atau pengembangan transportasi umum, untuk memastikan keberlanjutan.

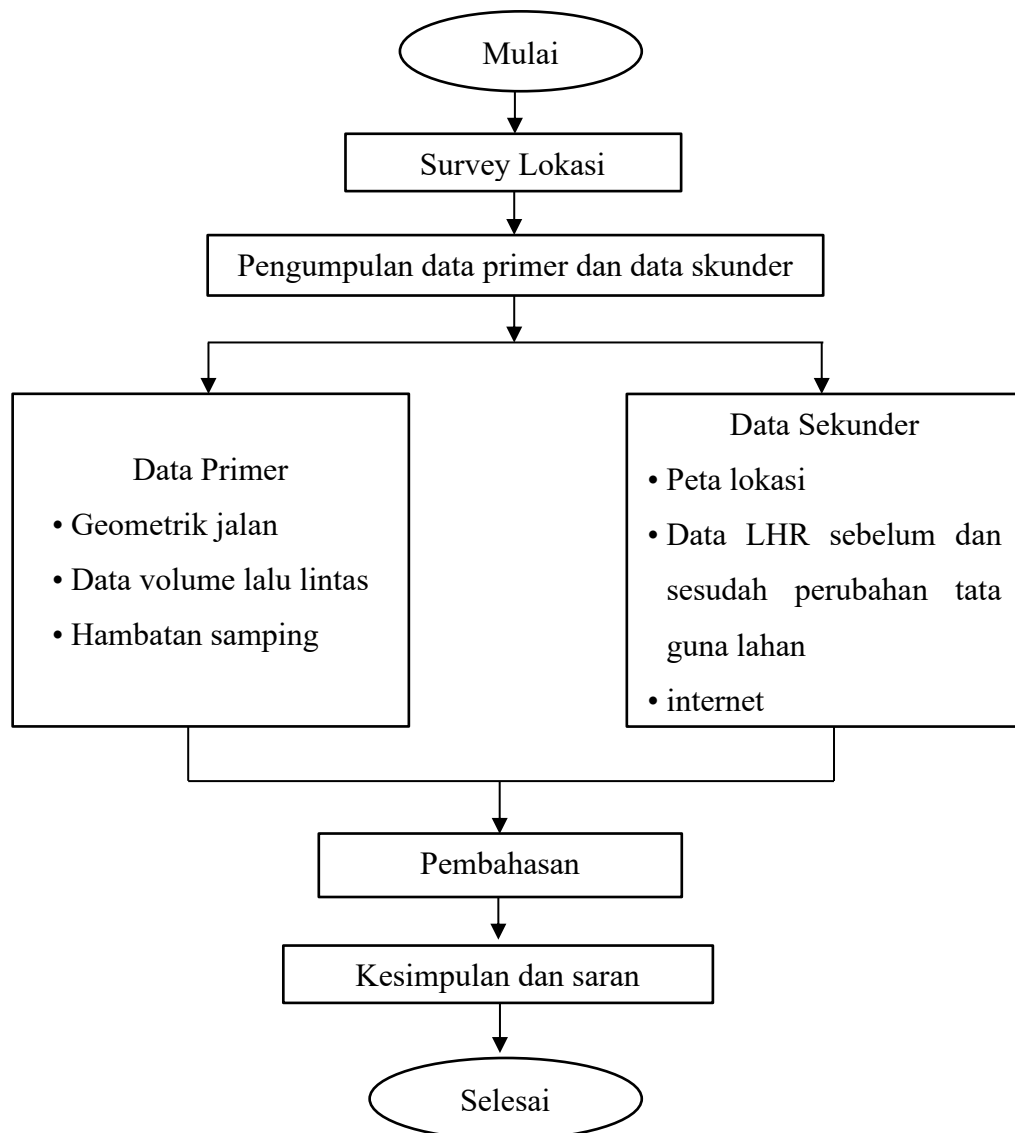
Dalam konteks Jalan Kolonel Bejo, analisis pelebaran arus lalu lintas perlu mempertimbangkan data sebelum dan sesudah perubahan tata guna lahan untuk mengevaluasi apakah pelebaran efektif dalam meningkatkan kapasitas dan tingkat pelayanan jalan. Parameter seperti derajat kejenuhan (DJ) dan tingkat pelayanan (LOS) dapat digunakan untuk membandingkan kinerja jalan sebelum dan sesudah pelebaran.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian

Pada Saat melakukan penelitian ini ada berapa mekanisme atau tahapan-tahapan yang wajib di lakukan secara terkonsep supaya saat memulai penelitian bisa terealisasi sesuai konsep yang sudah di rencanakan sebelumnya, maka buat mempermudah dalam pembahasan penelitian serta analisa data penelitian di rancang suatu diagram alir.



Gambar 3 1: Bagan alir penelitian

3.2 Kondisi lokasi

3.2.1 Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di ruas Jalan Kolonel Bejo, Kecamatan Medan Timur. Lokasi dipilih karena mengalami perubahan tata guna lahan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, terutama dari lahan residensial menjadi kawasan komersial. Jalan ini merupakan salah satu jalur kolektor sekunder yang menghubungkan area permukiman padat penduduk dengan fasilitas-fasilitas umum seperti pusat perdagangan lokal. Jalan ini merupakan jalan yang memiliki empat lajur dua jalur terbagi (4/2 T).

Ruas jalan yang menjadi fokus penelitian ini membentang dari Sungai sebagai titik awal di bagian barat hingga ujung Jalan Kolonel Bejo ke arah timur. Panjang segmen penelitian diperkirakan sekitar 1 km dengan karakteristik kawasan berupa campuran antara permukiman padat, perdagangan, dan perindustrian.

Dalam penelitian ini Pengambilan data volume lalu lintas dilakukan selama 7 hari mulai tanggal 16 Juni 2025 sampai 22 Juni 2025 Waktu penelitian di mulai pada pukul 07.00 - 18.00 WIB dengan interval waktu 15 menit. Dimana pencacahan kendaraan dilakukan pada waktu volume kendaraan yang melalui ruas jalan mencapai maksimum yaitu pada jam puncak. Waktu pengambilan data volume kendaraan adalah.

Pagi hari ,dari pukul : 07.00 – 08.00

Siang hari dari pukul : 12.00 – 13.00

Sore hari dari pukul : 16.00 – 17.00

Jenis kendaraan yang disurvei dibagi dalam Lima golongan adalah sebagai berikut:

SM (Sepeda Motor) : Sepeda Motor

MP (Mobil Penumpang) : Sedan, jeep,Minibus

KS (Kendaraan Sedang) : Bus tanggung, Metro mini

BB (Bus Besar) : Bus Antar Kota, Bus doble Decker.

TB (Truk Besar) : Truk Tronton, truk gandeng.

Dalam penelitian ini pengambilan data hambatan samping yang di lakukan selama 7 hari dari mulai tanggal 16 Juni 2025 sampai 22 Juni 2025 pada pukul 06.00 – 12.00 WIB dengan interval waktu 1 jam. Dimana jam puncak Hambatan samping

tersebut dari jam 06.00 – 12.00 di karenakan di jalan tersebut menjadi tempat perdagangan jasa yang mengakibatkan jalan tersebut menjadi padat.

3.3 Pengumpulan data

3.3.1 Data primer

Data primer di Peroleh melalui Survei lapangan dengan metode sebagai berikut:

1. Geometrik jalan

Pengambilan data geometrik jalan dilakukan dengan mengukur lebar jalan, lebar bahu jalan.

Tabel 3.1 Geometrik jalan sebelum perubahan tata guna lahan

No	Nama Jalan	Tipe Jalan	Lebar Jalan	Lebar Bahu
1	Jalan Kolonel Bejo	2/2 -TT	8m	3m

Tabel 3.2 Geometrik jalan sesudah perubahan tata guna lahan

No	Nama Jalan	Tipe Jalan	Median	Lebar Jalan		Lebar Bahu
1	Jalan Kolonel Bejo	4/2-TT	1,8m	12m	12m	3,90m

2. Volume Lalu lintas

Tabel 3.3 Data Lalu lintas jalan Cemara menuju jalan Kolonel Bejo Sesudah perubahan tata guna lahan

Waktu	Senin 16 juni 2025										Total	
	Jalan Kolonel Bejo											
	volume lalu lintas (kend/hari)											
	SM		MP		KS		BB		TB			
	emp = 0,5		emp = 1		emp = 1,3		emp = 1,5		emp = 2,0			
	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit
07 : 00 – 07 : 15	570	285	80	80	4	5,2	0	0	1	2	655	372,2
07 : 15 – 07 : 30	530	265	100	100	6	7,8	0	0	0	0	636	372,8
07 : 30 – 07 : 45	480	240	120	120	10	13	2	3	2	4	614	380
07 : 45 – 08 : 00	570	285	143	143	13	16,9	0	0	0	0	726	444,9
08 : 00 – 08 : 15	463	231,5	111	111	18	23,4	0	0	1	2	593	367,9
08 : 15 – 08 : 30	487	243,5	97	97	24	31,2	0	0	3	6	611	377,7
08 : 30 – 08 : 45	420	210	112	112	9	11,7	3	4,5	0	0	544	338,2
08 : 45 – 09 : 00	389	194,5	60	60	5	6,5	0	0	1	2	455	263
12 : 00 – 12 : 15	287	143,5	56	56	3	3,9	1	1,5	0	0	347	204,9
12 : 15 – 12 : 30	267	133,5	30	30	6	7,8	0	0	2	4	305	175,3
12 : 30 – 12 : 45	129	64,5	24	24	2	2,6	3	4,5	0	0	158	95,6
12 : 45 – 13 : 00	102	51	17	17	1	1,3	0	0	2	4	122	73,3
13 : 00 – 13 : 15	190	95	26	26	4	5,2	0	0	0	0	220	126,2
13 : 15 – 13 : 30	154	77	20	20	14	18,2	1	1,5	4	8	193	124,7
13 : 30 – 13 : 45	103	51,5	36	36	3	3,9	0	0	0	0	142	91,4
13 : 45 – 14 : 00	205	102,5	87	87	7	9,1	1	1,5	2	4	302	204,1
16 : 00 – 16 : 15	365	182,5	74	74	2	2,6	2	3	0	0	443	262,1
16 : 15 – 16 : 30	325	162,5	68	68	5	6,5	1	1,5	0	0	399	238,5
16 : 30 – 16 : 45	205	102,5	81	81	11	14,3	1	1,5	1	2	299	201,3
16 : 45 – 17 : 00	397	198,5	93	93	9	11,7	1	1,5	1	2	501	306,7
17 : 00 – 17 : 15	468	234	134	134	7	9,1	0	0	1	2	610	379,1
17 : 15 – 17 : 30	456	228	298	298	11	14,3	1	1,5	1	2	767	543,8
17 : 30 – 17 : 45	583	291,5	365	365	15	19,5	1	1,5	2	4	966	681,5
17 : 45 – 18 : 00	607	303,5	406	406	8	10,4	2	3	0	0	1023	722,9
Total	8752	4376	2638	2638	197	256,1	20	30	24	48	11641	7348,1

3. Hambatan sampingan

Tabel 3.4 Data Volume Hambatan Samping

Waktu	Senin, 16 juni 2025				Total
	PED	PSV	SMV	EEV	
	Pejalan kaki	Kend berhenti	Kend lambat/tak bermotor	Kendaraan masuk/keluar	
06.00 - 07.00	40	36	31	67	174
07.00 - 08.00	26	15	21	37	99
08.00 - 09.00	12	20	26	24	82
09.00 - 10.00	19	25	18	21	83
10.00 - 11.00	10	7	15	8	40
11.00 - 12.00	8	13	6	5	32
Total	115	116	117	162	510

3.3.2 Data skunder

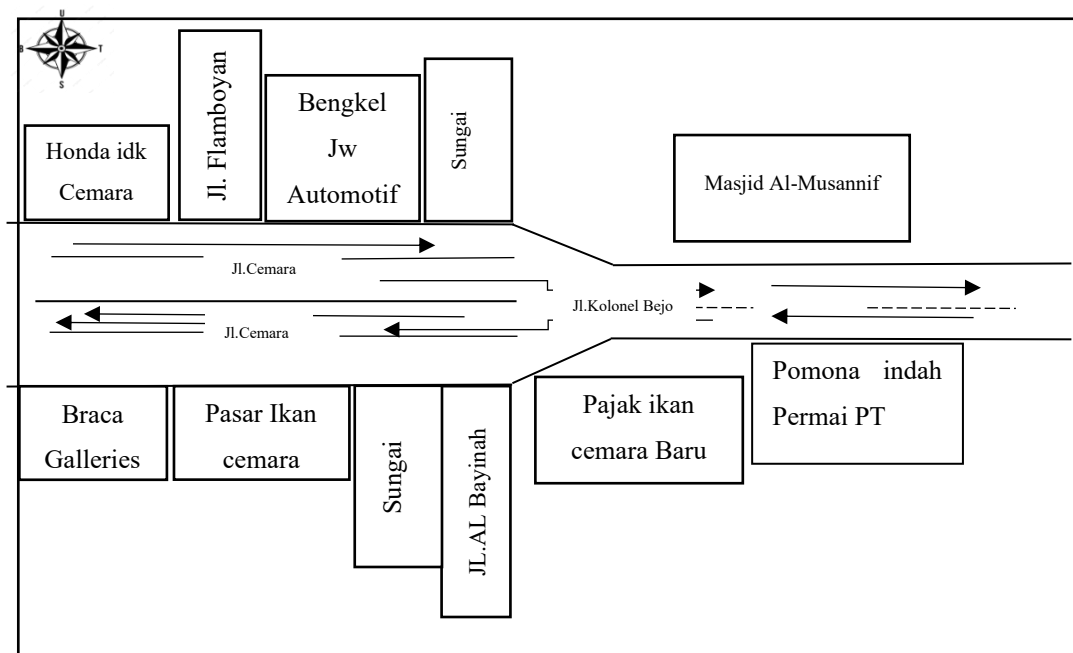
1. Peta lokasi



Gambar 3.2 Peta lokasi sebelum perubahan tata guna lahan



Gambar 3.3 Peta lokasi sesudah perubahan tata guna lahan



Gambar 3.4 Denah Lokasi penelitian

Tabel 3.5 Data LHR sebelum perubahan tata guna lahan

Rabu 16 Februari 2022				
No.	Waktu	SM	KR	KB
1	06 : 30 – 06 : 45	491	106	1
2	06 : 45 – 07 : 00	569	123	10
3	07 : 00 – 07 : 15	576	85	9
4	07 : 15 – 07 : 30	574	128	8
5	07 : 30 – 07 : 45	544	131	11
6	07 : 45 – 08 : 00	565	118	16
7	08 : 00 – 08 : 15	555	115	12
8	08 : 15 – 08 : 30	550	90	20
Pagi		4424	896	87
9	12 : 00 – 12 : 15	206	97	27
10	12 : 15 – 12 : 30	214	107	45
11	12 : 30 – 12 : 45	225	137	37
12	12 : 45 – 13 : 00	187	111	30
13	13 : 00 – 13 : 15	197	102	24
14	13 : 15 – 13 : 30	197	132	23
15	13 : 30 – 13 : 45	288	137	40
16	13 : 45 – 14 : 00	235	123	37
Siang		1749	946	263
17	16 : 30 – 16 : 45	696	250	25
18	16 : 45 – 17 : 00	720	135	42
19	17 : 00 – 17 : 15	680	130	42
20	17 : 15 – 17 : 30	590	110	30
21	17 : 30 – 17 : 45	474	150	35
22	17 : 45 – 18 : 00	720	388	54
23	18 : 00 – 18 : 15	870	365	30
24	18 : 15 – 18 : 30	770	312	20
Sore		5.520	1.840	278
Total		11.693	3.682	628
Total Keseluruh		16.003		

Tabel 3.6 Jumlah penduduk dari tahun 2022 dan 2024 (BPS)

Kota Medan	Jumlah Penduduk	Jumlah	Kota Medan
	Laki-Laki	Perempuan	
2022	1.242.313	1.252.199	2.494.512
2024	1.237.602	1.248.681	2.486.283

3.4 Tahapan penelitian

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

1. Identifikasi Masalah
 - Analisis dampak perubahan tata guna lahan terhadap volume lalu lintas.
2. Pengumpulan Data
 - Survei lapangan dan pengambilan data sekunder.
3. Analisis Data
 - Perhitungan kapasitas jalan (C), Derajat kejenuhan (DJ), dan Tingkat pelayanan jalan (LOS).
 - Analisis Bangkitan Pergerakan menggunakan data luas lahan dan jenis kegiatan.
4. Evaluasi kinerja jalan
 - Membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perubahan tata guna lahan

3.5 Peralatan penelitian

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

1. Alat ukur : meteran, Kamera
2. Software : Microsoft Excel untuk analisa data,
3. Referensi : PKJI 2023 untuk parameter kapasitas jalan

3.6 Teknik analisa dan pembahasan

Pada tahap ini, hasil pengolahan data dianalisis, dan setelah itu di lanjutkan dengan pembahasan. Dalam penelitian ini, menggunakan metode kuantitatif digunakan untuk menganalisis volume lalu lintas, kapasitas jalan, Derajat kejenuhan (DJ), dan Tingkat pelayanan jalan (LOS).

3.7 Penarikan kesimpulan

Pada titik ini, setelah analisis dan pembahasan data dilakukan, dapat dibuat kesimpulan. Kemudian, berdasarkan kesimpulan ini, akan diusahakan untuk memberi saran dan masukan kepada pihak-pihak yang terlibat untuk memecahkan masalah yang terjadi dalam penelitian.

BAB 4

HASIL PENELITIAN

4.1 Volume kendaraan

Jenis kendaraan yang diamati pada penelitian ini dibedakan atas 5 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat. Dari data kendaraan yang didapat akan dikonversikan ke dalam 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 = 0,5 |
| 2. MP (Mobil penumpang), dengan nilai | emp = 1 |
| 3. KS (Bus Sedang), dengan nilai | emp = 1,3 |
| 4. BB (Bus Besar) | emp = 1,5 |
| 5. TB (Mobil Angkut Barang) | emp = 2,0 |

4.1.1 Volume Kendaraan Sebelum Peubahan Tata Guna Lahan

Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari survei tahun 2022, volume kendaraan pada Jalan Kolonel Bejo menunjukkan pola pergerakan yang relatif stabil. Data lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada tanggal 16 febuari 2022 menunjukkan total volume sebesar 16.003 kendaraan per hari.

Tipe kendaraan sebelum perubahan tata guna lahan:

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Sepeda Motor (SM) | : $11.693 \times 0,25 = 2923,25$ smp/jam |
| 2. Kendaraan Ringan (KR) | : $3.682 \times 1 = 3.682$ smp/jam |
| 3. Kendaraan Berat (KB) | : $628 \times 1,2 = 753,6$ smp/jam |

Jadi, total perhitungan LHR sebelum perubahan tata guna lahan pada jalan kolonel Bejo adalah 7.358,85 smp/jam.

4.1.2 Volume kendaraan sesudah perubahan tata guna lahan

Data primer yang dikumpulkan pada tanggal 16 Juni 2025 menunjukkan peningkatan signifikan dalam volume lalu lintas. Total volume kendaraan mencapai 11.631 kendaraan per hari.

Tipe kendaraan sesudah perubahan tata guna lahan:

1. Sepeda Motor (SM) : $8752 \times 0,5 = 4.376$ smp/jam
2. Mobil Penumpang (MP) : $2638 \times 1 = 2638$ smp/jam
3. Kendaraan Sedang (KS) : $197 \times 1,3 = 256,1$ smp/jam
4. Bus Besar (BB) : $20 \times 1,5 = 30$ smp/jam
5. Truk Besar (TB) : $24 \times 2,0 = 48$ smp/jam

Jadi, total perhitungan LHR sesudah perubahan tata guna lahan pada jalan kolonel Bejo adalah 73488,1 smp/jam.

Nilai LHR pada tahun 2022 sebelum perubahan tata guna lahan lebih besar dibandingkan dengan tahun 2025 sesudah perubahan, bukan berarti jumlah kendaraan secara keseluruhan menurun, melainkan terjadi perubahan pola pergerakan lalu lintas. Setelah adanya perubahan tata guna lahan, fungsi lahan di sekitar jalan mengalami pergeseran, misalnya dari permukiman atau perdagangan menjadi kawasan perkantoran maupun industri. Perubahan fungsi ini menyebabkan pola perjalanan masyarakat bergeser, sehingga tarikan dan bangkitan lalu lintas pada ruas Jalan Kolonel Bejo berkurang. Selain itu, arus kendaraan juga mengalami redistribusi karena sebagian perjalanan memilih jalur alternatif yang lebih sesuai dengan pusat kegiatan baru. Oleh karena itu, volume lalu lintas yang tercatat pada tahun 2025 lebih kecil dibandingkan tahun 2022, meskipun secara umum jumlah kendaraan terus meningkat.

4.2 Volume lalu lintas pada jam sibuk

Berikut ini adalah perhitungan konversi kendaraan menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam) untuk volume kendaraan. Diambil dari data yang disurvei secara langsung, diambil pada jam sibuk:

4.2.1 Volume lalu lintas pada jam sibuk sebelum perubahan tata guna lahan

Volume lalu lintas pada jam sibuk sebelum perubahan tata guna lahan pada hari senin 16 Febuari 2022 dapat di lihat sebagai berikut:

Tabel 4.1 LHR pada jam sibuk Sebelum perubahan tata guna lahan

Rabu 16 Febuari 2022				
No.	Waktu	SM	KR	KB
1	07:00 - 08:00	2259	462	44
2	12:00 - 13:00	832	452	139
3	17:00 - 18:00	2464	778	161
Total		5555	1692	344

1. Volume Lalu lintas pagi (07.00 – 08.00)

$$\text{SM} : 2259 \times 0,25 \text{ (emp)} = 564,75 \text{ smp/jam}$$

$$\text{KR} : 462 \times 1 \text{ (emp)} = 462 \text{ smp/jam}$$

$$\text{KB} : 44 \times 1,2 \text{ (emp)} = 52,8 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total} = 1.079,55 \text{ smp /jam}$$

2. Volume Lalu lintas Siang (12.00 – 13.00)

$$\text{SM} : 832 \times 0,25 \text{ (emp)} = 208 \text{ smp/jam}$$

$$\text{KR} : 452 \times 1 \text{ (emp)} = 452 \text{ smp/jam}$$

$$\text{KB} : 139 \times 1,2 \text{ (emp)} = 166,8 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total} = 826,8 \text{ smp /jam}$$

3. Volume Lalu lintas Sore (17.00 – 18.00)

$$\text{SM} : 2464 \times 0,25 \text{ (emp)} = 616 \text{ smp/jam}$$

$$\text{KR} : 778 \times 1 \text{ (emp)} = 778 \text{ smp/jam}$$

$$\text{KB} : 161 \times 1,2 \text{ (emp)} = 193,2 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total} = 1.587 \text{ smp /jam}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai smp/jam pada jam sibuk pada hari Rabu, dan dapat diketahui bahwa volume lalu lintas paling ramai terjadi pada Sore hari jam 17.00 – 18.00, diperoleh nilai 1.587,2 smp /jam.

4.2.2 Volume Lalu lintas pada jam sibuk Sesudah perubahan tata guna lahan

Volume lalu lintas pada jam sibuk Sesudah perubahan tata guna lahan pada hari senin 16 Juni 2025 dapat di lihat sebagai berikut:

Tabel 4.2 LHR jam sibuk sesudah perubahan tata guna lahan

Waktu	Senin, 16 juni 2025										Total	
	SM		MP		KS		5		TB			
	Emp = 0,5		Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 1,5		Emp = 2			
	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 mrnit	Kmp/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit	Kend/ 15 menit	Smp/ 15 menit
07.00-08.00	2.15 0	1075	443	443	33	42,9	2	3	3	6	2.631	1569,9
08.00-09.00	1.75 9	879,5	380	380	56	72,8	3	4,5	5	10	2.203	1346,8
12.00-13.00	785	392,5	127	127	12	15,6	4	6	8	16	936	557,1
13.00-14.00	652	326	169	169	28	36,4	2	3	6	12	857	546,4
16.00-17.00	1.29 2	646	316	316	27	35,1	5	7,5	4	8	1.644	1012,6
17.00-18.00	2.11 4	1057	1.203	1.203	41	53,3	4	6	8	16	3.370	2335,3
total	8.75 2	4.376	2.638	2.638	197	256	20	30	34	68	11.641	7.368

1. Volume Lalu lintas pagi (07.00 – 09.00)

SM : $3.909 \times 0,5 \text{ (emp)} = 1.954,5 \text{ smp/jam.}$

MP : $823 \times 1,0 \text{ (emp)} = 823 \text{ smp/jam.}$

KS : $89 \times 1,3 \text{ (emp)} = 115,7 \text{ smp/jam.}$

BB : $5 \times 1,5 \text{ (emp)} = 7,5 \text{ smp /jam.}$

TB : $8 \times 2,0 \text{ (emp)} = 16 \text{ smp /jam.}$

Total = 2.916,7 smp /jam.

2. Volume Lalu lintas Siang (12.00 – 14.00)

SM : $1.437 \times 0,5 \text{ (emp)} = 718,5 \text{ smp/jam.}$

MP : $296 \times 1,0 \text{ (emp)} = 296 \text{ smp/jam.}$

KS : $40 \times 1,3 \text{ (emp)} = 52 \text{ smp/jam.}$

BB : $6 \times 1,5 \text{ (emp)} = 9 \text{ smp /jam.}$

TB : $14 \times 2,0 \text{ (emp)} = 28 \text{ smp /jam.}$

Total = 1.103,5 smp /jam.

3. Volume Lalu lintas Sore (16.00 – 18.00)

$$SM : 3.406 \times 0,5 \text{ (emp)} = 1.703 \text{ smp/jam.}$$

$$MP : 1.519 \times 1,0 \text{ (emp)} = 1.519 \text{ smp/jam.}$$

$$KS : 68 \times 1,3 \text{ (emp)} = 88,4 \text{ smp/jam.}$$

$$BB : 9 \times 1,5 \text{ (emp)} = 13,5 \text{ smp /jam.}$$

$$TB : 12 \times 2,0 \text{ (emp)} = 24 \text{ smp /jam.}$$

$$\text{Total} = 3.347,9 \text{ smp /jam.}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai smp/jam pada jam sibuk pada hari Senin, dan dapat diketahui bahwa volume lalu lintas paling ramai terjadi pada Sore hari jam 16.00 – 18.00, diperoleh nilai 3.347,9 smp /jam.

4.3 Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Analisis dilakukan mengacu pada pedoman perhitungan kapasitas jalan (PKJI, 2023), dengan memanfaatkan data geometrik dan volume lalu lintas pada jam puncak.

4.3.1 Kapasitas Ruas Jalan Sebelum Perubahan Tata Guna Lahan

Kondisi geometrik jalan sebelum adanya perubahan tata guna lahan dapat diuraikan sebagai berikut:

$$C = C_0 \times F_{CL} \times F_{CPA} \times F_{CHS}$$

$$C_0 = 4.000 \text{ SMP/jam (Tabel 2.2 untuk tipe 2/2-TT datar)}$$

$$F_{CL} = 1,08 \text{ (Tabel 2.4 untuk } L_{JE} = 8 \text{ m)}$$

$$F_{CPA} = 1,00 \text{ (Tabel 2.5 asumsi pembagian arah 50-50)}$$

$$F_{CHS} = 0,98 \text{ (Tabel 2.8 untuk KHS sedang dan } L_{BE} = 3 \text{ m)}$$

$$C = C_0 \times F_{CL} \times F_{CPA} \times F_{CHS}$$

$$C = 4.000 \times 1,08 \times 1,00 \times 0,98$$

$$C = 4.233,6 \text{ SMP/jam.}$$

4.3.2 Kapasitas Ruas Jalan Sesudah Perubahan Tata Guna Lahan

Kondisi geometrik jalan sesudah adanya perubahan tata guna lahan dapat di uraikan sebagai berikut:

$$C = C_0 \times F_{CL} \times F_{CHS}$$

$C_0 = 2.200$ SMP/jam (Tabel 2.2 untuk tipe 4/2-T datar)

$F_{CL} = 0,91$ (Tabel 2.4 untuk $L_{LE} = 3,0$ m)

$F_{CHS} = 0,96$ (Tabel 2.8 untuk KHS sedang dan $L_{BE} \geq 2,0$ m)

$$C = 2.200 \times 0,91 \times 0,96 = 1.921,9 \text{ SMP/jam}$$

4.4 Kelas Hambatan Samping

Analisis hambatan samping di lakukan berdasarkan survei lapangan yang di lakukan dari (06.00-12.00) dari hasil pengamatan di peroleh data jumlah aktivitas yang mempengaruhi hambatan samping, yaitu sebagai berikut:

1. Hambatan samping (Pada hari Senin, jam 06:00 – 12 :00):

Pejalan kaki (PED)	: $115 \times 0,6 = 69$
Kendaraan berhenti (PSV)	: $116 \times 0,8 = 92,8$
Kendaraan lambat (SMV)	: $117 \times 0,4 = 46,8$
Kendaraan keluar/ masuk (EEV)	: $162 \times 1,0 = 162$

Dari hasil perhitungan total hambatan samping di dapat sebesar 370,6 kejadian/jam Maka dapat di tetapkan bahwa kelas hambatan samping di Jalan Kolonel bejo memiliki tingkat hambatan samping Sangat Tinggi (ST).

4.5 Kecepatan Arus Bebas

Dalam analisis ini, kecepatan arus bebas ditentukan berdasarkan kecepatan dasar kendaraan yang kemudian disesuaikan dengan kondisi geometrik jalan, lebar

jalur, hambatan samping, serta kelas fungsi jalan. Hasil perhitungan ini akan menjadi dasar untuk menilai kinerja lalu lintas baik sebelum maupun sesudah perubahan tata guna lahan.

4.5.1 Kecepatan Arus Bebas Sebelum Perubahan

Perhitungan kecepatan arus bebas mobil penumpang sebelum adanya perubahan tata guna lahan di lakukan dengan mengacu pada pedoman kapasitas jalan indonesia (PKJI, 2023) Nilai kecepatan arus bebas dasar mobil penumpang ($V_{BD,MP}$) untuk jalan 2/2 - TT sebagai berikut:

$$V_{B,MP} = (V_{BD,MP} + V_{BL,MP}) \times FV_{B,HS} \times FV_{B,KFJ} \quad (4.1)$$

$V_{BD,MP} = 61$ km/jam (Tabel 2.10 untuk jalan 2/2-TT datar KJP B)

$V_{BL,MP} = 1$ km/jam (Tabel 2.11 untuk $L_{JE} = 8$ m)

$FV_{B,HS} = 0,97$ (Tabel 2.12 untuk KHS sedang dan $L_{BE} = 3$ m)

$FV_{B,KFJ} = 0,94$ (Tabel 2.13 untuk jalan kolektor dengan pengembangan 0%)

$$V_{B,MP} = (61 + 1) \times 0,97 \times 0,94 = 56,5 \text{ km/jam}$$

4.5.2 Kecepatan Arus Bebas Sesudah Perubahan Tata Guna lahan

Perhitungan kecepatan arus bebas mobil penumpang sesudah adanya perubahan tata guna lahan di lakukan dengan mengacu pada pedoman kapasitas jalan indonesia (PKJI, 2023) Nilai kecepatan arus bebas dasar mobil penumpang ($V_{BD,MP}$) untuk jalan 4/2 - T sebagai berikut:

$V_{BD,MP} = 78$ km/jam (Tabel 2.10 untuk jalan 4/2-T datar)

$V_{BL,MP} = -3$ km/jam (Tabel 2.11 untuk $L_{LE} = 3,0$ m)

$FV_{B,HS} = 0,86$ (Tabel 2.12 untuk KHS sangat tinggi dan $L_{BE} \geq 2,0$ m)

$FV_{B,KFJ} = 0,94$ (Tabel 2.13 untuk jalan kolektor dengan pengembangan 100%)

$$V_{B,MP} = (78 + (-3)) \times 0,86 \times 0,94 = 60,63 \text{ km/jam}$$

4.6 Derajat Kejenuhan Dan Tingkat Pelayanan Jalan

Untuk mengetahui kinerja ruas jalan pada kondisi perubahan tata guna lahan di lakukan perhitungan drajat kejenuhan (DJ) dan Tingkat pelayanan jalan.

4.6.1 Kondisi Sebelum Perubahan Tata Guna Lahan

Salah satu cara menganalisis kinerja ruas jalan adalah dengan menghitung nilai drajat kejenuhan (DJ) yang di hitung dengan rumus berikut:

Menggunakan volume jam sibuk tertinggi (sore Rabu: = 1.587,2 smp/jam):

$$DJ = \frac{q}{c} \quad (4.2)$$

$$DJ = \frac{1.587,2}{4.233,6}$$

$$DJ = 0,37$$

Berdasarkan Tabel 2.16 dengan $DJ = 0,37$ Tingkat pelayanan jalan termasuk dalam kategori *LOS B* (Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalulintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan).

4.6.2 Kondisi Sesudah Perubahan Tata Guna Lahan

Salah satu cara menganalisis kinerja ruas jalan adalah dengan menghitung nilai drajat kejenuhan (DJ) yang di hitung dengan rumus berikut:

Menggunakan volume jam sibuk tertinggi (sore hari: 3.347,9 smp/jam):

$$DJ = \frac{q}{c} \quad (4.3)$$

$$DJ = \frac{3.347,9}{1.921,9}$$

$$DJ = 1,7$$

Berdasarkan Tabel 2.16, dengan $DJ = 1,7$ tingkat pelayanan jalan termasuk dalam kategori *LOS F* (Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V di atas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan- hambatan yang besar).

4.7 Bangkitan dan Tarikan

Bangkitan perjalanan adalah pergerakan yang ditimbulkan dari suatu kawasan menuju ke lokasi lain, sedangkan tarikan perjalanan merupakan pergerakan yang masuk atau tertarik ke suatu kawasan tujuan. Analisis bangkitan dan tarikan ini penting dilakukan untuk mengetahui pola pergerakan lalu lintas, sehingga dapat terlihat dampak perubahan tata guna lahan terhadap kondisi jaringan jalan di sekitarnya.

4.7.1 Pemilihan Waktu Analisis

Analisis bangkitan dan tarikan pergerakan difokuskan pada jam sibuk pagi (07:00–08:00) dan jam sibuk sore (17:00–18:00). Untuk Sebelum Perubahan tata Guna Lahan. Untuk sesudah perubahan tata guna lahan pada jam sibuk pagi (07:00–09:00) dan jam sibuk sore (16:00–18:00). Pemilihan ini didasarkan pada teori transportasi dan acuan PKJI (2023), yang menyatakan bahwa jam sibuk mencerminkan kondisi lalu lintas maksimum sehingga dampak perubahan tata guna lahan dapat terlihat lebih jelas.

Pagi hari (07:00–09:00) mewakili bangkitan pergerakan, karena perjalanan keluar dari kawasan permukiman menuju pusat aktivitas sangat dominan.

Sore hari (16:00–18:00) mewakili tarikan pergerakan, karena perjalanan menuju kawasan perdagangan/jasa meningkat signifikan.

4.7.1 Data Sebelum Perubahan Tata Guna Lahan

Berdasarkan hasil survei lalu lintas tanggal 16 Febuari,2022 diperoleh volume kendaraan pada jam sibuk pagi dan sore sebagai berikut:

Tabel 4.3 Bangkitan dan Tarikan Sebelum Perubahan Tata Guna Lahan

Waktu	Jenis Kendaraan	Volume(kend/jam)	Persentase (%)
07:00 – 08:00	SM	2259	81,7%
	KR	462	16,7%
	KB	44	1,6%
Total		2765	100%
17:00 – 18:00	SM	2464	72,4%
	KR	778	22,86%
	KB	161	4,7
Total		3403	100%

1. Tahun 2022 jam (07.00-08.00)

- Jumlah sepeda motor = 2259

$$\text{Total Volume} = 2765$$

$$= \frac{2259}{2765} \times 100 = 81,7 \%$$

- Jumlah Kendaraan Ringan = 462

$$\text{Total Volume} = 2765$$

$$= \frac{462}{2765} \times 100 = 16,7 \%$$

- Jumlah Kendaraan Berat = 44

$$\text{Total Volume} = 2765$$

$$= \frac{44}{2765} \times 100 = 1,6 \%$$

2. Tahun 2022 jam 16.00-18.00

- Jumlah sepeda motor = 2464

$$\text{Total Volume} = 3403$$

$$= \frac{2464}{3403} \times 100 = 72,4\%$$

- Jumlah Kendaraan Ringan = 778

$$\text{Total Volume} = 3403$$

$$= \frac{778}{3403} \times 100 = 22,86\%$$

- Jumlah Kendaraan Berat = 161

$$\text{Total Volume} = 3403$$

$$= \frac{161}{3403} \times 100 = 4,7\%$$

Pada tahun 2022, bangkitan pagi masih didominasi sepeda motor (81,7%), menunjukkan kawasan masih berfungsi utama sebagai permukiman. Pada sore hari, tarikan juga didominasi sepeda motor (72,4%), tetapi kendaraan Ringan (22,9%) cukup tinggi karena aktivitas distribusi barang.

4.7.3 Data Sesudah Perubahan Tata Guna Lahan

Berdasarkan hasil survei lalu lintas tanggal 16 juni,2025 diperoleh volume kendaraan pada jam sibuk pagi dan sore sebagai berikut:

Tabel 4.4 Bangkitan Dan Tarikan sesudah Perubahan Tata Guna Lahan

Waktu	Jenis Kendaraan	Volume(kend/jam)	Persentase (%)
07:00-09:00 (Bangkitan)	SM	3.909	80,9%
	MP	823	13,03%
	KS	89	1,8%
	BB	5	0,1%
	TB	8	0,17%
	Total	4.835	100%
Tabel Laniutan 4.4 (Tarikan)	SM	3.406	67,9%
	MP	1519	30,3%
	KS	68	1,4 %
	BB	6	0,17%
	TB	12	0,23%
	Total	5014	100%

1. Tahun 2025 jam (07.00-09.00)

- Jumlah sepeda motor = 3.909

$$\text{Total Volume} = 4.834$$

$$= \frac{3909}{4.834} \times 100 = 80\%$$

- Jumlah Mobil Penumpang = 823

$$\text{Total Volume} = 4.834$$

$$= \frac{823}{4.834} \times 100 = 17,3 \%$$

- Jumlah Kendaraan Sedang = 89

$$\text{Total Volume} = 4.834$$

$$= \frac{89}{4.834} \times 100 = 1,8 \%$$

- Jumlah Bus Besar = 5

$$\text{Total Volume} = 4.834$$

$$= \frac{5}{4834} \times 100 = 0,1\%$$

- Jumlah Truk Besar = 8

$$\text{Total Volume} = 4.834$$

$$= \frac{8}{4.834} \times 100 = 0,17\%$$

2. Tahun 2025 jam (16:00-18:00)

- Jumlah sepeda motor = 3.406

$$\text{Total Volume} = 5.014$$

$$= \frac{3.406}{5.014} \times 100 = 67,9\%$$

- Jumlah Mobil Penumpang = 1.519

$$\text{Total Volume} = 5014$$

$$= \frac{1.519}{5014} \times 100 = 30,3\%$$

- Jumlah Kendaraan Sedang = 68

$$\text{Total Volume} = 5.014$$

$$= \frac{68}{5.014} \times 100 = 0,17\%$$

- Jumlah Bus Besar = 9

$$\text{Total Volume} = 5014$$

$$= \frac{9}{5014} \times 100 = 0,1\%$$

- Jumlah Truk Besar = 12

$$\text{Total Volume} = 5014$$

$$= \frac{12}{5014} \times 100 = 0,23\%$$

Tahun 2025 menunjukkan pergeseran pola perjalanan. Pada pagi hari, bangkitan dari permukiman, dengan sepeda motor mencapai 80,9%. Pada sore hari, tarikan menuju kawasan perdagangan/jasa meningkat, ditunjukkan dengan naiknya proporsi mobil penumpang dari 22,9% (2022) menjadi 30,3% (2025).

4.7.4 Perbandingan Bangkitan dan Tarikan Sebelum dan Sesudah

Hasil perbandingan bangkitan dan tarikan perjalanan sebelum dan sesudah perubahan tata guna lahan pada ruas jalan kolonel Bejo sebagai berikut:

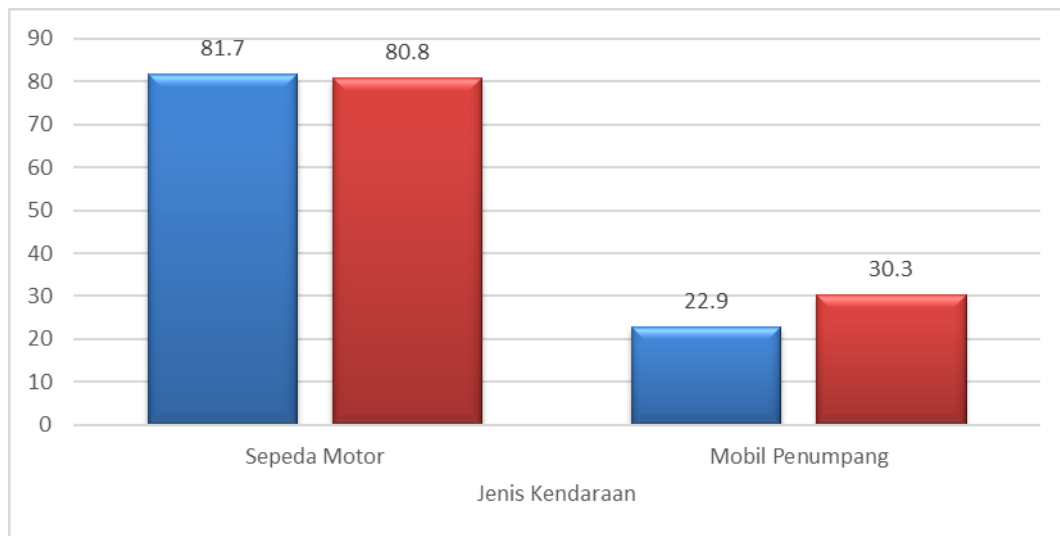
Tabel 4.5 Perbandingan Bangkitan–Tarikan Sebelum Perubahan Tata Guna Lahan

Waktu	SM (%)	KR (%)	KB (%)
Pagi 07:00-08:00	81,7	16,7	1,6
Sore 17:00-18:00	72,4	22,9	4,7

Tabel 4.6 Perbandingan Bangkitan dan Tarikan Sesudah perubahan tata guna lahan

Waktu	SM(%)	MP(%)	KS(%)	BB(%)	TB(%)
Pagi 07:00-09:00	80,8	17,03	1,8	0,1	0,17
Sore 16:00-18:00	67,9	72,4	1,4	0,17	0,23

Bangkitan (pagi): sepeda motor menurun dari 81,7% → 80,8%, menunjukkan penurunan perjalanan keluar kawasan permukiman. Tarikan (sore): mobil penumpang meningkat signifikan dari 22,9% → 30,3%, menunjukkan kawasan berubah fungsi menjadi pusat perdagangan/jasa. Secara keseluruhan, total lalu lintas pada jam sibuk menurun Seperti sepeda motor turun sekitar 0,9% dan mobil penumpang naik sekitar 7,4% yang terjadi dampak perubahan tata guna lahan terhadap pergerakan lalu lintas.



Gambar 4.1 Persentase Bangkitan Dan Tarikan

Peningkatan proporsi mobil penumpang pada tahun 2025 menunjukkan adanya pergeseran pola perjalanan masyarakat yang dipengaruhi oleh perubahan tata guna lahan dan kondisi sosial ekonomi. Perkembangan kawasan perdagangan, jasa, serta aktivitas ekonomi di sekitar ruas jalan mendorong masyarakat untuk lebih memilih mobil penumpang sebagai moda transportasi karena dianggap lebih nyaman, aman, dan mampu mengangkut lebih banyak orang maupun barang belanjaan. Selain itu, meningkatnya pendapatan rumah tangga serta bertambahnya kepemilikan mobil pribadi turut memperkuat tren ini. Sebaliknya, meskipun sepeda motor masih mendominasi perjalanan pada pagi hari terutama untuk aktivitas berangkat kerja atau sekolah, proporsinya menurun pada tahun 2025 karena sebagian masyarakat beralih menggunakan mobil penumpang pada perjalanan sore hari, ketika aktivitas lebih banyak berhubungan dengan pusat perdagangan atau kegiatan rekreasi. Pergeseran ini menggambarkan bahwa faktor kenyamanan, kapasitas angkut, serta

status sosial semakin memengaruhi pilihan moda perjalanan masyarakat dibandingkan dengan efisiensi waktu dan biaya yang selama ini menjadi keunggulan sepeda motor.

4.8 Pelebaran Arus Lalu Lintas

Pada ruas Jalan Kolonel Bejo, pelebaran jalan sudah dilakukan oleh pemerintah kota. Dengan adanya pelebaran tersebut, lebar efektif jalur bertambah sehingga kapasitas jalan meningkat. Namun, hasil survei di lapangan menunjukkan bahwa meskipun jalan sudah dilebarkan, kinerja jalan masih rendah. Hal ini disebabkan oleh:

- Volume lalu lintas yang terus meningkat akibat perubahan tata guna lahan (permukiman → perdagangan/jasa).
- Hasil analisis kinerja jalan, diketahui bahwa tingkat pelayanan *Level of Service (LOS)* pada ruas Jalan Kolonel Bejo mengalami penurunan dari kategori B menjadi F.
- Hambatan samping yang tinggi (parkir di badan jalan, keluar–masuk kendaraan, aktivitas pejalan kaki).
- Pertumbuhan kendaraan yang lebih cepat dibanding peningkatan kapasitas jalan.

Dengan demikian, pelebaran jalan memang menambah kapasitas, tetapi tidak sepenuhnya menyelesaikan masalah kemacetan, karena faktor utama adalah meningkatnya bangkitan dan tarikan perjalanan dari aktivitas perdagangan/jasa di sepanjang jalan tersebut.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data, analisi, dan pembahasan pada penelitian ini, maka di peroleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Jalan Kolonel Bejo merupakan jalan kolektor sekunder dengan tipe 4/2-T yang menghubungkan kawasan permukiman dan perdagangan. kondisi ruas Jalan Kolonel Bejo mengalami penurunan kinerja lalu lintas yang drastis akibat perubahan tata guna lahan Hal ini dibuktikan oleh: Peningkatan volume lalu lintas dari 7.358,85 kendaraan/hari (2022) menjadi 7.348,81 kendaraan/hari (2025). Penurunan tingkat pelayanan jalan *LOS* dari *LOS* B (arus stabil) menjadi *LOS* F (macet total), yang menunjukkan kapasitas jalan terlampaui. hambatan samping tinggi (370,6 kejadian/jam) akibat aktivitas komersial.
2. Terjadi pergeseran fungsi lahan dari dominasi permukiman menjadi kawasan perdagangan dan jasa. Hal ini berdampak pada pola pergerakan lalu lintas, di mana sepeda motor pada periode bangkitan pagi menurun sekitar 0,9%, sedangkan mobil penumpang pada periode tarikan sore meningkat signifikan sekitar 7,4%. Pergeseran ini menunjukkan bahwa kawasan semakin berfungsi sebagai pusat aktivitas ekonomi dan jasa, sehingga menarik lebih banyak pergerakan kendaraan roda empat.
3. pelebaran jalan dari tipe 2/2-TT menjadi 4/2-T telah meningkatkan kapasitas jalan, namun pertumbuhan volume lalu lintas akibat perubahan tata guna lahan menyebabkan peningkatan derajat kejenuhan. Artinya, meskipun kapasitas jalan bertambah, peningkatan pergerakan yang dipicu oleh fungsi komersial kawasan membuat tingkat pelayanan jalan tetap mengalami tekanan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis perubahan tata guna lahan pada ruas Jalan Kolonel Bejo Medan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan.

1. Pemerintah perlu menata kembali tata guna lahan dan mengendalikan pertumbuhan kawasan perdagangan /jasa agar tidak menimbulkan kemacetan baru.
2. Dinas perhubungan sebaiknya melakukan manajemen lalu lintas, termasuk penyediaan fasilitas parkir dan pengaturan arus kendaraan pada jam sibuk
3. Perlu meningkatkan transportasi umum untuk mengurangi ketergantungan masyarakat pada kendaraan pribadi.
4. Penelitian selanjutnya di sarankan mengkaji dampak lingkungan dan sosial ekonomi akibat perubahan tata guna lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditianata. (2014). Fenomena tata guna lahan, perumahan dan transportasi dalam perkembangan kota besar (kasus kota Surabaya dan metropolitan GKS PLUS). *Jurnal Planesa*, 5(1), 36–44.
- Adriansyah, M. R., & Asrah, U. (2023). Dampak Peningkatan Jalan Terhadap Perubahan Tata Guna Lahan di Sekitarnya. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 23(1), 10–21. <https://doi.org/10.35965/eco.v23i1.2499>
- Andina, A. N. (2019). Kata kunci 9. *Kinabalu*, 11(2), 50–57.
- Ansar, Z., Yudono, A., Sastrawati, I., Studi, P., Wilayah, P., Kota, D., ... Bencana, M. (2014). *Pengaruh Pembangunan Jalan terhadap Perubahan Penggunaan Lahan. Jurnal Wilayah dan Kota Maritim* (Vol. 2).
- 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.
- Dirjen Bina Marga. (2023). Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*, (021), 7393938.
- Hukmia. (2015). Pengaruh Aktivitas Komersial Terhadap Lalu Lintas di Koridor Jalan Perintis Kemerdekaan. *Jurnal Plano Madani*, 4 Nomor 2, 79–90.
- Kadarisman, M., Gunawan, A., & Ismiyati, I. (2016). Kebijakan Manajemen Transportasi Darat Dan Dampaknya Terhadap Perekonomian Masyarakat Di Kota Depok. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 3(1), 41. <https://doi.org/10.54324/j.mtl.v3i1.140>
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2005). *Transportation Engineering an Introduction 3rd Edition Terj. Fidel Miro (Dasar-dasar Rekayasa Transportasi)*.
- Kristiano, R., & Suryana, I. (2019). Analisis kapasitas jalan akibat pelebaran lajur di kawasan perkotaan. Prosiding Seminar Nasional Politik dan Kebudayaan.

- Kristiano, R., & Suryana, S. (2019). Perkembangan Sarana Dan Prasarana Transportasi Dalam Hubungannya Dengan Tingkat Perekonomian Masyarakat Di Desa Kolang Kecamatan Kuwus Barat, Kabupaten Manggarai Barat, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Geografi Gea*, 19(2), 131–140. <https://doi.org/10.17509/gea.v19i2.19886>
- Litman, T. (2001). Generated Traffic and Induced Travel: Implications for Transport Planning. *ITE Journal*, 71(4), 38–47.
- Pancawati, C., & Kecamatan, D. I. (2024). Analisis tata guna lahan dan kinerja lalu lintas jalan cikereteg – pancawati di kecamatan caringin, kabupaten bogor, 25, 10–14.
- Rachman, A. P., Rompis, S. Y. R., Timboeleng, J. A., Prodi, M., Sipil, T., Unsrat, P., ... Greenshield, A. (2020). Analisis pengaruh tata guna lahan terhadap kinerja jalan di kota gorontalo, 10(1).
- Statistik, B. P. (2024). Kota Medan Dalam Angka. *BPS Kota Medan*, 37.
- Tamin, O. Z. (1997). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. ITB BANDUNG. Retrieved from <https://www.itbpress.id/product/perencanaan-dan-pemodelan-transportasi-edisi-kedua/>
- Tenggara, M. A. P., Agustin, I. W., & Hariyani, S. (2021). Kinerja Jalan Di Kota Surabaya Berdasarkan Tingkat Pelayanan Jalan. *Planning for Urban Regionand Environment*, 10(3), 119–128. Retrieved from <https://purejournal.ub.ac.id/index.php/pure/article/view/194/149>
- Wardani, A., & Ilonka, W. A. (2023). Analisis Lalu Lintas Terhadap Kapasitas Jalan Jolotundo Kota Semarang. *ENVIRO: Journal of Tropical Environmental Research*, 24(2), 47. <https://doi.org/10.20961/enviro.v24i2.70719>
- Wolter, J., & Wolter, J. (2022). TERHADAP KINERJA JALAN FAKULTAS TEKNIK TERHADAP KINERJA JALAN.

LAMPIRAN

1. DATA
2. GAMBAR

Lampiran 1 LHR hari Senin Tanggal 16 Juni 2025

Waktu	Senin 16 juni 2025										Total	
	Jalan Kolonel Bejo											
	volume lalu lintas (kend/hari)											
	SM		MP		KS		BB		TB			
	emp = 0,5		emp = 1		emp = 1,3		emp = 1,5		emp = 2,0			
	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit
07 : 00 – 07 : 15	570	285	80	80	4	5.2	0	0	1	2	655	372.2
07 : 15 – 07 : 30	530	265	100	100	6	7.8	0	0	0	0	636	372.8
07 : 30 – 07 : 45	480	240	120	120	10	13	2	3	2	4	614	380
07 : 45 – 08 : 00	570	285	143	143	13	16.9	0	0	0	0	726	444.9
08 : 00 – 08 : 15	463	231.5	111	111	18	23.4	0	0	1	2	593	367.9
08 : 15 – 08 : 30	487	243.5	97	97	24	31.2	0	0	3	6	611	377.7
08 : 30 – 08 : 45	420	210	112	112	9	11.7	3	4.5	0	0	544	338.2
08 : 45 – 09 : 00	389	194.5	60	60	5	6.5	0	0	1	2	455	263
12 : 00 – 12 : 15	287	143.5	56	56	3	3.9	1	1.5	0	0	347	204.9
12 : 15 – 12 : 30	267	133.5	30	30	6	7.8	0	0	2	4	305	175.3
12 : 30 – 12 : 45	129	64.5	24	24	2	2.6	3	4.5	0	0	158	95.6
12 : 45 – 13 : 00	102	51	17	17	1	1.3	0	0	2	4	122	73.3
13 : 00 – 13 : 15	190	95	26	26	4	5.2	0	0	0	0	220	126.2
13 : 15 – 13 : 30	154	77	20	20	14	18.2	1	1.5	4	8	193	124.7
13 : 30 – 13 : 45	103	51.5	36	36	3	3.9	0	0	0	0	142	91.4
13 : 45 – 14 : 00	205	102.5	87	87	7	9.1	1	1.5	2	4	302	204.1
16 : 00 – 16 : 15	365	182.5	74	74	2	2.6	2	3	0	0	443	262.1
16 : 15 – 16 : 30	325	162.5	68	68	5	6.5	1	1.5	0	0	399	238.5
16 : 30 – 16 : 45	205	102.5	81	81	11	14.3	1	1.5	1	2	299	201.3
16 : 45 – 17 : 00	397	198.5	93	93	9	11.7	1	1.5	1	2	501	306.7
17 : 00 – 17 : 15	468	234	134	134	7	9.1	0	0	1	2	610	379.1
17 : 15 – 17 : 30	456	228	298	298	11	14.3	1	1.5	1	2	767	543.8
17 : 30 – 17 : 45	583	291.5	365	365	15	19.5	1	1.5	2	4	966	681.5
17 : 45 – 18 : 00	607	303.5	406	406	8	10.4	2	3	0	0	1023	722.9
Total	8752	4376	2638	2638	197	256.1	20	30	24	48	11631	7348.1

Lampiran 2 LHR hari Selasa Tanggal 17 Juni 2025

Waktu	Selasa 17 juni 2025										Total	
	Jalan Kolonel Bejo											
	volume lalu lintas (kend/hari)											
	SM		MP		KS		BB		TB			
	emp = 0,5		emp = 1		emp = 1,3		emp = 1,5		emp = 2,0			
	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit
07 : 00 – 07 : 15	534	267	108	108	2	2.6	12	18	1	2	657	397.6
07 : 15 – 07 : 30	490	245	97	97	5	6.5	0	0	0	0	592	348.5
07 : 30 – 07 : 45	480	240	118	118	9	11.7	2	3	2	4	611	376.7
07 : 45 – 08 : 00	540	270	132	132	11	14.3	0	0	0	0	683	416.3
08 : 00 – 08 : 15	461	230.5	113	113	16	20.8	0	0	1	2	591	366.3
08 : 15 – 08 : 30	454	227	110	110	23	29.9	0	0	3	6	590	372.9
08 : 30 – 08 : 45	417	208.5	80	80	4	5.2	3	4.5	0	0	504	298.2
08 : 45 – 09 : 00	379	189.5	60	60	2	2.6	0	0	1	2	442	254.1
12 : 00 – 12 : 15	245	122.5	54	54	5	6.5	1	1.5	0	0	305	184.5
12 : 15 – 12 : 30	243	121.5	23	23	1	1.3	0	0	2	4	269	149.8
12 : 30 – 12 : 45	129	64.5	22	22	2	2.6	3	4.5	0	0	156	93.6
12 : 45 – 13 : 00	102	51	16	16	4	5.2	0	0	2	4	124	76.2
13 : 00 – 13 : 15	187	93.5	25	25	6	7.8	0	0	0	0	218	126.3
13 : 15 – 13 : 30	153	76.5	19	19	13	16.9	1	1.5	4	8	190	121.9
13 : 30 – 13 : 45	102	51	35	35	3	3.9	0	0	0	0	140	89.9
13 : 45 – 14 : 00	202	101	86	86	6	7.8	1	1.5	2	4	297	200.3
16 : 00 – 16 : 15	362	181	73	73	2	2.6	2	3	0	0	439	259.6
16 : 15 – 16 : 30	323	161.5	67	67	5	6.5	1	1.5	0	0	396	236.5
16 : 30 – 16 : 45	204	102	80	80	10	13	1	1.5	1	2	296	198.5
16 : 45 – 17 : 00	396	198	92	92	8	10.4	1	1.5	1	2	498	303.9
17 : 00 – 17 : 15	465	232.5	132	132	6	7.8	2	3	1	2	606	377.3
17 : 15 – 17 : 30	452	226	290	290	10	13	1	1.5	1	2	754	532.5
17 : 30 – 17 : 45	581	290.5	328	328	13	16.9	1	1.5	2	4	925	640.9
17 : 45 – 18 : 00	580	290	398	398	7	9.1	2	3	3	6	990	706.1
Total	8481	4240.5	2558	2558	173	224.9	34	51	27	54	11273	7128.4

Lampiran 3 LHR Rabu Tanggal 18 juni 2025

Waktu	Rabu 18 juni 2025										Total	
	Jalan Kolonel Bejo											
	volume lalu lintas (kend/hari)											
	SM		MP		KS		BB		TB			
	emp = 0,5		emp = 1		emp = 1,3		emp = 1,5		emp = 2,0			
	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit
07 : 00 – 07 : 15	425	212,5	54	54	6	7,8	2	3	1	2	488	279,3
07 : 15 – 07 : 30	420	210	56	56	5	6,5	0	0	1	2	482	274,5
07 : 30 – 07 : 45	371	185,5	36	36	8	10,4	2	3	2	4	419	238,9
07 : 45 – 08 : 00	340	170	19	19	10	13	0	0	1	2	370	204
08 : 00 – 08 : 15	372	186	16	16	16	20,8	1	1,5	1	2	406	226,3
08 : 15 – 08 : 30	331	165,5	44	44	20	26	0	0	2	4	397	239,5
08 : 30 – 08 : 45	412	206	32	32	7	9,1	1	1,5	0	0	452	248,6
08 : 45 – 09 : 00	390	195	50	50	6	7,8	0	0	1	2	447	254,8
12 : 00 – 12 : 15	265	132,5	30	30	4	5,2	0	0	0	0	299	167,7
12 : 15 – 12 : 30	170	85	23	23	5	6,5	0	0	0	0	198	114,5
12 : 30 – 12 : 45	130	65	25	25	1	1,3	1	1,5	0	0	157	92,8
12 : 45 – 13 : 00	105	52,5	27	27	2	2,6	0	0	0	0	134	82,1
13 : 00 – 13 : 15	180	90	21	21	3	3,9	0	0	0	0	204	114,9
13 : 15 – 13 : 30	150	75	24	24	1	1,3	0	0	0	0	175	100,3
13 : 30 – 13 : 45	100	50	32	32	1	1,3	1	1,5	0	0	134	84,8
13 : 45 – 14 : 00	202	101	16	16	7	9,1	0	0	2	4	227	130,1
16 : 00 – 16 : 15	360	180	82	82	2	2,6	2	3	0	0	446	267,6
16 : 15 – 16 : 30	320	160	63	63	7	9,1	0	0	0	0	390	232,1
16 : 30 – 16 : 45	200	100	80	80	8	10,4	1	1,5	1	2	290	193,9
16 : 45 – 17 : 00	290	145	82	82	6	7,8	1	1,5	0	0	379	236,3
17 : 00 – 17 : 15	305	152,5	85	85	4	5,2	0	0	0	0	394	242,7
17 : 15 – 17 : 30	371	185,5	262	262	8	10,4	1	1,5	3	6	645	465,4
17 : 30 – 17 : 45	409	204,5	230	230	10	13	2	3	1	2	652	452,5
17 : 45 – 18 : 00	490	245	310	310	6	7,8	1	1,5	2	4	809	568,3
Total	7108	3554	1699	1699	153	198,9	16	24	18	36	8994	5511,9

Lampiran 4 LHR Kamis Tanggal 19 Juni 2025

Waktu	Kamis 19 juni 2025										Total	
	Jalan Kolonel Bejo											
	volume lalu lintas (kend/hari)											
	SM		MP		KS		BB		TB			
	emp = 0,5		emp = 1		emp = 1,3		emp = 1,5		emp = 2,0			
	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit		
	07 : 00 – 07 : 15	420	210	47	47	6	7,8	3	4,5	1	2	477
07 : 15 – 07 : 30	416	208	53	53	5	6,5	0	0	1	2	475	269,5
07 : 30 – 07 : 45	368	184	37	37	8	10,4	1	1,5	1	2	415	234,9
07 : 45 – 08 : 00	345	172,5	23	23	10	13	0	0	1	2	379	210,5
08 : 00 – 08 : 15	370	185	18	18	16	20,8	1	1,5	1	2	406	227,3
08 : 15 – 08 : 30	328	164	40	40	18	23,4	0	0	2	4	388	231,4
08 : 30 – 08 : 45	410	205	31	31	7	9,1	1	1,5	0	0	449	246,6
08 : 45 – 09 : 00	389	194,5	48	48	6	7,8	0	0	1	2	444	252,3
12 : 00 – 12 : 15	262	131	33	33	4	5,2	0	0	0	0	299	169,2
12 : 15 – 12 : 30	161	80,5	21	21	5	6,5	0	0	0	0	187	108
12 : 30 – 12 : 45	134	67	20	20	1	1,3	1	1,5	0	0	156	89,8
12 : 45 – 13 : 00	102	51	29	29	2	2,6	0	0	0	0	133	82,6
13 : 00 – 13 : 15	183	91,5	21	21	3	3,9	0	0	0	0	207	116,4
13 : 15 – 13 : 30	148	74	24	24	1	1,3	0	0	0	0	173	99,3
13 : 30 – 13 : 45	105	52,5	32	32	1	1,3	0	0	0	0	138	85,8
13 : 45 – 14 : 00	207	103,5	16	16	7	9,1	0	0	1	2	231	130,6
16 : 00 – 16 : 15	358	179	80	80	2	2,6	2	3	0	0	442	264,6
16 : 15 – 16 : 30	336	168	61	61	7	9,1	0	0	0	0	404	238,1
16 : 30 – 16 : 45	210	105	80	80	8	10,4	1	1,5	1	2	300	198,9
16 : 45 – 17 : 00	293	146,5	82	82	6	7,8	1	1,5	0	0	382	237,8
17 : 00 – 17 : 15	302	151	85	85	4	5,2	0	0	0	0	391	241,2
17 : 15 – 17 : 30	370	185	261	261	7	9,1	1	1,5	3	6	642	462,6
17 : 30 – 17 : 45	406	203	234	234	8	10,4	2	3	1	2	651	452,4
17 : 45 – 18 : 00	489	244,5	308	308	4	5,2	1	1,5	2	4	804	563,2
Total	7112	3556	1684	1684	146	189,8	15	22,5	16	32	8973	5484,3

Lampiran 5 LHR Jumat Tanggal 20 Juni 2025

Waktu	Jumat 20 juni 2025										Total	
	Jalan Kolonel Bejo											
	volume lalu lintas (kend/hari)											
	SM		MP		KS		BB		TB			
	emp = 0,5		emp = 1		emp = 1,3		emp = 1,5		emp = 2,0			
	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit		
	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit
07 : 00 – 07 : 15	419	209,5	45	45	3	3,9	1	1,5	1	2	469	261,9
07 : 15 – 07 : 30	412	206	56	56	5	6,5	0	0	1	2	474	270,5
07 : 30 – 07 : 45	365	182,5	38	38	10	13	1	1,5	1	2	415	237
07 : 45 – 08 : 00	340	170	22	22	12	15,6	0	0	1	2	375	209,6
08 : 00 – 08 : 15	368	184	20	20	16	20,8	1	1,5	1	2	406	228,3
08 : 15 – 08 : 30	330	165	38	38	17	22,1	0	0	1	2	386	227,1
08 : 30 – 08 : 45	408	204	30	30	7	9,1	1	1,5	0	0	446	244,6
08 : 45 – 09 : 00	390	195	50	50	6	7,8	0	0	1	2	447	254,8
12 : 00 – 12 : 15	260	130	31	31	4	5,2	0	0	0	0	295	166,2
12 : 15 – 12 : 30	163	81,5	20	20	5	6,5	0	0	0	0	188	108
12 : 30 – 12 : 45	132	66	18	18	1	1,3	1	1,5	0	0	152	86,8
12 : 45 – 13 : 00	100	50	30	30	2	2,6	0	0	0	0	132	82,6
13 : 00 – 13 : 15	182	91	25	25	1	1,3	0	0	0	0	208	117,3
13 : 15 – 13 : 30	146	73	20	20	1	1,3	0	0	0	0	167	94,3
13 : 30 – 13 : 45	104	52	29	29	1	1,3	1	1,5	0	0	135	83,8
13 : 45 – 14 : 00	205	102,5	21	21	7	9,1	0	0	1	2	234	134,6
16 : 00 – 16 : 15	360	180	70	70	2	2,6	2	3	0	0	434	255,6
16 : 15 – 16 : 30	335	167,5	59	59	7	9,1	0	0	0	0	401	235,6
16 : 30 – 16 : 45	220	110	78	78	6	7,8	1	1,5	1	2	306	199,3
16 : 45 – 17 : 00	287	143,5	80	80	6	7,8	1	1,5	0	0	374	232,8
17 : 00 – 17 : 15	300	150	83	83	4	5,2	0	0	0	0	387	238,2
17 : 15 – 17 : 30	368	184	259	259	7	9,1	1	1,5	1	2	636	455,6
17 : 30 – 17 : 45	400	200	230	230	8	10,4	2	3	1	2	641	445,4
17 : 45 – 18 : 00	485	242,5	301	301	4	5,2	1	1,5	2	4	793	554,2
Total	7079	3539,5	1653	1653	142	184,6	14	21	13	26	8901	5424,1

Lampiran 6 LHR Sabtu Tanggal 21 Juni 2025

Waktu	Sabtu 21 juni 2025										Total	
	Jalan Kolonel Bejo											
	volume lalu lintas (kend/hari)											
	SM		MP		KS		BB		TB			
	emp = 0,5		emp = 1		emp = 1,3		emp = 1,5		emp = 2,0			
	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit
07 : 00 – 07 : 15	415	207,5	42	42	2	2,6	2	3	1	2	462	257,1
07 : 15 – 07 : 30	410	205	55	55	3	3,9	0	0	1	2	469	265,9
07 : 30 – 07 : 45	363	181,5	36	36	9	11,7	1	1,5	1	2	410	232,7
07 : 45 – 08 : 00	338	169	23	23	11	14,3	0	0	1	2	373	208,3
08 : 00 – 08 : 15	363	181,5	20	20	15	19,5	1	1,5	1	2	400	224,5
08 : 15 – 08 : 30	328	164	35	35	16	20,8	0	0	0	0	379	219,8
08 : 30 – 08 : 45	480	240	32	32	7	9,1	1	1,5	0	0	520	282,6
08 : 45 – 09 : 00	369	184,5	47	47	6	7,8	0	0	1	2	423	241,3
12 : 00 – 12 : 15	259	129,5	30	30	4	5,2	0	0	0	0	293	164,7
12 : 15 – 12 : 30	160	80	20	20	5	6,5	0	0	0	0	185	106,5
12 : 30 – 12 : 45	135	67,5	17	17	1	1,3	1	1,5	0	0	154	87,3
12 : 45 – 13 : 00	102	51	28	28	2	2,6	1	1,5	0	0	133	83,1
13 : 00 – 13 : 15	185	92,5	22	22	1	1,3	0	0	0	0	208	115,8
13 : 15 – 13 : 30	145	72,5	20	20	1	1,3	0	0	0	0	166	93,8
13 : 30 – 13 : 45	103	51,5	25	25	1	1,3	1	1,5	0	0	130	79,3
13 : 45 – 14 : 00	203	101,5	20	20	5	6,5	0	0	1	2	229	130
16 : 00 – 16 : 15	358	179	65	65	2	2,6	1	1,5	0	0	426	248,1
16 : 15 – 16 : 30	333	166,5	56	56	7	9,1	0	0	0	0	396	231,6
16 : 30 – 16 : 45	218	109	76	76	6	7,8	1	1,5	1	2	302	196,3
16 : 45 – 17 : 00	290	145	78	78	6	7,8	1	1,5	0	0	375	232,3
17 : 00 – 17 : 15	396	198	82	82	4	5,2	1	1,5	0	0	483	286,7
17 : 15 – 17 : 30	362	181	230	230	9	11,7	1	1,5	1	2	603	426,2
17 : 30 – 17 : 45	394	197	236	236	8	10,4	1	1,5	0	0	639	444,9
17 : 45 – 18 : 00	470	235	300	300	5	6,5	2	3	3	6	780	550,5
Total	7179	3589,5	1595	1595	136	176,8	16	24	12	24	8938	5409,3

Lampiran LHR 7 Minggu Tanggal 22 Juni 2025

Waktu	Minggu 22 juni 2025										Total	
	Jalan Kolonel Bejo											
	volume lalu lintas (kend/hari)											
	SM		MP		KS		BB		TB			
	emp = 0,5		emp = 1		emp = 1,3		emp = 1,5		emp = 2,0			
	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit	kend/15 menit	smp/15 menit
07 : 00 – 07 : 15	400	200	38	38	2	2,6	3	4,5	1	2	444	247,1
07 : 15 – 07 : 30	380	190	51	51	3	3,9	0	0	1	2	435	246,9
07 : 30 – 07 : 45	350	175	34	34	9	11,7	1	1,5	1	2	395	224,2
07 : 45 – 08 : 00	323	161,5	27	27	8	10,4	0	0	1	2	359	200,9
08 : 00 – 08 : 15	315	157,5	22	22	13	16,9	1	1,5	1	2	352	199,9
08 : 15 – 08 : 30	306	153	33	33	15	19,5	0	0	0	0	354	205,5
08 : 30 – 08 : 45	450	225	30	30	7	9,1	1	1,5	0	0	488	265,6
08 : 45 – 09 : 00	340	170	45	45	6	7,8	0	0	1	2	392	224,8
12 : 00 – 12 : 15	240	120	30	30	4	5,2	0	0	0	0	274	155,2
12 : 15 – 12 : 30	158	79	20	20	8	10,4	0	0	0	0	186	109,4
12 : 30 – 12 : 45	128	64	17	17	1	1,3	1	1,5	0	0	147	83,8
12 : 45 – 13 : 00	98	49	26	26	2	2,6	1	1,5	0	0	127	79,1
13 : 00 – 13 : 15	170	85	21	21	1	1,3	0	0	0	0	192	107,3
13 : 15 – 13 : 30	143	71,5	20	20	1	1,3	0	0	1	2	165	94,8
13 : 30 – 13 : 45	100	50	25	25	1	1,3	1	1,5	0	0	127	77,8
13 : 45 – 14 : 00	200	100	20	20	5	6,5	0	0	1	2	226	128,5
16 : 00 – 16 : 15	340	170	63	63	2	2,6	1	1,5	0	0	406	237,1
16 : 15 – 16 : 30	325	162,5	58	58	7	9,1	0	0	0	0	390	229,6
16 : 30 – 16 : 45	215	107,5	77	77	6	7,8	1	1,5	1	2	300	195,8
16 : 45 – 17 : 00	290	145	79	79	8	10,4	1	1,5	0	0	378	235,9
17 : 00 – 17 : 15	387	193,5	82	82	4	5,2	1	1,5	0	0	474	282,2
17 : 15 – 17 : 30	354	177	228	228	7	9,1	1	1,5	1	2	591	417,6
17 : 30 – 17 : 45	387	193,5	230	230	6	7,8	0	0	0	0	623	431,3
17 : 45 – 18 : 00	460	230	300	300	4	5,2	2	3	3	6	769	544,2
Total	6859	3429,5	1576	1576	130	169	16	24	13	26	8594	5224,5

Lampiran 8 Hambatan Samping Senin Tanggal 16 Juni 2025

Waktu	Senin, 16 juni 2025				Total
	PED	PSV	SMV	EEV	
	Pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	Kendaraan Masuk/Keluar	
06.00 - 07.00	40	36	31	67	174
07.00 - 08.00	26	15	21	37	99
08.00 - 09.00	12	20	26	24	82
09.00 - 10.00	19	25	18	21	83
10.00 - 11.00	10	7	15	8	40
11.00 - 12.00	8	13	6	5	32
Total	115	116	117	162	510

Lampiran 9 Hambatan Samping Selasa Tanggal 17 Juni 2025

Waktu	Selasa, 17 juni 2025				Total
	PED	PSV	SMV	EEV	
	Pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	Kendaraan Masuk/Keluar	
06.00 - 07.00	38	35	30	58	161
07.00 - 08.00	28	16	23	28	95
08.00 - 09.00	16	19	21	26	82
09.00 - 10.00	21	20	21	20	82
10.00 - 11.00	15	14	11	9	49
11.00 - 12.00	11	11	9	8	39
Total	133	119	121	156	508

Lampiran 10 Hambatan Samping Rabu Tanggal 18 Juni 2025

Waktu	Rabu, 18 juni 2025				Total
	PED	PSV	SMV	EEV	
	Pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	Kendaraan Masuk/Keluar	
06.00 - 07.00	36	32	30	53	151
07.00 - 08.00	28	16	23	28	95
08.00 - 09.00	16	19	21	26	82
09.00 - 10.00	21	20	21	20	82
10.00 - 11.00	15	14	11	9	49
11.00 - 12.00	11	11	9	8	39
Total	131	112	115	144	502

Lampiran 11 Hambatan Samping Kamis Tanggal 19 Juni 2025

Waktu	Kamis, 19 juni 2025				Total
	PED	PSV	SMV	EEV	
	Pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	Kendaraan Masuk/Keluar	
06.00 - 07.00	34	31	32	50	147
07.00 - 08.00	28	16	23	28	95
08.00 - 09.00	16	19	21	26	82
09.00 - 10.00	21	20	21	20	82
10.00 - 11.00	15	14	11	9	49
11.00 - 12.00	11	11	9	8	39
Total	129	111	117	141	498

Lampiran 12 Hambatan Samping Jumat Tanggal 20 Juni 2025

Waktu	Jumat, 20 juni 2025				Total
	PED	PSV	SMV	EEV	
	Pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	Kendaraan Masuk/Keluar	
06.00 - 07.00	31	31	30	50	142
07.00 - 08.00	28	16	23	28	95
08.00 - 09.00	16	19	21	26	82
09.00 - 10.00	21	20	19	20	80
10.00 - 11.00	15	14	11	9	49
11.00 - 12.00	11	11	9	8	39
Total	126	111	113	141	491

Lampiran 13 Hambatan Samping Sabtu Tanggal 21 Juni 2025

Waktu	Sabtu, 21 juni 2025				Total
	PED	PSV	SMV	EEV	
	Pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	Kendaraan Masuk/Keluar	
06.00 - 07.00	31	29	29	48	137
07.00 - 08.00	26	16	23	28	93
08.00 - 09.00	16	19	21	26	82
09.00 - 10.00	21	20	19	20	80
10.00 - 11.00	15	14	11	9	49
11.00 - 12.00	11	11	9	8	39
Total	120	109	112	139	480

Lampiran 14 Hambatan Samping Minggu Tanggal 22 Juni 2025

Waktu	Minggu, 22 juni 2025				Total
	PED	PSV	SMV	EEV	
	Pejalan kaki	kend berhenti	kend lambat/ tak bermotor	Kendaraan Masuk/Keluar	
06.00 - 07.00	29	28	27	46	130
07.00 - 08.00	26	16	23	28	93
08.00 - 09.00	16	19	21	24	80
09.00 - 10.00	21	20	19	19	79
10.00 - 11.00	15	14	11	8	48
11.00 - 12.00	11	9	11	9	40
Total	118	106	112	134	470

Lampiran 15 LHR Sebelum Senin 14 Febuari 2022

Senin 14 febuari 2022				
No.	Waktu	SM	KR	KB
1	06 : 30 – 06 : 45	367	187	5
2	06 : 45 – 07 : 00	457	153	10
3	07 : 00 – 07 : 15	472	137	7
4	07 : 15 – 07 : 30	507	140	13
5	07 : 30 – 07 : 45	514	89	22
6	07 : 45 – 08 : 00	453	80	22
7	08 : 00 – 08 : 15	460	70	30
8	08 : 15 – 08 : 30	435	60	25
Pagi		3665	916	134
9	12 : 00 – 12 : 15	180	101	26
10	12 : 15 – 12 : 30	309	150	28
11	12 : 30 – 12 : 45	238	184	36
12	12 : 45 – 13 : 00	294	181	21
13	13 : 00 – 13 : 15	311	192	37
14	13 : 15 – 13 : 30	192	92	13
15	13 : 30 – 13 : 45	285	153	26
16	13 : 45 – 14 : 00	295	149	33
Siang		2104	1202	220
17	16 : 30 – 16 : 45	254	190	24
18	16 : 45 – 17 : 00	236	402	23
19	17 : 00 – 17 : 15	504	249	18
20	17 : 15 – 17 : 30	543	317	26
21	17 : 30 – 17 : 45	654	364	34
22	17 : 45 – 18 : 00	622	354	11
23	18 : 00 – 18 : 15	590	330	12
24	18 : 15 – 18 : 30	565	300	5
Sore		3.968	2.506	153
Total		9.737	4.624	507
Total Keseluruhan		14.868		

Lampiran 16 LHR Sebelum Selasa 15 Febuari 2022

Selasa 15 Februari 2022				
No.	Waktu	SM	KR	KB
1	06 : 30 – 06 : 45	504	106	5
2	06 : 45 – 07 : 00	248	71	5
3	07 : 00 – 07 : 15	453	64	5
4	07 : 15 – 07 : 30	668	89	6
5	07 : 30 – 07 : 45	573	91	8
6	07 : 45 – 08 : 00	629	110	14
7	08 : 00 – 08 : 15	341	79	12
8	08 : 15 – 08 : 30	300	50	7
Pagi		3716	660	62
9	12 : 00 – 12 : 15	253	123	15
10	12 : 15 – 12 : 30	294	123	12
11	12 : 30 – 12 : 45	254	136	22
12	12 : 45 – 13 : 00	253	127	23
13	13 : 00 – 13 : 15	268	141	23
14	13 : 15 – 13 : 30	273	139	32
15	13 : 30 – 13 : 45	297	136	41
16	13 : 45 – 14 : 00	237	145	20
Siang		2129	1070	188
17	16 : 30 – 16 : 45	450	200	21
18	16 : 45 – 17 : 00	680	395	30
19	17 : 00 – 17 : 15	720	300	39
20	17 : 15 – 17 : 30	700	280	25
21	17 : 30 – 17 : 45	680	200	28
22	17 : 45 – 18 : 00	690	170	39
23	18 : 00 – 18 : 15	710	130	40
24	18 : 15 – 18 : 30	665	90	21
Sore		5.295	1.765	243
Total		11.140	3.495	493
Total Keseluruhan		15,128		

Lampiran 17 LHR Sebelum Rabu 16 Febuari 2022

Rabu 16 Februari 2022				
No.	Waktu	SM	KR	KB
1	06 : 30 – 06 : 45	491	106	1
2	06 : 45 – 07 : 00	569	123	10
3	07 : 00 – 07 : 15	576	85	9
4	07 : 15 – 07 : 30	574	128	8
5	07 : 30 – 07 : 45	544	131	11
6	07 : 45 – 08 : 00	565	118	16
7	08 : 00 – 08 : 15	555	115	12
8	08 : 15 – 08 : 30	550	90	20
Pagi		4424	896	87
9	12 : 00 – 12 : 15	206	97	27
10	12 : 15 – 12 : 30	214	107	45
11	12 : 30 – 12 : 45	225	137	37
12	12 : 45 – 13 : 00	187	111	30
13	13 : 00 – 13 : 15	197	102	24
14	13 : 15 – 13 : 30	197	132	23
15	13 : 30 – 13 : 45	288	137	40
16	13 : 45 – 14 : 00	235	123	37
Siang		1749	946	263
17	16 : 30 – 16 : 45	696	250	25
18	16 : 45 – 17 : 00	720	135	42
19	17 : 00 – 17 : 15	680	130	42
20	17 : 15 – 17 : 30	590	110	30
21	17 : 30 – 17 : 45	474	150	35
22	17 : 45 – 18 : 00	720	388	54
23	18 : 00 – 18 : 15	870	365	30
24	18 : 15 – 18 : 30	770	312	20
Sore		5.520	1.840	278
Total		11.693	3.682	628
Total Keseluruh		16.003		

Lampiran 18 LHR Sebelum Kamis 17 Febuari 2022

Kamis 17 Februari 2022				
No.	Waktu	SM	KR	KB
1	06 : 30 – 06 : 45	320	127	18
2	06 : 45 – 07 : 00	349	195	28
3	07 : 00 – 07 : 15	229	178	15
4	07 : 15 – 07 : 30	327	139	9
5	07 : 30 – 07 : 45	380	168	19
6	07 : 45 – 08 : 00	415	178	14
7	08 : 00 – 08 : 15	398	187	21
8	08 : 15 – 08 : 30	454	150	8
Pagi		2872	1322	132
9	12 : 00 – 12 : 15	182	125	13
10	12 : 15 – 12 : 30	299	185	20
11	12 : 30 – 12 : 45	240	161	16
12	12 : 45 – 13 : 00	271	149	12
13	13 : 00 – 13 : 15	253	141	16
14	13 : 15 – 13 : 30	240	194	15
15	13 : 30 – 13 : 45	217	156	16
16	13 : 45 – 14 : 00	267	184	19
Siang		1969	1295	127
17	16 : 30 – 16 : 45	320	135	54
18	16 : 45 – 17 : 00	580	197	28
19	17 : 00 – 17 : 15	652	196	8
20	17 : 15 – 17 : 30	569	152	12
21	17 : 30 – 17 : 45	584	169	11
22	17 : 45 – 18 : 00	524	209	19
23	18 : 00 – 18 : 15	479	167	12
24	18 : 15 – 18 : 30	440	170	10
Sore		4.148	1.395	154
Total		8.989	4.012	413
Total Keseluruh		13.414		

Lampiran 19 LHR Sebelum Jumat 18 Febuari 2022

Jumat 18 Februari 2022				
No.	Waktu	SM	KR	KB
1	06 : 30 – 06 : 45	328	53	6
2	06 : 45 – 07 : 00	534	78	25
3	07 : 00 – 07 : 15	537	113	59
4	07 : 15 – 07 : 30	490	106	19
5	07 : 30 – 07 : 45	574	88	12
6	07 : 45 – 08 : 00	598	107	10
7	08 : 00 – 08 : 15	459	100	48
8	08 : 15 – 08 : 30	445	100	19
Pagi		3965	745	198
9	12 : 00 – 12 : 15	415	75	15
10	12 : 15 – 12 : 30	473	50	9
11	12 : 30 – 12 : 45	398	89	11
12	12 : 45 – 13 : 00	550	90	7
13	13 : 00 – 13 : 15	584	135	18
14	13 : 15 – 13 : 30	613	87	13
15	13 : 30 – 13 : 45	627	96	21
16	13 : 45 – 14 : 00	515	186	12
Siang		4175	808	106
17	16 : 30 – 16 : 45	405	181	17
18	16 : 45 – 17 : 00	610	190	12
19	17 : 00 – 17 : 15	590	167	13
20	17 : 15 – 17 : 30	593	169	16
21	17 : 30 – 17 : 45	605	149	13
22	17 : 45 – 18 : 00	550	210	14
23	18 : 00 – 18 : 15	542	202	7
24	18 : 15 – 18 : 30	523	217	4
Sore		4.418	1.485	96
Total		12.558	3.038	400
Total Keseluruh		15.996		

Lampiran 20 LHR Sebelum Sabtu 19 Febuari 2022

Sabtu 19 Febuari 2022				
No.	Waktu	SM	KR	KB
1	06 : 30 – 06 : 45	280	80	1
2	06 : 45 – 07 : 00	250	110	7
3	07 : 00 – 07 : 15	273	64	13
4	07 : 15 – 07 : 30	301	122	15
5	07 : 30 – 07 : 45	333	101	18
6	07 : 45 – 08 : 00	290	90	22
7	08 : 00 – 08 : 15	301	75	10
8	08 : 15 – 08 : 30	280	53	8
Pagi		2308	695	94
9	12 : 00 – 12 : 15	190	130	15
10	12 : 15 – 12 : 30	207	137	27
11	12 : 30 – 12 : 45	231	151	17
12	12 : 45 – 13 : 00	277	127	11
13	13 : 00 – 13 : 15	251	162	20
14	13 : 15 – 13 : 30	175	155	22
15	13 : 30 – 13 : 45	201	144	14
16	13 : 45 – 14 : 00	285	121	10
Siang		1817	1127	136
17	16 : 30 – 16 : 45	431	183	10
18	16 : 45 – 17 : 00	531	159	12
19	17 : 00 – 17 : 15	620	175	8
20	17 : 15 – 17 : 30	580	191	4
21	17 : 30 – 17 : 45	569	155	5
22	17 : 45 – 18 : 00	670	143	2
23	18 : 00 – 18 : 15	701	125	1
24	18 : 15 – 18 : 30	590	112	1
Sore		4.692	1.243	43
Total		4.317	3.065	273
Total Keseluruh		7.655		

Lampiran 21 LHR Sebelum Minggu 20 Febuari 2022

Minggu 20 Februari 2022				
No.	Waktu	SM	KR	KB
1	06 : 30 – 06 : 45	235	47	2
2	06 : 45 – 07 : 00	290	75	13
3	07 : 00 – 07 : 15	232	67	3
4	07 : 15 – 07 : 30	366	75	2
5	07 : 30 – 07 : 45	241	81	3
6	07 : 45 – 08 : 00	313	78	4
7	08 : 00 – 08 : 15	323	70	2
8	08 : 15 – 08 : 30	330	80	3
Pagi		2330	573	32
9	12 : 00 – 12 : 15	271	158	4
10	12 : 15 – 12 : 30	298	159	6
11	12 : 30 – 12 : 45	259	150	4
12	12 : 45 – 13 : 00	258	155	2
13	13 : 00 – 13 : 15	286	144	6
14	13 : 15 – 13 : 30	272	158	1
15	13 : 30 – 13 : 45	267	156	1
16	13 : 45 – 14 : 00	250	170	3
Siang		2161	1250	27
17	16 : 30 – 16 : 45	498	201	5
18	16 : 45 – 17 : 00	470	217	1
19	17 : 00 – 17 : 15	490	169	0
20	17 : 15 – 17 : 30	498	199	0
21	17 : 30 – 17 : 45	865	272	4
22	17 : 45 – 18 : 00	709	233	5
23	18 : 00 – 18 : 15	690	200	2
24	18 : 15 – 18 : 30	670	190	0
Sore		4.890	1.681	17
Total		9.381	3.504	76
Total Keseluruh		12.961		

DOKUMENTASI





DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : FAISAL AHMAD
Tempat Tanggal Lahir : AEK TOROP, 05 Februari 2002
Alamat : EMPLASMENT AEK TOROP
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
No.HP/Telp : 082374261377
Nama Orang Tua
Ayah : HENDRI DWI PUTRA
Ibu : MARINI

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 2107210063
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 Lulus
1	TK	TK TUNAS HARAPAN	2008
2	SD	SD NEGERI 118173	2014
3	SMP	SMP BUDAYA CIKAMPAK	2017
4	SMA	SMA NEGERI 1 TORGAMBA	2020
5	Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2021 Sampai Selesai		