

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Transportasi darat memegang peran strategis dalam menopang mobilitas nasional, distribusi logistik, dan pertumbuhan ekonomi Indonesia (Saputra & Siti Sahara, 2023). Pertumbuhan populasi yang cepat dan ekspansi kawasan industri meningkatkan kebutuhan pergerakan orang dan barang (Mansyur, 2024). Pembangunan infrastruktur jalan tol menjadi komponen vital karena mampu memperkuat konektivitas antarwilayah dan menurunkan biaya logistik, sehingga mendukung efisiensi sistem transportasi nasional (Nugraha & Santoso, 2025). Peningkatan konektivitas tidak otomatis menjamin kelancaran arus, karena kinerja jalan tol tetap dipengaruhi oleh dinamika permintaan perjalanan harian.

Jalan tol dirancang untuk menyediakan kapasitas tinggi dan arus kendaraan yang lebih stabil dibandingkan jalan arteri (Subiantoro, 2024). Kinerja jalan tol dipengaruhi oleh pola fluktuasi volume kendaraan sepanjang hari, terutama pada jam sibuk pagi dan sore (Subiantoro, 2024). Lonjakan volume kendaraan pada periode tersebut dapat meningkatkan risiko antrean panjang dan potensi gangguan lalu lintas (Khoiri, 2026). Pengelolaan lalu lintas tol perlu didukung oleh pemahaman berbasis data terhadap pola pergerakan kendaraan per jam (Gunasti & Fausi, 2025).

Tol Layang Mohammed Bin Zayed (MBZ) dibangun sebagai infrastruktur strategis untuk memisahkan lalu lintas jarak jauh dari arus lokal di ruas bawah (Usman, 2020). Tol layang memiliki karakter elevated, akses terbatas, dan volume kendaraan harian yang tinggi sehingga kompleksitas operasionalnya berbeda dibanding jalan tol konvensional (Muhammad, 2022). Karakter elevated membatasi titik keluar-masuk serta ruang evakuasi, sehingga setiap insiden atau perlambatan berpotensi berdampak pada arus lalu lintas secara sistemik (Amanda, 2025).

Jalur A dan Jalur B pada Tol Layang MBZ memiliki karakter arus yang berbeda. Jalur A cenderung dominan pada pagi hingga menjelang siang. Jalur B dominan pada sore hingga malam hari. Perbedaan pola menjadi dasar bagi pengelola untuk menyesuaikan strategi operasional berbasis waktu, termasuk pengawasan patroli, monitoring CCTV, serta penyampaian informasi kepada pengguna jalan (Habib,

2026). Analisis data volume kendaraan per jam dapat digunakan untuk mengidentifikasi jam sibuk dan pergeseran beban lalu lintas antarjalur, sehingga strategi operasional dapat lebih efektif dan responsif terhadap kondisi nyata di lapangan

Pendekatan mendukung pengelolaan operasional adaptif berbasis waktu (*time-of-day operations*). Periode pagi pada Jalur A dan periode sore–malam pada Jalur B dapat diprioritaskan untuk patroli, penguatan monitoring, dan penyesuaian distribusi sumber daya operasional. Strategi bertujuan untuk menjaga kelancaran arus, meningkatkan keselamatan, dan mempertahankan keandalan layanan Tol Layang MBZ.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam laporan ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik pola volume lalu lintas di Tol Layang MBZ berdasarkan data historis per arah dan per hari?
2. Kapan periode jam sibuk antar arah yang terjadi pada Tol Layang MBZ?
3. Bagaimana strategi operasional adaptif yang dapat diterapkan?

I.3. Tujuan

Tujuan dari kegiatan magang dan penyusunan laporan ini adalah:

1. Mengidentifikasi pola volume lalu lintas di Tol Layang MBZ berdasarkan data volume per arah dan per hari.
2. Menganalisis periode jam sibuk antar arah sebagai indikator beban operasional.
3. Memberikan strategi operasional adaptif berbasis waktu berdasarkan data volume lalu lintas.

I.4. Manfaat

Kegiatan magang dan penyusunan laporan ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil Studi memberikan kontribusi pada pemahaman tentang dinamika lalu lintas variasi waktu dan perbedaan pola volume antar jalur (Jalur A dan Jalur B) yang masih relatif terbatas dibahas pada konteks jalan tol berakses terbatas di Indonesia. Hasil penelitian ini dapat menjadi

referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai analisis lalu lintas berbasis waktu (*time-based analysis*).

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini memberikan dasar bagi pengelola jalan tol dalam menyusun strategi operasional berbasis data, seperti penentuan jam prioritas patroli, penempatan unit respons cepat, penguatan monitoring lalu lintas, serta penjadwalan pemeliharaan pada periode volume rendah. Temuan penelitian ini juga dapat mendukung upaya peningkatan efisiensi operasional, keselamatan, dan keandalan layanan jalan tol sesuai kebutuhan pelayanan minimum.

I.5. Ruang Lingkup

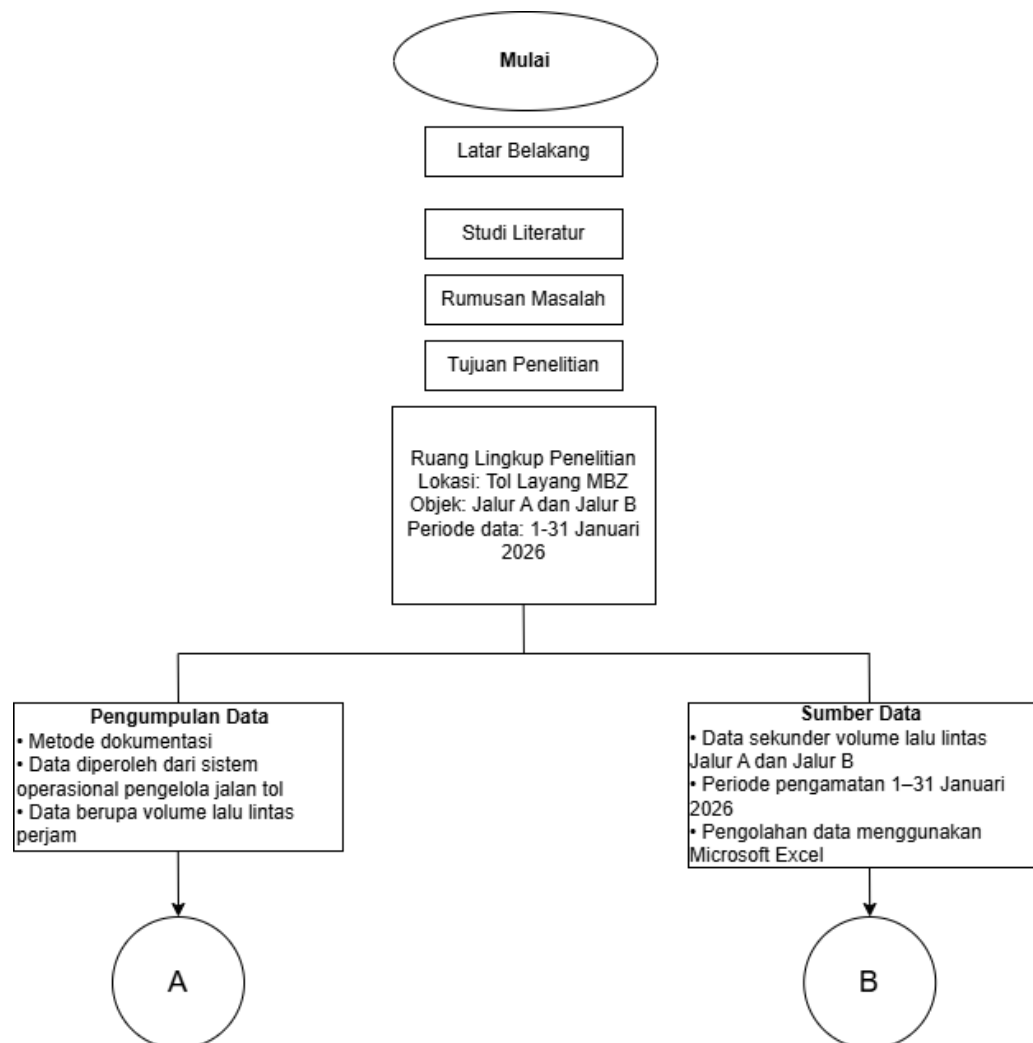
Ruang lingkup penelitian ini meliputi: (1) analisis pola volume lalu lintas pada Jalan Tol Layang MBZ (Jalur A dan Jalur B) selama periode Januari 2026 untuk mengidentifikasi karakteristik jam sibuk; (2) perhitungan indikator jam puncak seperti PHV, Top-k Peak Hour, dan PHI, serta pemetaan perbedaan pola hari kerja dan akhir pekan; dan (3) perumusan strategi operasional adaptif (*time-of-day operations*) berbasis temuan pola jam sibuk dan perbedaan pola volume antar jalur sebagai rekomendasi pengelolaan operasional.

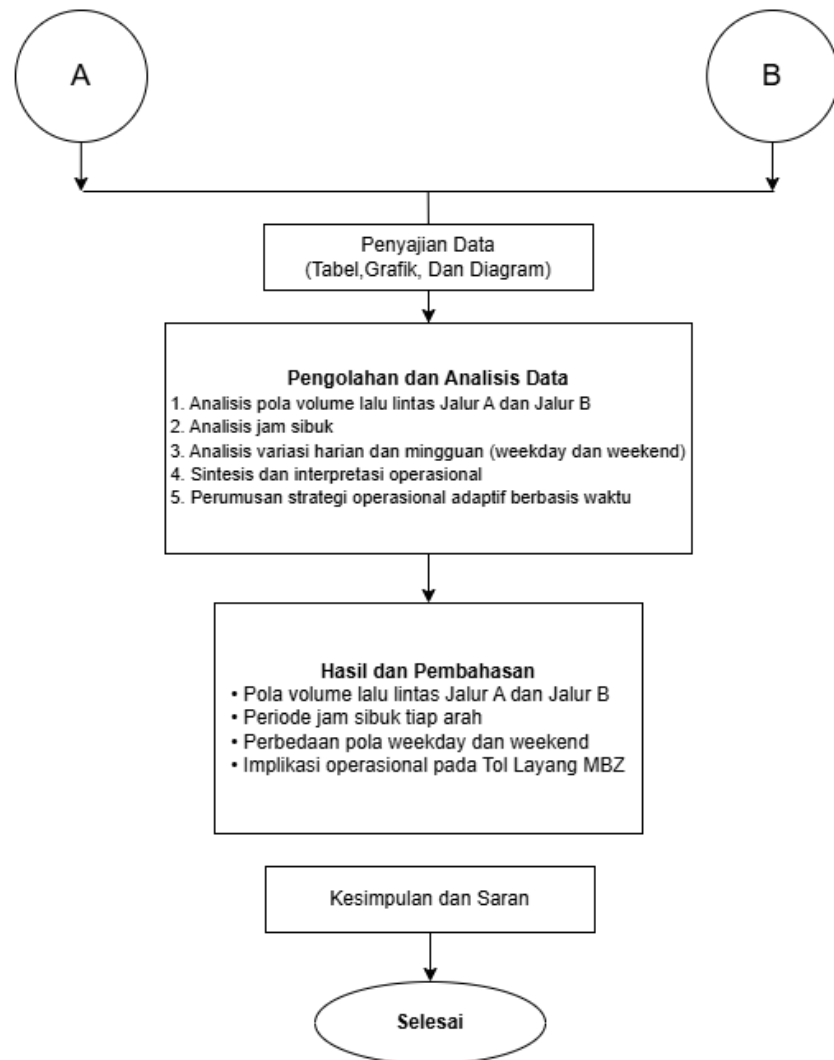
I.6. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang

Kegiatan magang dan penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan, yaitu pada periode 1 September 2025 sampai dengan 28 Februari 2026 di PT Jasamarga Jalanlayang Cikampek. Pengumpulan data penelitian berupa dokumentasi data volume lalu lintas per jam pada Jalan Tol Layang MBZ Jalur A dan Jalur B dilakukan pada periode Januari 2026, yang mencakup data tanggal 1–31 Januari 2026 sebagai dasar analisis pola jam sibuk dan perbandingan pola volume antar jalur (Jalur A dan Jalur B). Selanjutnya, kegiatan pengolahan data, analisis deskriptif menggunakan perangkat lunak (misalnya Microsoft Excel) serta penyusunan laporan penelitian dilakukan hingga akhir periode penelitian pada Februari 2026.

I.7. Metode Kegiatan

I.7.1. Bagan Alir





Gambar I. 1 Bagan Alir

I.7.2. Pengumpulan dan Analisis Data

1. Pengumpulan data

a. Data Sekunder

- 1) Dokumentasi Data Volume Lalu Lintas: Pengumpulan data volume lalu lintas per jam pada Jalan Tol Layang MBZ untuk Jalur A dan Jalur B selama periode 1–31 Januari 2026. Data ini digunakan sebagai sumber utama untuk mengidentifikasi pola jam sibuk (*peak hour*), variasi volume berdasarkan jam dan hari (*weekday–weekend*), serta menghitung indikator jam puncak dan menyusun

perbandingan pola volume antar jalur sebagai dasar penyusunan strategi operasional adaptif.

2. Metode Analisis Data

Data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Metode ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengolahan data numerik volume lalu lintas per jam untuk menggambarkan pola jam sibuk (*peak hour*), variasi volume berdasarkan jam dan hari (*weekday-weekend*), serta membandingkan pola volume lalu lintas antara Jalur A dan Jalur B. Seluruh data diolah menggunakan Microsoft Excel. kemudian diinterpretasikan untuk merumuskan strategi operasional adaptif (*time-of-day operations*) berbasis temuan empiris.

Tahapan analisis data meliputi:

1. Reduksi Data: Memilah dan mengklasifikasikan data volume yang relevan sesuai periode penelitian (1–31 Januari 2026), memastikan struktur data lengkap (24 jam × 7 hari) untuk Jalur A dan Jalur B, serta menyingkirkan data yang tidak sesuai format atau tidak dapat diverifikasi (misalnya nilai kosong/duplikat).
2. Penyajian Data: Menyusun data dalam bentuk tabel rekap per jam dan per hari, serta menyajikan visualisasi seperti diagram batang dan/atau grafik tren untuk memperlihatkan pola volume per jam, total volume harian, dan perbandingan *weekday-weekend*.
3. Analisis Pola Jam Sibuk (*Peak Hour*): Mengidentifikasi jam sibuk berdasarkan indikator kuantitatif, yaitu Peak Hour Volume (PHV) sebagai volume tertinggi dalam 24 jam, *Top-k Peak Hour* untuk menentukan beberapa jam terpadat, serta *Peak Hour Index* (PHI) sebagai rasio PHV terhadap total volume harian guna melihat intensitas puncak.
4. Analisis Variasi Harian/Mingguan: Menganalisis perbedaan pola volume berdasarkan hari (Senin–Minggu) dan kelompok hari (*weekday vs weekend*) secara deskriptif menggunakan

rata-rata, total, nilai maksimum–minimum, serta (opsional) koefisien variasi untuk menunjukkan tingkat fluktuasi.

5. Sintesis dan Interpretasi: Menggabungkan hasil identifikasi jam sibuk, variasi hari kerja–akhir pekan, dan perbedaan pola volume antar jalur (Jalur A vs Jalur B) untuk menetapkan periode kritis (pra-puncak, puncak, pasca-puncak) serta low-volume window, sehingga dapat dirumuskan rekomendasi strategi operasional adaptif berbasis waktu yang spesifik per jalur.
6. Penarikan Kesimpulan: Menyimpulkan temuan utama mengenai pola volume lalu lintas, jam puncak, perbedaan pola antar hari dan antar arah, serta rekomendasi strategi operasional adaptif yang dihasilkan dari analisis data Januari 2026.

Catatan: Penelitian ini tidak mencakup simulasi lalu lintas, uji efektivitas implementasi kebijakan di lapangan, maupun analisis faktor eksternal (misalnya cuaca/insiden) apabila data pendukung tidak tersedia, melainkan berfokus pada analisis data volume lalu lintas sebagai dasar perumusan rekomendasi strategi operasional adaptif.

I.7.3. Jadwal Kegiatan Magang

Rincian jadwal kegiatan magang yang dilakukan ditunjukkan Gambar I.2:

Kegiatan	Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari				Februari			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pelepasan Magang																												
Pelaksanaan Magang																												
Kunjungan Dosen Ke-1																												
Kunjungan Dosen Ke-2																												
Kunjungan Dosen Ke-3																												
Monitoring dan Evaluasi																												
Kembali ke Kampus																												

Gambar I. 2 Jadwal Kegiatan Penelitian