

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pada zaman modern, kemajuan teknologi telah berkembang dengan pesat. Perkembangan tersebut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap alat transportasi, termasuk kendaraan roda empat maupun roda dua. Fenomena yang banyak ditemukan pada jalanan kota-kota besar atau wilayah perkotaan masyarakat yang memulai aktivitasnya di pagi hari seperti berangkat sekolah, bekerja, atau menjalankan kegiatan lainnya, dan pada sore hari saat jam kepulangan kerja, pulang sekolah, dan kegiatan masyarakat. Kemajuan teknologi di bidang lalu lintas saat ini menyebabkan peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang signifikan dari tahun ke tahun seiring dengan penggunaan sarana transportasi yang tersedia. Ketika banyak orang melakukan aktivitas pada waktu yang sama, arus lalu lintas cenderung menjadi padat pada jam-jam tertentu (Farida & Maulana, 2023).

Kabupaten Jember akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan jumlah penduduk. Peningkatan jumlah penduduk ini mendorong peningkatan aktivitas masyarakat, khususnya di wilayah perkotaan. Akibatnya, volume lalu lintas meningkat, yang dapat menyebabkan berbagai permasalahan seperti kemacetan, kecelakaan, tundaan, serta antrian di ruas jalan dan persimpangan termasuk di simpang bersinyal (Anita et al., 2015).

Persimpangan jalan merupakan titik kritis dalam jaringan transportasi karena menjadi lokasi pertemuan berbagai arus lalu lintas yang berpotensi menimbulkan konflik. Pengaturan yang tidak optimal pada simpang bersinyal dapat menyebabkan masalah seperti kemacetan, peningkatan tundaan, dan risiko kecelakaan. Oleh karena itu, evaluasi kinerja simpang bersinyal menjadi penting untuk memastikan efisiensi dan keselamatan lalu lintas (Reklamasi et al., 2013).

Simpang Mangli di Kabupaten Jember merupakan salah satu persimpangan bersinyal yang mengalami permasalahan lalu lintas yang signifikan, terutama kemacetan pada jam-jam puncak. Penelitian yang

dilakukan pada tahun 2019 menunjukkan bahwa kinerja simpang ini berada pada tingkat pelayanan F, dengan tundaan rata-rata mencapai 91,05 detik per smp, menandakan kondisi lalu lintas yang sangat tidak optimal (Sipil et al., 2019).

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya evaluasi guna menilai kinerja simpang pada saat ini sehingga dapat memberikan tindak lanjut untuk penanganan apabila diperlukan. Evaluasi kinerja simpang dilakukan berdasarkan metode yang ada pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja simpang pada Simpang Mangli?
2. Apa alternatif solusi untuk meningkatkan kinerja simpang bersinyal Simpang Mangli?

I.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja simpang bersinyal dengan menggunakan metode PKJI 2023.
2. Memberikan alternatif solusi untuk meningkatkan kinerja simpang bersinyal Simpang Mangli.

I.4. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, dapat memperkuat teori yang ada dan bentuk peran aktif institusi dalam upaya meningkatkan keselamatan transportasi jalan.
2. Bagi Dinas terkait, baik Pemerintah Daerah maupun instansi lain, bisa menggunakan hasil penelitian sebagai sumber data yang valid dan akurat untuk perencanaan kebijakan.
3. Bagi mahasiswa, sebagai sarana dalam menerapkan ilmu dan pengetahuan yang telah dipelajari selama menempuh pendidikan di Kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

I.5. Ruang Lingkup

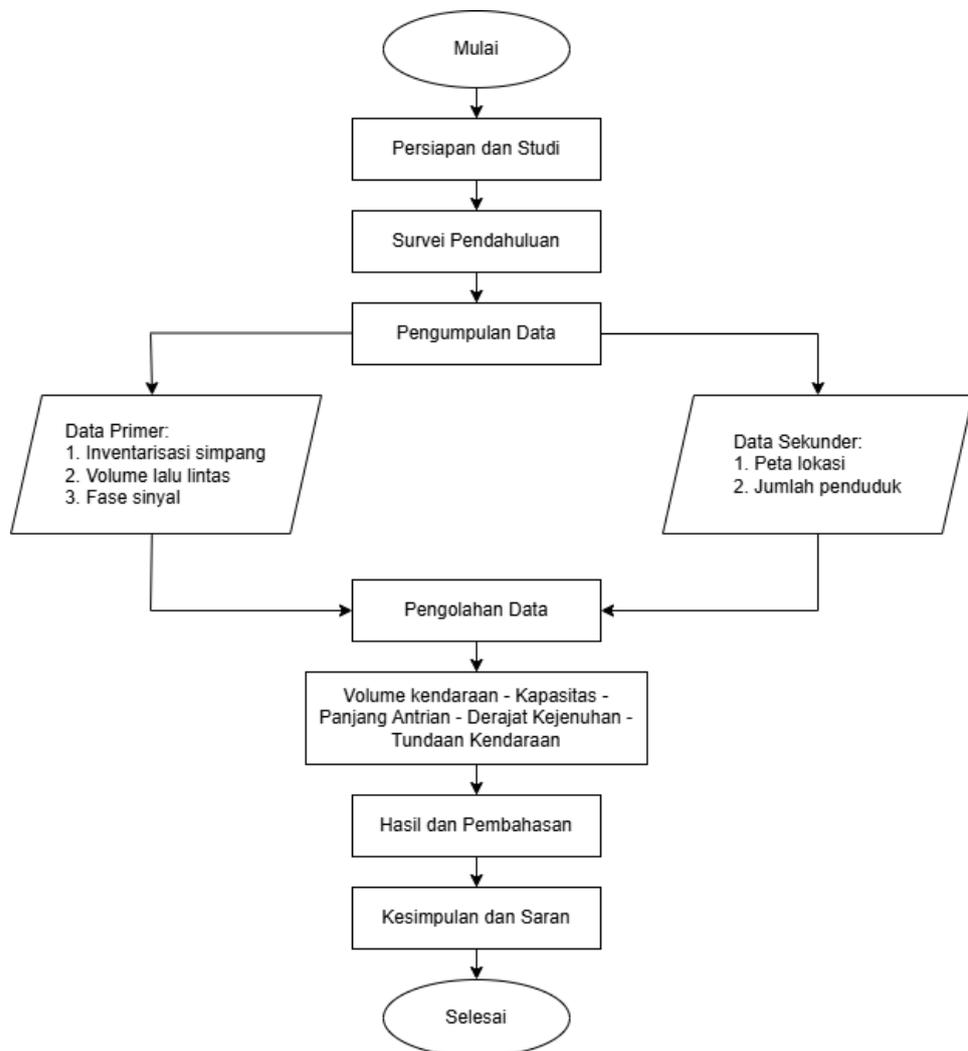
Selama melaksanakan magang di Dinas Perhubungan Kabupaten Jember, penulis ditempatkan di Bidang Lalu Lintas. Bidang Lalu Lintas di Dinas Perhubungan Kabupaten Jember memiliki tugas yang berkaitan dengan pengaturan, pengawasan, dan pengelolaan lalu lintas untuk mendukung kelancaran, keamanan, dan keselamatan pengguna jalan.

I.6. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang

Pelaksanaan magang dilakukan di Dinas Perhubungan Kabupaten Jember yang berlokasi di Jalan Dewi Sartika, Kepatihan, Kaliwates, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Pelaksanaan magang dilakukan selama 6 bulan mulai dari tanggal 12 Agustus 2024 sampai tanggal 12 Februari 2025.

I.7. Metode Penelitian

II.2.1. Bagan Alir



Gambar I.1 Diagram Alir

II.2.2. Pengumpulan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data diperoleh dari studi literatur dan survei langsung di lokasi survei.

1. Pengumpulan Data Primer

Data primer adalah data-data diperoleh dari survei lapangan. Data tersebut meliputi:

- a. Volume kendaraan dihitung menggunakan CCTV pada tiap lengan simpang

- b. Kondisi lingkungan dan inventaris tiap lengan simpang
- c. Jumlah fase dan waktu sinyal pada tiap lengan simpang

2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data diperoleh dari instansi terkait, dari bantuan media internet dan dari penelitian yang telah dilakukan. Data sekunder yang dibutuhkan penelitian ini yakni jumlah penduduk Kabupaten Jember.

II.2.3. Teknik Analisis Data

Data primer maupun sekunder yang telah diperoleh dianalisis dengan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Analisis data yang dilakukan yakni data dalam kondisi eksisting.

1. Kapasitas (C)

Kapasitas simpang adalah besarnya jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati lengan suatu simpang. Besarnya kapasitas (C) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKl} \times F_{BKk} \times F_{Rmi} \quad (1)$$

Dengan:

- C adalah kapasitas Simpang, dalam SMP/jam.
- C₀ adalah kapasitas dasar Simpang, dalam SMP/jam.
- F_{LP} adalah faktor koreksi lebar rata-rata pendekat.
- F_M adalah faktor koreksi tipe median.
- F_{UK} adalah faktor koreksi ukuran kota.
- F_{HS} adalah faktor koreksi hambatan samping.
- F_{BKl} adalah faktor koreksi rasio arus belok kiri.
- F_{BKk} adalah faktor koreksi rasio arus belok kanan.
- F_{Rmi} adalah faktor koreksi rasio arus dari jalan minor.

2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (D_j) dihitung menggunakan persamaan

$$D_j = \frac{q}{C} \quad (2)$$

Dengan:

q adalah semua arus lalu lintas yang masuk simpang dalam satuan skr/jam,

C adalah kapasitas (skr/jam)

3. Panjang Antrian

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat lampu hijau (N_Q) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (skr) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (N_{Q1}) ditambah jumlah kendaraan (skr) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah (N_{Q2}), dihitung menggunakan persamaan

$$N_Q = N_{Q1} + N_{Q2} \quad (3)$$

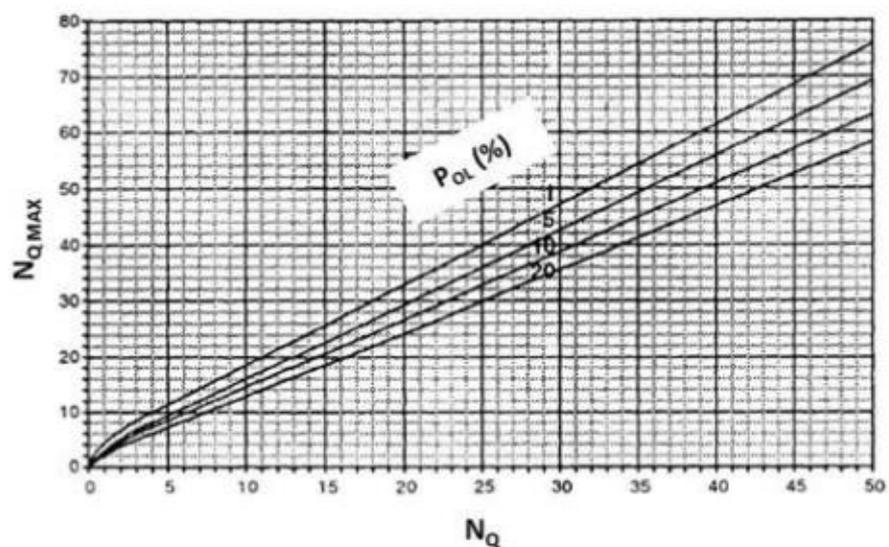
Jika $D_j > 0,5$; maka

$$N_{Q1} = 0,25 \times c \times ((D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8x(D_j - 0,5)}{c}})$$

Jika $D_j \leq 0,5$; maka $N_{Q1} = 0$

$$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - RH)}{(1 - RH \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$$

Panjang antrian (P_A) diperoleh dari perkalian N_Q (skr) dengan luas area rata-rata yang dihunikan oleh satu kendaraan ringan (ekr) yaitu $20m^2$, dibagi lebar masuk (m), senagaimana persamaan



Gambar I.2 Jumlah Antrian Maksimum (N_{qmax}), skr,
Sesuai dengan Peluang untuk Beban Lebih (P_{QL}) dan N_Q

$$P_A = N_Q \times \frac{20}{LM}$$

4. Rasio Kendaraan Henti (RKH)

RKH, yaitu rasio kendaraan pada pendekat yang harus berhenti akibat isyarat merah sebelum melewati suatu simpang terhadap jumlah arus pada fase yang sama pada pendekat tersebut, dihitung menggunakan persamaan atau dapat juga menggunakan grafik gambar 2.

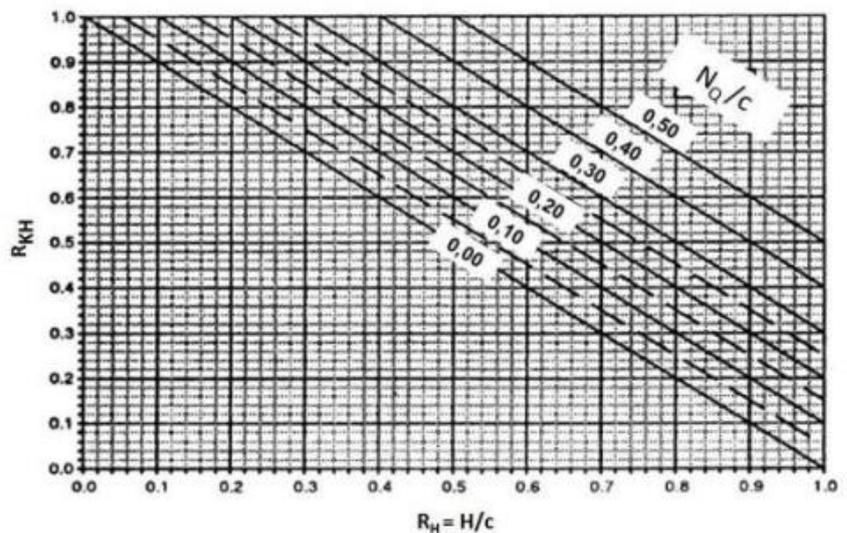
$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{Nq}{q \times c} \times 3600 \quad (4)$$

Dengan:

N_Q adalah jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat hijau,

C adalah waktu siklus (detik),

q adalah arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau (skr/jam)



Gambar I.3 Penentuan Rasio Kendaraan Terhenti (R_{KH})

5. Tundaan

Tundaan pada suatu simpang terjadi karena dua hal, yaitu 1 tundaan lalu lintas (T_{LL}), dan 2 tundaan geometrik (T_G).

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat i dihitung menggunakan persamaan

$$T = T_{LL} + T_G \quad (5)$$

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

$$T_{LL} = c \times \frac{0,5 \times (1-RH)^2}{(1-RH \times D_j)} + \frac{NQ1 \times 3600}{c} \quad (6)$$

Tundaan geometrik rata-rata pada suatu pendekat i dapat diperkirakan menggunakan persamaan

$$T_G = (1 - R_{KH} \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \quad (7)$$

Dengan:

P_B adalah porsi kendaraan membelok pada suatu pendekat.

Tundaan total pada suatu pendekat i dapat ditentukan menggunakan persamaan

$$T_{total} = T \times q \quad (8)$$

6. Level of Service (LOS)

Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) atau bisa disebut dengan *Level of Service (LOS)* merupakan indikator kinerja yang digunakan untuk menilai kualitas lalu lintas di suatu simpang berdasarkan kenyamanan, kecepatan, dan keterlambatan yang dialami oleh pengguna jalan. Tingkat pelayanan simpang biasanya dinyatakan dalam huruf A-F, dengan nilai A mewakili kondisi terbaik (lalu lintas lancar) dan F mewakili kondisi terburuk (lalu lintas macet).

Tabel I.1 Indikator *Level of Service (LOS)*

Level of Service (LOS)	Tundaan Kendaraan (detik)
A	≤5,0
B	5,1 – 15,0
C	15,0 – 25,0
D	25,1 – 40,1
E	40,1 – 60,0
F	≥60

II.2.4. Jadwal Kegiatan Magang

Kegiatan magang dilakukan sesuai aturan yang telah ditetapkan antara lain

Tabel I.2 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Tahun 2024-2025						
		Okt 1-2	Nov 1-2	Des 1-2	Des 3-4	Jan 1-2	Jan 3-4	Feb 1-2
1.	Pengajuan judul							
2.	Pembuatan Bab I-II							
3.	Pengumpulan data							
4.	Pembuatan Bab III-IV							
5.	Analisis data							
6.	Seminar laporan							