



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KEPUTUSAN DEKAN

Nomor: 09 Tahun 2024

Tentang:

**PENUGASAN DOSEN PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2023/2024**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta

- Menimbang : a. bahwa dalam rangka pelaksanaan proses belajar mengajar di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta semester Genap Tahun Akademik 2023/2024 diperlukan dosen pengampu.
b. bahwa berdasarkan butir a tersebut di atas, perlu penetapan tugas mengajar dosen Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
c. bahwa untuk butir b perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-undang Republik Indonesia, Nomor: 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor: 12 Tahun 2012 tanggal 10 Agustus 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
3. Peraturan Pemerintah Nomor: 04 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
4. Undang-undang Republik Indonesia Nomor: 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor: 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
6. Pedoman Pimpinan Pusat Muhammadiyah No: 02/PED/I.0/B/2012 tanggal 16 April 2012 tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah;
7. Statuta Universitas Muhammadiyah Jakarta Tahun 2022;
8. Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Jakarta Nomor: 144 tahun 2003 tanggal 19 Juni 2003 tentang peraturan penugasan dosen di lingkungan Universitas Muhammadiyah Jakarta.
9. Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Jakarta Nomor: 364 Tahun 2020 tanggal 9 Juli 2020 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta masa jabatan 2020-2024.
- Memperhatikan : Usulan dari Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil perihal penugasan dosen semester Genap tahun akademik 2023/2024.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : Keputusan Dekan tentang Penugasan Mengajar Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta Semester Genap Tahun Akademik 2023/2024.
- Pertama : Menugaskan nama-nama sebagaimana tercantum dalam lampiran keputusan ini sebagai dosen pengampu mata kuliah Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Kedua : Nama-nama dosen, mata kuliah yang diasuh, dan jumlah sks masing-masing mata kuliah adalah sesuai dengan yang tercantum dalam lampiran keputusan ini.
- Ketiga : Apabila dosen yang ditugaskan dalam lampiran keputusan ini dipandang tidak dapat melaksanakan tugasnya sebagaimana ketentuan yang berlaku, maka Ketua Program Studi diberi wewenang untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk menjamin kelancaran proses belajar mengajar dan disiplin kerja sebagai dosen.
- Keempat : Salinan keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan dan pihak-pihak terkait untuk diketahui, dipedomani, dan dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.
- Kelima : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dan apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan, akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di: Jakarta

Pada tanggal: 11 Sya'ban 1445

21 Februari 2024



Dr. Ilfan Purnawan, S.T., M.Chem.Eng.

NID: 20.773

Tembusan:

1. Dekanat
2. Kaprodi S1 Teknik Sipil
3. Kasubag. Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan

Lampiran Keputusan Dekan FT-UMJ

Nomor : 09 Tahun 2024

Tanggal : 11 Sya'ban 1445 / 21 Februari 2024

**PENUGASAN DOSEN PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA
SEMESTER GENAP 2023/2024**

NO	NIDN / NIDK / NUPN	NAMA LENGKAP DOSEN	GELAR DOSEN	KODE MK	NAMA MATA KULIAH (MK)	SMT	JUMLAH		KE-LAS	TIM DOSEN
							SKS MK	PERTE-MUAN		
1		ABDURRAUF LABIB R	S.Ag., M.Si.	AIK0002	AL ISLAM II	II	2	9	A1	DIDI SUNARDI
2	0317079201	ANDIKA SETIAWAN	S.T., M.T.	0401011	BAHASA PEMROGRAMAN	II	2	9	A1	HARYO KOCO BUWONO
				0401023	ILMU LINGKUNGAN	IV	2	16	A1	
				0401023	ILMU LINGKUNGAN	IV	2	16	B1	
				0401027	STRUKTUR PERKERASAN JALAN	IV	2	16	A1	
				0401027	STRUKTUR PERKERASAN JALAN	IV	2	16	B1	
				0401068	TUGAS AKHIR	VIII	4	16	A1	
3	0302109001	BASIT AL HANIF	Ir., S.T., M.T.	0401012	ILMU UKUR TANAH	II	2	16	A1	
				0401029	PRAKTIKUM MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA	IV	1	16	A1	
				0401029	PRAKTIKUM MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA	IV	1	16	B1	
				0401047	PERANCANGAN DENGAN BANTUAN KOMPUTER	VI	2	16	A1	
				0401047	PERANCANGAN DENGAN BANTUAN KOMPUTER	VI	2	16	B1	
				0401082	PRAKTIKUM APLIKASI KOMPUTER	VI	1	16	A1	
				0401082	PRAKTIKUM APLIKASI KOMPUTER	VI	1	16	B1	
4	0322079502	BUDIMAN	S.T., M.T.	0401007	STATIKA II	II	3	16	A1	
				0401025	ANALISA STRUKTUR	IV	3	16	A1	
				0401025	ANALISA STRUKTUR	IV	3	16	B1	
				0401053	STRUKTUR BAJA CANAI DINGIN	VI	2	16	A1	

NO	NIDN / NIDK / NUPN	NAMA LENGKAP DOSEN	GELAR DOSEN	KODE MK	NAMA MATA KULIAH (MK)	SMT	JUMLAH		KE-LAS	TIM DOSEN
							SKS MK	PERTEMUAN		
5	0321098101	BUDI SATIAWAN	S.T., M.T	0401024	METODE NUMERIK	IV	2	16	B1	
				0401089	PERANCANGAN BANGUNAN SIPIL	VIII	4	7	A1	HIDAYAT MUGHNIE
6	0314056602	DIDI SUNARDI	Drs., M.Ag.	AIK0002	AL ISLAM II	II	2	7	A1	ABDUR RAUF LABIB
				AIK0004	AL ISLAM IV	IV	2	16	B1	
7	0303117302	HARYO KOCO BUWONO	Dr. Ir., M.T.	0401011	BAHASA PEMROGRAMAN	II	2	7	A1	ANDIKA SETIAWAN
				0401011	BAHASA PEMROGRAMAN	II	2	16	B1	
				0401024	METODE NUMERIK	IV	2	9	A1	RACHMAD IRWANTO
				0401072	TEKNIK KELAYAKAN BANGUNAN	VIII	2	16	A1	
8	0324028105	HARWIDYO EKO PRASETYO	Ir., S.T., M.T.	0400002	KESENIAN	IV	1	16	A1	
				0400002	KESENIAN	IV	1	16	B1	
				0401030	PEMINDAHAN TANAH MEKANIS / ALAT-ALAT BERAT	VI	2	16	A1	
				0401085	MATEMATIKA IV	IV	4	7	B1	RACHMAD IRWANTO
9	0317097405	HERI KHOERI	Dr., S.T., M.T.	0401044	STRUKTUR BETON BERTULANG II	VI	2	16	A1	
				0401044	STRUKTUR BETON BERTULANG II	VI	2	16	B1	
10	0314086503	HIDAYAT MUGHNIE	Ir., M.T	0401045	STRUKTUR BAJA II	II	3	16	A1	
				0401045	STRUKTUR BAJA II	II	3	16	B1	
				0401089	PERANCANGAN BANGUNAN SIPIL	VIII	4	9	A1	BUDI SATIAWAN
11	0328058506	IRNANDA SATYA SOERJATMODJO	Ir., S.T., M.Sc.	0401012	ILMU UKUR TANAH	II	2	16	B1	
				0401052	TEKNIK PANTAI	VI	2	9	A1	RACHMAD IRWANTO
				0401052	TEKNIK PANTAI	VI	2	16	A1	
				0401071	PENGANTAR ANALISA RISIKO PROYEK	VIII	2	16	A1	
				0401071	PENGANTAR ANALISA RISIKO PROYEK	VIII	2	16	B1	
12	0326078006	RACHMAD IRWANTO	S.T., M.Sc., M.Pet.Eng.	0401006	MATEMATIKA II	II	3	16	A1	
				0401006	MATEMATIKA II	II	3	16	B1	
				0401024	METODE NUMERIK	IV	2	9	A1	HARYO KOCO BUWONO

NO	NIDN / NIDK / NUPN	NAMA LENGKAP DOSEN	GELAR DOSEN	KODE MK	NAMA MATA KULIAH (MK)	SMT	JUMLAH		KE-LAS	TIM DOSEN
							SKS MK	PERTEMUAN		
				0401052	TEKNIK PANTAI	VI	2	7	A1	IRNANDA SATYA SOERJATMODJO
				0401085	MATEMATIKA IV	IV	4	9	A1	TANJUNG RAHAYU RAWSWITANINGRUM
				0401085	MATEMATIKA IV	IV	4	9	B1	HARWIDYO EKO PRASETYO
				0401056	SEMINAR PROPOSAL	VI	2	16	A1	
13	0303046803	MOCHAMMAD ASWANTO	Ir., M.T.	0401009	TEKNOLOGI BAHAN KONSTRUKSI	II	2	16	A1	
				0401009	TEKNOLOGI BAHAN KONSTRUKSI	II	2	16	B1	
14	0316117605	MOHAMMAD. IMAMUDDIN	Dr., S.T., M.T.	0401010	HIDROLOGI	II	2	16	A1	
				0401010	HIDROLOGI	II	2	16	B1	
				0401028	DRAINASE PERKOTAAN	IV	2	16	A1	
				0401028	DRAINASE PERKOTAAN	IV	2	7	B1	
15	0415035801	MUHAMMAD GUNTUR ALTING	Dr., M.Pd.	UMJ0001	PANCASILA	IV	2	16	A1	
16	0316127302	NURLAELAH	Dr., S.T., M.T.	0401050	MANAJEMEN INFRASTRUKTUR	VI	2	16	A1	
				0401050	MANAJEMEN INFRASTRUKTUR	VI	2	16	B1	
				0401056	SEMINAR PROPOSAL	VI	2	16	B1	
				UMJ0006	KULIAH KERJA NYATA	VI	2	16	A1	
				UMJ0006	KULIAH KERJA NYATA	VI	2	16	B1	
17	0326078006	RACHMAD IRWANTO	S.T., M.Sc., M.Pet.Eng.	0401006	MATEMATIKA II	II	3	16	A1	
				0401006	MATEMATIKA II	II	3	16	B1	
				0401024	METODE NUMERIK	IV	2	9	A1	HARYO KOCO BUWONO
				0401052	TEKNIK PANTAI	VI	2	7	A1	IRNANDA SATYA SOERJATMODJO
				0401085	MATEMATIKA IV	IV	4	9	A1	TANJUNG RAHAYU RAWSWITANINGRUM
				0401085	MATEMATIKA IV	IV	4	9	B1	HARWIDYO EKO PRASETYO
				0401056	SEMINAR PROPOSAL	VI	2	16	A1	
18	0321066401	SRI ANASTASIA	Dra., M.Si.	0401078	FISIKA II	II	3	16	A1	

NO	NIDN / NIDK / NUPN	NAMA LENGKAP DOSEN	GELAR DOSEN	KODE MK	NAMA MATA KULIAH (MK)	SMT	JUMLAH		KE-LAS	TIM DOSEN
							SKS MK	PERTE-MUAN		
				0401078	FISIKA II	II	3	16	B1	
19	0409087301	TANJUNG RAHAYU RAWSWITANINGRUM	S.T., M.T.	0401026	MEKANIKA TANAH II	IV	2	16	A1	
				0401026	MEKANIKA TANAH II	IV	2	16	B1	
				0401046	TEKNIK FONDASI II	VI	2	16	A1	
				0401046	TEKNIK FONDASI II	VI	2	16	B1	
				0401049	KERJA PRAKTEK	VI	2	16	A1	
				0401049	KERJA PRAKTEK	VI	2	16	B1	
				0401085	MATEMATIKA IV	IV	4	7	A1	RACHMAD IRWANTO
20	0319086101	TRIJETI	Ir., M.T.	0401007	STATIKA II	II	3	16	B1	
				0401048	MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI	VI	2	16	A1	
				0401048	MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI	VI	2	16	B1	



Dr. Ir. Inan Purnawan, S.T., M.Chem.Eng.

NID: 20.773

TUGAS AKHIR

**KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL EMPAT LENGAN
JALAN LINTAS SELATAN PLOSO-SIRNOBOYO PACITAN,
JAWA TIMUR**

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Bidang Ilmu
Teknik Program Studi Teknik Sipil)



DISUSUN OLEH :

NAMA : DIKI RISALDI

NIM : 2017410011

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA
2024**

ABSTRAK

Simpang tak bersinyal empat lengan di Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, Pacitan, Jawa Timur, merupakan salah satu simpang penting yang menghubungkan berbagai arus lalu lintas dari arah Ploso, Sirnoboyo, dan jalan-jalan sekitarnya. Simpang ini sering mengalami kepadatan lalu lintas yang signifikan, terutama pada jam-jam sibuk, yang berdampak pada peningkatan waktu tundaan, peluang antrian, dan potensi kecelakaan lalu lintas. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja simpang tersebut dengan menggunakan metode PKJI 2023, yang mencakup parameter-parameter utama seperti derajat kejenuhan (DJ), tundaan rata-rata, dan peluang antrian. Data primer dikumpulkan melalui survei lapangan yang dilaksanakan pada hari kerja (Senin dan Selasa) serta akhir pekan (Minggu), dalam rentang waktu dari pukul 07.00 hingga 20.00 WIB. Survei ini mencakup pengamatan volume kendaraan, waktu tundaan, dan pola pergerakan lalu lintas di keempat lengan simpang. Hasil analisis menunjukkan bahwa simpang ini mendekati kapasitas maksimal, ditandai dengan nilai DJ yang hampir mencapai atau bahkan melebihi ambang batas yang ditentukan. Kondisi ini mengindikasikan perlunya intervensi segera untuk meningkatkan kinerja simpang.

Beberapa alternatif solusi yang direkomendasikan antara lain pemasangan lampu lalu lintas untuk mengatur aliran kendaraan dengan lebih efektif, pelebaran jalan untuk menambah kapasitas simpang, serta perbaikan fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki. Implementasi solusi-solusi tersebut diharapkan dapat mengurangi kemacetan, meningkatkan keselamatan lalu lintas, dan mendukung pergerakan yang lebih efisien di simpang ini. Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan yang berharga bagi pemerintah daerah dalam merencanakan dan melaksanakan perbaikan infrastruktur lalu lintas di kawasan tersebut.

Kata Kunci: Kinerja Simpang, Simpang Tak Bersinyal, Jalan Lintas Selatan, Pacitan, PKJI 2023, Derajat Kejenuhan, Tundaan, Peluang Antrian.

ABSTRACT

The unsignalized four-leg intersection on the Southern Cross Road Ploso-Sirnoboyo, Pacitan, East Java, is a critical junction connecting various traffic flows from Ploso, Sirnoboyo, and surrounding roads. This intersection frequently experiences significant traffic congestion, particularly during peak hours, leading to increased delays, queue lengths, and potential traffic accidents. This study aims to analyze the performance of this intersection using the PKJI 2023 method, which includes key parameters such as degree of saturation (DS), average delay, and queue probability.

Primary data was collected through field surveys conducted on weekdays (Monday and Tuesday) as well as weekends (Sunday) between 7:00 AM and 8:00 PM. The survey covered observations of vehicle volume, delay times, and traffic movement patterns at all four legs of the intersection. The analysis results indicate that this intersection is nearing its maximum capacity, as evidenced by the DS values that are close to or even exceed the set thresholds. This situation suggests an urgent need for intervention to improve the intersection's performance.

Several recommended solutions include the installation of traffic lights to better manage vehicle flow, road widening to increase the intersection's capacity, and the improvement of pedestrian crossing facilities. Implementing these solutions is expected to reduce congestion, enhance traffic safety, and support more efficient movement at this intersection. The findings of this study can provide valuable input for local government planning and executing traffic infrastructure improvements in the area.

Keywords: *Intersection Performance, Unsignalized Intersection, Southern Cross Road, Pacitan, PKJI 2023, Degree of Saturation, Delay, Queue Probability.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat dan berkah-Nya yang selalu menyertai sampai pada saat penulis menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir dengan judul **“KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL EMPAT LENGAN (Studi Kasus Jalan Lintas Selatan Ploso - Sirnobojo, Pacitan, Jawa Timur)”** disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata-1 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Penulisan tugas akhir ini merupakan sarana untuk menerapkan teori-teori yang telah diberikan baik selama kegiatan kuliah maupun apa yang didapat di luar. Dengan penyusunan tugas akhir ini penulis dapat merasakan dan mendapatkan manfaat yang sangat besar karena dapat memahami lebih.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata kesempurnaan, dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu serta memberikan dukungan, bimbingan, dorongan, dan motivasi sehingga tugas ini dapat terselesaikan dengan baik:

1. Allah SWT yang masih memberikan kesempatan kepada saya untuk mengerjakan skripsi ini dengan segala rahmat dan anugerah-Nya.
2. Bapak Ir. Harwidyo Eko Prasetyo, ST, MT Selaku dosen pembimbing I dan Bapak Andika Setiawan, ST, MT Selaku dosen pembimbing II tugas akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta yang telah banyak membimbing dan membantu saya dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua, Bapak Nurzaedi dan Ibu Suprapti yang selalu memberikan doa serta dukungan baik moral maupun material sehingga penulis dapat lulus dengan tepat waktu.
4. Kakak saya Septiardi dan Sisca Aprianti yang selalu membuat penulis bersemangat.
5. Terimakasih kepada Alfina Setyawati S.Par yang telah membantu penulis dalam segala hal untuk menyelesaikan tugas akhir ini sampai akhir.
6. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta yang selalu mendorong dan memberikan inspirasi bagi penulis.

7. Seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel	vi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi masalah.....	I-3
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Batasan Masalah.....	I-4
1.5 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.6 Hipotesis.....	I-5
1.7 <i>FishBone</i>	I-6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Lalu Lintas	II-1
2.2 Definisi Persimpangan	II-1
2.3 Simpang Tak Bersinyal.....	II-2
2.4 Prosedur Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Metode PKJI 2023	II-3
2.4.1 Data Masukan	II-3
2.4.2 Volume Lalu Lintas	II-4
2.4.3 Nilai Normal	II-7
2.4.4 Kapasitas.....	II-8
2.4.5 Perilaku Lalu Lintas	II-14
2.4.6 Peluang Antrian (QP%)	II-17
2.4.7 Titik Konflik pada Simpang	II-18
2.4.8 Tingkat Pelayanan Jalan LOS (Level of Service)	II-18
2.5 Penelitian Terdahulu	II-20
2.6 Kajian Islam.....	II-21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Diagram Alur	III-1
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian	III-2
3.3	Pengolahan Data.....	III-10

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Deskripsi Data	IV-1
4.2	Analisa Kondisi Eksisting.....	IV-2
4.3	Analisis Kinerja Simpang.....	IV-7
4.4	Analisis Alternatif dengan Simpang Bersinyal	IV-8
4.5	Alternatif Perbaikan Simpang	IV-8
4.6	Perbandingan	IV-15

BAB V KESIMPULAN

5.1	Kesimpulan	V-1
-----	------------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian	I-2
Gambar 1.2 Keadaan di Lokasi Penelitian	I-2
Gambar 1.3 <i>FishBone</i>	I-6
Gambar 2.1 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekatan FW	II-9
Gambar 2.2 Faktor Penyesuaian Belok Kanan F_{LT}	II-11
Gambar 2.3 Faktor Penyesuaian Belok Kiri F_{RT}	II-12
Gambar 2.4 Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_i)	II-14
Gambar 2.5 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})	II-14
Gambar 2.6 Peluang Antrian (QP%)	II-17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	III-1
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	III-2
Gambar 3.3 Grafik Kumulatif Kendaraan dari Arah Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan	III-12
Gambar 3.4 Grafik Kumulatif Kendaraan dari Arah Jl. KH Ahmad Dahlan Utara	III-15
Gambar 3.3 Grafik Kumulatif Kendaraan dari Arah Jl. Jembatan Grindulu	III-17
Gambar 3.4 Grafik Kumulatif Kendaraan dari Arah Jl. Pantai Teleng Ria	III-19
Gambar 4.1 Kondisi Geometrik Persimpangan	IV-2
Gambar 4.2 Alternatif 1. Pelebaran Jalan	IV-11
Gambar 4.3 Alternatif 2. Simpang Bersinyal	IV-12

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelas Ukuran Kota	II-4
Tabel 2.2	Tipe Lingkungan Jalan	II-4
Tabel 2.3	Nilai EMP Simpang Tak Bersinyal	II-6
Tabel 2.4	Nilai Normal Faktor-K	II-7
Tabel 2.5	Nilai Normal Komposisi Lalu Lintas	II-7
Tabel 2.6	Nilai Normal Lalu Lintas Umum	II-8
Tabel 2.7	Tipe Simpang	II-9
Tabel 2.8	Nilai Kapasitas Dasar	II-10
Tabel 2.9	Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (Fm)	II-11
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)	II-11
Tabel 2.11	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor	II-12
Tabel 2.12	Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor	II-14
Tabel 2.13	Nilai Tingkat Pelayanan Jalan	II-19
Tabel 3.1	Kode Keterangan Jalan yang di survey	III-3
Tabel 3.2	Tabel Volume Kendaraan dari Arah Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan	III-4
Tabel 3.3	Tabel Volume Kendaraan dari Arah Jl. KH Ahmad Dahlan Utara	III-5
Tabel 3.4	Tabel Volume Kendaraan dari Arah Jl. Jembatan Grindulu	III-7
Tabel 3.5	Tabel Volume Kendaraan dari Arah Jl. Pantai Teleng Ria	III-9
Tabel 3.6	Tabel kalkulasi waktu dan volume kendaraan dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan	III-10
Tabel 3.7	Tabel kalkulasi waktu dan volume kendaraan dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Utara	III-13
Tabel 3.8	Tabel kalkulasi waktu dan volume kendaraan dari arah Jl. Jembatan Grindulu	III-15
Tabel 3.9	Tabel kalkulasi waktu dan volume kendaraan dari arah Jl. Pantai Teleng Ria	III-17.
Tabel 4.1	Hasil Perhitungan Arus Lalu Lintas Rasio Berbelok Simpang Empat tak Bersinyal.	IV-1
Tabel 4.2	Tabel rekapitulasi untuk alternatif solusi pelebaran jalan dan simpang bersinyal	IV-15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

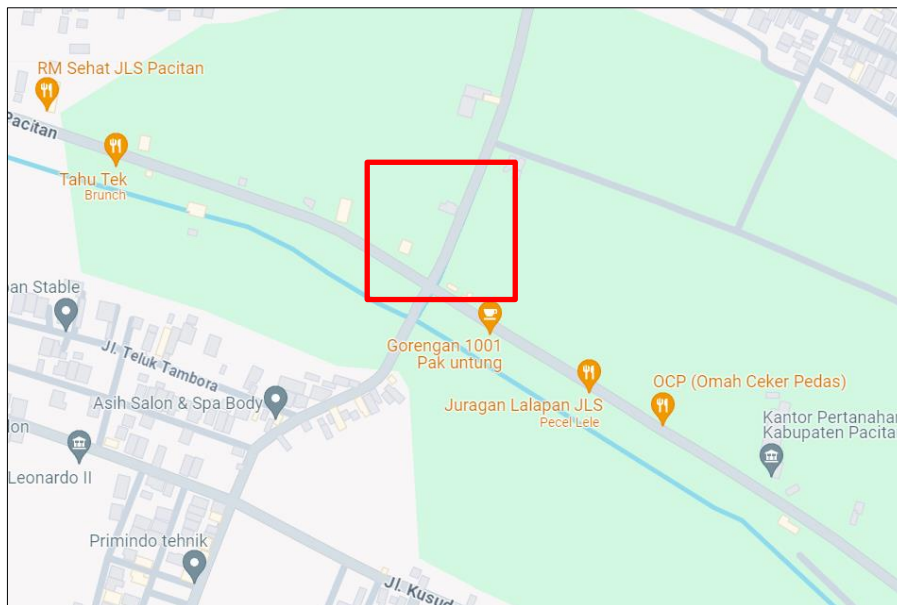
Pacitan adalah sebuah kota yang mengalami perkembangan pesat, terutama karena daya tarik pariwisatanya yang menarik banyak pengunjung dari berbagai wilayah. Dengan bertambahnya kunjungan ini, transportasi menjadi elemen vital untuk memfasilitasi perpindahan manusia dan barang dari satu tempat ke tempat lain guna memenuhi berbagai tujuan. Sarana dan prasarana transportasi yang memadai sangat penting untuk mendukung aktivitas sehari-hari masyarakat Pacitan.

Salah satu infrastruktur penting yang dibangun adalah Jalan Lintas Selatan (JLS) Ploso-Sirnoboyo. Jalan ini bertujuan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat Pacitan yang berjumlah sekitar 586.110 jiwa. Di JLS Ploso-Sirnoboyo, terdapat simpang tak bersinyal empat lengan yang menjadi titik pertemuan arus kendaraan dari berbagai arah.

Simpang adalah titik pertemuan antara dua atau lebih ruas jalan yang menjadi tempat perpotongan arus lalu lintas dari berbagai arah. Di simpang, kendaraan dari berbagai arah harus saling berbagi ruang dan waktu untuk melewati titik tersebut dengan aman dan efisien. Simpang tak bersinyal adalah simpang yang tidak dilengkapi dengan lampu lalu lintas sehingga pengaturan arus kendaraan bergantung pada rambu-rambu dan perilaku pengemudi. (Hariyanto et al., 2022)

Simpang empat lengan tak bersinyal di Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo mencakup pertemuan Jl. KH. Ahmad Dahlan yang mengarah ke Pantai Pancer Door, Jl. KH. Wahid Hasyim dari arah barat menuju timur, dan Jl. Pantai Teleng Ria menuju Jl. Jemb. Grindulu dari arah timur menuju selatan. Pada simpang ini, sering terjadi antrian kendaraan terutama pada jam-jam sibuk karena merupakan akses utama menuju pusat kota Pacitan, pertokoan, rumah sakit, dan institusi pendidikan.

Kinerja simpang tak bersinyal empat lengan menjadi salah satu faktor krusial dalam menentukan kelancaran arus lalu lintas di suatu kawasan. Simpang tak bersinyal, terutama di daerah dengan volume lalu lintas yang tinggi, sering mengalami berbagai masalah seperti kemacetan, tundaan, dan risiko kecelakaan yang meningkat. Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo di Pacitan, Jawa Timur, adalah salah satu lokasi yang menghadapi tantangan serupa, khususnya pada simpang tak bersinyal empat lengan yang menjadi titik temu arus kendaraan dari berbagai arah.



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, Pacitan

Batas-batas geografis di lokasi penelitian:

1. Batas Utara : Jalan K.H. Ahmad Dahlan / STKIP PGRI Pacitan
2. Batas Timur : Jalan Jembatan Grindulu / Kantor pertanahan Pacitan
3. Batas Selatan : Jalan K.H. Ahmad Dahlan / PR. Mulia Agung
4. Batas Barat : Jalan Pantai Teleng Ria / Museum Galeri dan Seni SBY

Analisis kinerja simpang tak bersinyal empat lengan ini diharapkan dapat memberikan solusi efektif untuk mengatasi masalah kemacetan dan meningkatkan keselamatan serta efisiensi lalu lintas di kawasan tersebut.

Derajat kejenuhan (DJ) dan waktu tundaan merupakan indikator utama dalam menentukan tingkat pelayanan simpang dan pentingnya manajemen lalu lintas yang tepat untuk meningkatkan kinerja simpang yang sudah mendekati kapasitas penuh. (Eko Prasetyo et al., 2023)

Peningkatan volume lalu lintas secara signifikan mempengaruhi kinerja simpang, menyebabkan peningkatan tundaan dan risiko kecelakaan. Penggunaan teknologi pemantauan lalu lintas dan implementasi infrastruktur tambahan seperti jalur khusus untuk belok kiri/kanan sebagai solusi jangka panjang sangat dianjurkan untuk mengatasi hal ini. (Eko Prasetyo et al., 2023)

Dari keadaan jalan yang dijelaskan di atas pada ruas persimpangan empat lengan ini sering mengalami permasalahan lalu lintas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dan juga untuk meningkatkan tingkat pelayanan Simpang Lengan JLS Ploso-Sirnoboyo.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian yang telah dijelaskan pada latar belakang, maka didapatkan identifikasi masalah yaitu:

1. Terjadinya antrian pada jam sibuk yang disebabkan oleh volume kendaraan yang tinggi.
2. Tundaan yang signifikan di simpang tak bersinyal ini disebabkan oleh kurangnya pengaturan lalu lintas.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa derajat kejenuhan (DJ) di simpang tak bersinyal empat lengan di Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo?
2. Bagaimana penanganan pada simpang tak bersinyal empat lengan di Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan pada simpang tak bersinyal empat lengan di Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo.
2. Penelitian ini dilakukan dengan meliputi jenis kendaraan Sepeda Motor (MC), Kendaraan Ringan (LV) dan Kendaraan Berat (HV).
3. Penelitian ini hanya menganalisis kinerja lalu lintas pada simpang tak bersinyal empat lengan berdasarkan PKJI 2023.

4. Waktu pelaksanaan survei dilakukan pada hari Senin, Selasa dan Minggu. Adapun waktu pelaksanaan survei yaitu: pukul 07.00-20.00 WIB, asumsi untuk mengetahui masyarakat pada umumnya memulai aktifitas.
5. Pengolahan data menggunakan *Microsoft Excel*.
6. Alat yang digunakan yaitu *counter* untuk memudahkan dalam menghitung jumlah kendaraan yang melintas.
7. Pencatatan jumlah kendaraan yang melintas dicatat berdasarkan klasifikasi jenis kendaraan.
8. Pejalan kaki dan pelanggar lalu lintas tidak dihitung dalam penelitian ini.
9. Tidak memperhitungkan kecepatan lalu lintas.

1.5 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini yaitu:

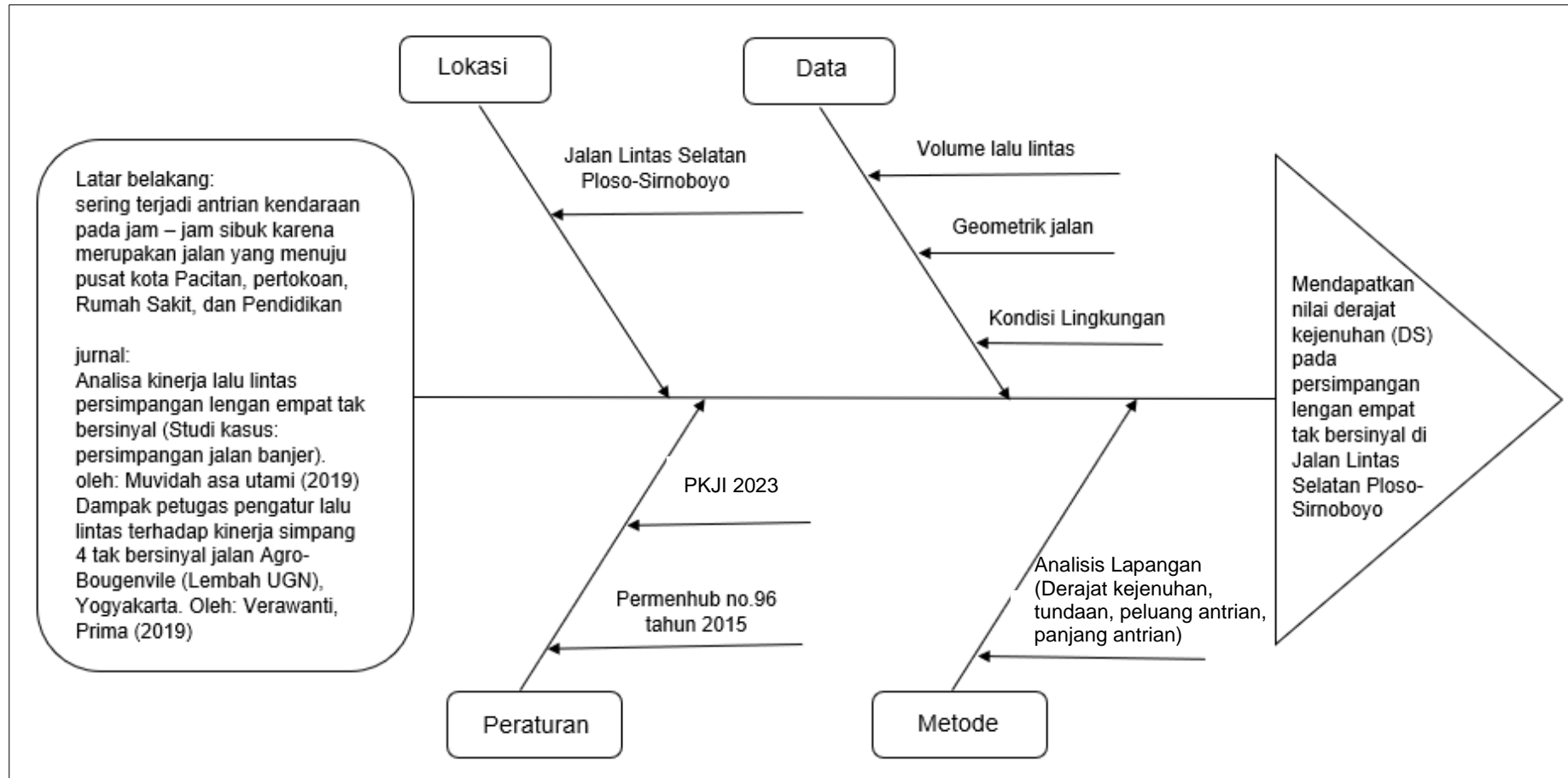
1. Mengetahui berapa nderajat kejenuhan (DJ) di simpang empat lengan tak bersinyal di jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo.
2. Menganalisis alternatif dengan simpang bersinyal di jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo.
3. Menganalisis alternatif pelebaran jalan K.H Ahmad Dahlan untuk meningkatkan kinerja simpang.

1.6 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini yaitu:

1. Pada jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo simpang empat tak bersinyal mendapatkan nilai DJ $>0,85$.
2. Dengan menggunakan metode simpang bersinyal didapat nilai DJ $<0,85$.
3. Dengan menggunakan alternatif pelebaran jalan K.H Ahmad Dahlan didapat nilai DJ $<0,85$.

1.7 Fishbone Penelitian



Gambar 1.3 Fishbone Penelitian

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Lalu Lintas

Lalu lintas merupakan gabungan dua kata yang masing-masing dapat diartikan sendiri. Menurut Djajoesman (1976:50) lalu mengemukakan bahwa secara harfiah lalu lintas diartikan sebagai gerak (bolak balik) manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sarana jalan umum. Menurut Poerwadarminta dalam kamus umum Bahasa Indonesia (1993:55) menyatakan bahwa lalu lintas adalah berjalan bolak balik, hilir mudik dan perihal perjalanan di jalan dan sebagainya serta berhubungan antara sebuah tempat dengan tempat lainnya.

Dengan demikian lalu lintas merupakan gerak lintas manusia dan atau barang dengan menggunakan barang atau ruang di darat baik dengan alat gerak ataupun kegiatan lalu lintas di jalan yang dapat menimbulkan permasalahan seperti terjadinya kecelakaan dan kemacetan lalu lintas.

2.2 Definisi Persimpangan

Menurut (Juniardi, 2006) Simpang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari jaringan jalan. Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang, dimana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai suatu tujuan.

Menurut Morlok (1998), jenis simpang berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu :

1. Simpang Jalan Tanpa Sinyal, yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut.

2. Simpang Jalan Dengan Sinyal, yaitu pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengan pengoperasian sinyal lalu lintas. Jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya. Persimpangan merupakan bagian penting dari jalan raya karena sebagian besar dari efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya

operasional dan kapasitas lalu lintas tergantung pada perencanaan persimpangan. Adapun masalah-masalah yang terkait pada persimpangan yaitu:

1. Volume dan kapasitas (secara langsung mempengaruhi hambatan)
2. Desain geometrik dan kebebasan pandangan
3. Perilaku lalu lintas dan Panjang antrian
4. Kecepatan
5. Pengaruh lampu jalan
6. Kecelakaan dan keselamatan

2.3 Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah perpotongan atau pertemuan pada suatu bidang antara dua atau lebih jalur jalan raya dengan simpang masing-masing, dan pada titik-titik simpang tidak dilengkapi dengan lampu sebagai rambu rambu simpang. Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang, dimana pengemudi harus memutuskan berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai suatu tujuan (Juniardi, 2008). Menurut PKJI 2023 kinerja suatu simpang dapat didefinisikan sebagai ukuran yang menerangkan kondisi operasional fasilitas simpang, kinerja suatu simpang dapat diukur sebagai berikut:

1. Kapasitas

Kapasitas merupakan volume lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan sepanjang suatu segmen jalan tertentu atau persimpangan selama 1 (satu) jam dalam kondisi tertentu yang melingkupi geometri, lingkungan, dan lalu lintas (SMP/jam).

2. Derajat Kejenuhan

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. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 (satu) menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas. Untuk suatu nilai DJ, kepadatan arus

dengan kecepatan arusnya dapat bertahan atau dianggap terjadi selama satu jam.

3. Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu Simpang APILL apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa Simpang APILL Tundaan (T) terjadi karena 2 (dua) hal, yaitu tundaan lalu lintas (TLL) dan tundaan geometri (TG). TLL adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. Bedakan TLL dari seluruh simpang, dari jalan mayor saja atau jalan minor saja. TG adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan kendaraan membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti.

4. Peluang antrian

Peluang antrian (P_a) merupakan peluang terjadinya antrian kendaraan yang mengantri di sepanjang pendekat. P_a dihitung menggunakan kurva peluang antrian empiris.

2.4 Prosedur Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Metode PKJI 2023

2.4.1 Data Masukan

1. Kondisi Geometri

Kondisi geometri digambarkan dalam bentuk sketsa yang memberikan informasi lebar jalan, batas sisi jalan, lebar bahu, lebar median dan petunjuk arah. Pada persimpangan pendekat jalan utama (*major road*) yaitu jalan yang dipertimbangkan dengan klasifikasi fungsional tertinggi, diberi notasi A dan B untuk pendekat jalan minor diberi notasi C dan D dan dibuat searah jarum jam.

2. Kondisi Lalu Lintas

Kondisi lalu lintas yang dianalisa ditentukan menurut arus jam rencana atau lalu lintas harian rata-rata tahunan dengan faktor K yang sesuai untuk konversi dari LHRT menjadi arus per jam.

3. Kondisi Lingkungan

Berikut data kondisi lingkungan yang dibutuhkan:

- a. Kelas ukuran kota

Yaitu ukuran besarnya jumlah penduduk yang tinggal di dalam suatu daerah perkotaan.

Tabel 2.1 Kelas ukuran kota, digunakan untuk mengelompokkan kota-kota berdasarkan ukuran populasi atau luas wilayah.

Ukuran kota	Jumlah penduduk (jiwa)	F _{uk}
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1-0,5	0,88
Sedang	0,5-1,0	0,94
Besar	1,0-3,0	1,00
Sangat besar	> 3,0	1,05

Sumber: PKJI 2023

b. Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya hal ini diterapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas dengan buatan

Tabel 2.2 Tipe lingkungan jalan, yang memiliki berbagai kegunaan penting dalam perencanaan dan pengelolaan lalu lintas serta pengembangan infrastruktur.

Komersial	Lahan yang digunakan untuk kepentingan komersial, misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran, dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Permukiman	Lahan digunakan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Akses terbatas	Lahan tanpa jalan masuk langsung atau sangat terbatas, misalnya karena adanya penghalang fisik; akses harus melalui jalan samping.

Sumber: PKJI 2023

c. Kelas hambatan samping

Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan teknik lalu lintas sebagai tinggi, sedang atau rendah, oleh 4 jenis kejadian yang masing-masing memiliki bobot pengaruh yang berbeda terhadap kapasitas, yaitu:

- 1) Pejalan kaki: bobot = 0,5
- 2) Kendaraan parkir/berhenti: bobot = 1,0
- 3) Kendaraan keluar/masuk: bobot = 0,7
- 4) Kendaraan bergerak lambat: bobot = 0,4

2.4.2 Volume Lalu Lintas

Menurut Sukirman (1994), volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas. Arus lalu lintas (Q) untuk setiap gerakan belok kiri QLT, lurus QST dan belok kanan QRT dikonversi dari kendaraan per-jam dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp).

Arus lalu lintas perkotaan terbagi menjadi empat jenis yaitu:

1. Kendaraan ringan / *Light Vehicle* (LV)

Meliputi kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0–3,0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobus, pick-up, truk kecil, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

2. Kendaraan berat/ *Heavy Vehicle* (HV)

Meliputi kendaraan motor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari empat (termasuk bis, truk dua as, truk tiga as, dan truk kombinasi).

3. Sepeda Motor/ *Motorcycle* (MC)

Meliputi kendaraan bermotor roda 2 atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

4. Kendaraan Tidak Bermotor / *Un Motorized* (UM)

Meliputi kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia, hewan, dan lain-lain (termasuk becak, sepeda, kereta kuda, kereta dorong dan lain-lain sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Tabel 2.3 Nilai EMP simpang tak bersinyal, dengan menggunakan nilai EMP, perencanaan dan pengelolaan lalu lintas menjadi lebih terukur dan efektif, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik terkait infrastruktur dan kebijakan transportasi.

Tipe Kendaraan	Nilai EMP	
	$Q_{TOTAL} > 1000$ kend/jam	$Q_{TOT} < 1000$ kend/jam
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,5	0,5

Sumber: PKJI 2023

Persamaan arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah:

$$Q_{smp} = (emp_{LV} \times LV + emp_{HV} \times HV + emp_{MC} \times MC) \dots\dots\dots$$

(2.1)

Keterangan:

Q : Volume kendaraan bermotor (smp/jam)

EmpLV : Nilai ekuivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan.

EmpHV : Nilai ekuivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat.

EmpMC : Nilai ekuivalen mobil penumpang untuk sepeda motor.

LV : Notasi untuk kendaraan ringan

HV : Notasi untuk kendaraan berat

MC : Notasi untuk sepeda motor.

2.4.3 Nilai Normal

Dengan anggapan nilai normal untuk digunakan dalam permasalahan guna keperluan perancangan dan perencanaan.

Tabel 2.4 Nilai normal faktor K, digunakan untuk menyesuaikan perhitungan kapasitas jalan berdasarkan variasi volume lalu lintas harian. Faktor K merupakan rasio antara volume lalu lintas pada jam puncak dengan volume lalu lintas harian.

Lingkungan Jalan	Nilai faktor K sesuai ukuran kota	
	> 1 juta	≤ 1 juta
Jalan di wilayah komersial dan jalan arteri	0,07-0,08	0,08-0,10
Jalan di wilayah permukiman	0,08-0,09	0,09-0,12

Sumber: PKJI 2023

Tabel 2.5 Nilai normal komposisi lalu lintas, digunakan untuk memahami proporsi berbagai jenis kendaraan yang melewati suatu jalan atau simpang. Dengan data komposisi lalu lintas yang akurat, perencana dapat membuat keputusan yang lebih baik untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan transportasi.

Ukuran kota (Juta Jiwa)	Komposisi lalu lintas kendaraan bermotor (%)			$R_{KTB} = \frac{q_{KTB}}{q_{KB}}$ (%)
	MP	KS	SM	
> 3 Juta	60	4,5	35,5	1,0
1-3 Juta	55,5	3,5	41	5,0
0,5-1 Juta	40	3,0	57	14,0
0,1-0,5 Juta	63	2,5	34,5	5,0
< 0,1 Juta	63	2,5	34,5	5,0

Sumber : PKJI 2023

Tabel 2.6 Nilai normal lalu lintas umum, Nilai normal lalu lintas umum digunakan untuk beberapa tujuan penting dalam manajemen dan perencanaan lalu lintas: Memastikan bahwa kapasitas jalan dan fasilitas pendukung memadai untuk volume lalu lintas harian, mengembangkan kebijakan dan strategi untuk mengelola aliran lalu lintas, seperti penentuan waktu sinyal lalu lintas dan jalur khusus, menilai apakah jalan atau simpang bekerja sesuai dengan harapan atau memerlukan peningkatan, menilai dampak perubahan, seperti pembangunan baru atau perubahan rute, terhadap lalu lintas.

Faktor	Normal
R_{mi}	0,25
R_{Bki}	0,15
R_{Bka}	0,15
F_{SMP}	0,85

Sumber: PKJI 2023

2.4.4 Kapasitas

Kapasitas total untuk seluruh simpang lengan adalah hasil dari perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas (PKJI 2023). Kapasitas simpang tidak bersinyal dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI \text{ (smp/jam) } \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

FW = Faktor penyesuaian lebar masuk

FM = Faktor penyesuaian median jalan utama

FCS = Faktor penyesuaian ukuran kota

$FRSU$ = Faktor penyesuaian hambatan samping

FLT = Faktor penyesuaian belok kiri

FRT = Faktor penyesuaian belok kanan

FMI = Faktor penyesuaian arus jalan minor

Pada suatu simpang pasti ditentukan antara jalur utama dan jalur minor yang mungkin berbeda klasifikasi jalannya. Adapun kriteria jalan utama dan jalan minor dari pedoman PKJI 2023 adalah sebagai berikut;

1. Jalan Utama adalah jalan yang paling penting pada persimpangan jalan, seperti halnya dari klasifikasi jalan, volume arus lalu lintasnya. Pada suatu simpang 3 atau 4 jalan yang menerusnya biasanya dikatakan sebagai jalan utama.
2. Jalan Minor adalah jalan yang menyimpang di suatu persimpangan jalan dari jalan utama, yang klasifikasi jalan nya lebih kecil dari jalan utama dan volume arus lalu lintasnya juga lebih rendah dari jalan utama.

Adapun yang menjadi dasar perhitungan dalam menentukan nilai kapasitas menurut PKJI 2023 yaitu:

1. Tipe Simpang

Tipe simpang menentukan jumlah lengan simpang dan lajur pada jalan utama dan jalan minor pada simpang tersebut dengan kode tiga angka. Jumlah lengan adalah jumlah lengan dengan lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya.

Tabel 2.7 Tipe Simpang, Mengetahui tipe simpang sangat berguna untuk berbagai aspek perencanaan dan manajemen lalu lintas

Kode Tipe Simpang	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur jalan minor	Jumlah lajur jalan mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber: PKJI 2023

2. Kapasitas dasar

Nilai kapasitas dasar didapat berdasarkan tabel berikut ini:

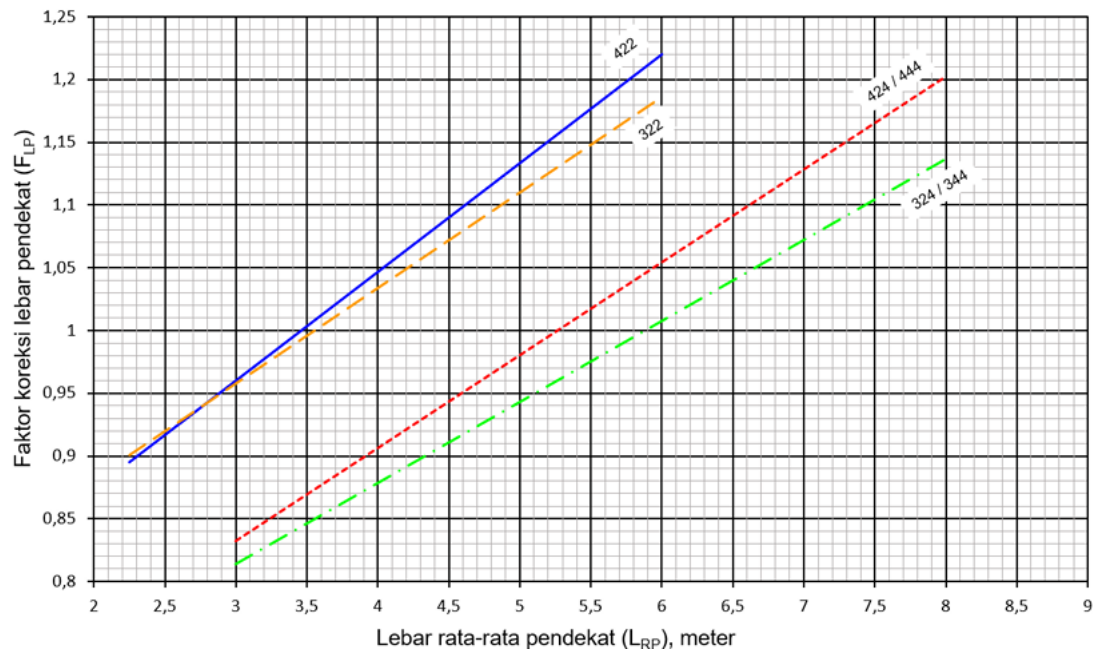
Tabel 2.8 Nilai kapasitas dasar, Dengan mengetahui nilai kapasitas dasar, perencana dan pengelola lalu lintas dapat membuat keputusan yang lebih tepat dalam mengembangkan dan mengatur infrastruktur transportasi.

Tipe Simpang	C ₀ , SMP/jam
322	3400
324	4300
344	2400
422	3400
424	3400

Sumber: PKJI 2023

a. Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w)

Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w) adalah Parameter geometrik yang dibutuhkan untuk menganalisa kapasitas dengan menggunakan metode PPKJI 2023. Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w) diperoleh dari gambar dibawah ini. Variabel masukan adalah lebar rata-rata semua pendekat W1 dan tipe simpang.



Gambar 2.1 Faktor koreksi lebar pendekat (F_{LP})

Sumber: PKJI 2023

b. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Untuk menentukan faktor median diperlukan suatu perbandingan teknik lalu lintas. Median dikategorikan lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Faktor penyesuaian diuraikan pada tabel berikut ini.

Tabel 2.9 Faktor koreksi median pada jalan mayor (F_M), digunakan untuk memperhitungkan pengaruh adanya median atau pembatas jalan terhadap kapasitas dan kinerja jalan.

Kondisi Simpang	Tipe median	Faktor Koreksi (F_M)
Tidak ada median jalan mayor	Tidak ada	1,0
Ada median di jalan mayor dengan lebar < 3 m	Median sempit	1,05
Ada median di jalan mayor dengan lebar > 3 m	Median lebar	1,20

Sumber: PKJI 2023

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari tabel berikut ini. Variabel masukan adalah ukuran kota (CS).

Tabel 2.10 Faktor koreksi ukuran kota (F_{uk}) yang digunakan untuk menyesuaikan analisis kapasitas dan kinerja lalu lintas berdasarkan klasifikasi ukuran kota

Ukuran Kota	Populasi penduduk, juta jiwa	F_{uk}
Sangat Kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1-0,5	0,88
Sedang	0,5-1,0	0,94
Besar	1,0-3,0	1,00
Sangat Besar	> 3,0	1,05

Sumber: PKJI 2023

d. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU}) Dihitung dengan menggunakan tabel dibawah ini. Variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan (RE), kelas hambatan samping (SF) dan rasio kendaraan tak bermotor (UM).

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU}) dengan ini analisis dapat dibuat dengan

lebih akurat dan kontekstual untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan jalan

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor P_{UM}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,2$ 5
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,81	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,82	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: PKJI 2023

e. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{BKi})

Variabel masukan adalah belok kiri. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

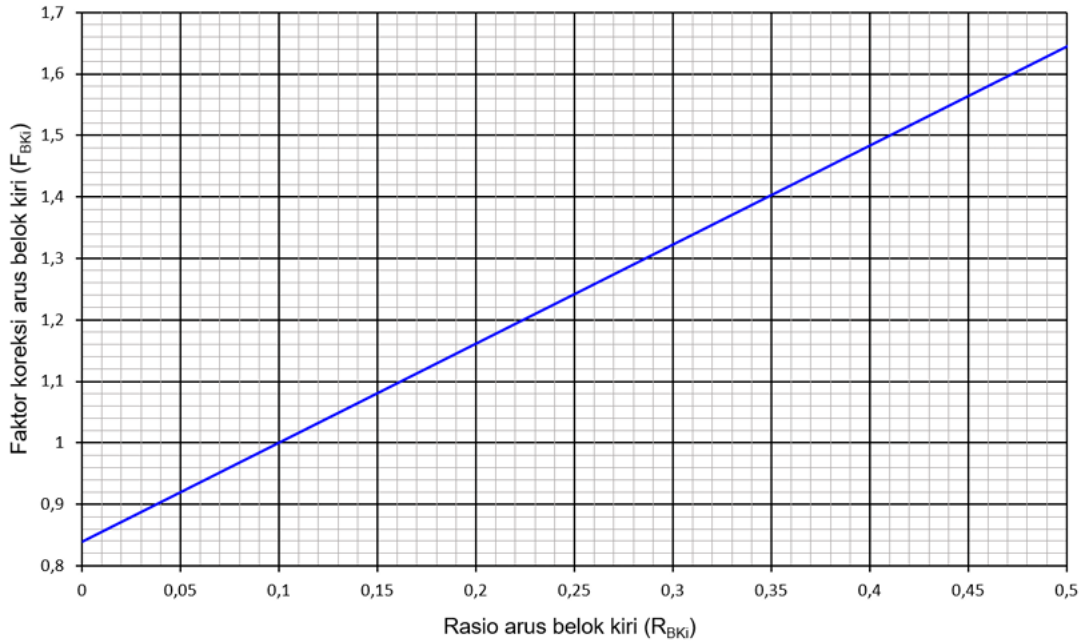
$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

P_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri

P_{LT} = Rasio kendaraan belok kiri, $P_{LT} = Q_{LT} / Q_{TOT}$

batas nilai yang diberikan untuk P_{LT} adalah rentang dasar empiris dari manual.

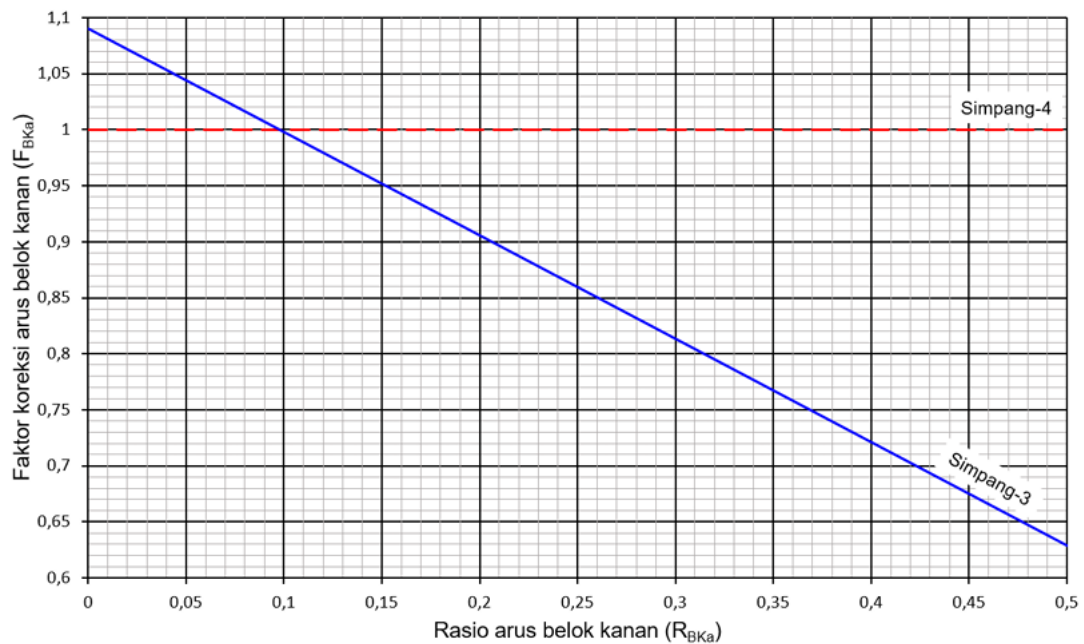


Gambar 2.2 Faktor koreksi rasio arus belok kiri (F_{BK_i})

Sumber: PKJI 2023

f. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{BK_a})

Merupakan faktor koreksi dari presentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kanan pada simpang 4 lengan maka nilai F_{RT} adalah 1,0



Gambar 2.3 Faktor koreksi rasio arus belok kanan (F_{BK_a})

Sumber: PKJI 2023

g. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI})

Merupakan faktor koreksi dari presentase arus jalur minor yang masuk pada persimpangan. Penentuan faktor penyesuaian rasio arus jalan minor dengan menggunakan Variabel masukan adalah rasio arus jalan minor dengan menggunakan tabel berikut:

Tabel 2.12 Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI}), digunakan untuk menyesuaikan analisis kapasitas dan kinerja simpang berdasarkan rasio arus lalu lintas di jalan minor terhadap jalan mayor.

IT	F_{MI}	P_{MI}
422	$1,19xR_{MI}^2 - 1,19xR_{MI} + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6xR_{MI}^4 - 33,3xR_{MI}^3 + 25,3xR_{MI}^2 - 8,6xR_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
dan		
444	$1,11xR_{MI}^2 - 1,11xR_{MI} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19xR_{MI}^2 - 1,19xR_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595xR_{MI}^2 + 0,595xR_{MI}^3 + 0,74$	0,5-0,9
324 &	$16,6xR_{MI}^4 - 33,3xR_{MI}^3 + 25,3xR_{MI}^2 - 8,6xR_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11xR_{MI}^2 - 1,11xR_{MI} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555xR_{MI}^2 + 0,555xR_{MI} + 0,69$	0,5-0,9

Sumber: PKJI 2023

2.4.5 Perilaku Lalu Lintas

a. Derajat kejenuhan (DJ) didefinisikan sebagai perbandingan volume (Q) terhadap kapasitas (C). Nilai derajat kejenuhan untuk simpang tak bersinyal <0,85 yang menunjukkan apakah simpang tersebut mempunyai masalah atau tidak. Menurut PKJI 2023, nilai kejenuhan dapat diperoleh dari persamaan sebagai berikut:

$$DJ = \frac{Q_{tot}}{C} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

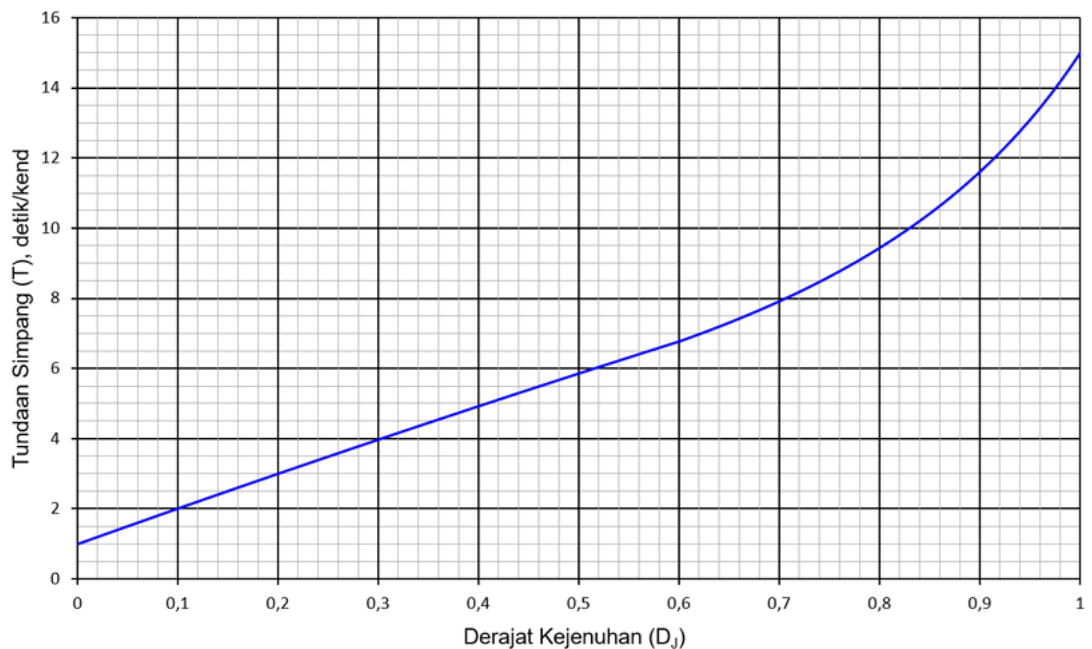
- DJ = Derajat Kejenuhan
- Q_{total} = Arus total (smp/jam), $Q_{total} = Q_{kend} / F_{smp}$
- C = Kapasitas

b. Tundaan (D)

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang, yang terdiri dari tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik (DG) Terjadi karena interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang.

1. Tundaan lalu lintas simpang (DT_1)

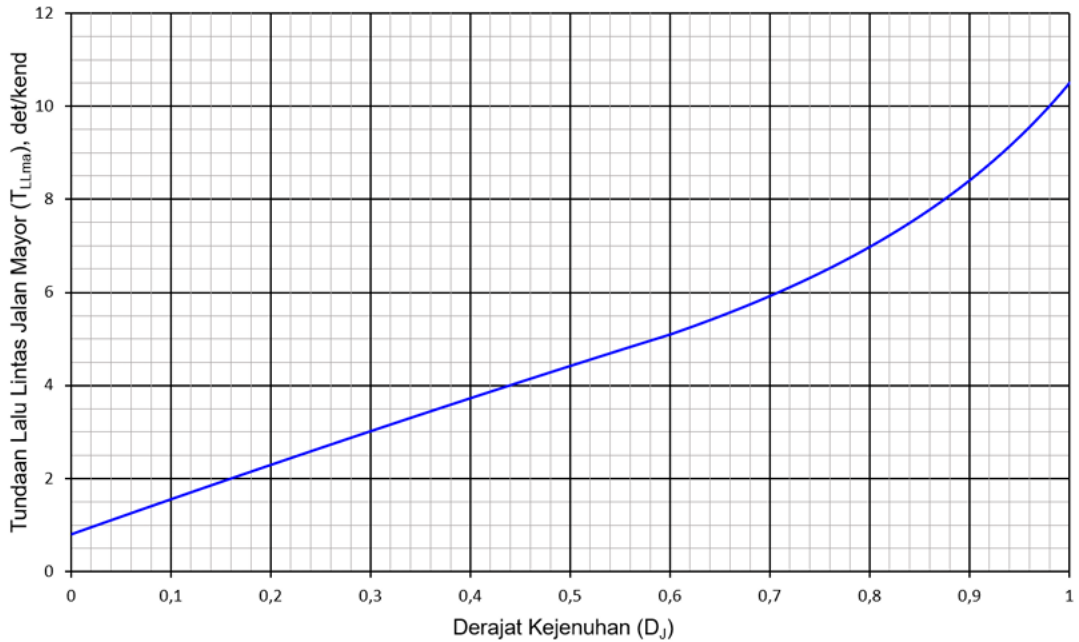
Tundaan lalu lintas rata-rata DT_1 (detik/smp) adalah tundaan rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang. Tundaan DT_1 ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan DT_1 dan derajat kejenuhan D_J seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 2.4 Tundaan lalu lintas simpang sebagai fungsi dari D_J
Sumber : PKJI 2023

2. Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA})

Tundaan lalu-lintas jalan-utama adalah tundaan lalu-lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan-utama. DT_{MA} ditentukan dari kurva empiris antara DT_{MA} dan DS .



Gambar 2.5 Tundaan lalu lintas Jalan mayor sebagai fungsi dari D_j
Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

Sumber : PKJI 2023

Tundaan lalu lintas jalan minor rata-rata, ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata. Dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$DTMI = \frac{(Q_{tot} \times DTI - QMA \times DTMA)}{QMI} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana:

DTMI = Tundaan untuk jalan minor.

DTMA = Tundaan untuk jalan mayor.

QTOT = Volume Arus.

QMA = Volume arus lalu lintas pada jalan mayor.

QMI = Volume lalu lintas pada jalan minor.

3. Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik persimpangan DG (detik/smp) adalah tundaan geometrik rata-rata untuk seluruh kendaraan bermotor yang memasuki persimpangan. Dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

Untuk $DJ < 1,0$:

$$DG = (1-DJ) \times (PT \times 6 + (1-PT) \times 3) + DJ \times 4 \dots\dots\dots (2.6)$$

Untuk $DJ \geq 1,0$: $DG = 4$

Dimana :

DG = tundaan geometrik simpang.

DJ = derajat kejenuhan.

PT = rasio belok total.

4. Tundaan simpang (D)

Semua tundaan geometrik simpang dan tundaan lalu lintas yang ada pada simpang. Tundaan simpang dapat dihitung sebagai berikut :

$$D = DG + DT_i \dots\dots\dots (2.7)$$

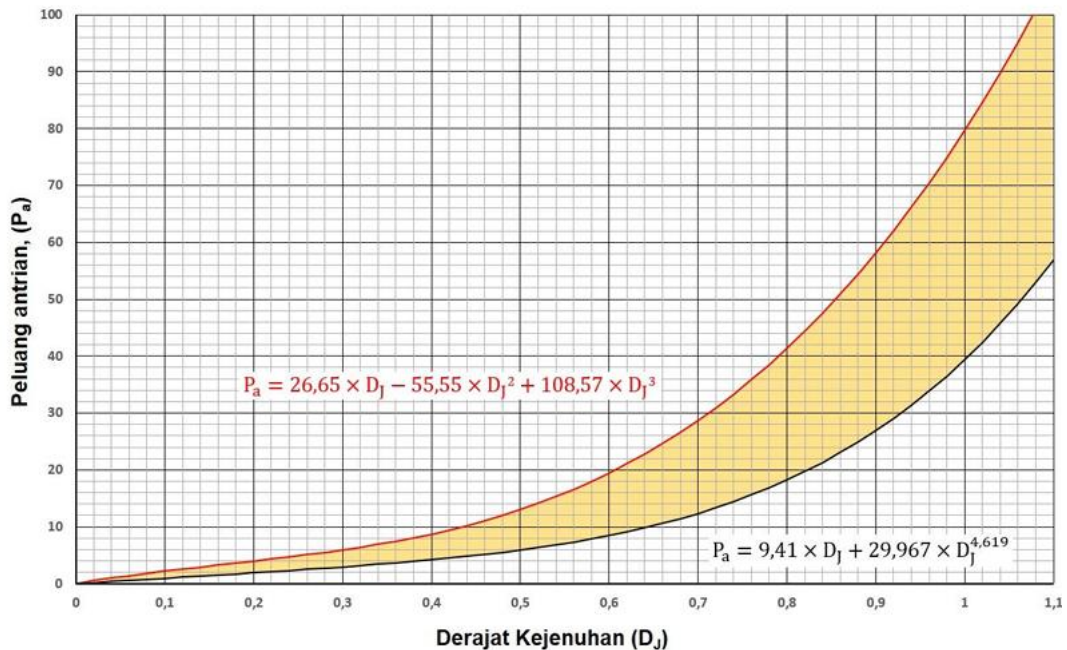
Dimana :

DG = tundaan geometrik simpang.

DTi = tundaan lalu lintas simpang.

2.4.6 Peluang Antrian (QP%)

Menurut PKJI 2023, rentang nilai peluang antrian menunjukkan hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan (DJ) yang terletak antara garis.



Gambar 2.6 Peluang Antrian (QP%)

Sumber : PKJI 2023

2.4.7 Titik konflik pada simpang

Di dalam daerah simpang lintas kendaraan akan berpotongan pada satu titik-titik konflik, konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk tabrakan (kecelakaan). Jumlah potensial titik-titik konflik pada simpang tergantung dari;

- a) Jumlah kaki simpang
- b) Jumlah lajur dari kaki simpang
- c) Jumlah pengaturan simpang
- d) Jumlah arah pergerakan.

2.4.8 Tingkat pelayanan jalan LOS (*Level of Service*)

Kualitas pelayanan jalan dapat dinyatakan dalam tingkat pelayanan jalan (*Level Of Service/LOS*). Tingkat pelayanan jalan (LOS) dalam perencanaan jalan dinyatakan dengan huruf-huruf A sampai dengan F yang berturut-turut menyatakan tingkat pelayanan yang terbaik sampai yang terburuk. Untuk menghitung tingkat pelayanan jalan digunakan rumus sebagai berikut:

$$LOS = \frac{V}{C} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan :

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

a) Tingkat Pelayanan A (*Free Flow*).

LOS A mewakili *free flow*. Tingkat pelayanan dan keandalan secara umum yang dibutuhkan oleh pengendara atau pengguna jalan sangat baik.

b) Tingkat Pelayanan B (*Stable Flow-Rular Road Design*).

LOS B berada dalam selang waktu arus stabil, tetapi keberadaan pengguna lain dalam arus lalu lintas mulai terasa. Kebebasan memilih kecepatan yang diinginkan relatif tidak terpengaruh.

c) Tingkat Pelayanan C (*Stable Flow-Urban Road Design*).

LOS C berada dalam selang arus stabil, tetapi ditandai dengan awal operasi pengguna individu yang dipengaruhi oleh interaksi lain dalam arus

lalu lintas. Tingkat kenyamanan dan keandalan umumnya menurun pada LOS C.

d) Tingkat Pelayanan D (*Approach Unsteable Flow*).

LOS D mewakili kepadatan tinggi, tetapi arus stabil. Kecepatan dan kebebasan bergerak terbatas secara acak dan pengalaman pengemudi umumnya memiliki tingkat kenyamanan dan kehandalan yang buruk.

e) Tingkat Pelayanan E (*Unsteable Flow-Some Stops and Starts*).

LOS E mewakili kondisi operasional pada atau dekat dengan tingkat kapasitas. Operasional pada LOS E biasanya tidak stabil, karena sedikit peningkatan arus atau gangguan kecil dalam arus menyebabkan gangguan pada arus secara keseluruhan.

f) Tingkat Pelayanan F (*Forced Flow-Stops, Quiues Jams*).

LOS F digunakan untuk mendefinisikan arus lalu lintas yang dipaksakan atau buruk. Antrian terbentuk di belakang halangan arus lalu lintas. Karakteristik operasi pelayanan dalam antrian adalah arus *stop-and-go*.

Tabel 2.13 Nilai tingkat pelayanan jalan, untuk memastikan bahwa jalan dan simpang dirancang dan dikelola untuk memberikan pelayanan yang optimal kepada pengguna jalan.

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)	Keterangan
A	< 5	Baik Sekali
B	5,1-15	Baik
C	15,1-25	Sedang
D	25,1-40	Kurang
E	40,1-60	Buruk
F	> 60	Sangat Buruk

Sumber: Peraturan menteri perhubungan no.96 Tahun 20

2.5 Penelitian Terdahulu

Dalam melaksanakan penelitian yang berjudul Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal empat Lengan (Studi Kasus Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, Pacitan, Jawa Timur). Peneliti meninjau karya akademis berupa dua buah jurnal yang berkaitan dengan Analisis tersebut. Berikut merupakan jurnal serupa yang dijadikan tinjauan pustaka dalam penelitian analisis ini.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Muvidah Asa Utami Hasanudin pada tahun 2019 dengan judul "Analisa Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Tak Bersinyal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Banjer)" bertujuan untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas di persimpangan tersebut. Penelitian ini mengidentifikasi masalah-masalah yang timbul akibat tidak adanya sinyal lalu lintas, seperti tundaan dan antrian kendaraan. Dengan menggunakan metode analisis kinerja simpang, penelitian ini memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan di persimpangan Jalan Banjer. Hasil penelitian ini menjadi acuan penting bagi perencanaan dan pengelolaan lalu lintas di persimpangan serupa.

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu Kapasitas simpang adalah 1721,5 smp/jam. Dengan kapasitas tersebut simpang tidak cukup memadai untuk melayani lalu lintas pada jam sibuk, karena terdapat kondisi dimana volume = 1989,3 smp/jam (melebihi kapasitas) dan nilai Tingkat Pelayanan Jalan (LOS) yang didapat adalah sebesar 1,15 yang artinya berdasarkan tabel standar tingkat pelayanan jalan didapat tingkat pelayanan F (*Forced Flow-Stops, Queues Jams*), yaitu arus yang terhambat kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, banyak berhenti.

Penelitian terdahulu juga dilakukan oleh Verawati dan Prima Juanita Romadhona pada tahun 2019 dengan judul "Dampak Petugas Pengaturan Lalu Lintas terhadap Kinerja Simpang 4 Tak Bersinyal Jalan Agro-Bougenville (Lembah UGM) Yogyakarta" bertujuan untuk menganalisis pengaruh keberadaan petugas pengaturan lalu lintas terhadap efisiensi dan kinerja simpang empat tak bersinyal di lokasi tersebut.

Penelitian ini menemukan bahwa kehadiran petugas pengatur lalu lintas dapat signifikan mengurangi tundaan dan antrian kendaraan, serta meningkatkan keselamatan dan kelancaran arus lalu lintas di simpang tersebut.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah Kinerja simpang empat tak bersinyal Jalan Agro-Jalan Bougenville tanpa pengaturan petugas manapun menghasilkan nilai tundaan simpang yaitu 21,93 detik dengan tingkat pelayanan C, Kinerja simpang empat tak bersinyal Jalan Agro-Jalan Bougenville dengan adanya petugas tidak resmi menghasilkan nilai tundaan simpang yaitu 30,02 detik dengan tingkat pelayanan D. Kinerja simpang empat tak bersinyal Jalan Agro-Jalan Bougenville dengan adanya petugas resmi menghasilkan nilai tundaan simpang yaitu 29,20 detik dengan tingkat pelayanan D dan Kinerja simpang empat tak bersinyal Jalan Agro-Jalan Bougenville dengan alternatif solusi sinyal lalu lintas menghasilkan nilai tundaan simpang yaitu 30,31 detik dengan tingkat pelayanan D.

2.6 Kajian Islam

Surat An Nahl ayat 8

وَالْخَيْلِ وَالْبِغَالِ وَالْحَمِيرَ لَتَتَرَكَّبُوهَا وَزِينَةً ۗ وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ

Artinya: Dan (Dia telah menciptakan) kuda, bagal dan keledai, agar kamu menungganginya dan (menjadikannya) perhiasan. Dan Allah menciptakan apa yang kamu tidak mengetahuinya.

Tafsir Surat An Nahl ayat 8

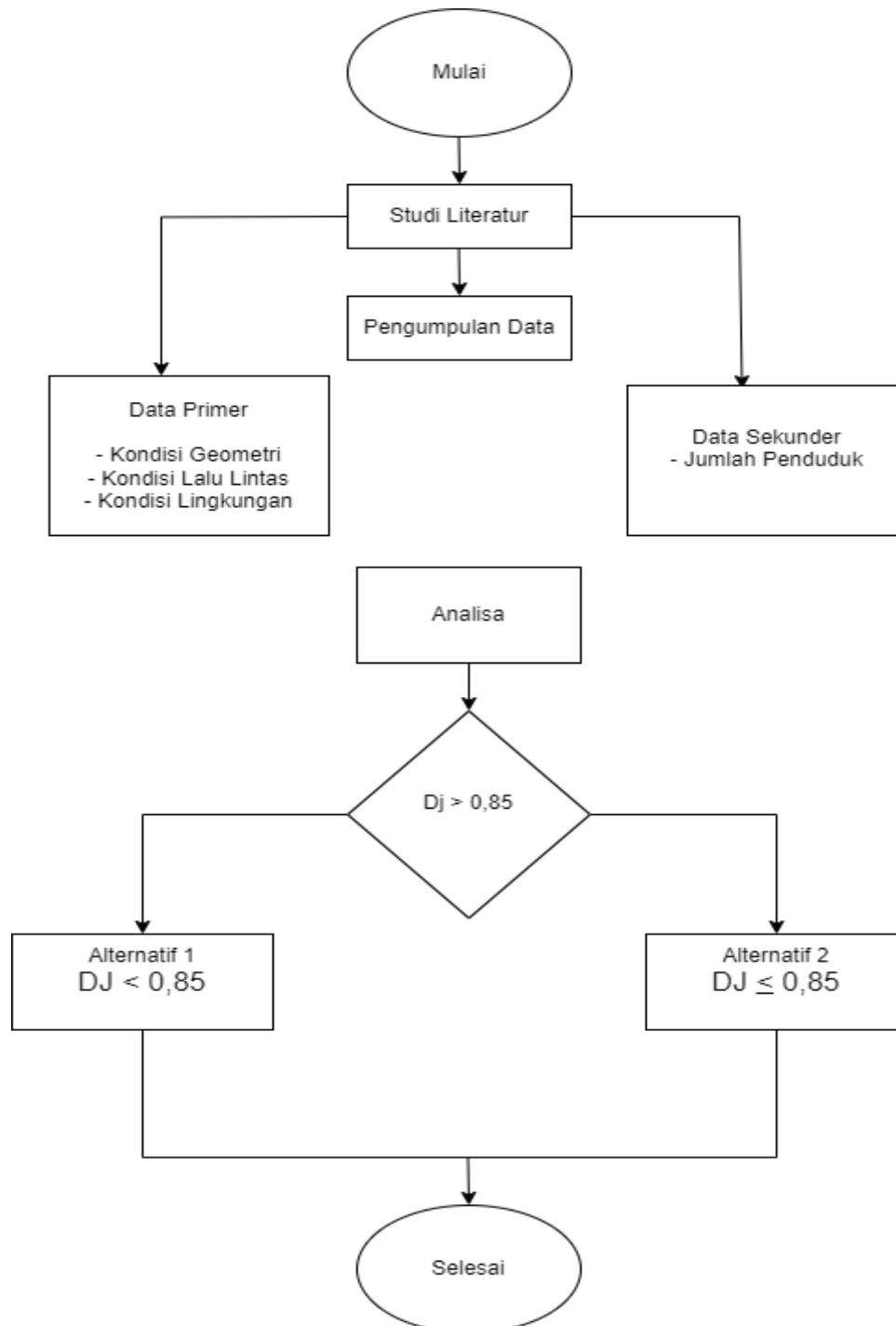
Menurut Kementerian Agama Republik Indonesia: Dan dia telah pula menciptakan untuk kalian kuda, bagal (yaitu binatang hasil perkawinan antara kuda dengan keledai), dan keledai. Itu semua diciptakan Allah untuk kamu tunggangi dan menjadi perhiasan. Allah menciptakan untuk kalian apa yang kamu ketahui dan apa yang tidak kamu ketahui pada saat ini namun kelak akan kamu ketahui manfaat dan kegunaannya. Usai menjelaskan tanda-tanda yang menunjukkan betapa dia maha pencipta dan maha kuasa, Allah lalu beralih menjelaskan bahwa dia juga maha memberi petunjuk ke jalan yang

benar. Karena itu, dialah yang patut disembah, dan menjadi hak bagi Allah yang maha mengetahui dan memberi petunjuk untuk menerangkan jalan yang lurus, yakni keimanan yang harus diikuti oleh manusia untuk membawa mereka menuju kebahagiaan di dunia dan akhirat. Dan menjadi hak Allah pula untuk menerangkan bahwa di antaranya ada jalan yang menyimpang, berkelok, dan berliku, yakni kekufuran, yang harus di jauhi karena menjerumuskan manusia ke jurang kesengsaraan di dunia dan akhirat. Dan jika dia menghendaki untuk menjadikan semua manusia menempuh jalan yang lurus, maka tidak ada halangan bagi-Nya untuk melakukan hal itu karena Allah mahakuasa, dan dalam keadaan demikian tentu dia memberi petunjuk kamu semua ke jalan yang lurus tersebut.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alur

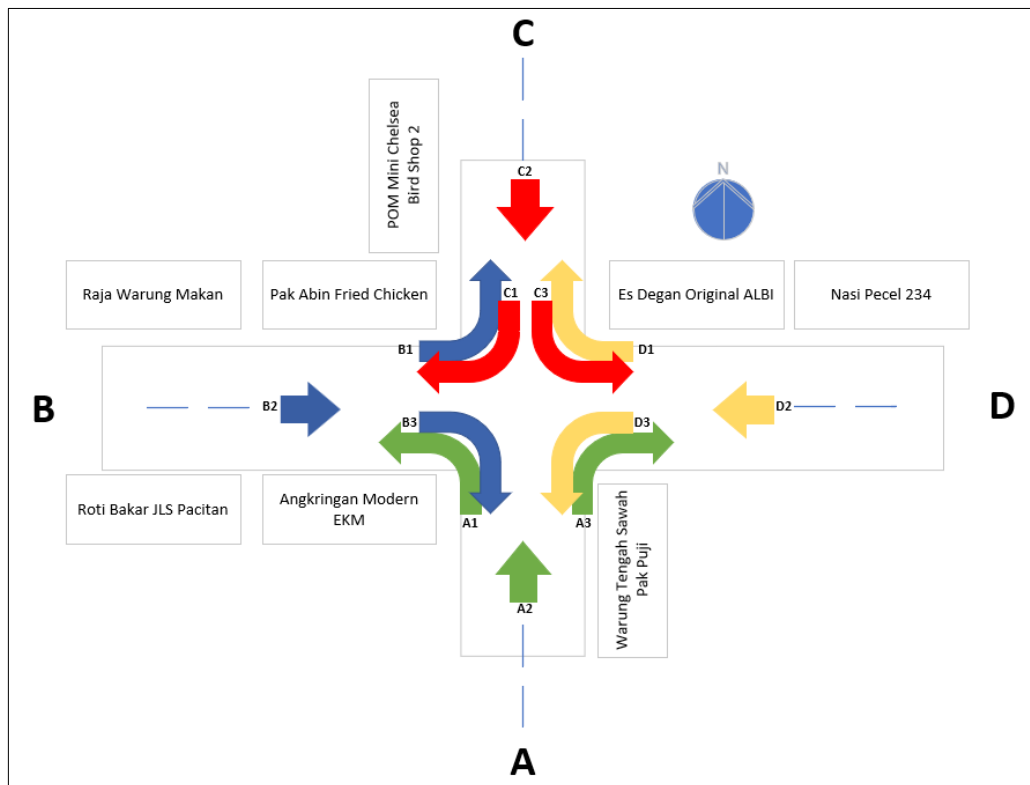
Diagram alur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Lokasi penelitian ini dilakukan di simpang tak bersinyal empat lengan Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, Pacitan, Jawa Timur. Yang akan dilakukan pada hari Senin, Rabu dan Minggu pukul 07.00-20.00 WIB, asumsi bahwa masyarakat pada umumnya memulai aktifitas. Pengumpulan data dilakukan di simpang tak bersinyal empat lengan Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, Pacitan, Jawa Timur dengan menghitung kapasitas simpang, tujndaan, dan peluang antrian menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023, dengan menggunakan teknik mengumpulkan data sekunder dan primer.



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

Tabel 3.1 Kode keterangan jalan yang di survey, menjadi panduan arah jalan yang menjadi objek penelitian, disertai kode untuk mempermudah pengidentifikasian masing-masing arah jalan.

Masuk Kendaraan		Keluar Kendaraan	
Kode	Nama Jalan	Kode	Nama Jalan
A	Jl. KH Ahmad Dahlan (Selatan)	A1	Jl. Pantai Teleng Ria
		A2	Jl. KH Ahmad Dahlan (Utara)
		A3	Jl. Jembatan Grindulu
B	Jl. Pantai Teleng Ria	B1	Jl. KH Ahmad Dahlan (Utara)
		B2	Jl. Jembatan Grindulu
		B3	Jl. KH Ahmad Dahlan (Selatan)
C	Jl. KH Ahmad Dahlan (Utara)	C1	Jl. Pantai Teleng Ria
		C2	Jl. KH Ahmad Dahlan (Selatan)
		C3	Jl. Jembatan Grindulu
D	Jl. Jembatan Grindulu	D1	Jl. KH Ahmad Dahlan (Utara)
		D2	Jl. Pantai Teleng Ria
		D3	Jl. KH Ahmad Dahlan (Selatan)

Sumber : Analisis, 2024

Pengamatan saat survey bahwa simpang Jalan Jl. KH Ahmad Dahlan (Selatan) dan Jl. KH Ahmad Dahlan utara sebagai jalan minor dan Jl. Pantai Teleng Ria dan Jl. Jembatan Grindulu sebagai jalan utama. Simpang ini memiliki 4 buah lengan, lebar jalan utama adalah 7,4 meter sedangkan jalan minor 3,5 meter. Untuk survey pengambilan data arus lalu lintas dilapangan, dengan waktu dari jam 07.00-20.00 dengan durasi 15 menit, survey dilakukan pada hari Senin 1 Juli 2024, Rabu 3 Juli 2024, serta hari libur yaitu Minggu 7 Juli 2024. Data penelitian ini akan diolah dengan menghitung kinerja simpang empat tak bersinyal dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023. Survei dilakukan pada persimpangan empat tak bersinyal, survey hari pertama dilaksanakan pada hari Senin 1 Juli 2024, yaitu mulai dari pagi hari jam 07.00-20.00. Dari hasil survey selama 3 hari didapatkan hari Minggu merupakan tingkat puncak tertinggi.

Tabel 3.2 Total volume kendaraan dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan menuju Jl. KH Ahmad Dahlan Utara, ke Jl. Jembatan Grindulu dan ke Jl. Pantai Teleng Ria.

WAKTU	JENIS KENDARAAN /15 MENIT			
	MC	LV	HV	JUMLAH
07.00 - 07.15	40	328	249	617
07.15 - 07.30	35	330	252	617
07.30 - 07.45	46	325	246	617
07.45 - 08.00	40	325	256	621
08.00 - 08.15	45	325	250	620
08.15 - 08.30	37	326	246	609
08.30 - 08.45	40	329	252	621
08.45 - 09.00	37	334	247	618
09.00 - 09.15	43	330	245	618
09.15 - 09.30	42	329	255	626
09.30 - 09.45	33	340	252	625
09.45 - 10.00	45	325	251	621
10.00 - 10.15	40	333	247	620
10.15 - 10.30	45	329	254	628
10.30 - 10.45	40	339	248	627
10.45 - 11.00	38	337	246	621
11.00 - 11.15	43	330	251	624
11.15 - 11.30	43	327	248	618
11.30 - 11.45	40	329	252	621
11.45 - 12.00	37	334	247	618
12.00 - 12.15	43	330	245	618
12.15 - 12.30	42	329	255	626
12.30 - 12.45	33	340	249	622
12.45 - 13.00	43	367	251	661
13.00 - 13.15	43	327	248	618
13.15 - 13.30	47	325	247	619
13.30 - 13.45	46	327	245	618
13.45 - 14.00	42	330	255	627
14.00 - 14.15	40	331	249	620
14.15 - 14.30	46	326	246	618
14.30 - 14.45	43	331	254	628
14.45-15.00	46	326	242	614
15.00-15.15	42	335	248	625
15.15-15.30	43	327	254	624
15.30-15.45	40	334	253	627
15.45-16.00	45	327	253	625
16.00 - 16.15	45	326	246	617

WAKTU	JENIS KENDARAAN /15 MENIT			
	MC	LV	HV	JUMLAH
16.15 - 16.30	41	324	258	623
16.30 - 16.45	39	335	254	628
16.45 - 17.00	44	325	253	622
17.00 - 17.15	41	330	247	618
17.15 - 17.30	44	335	241	620
17.30 - 17.45	45	322	251	618
17.45 - 18.00	41	335	242	618
18.00 - 18.15	37	276	208	521
18.15 - 18.30	42	333	243	618
18.30 - 18.45	41	331	240	612
18.45 - 19.00	40	334	245	619
19.00 - 19.15	45	329	242	616
19.15 - 19.30	41	326	257	624
19.30 - 19.45	41	329	243	613
19.45 - 20.00	38	336	249	623
TOTAL	2158	17142	12907	32207

Sumber: Survei, 2024

Pada tabel 3.2 dapat disimpulkan bahwa kendaraan yang masuk dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan sebanyak 32207 kendaraan dari pukul 07.00 sampai pukul 20.00. Untuk kendaraan sepeda motor (MC) sebanyak 2158 kendaraan, kendaraan ringan sebanyak 17142 kendaraan, dan kendaraan berat (HV) sebanyak 12907 kendaraan.

Tabel 3.3 Total volume kendaraan dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Utara menuju Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan, ke Jl. Jembatan Grindulu dan ke Jl. Pantai Teleng Ria.

WAKTU	JENIS KENDARAAN /15 MENIT			
	MC	LV	HV	JUMLAH
07.00 - 07.15	37	304	231	572
07.15 - 07.30	32	306	234	572
07.30 - 07.45	43	301	228	572
07.45 - 08.00	37	301	238	576
08.00 - 08.15	42	301	232	575
08.15 - 08.30	34	302	228	564
08.30 - 08.45	37	305	234	576
08.45 - 09.00	34	310	229	573
09.00 - 09.15	40	306	227	573
09.15 - 09.30	39	305	237	581

WAKTU	JENIS KENDARAAN /15 MENIT			
	MC	LV	HV	JUMLAH
09.30 - 09.45	30	316	234	580
09.45 - 10.00	42	301	233	576
10.00 - 10.15	37	309	229	575
10.15 - 10.30	42	305	236	583
10.30 - 10.45	37	315	230	582
10.45 - 11.00	35	313	228	576
11.00 - 11.15	40	306	233	579
11.15 - 11.30	40	303	230	573
11.30 - 11.45	37	305	234	576
11.45 - 12.00	34	310	229	573
12.00 - 12.15	40	306	227	573
12.15 - 12.30	39	305	237	581
12.30 - 12.45	30	316	231	577
12.45 - 13.00	40	340	233	613
13.00 - 13.15	40	303	230	573
13.15 - 13.30	44	301	229	574
13.30 - 13.45	43	303	227	573
13.45 - 14.00	39	306	237	582
14.00 - 14.15	37	307	231	575
14.15 - 14.30	43	302	228	573
14.30 - 14.45	40	307	236	583
14.45 - 15.00	43	302	224	569
15.00 - 15.15	39	311	230	580
15.15 - 15.30	40	303	236	579
15.30 - 15.45	37	310	235	582
15.45 - 16.00	42	303	235	580
16.00 - 16.15	42	302	228	572
16.15 - 16.30	38	300	240	578
16.30 - 16.45	36	311	236	583
16.45 - 17.00	41	301	235	577
17.00 - 17.15	38	306	229	573
17.15 - 17.30	41	311	223	575
17.30 - 17.45	42	298	233	573
17.45 - 18.00	38	311	224	573
18.00 - 18.15	34	252	190	476
18.15 - 18.30	39	309	225	573
18.30 - 18.45	38	307	222	567
18.45 - 19.00	37	310	227	574
19.00 - 19.15	42	305	224	571
19.15 - 19.30	38	302	239	579

WAKTU	JENIS KENDARAAN /15 MENIT			
	MC	LV	HV	JUMLAH
19.30 - 19.45	38	305	225	568
19.45 - 20.00	35	312	231	578
TOTAL	2002	15891	11971	29864

Sumber: Survei, 2024

Berdasarkan tabel 3.3 dapat disimpulkan bahwa kendaraan yang masuk dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Utara sebanyak 29864 kendaraan dari pukul 07.00 sampai pukul 20.00. Untuk kendaraan sepeda motor (MC) sebanyak 2002 kendaraan, kendaraan ringan sebanyak 15891 kendaraan, dan kendaraan berat (HV) sebanyak 11971 kendaraan.

Tabel 3.4 Total volume kendaraan dari arah Jl. Jembatan Grindulu menuju Jl. Pantai Teleng Ria, ke Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan dan ke Jl. KH Ahmad Dahlan Utara.

WAKTU	JENIS KENDARAAN /15 MENIT			
	MC	LV	HV	JUMLAH
07.00 - 07.15	46	376	285	707
07.15 - 07.30	41	378	288	707
07.30 - 07.45	52	373	282	707
07.45 - 08.00	46	373	292	711
08.00 - 08.15	51	373	286	710
08.15 - 08.30	43	374	282	699
08.30 - 08.45	46	377	288	711
08.45 - 09.00	43	382	283	708
09.00 - 09.15	49	378	281	708
09.15 - 09.30	48	377	291	716
09.30 - 09.45	39	388	288	715
09.45 - 10.00	51	373	287	711
10.00 - 10.15	46	381	283	710
10.15 - 10.30	51	377	290	718
10.30 - 10.45	46	387	284	717
10.45 - 11.00	44	385	282	711
11.00 - 11.15	49	378	287	714
11.15 - 11.30	49	375	284	708
11.30 - 11.45	46	377	288	711
11.45 - 12.00	43	382	283	708
12.00 - 12.15	49	378	281	708
12.15 - 12.30	48	377	291	716
12.30 - 12.45	39	388	285	712
12.45 - 13.00	49	421	287	757

WAKTU	JENIS KENDARAAN /15 MENIT			
	MC	LV	HV	JUMLAH
13.00 - 13.15	49	375	284	708
13.15 - 13.30	53	373	283	709
13.30 - 13.45	52	375	281	708
13.45 - 14.00	48	378	291	717
14.00 - 14.15	46	379	285	710
14.15 - 14.30	52	374	282	708
14.30 - 14.45	49	379	290	718
14.45 - 15.00	52	374	278	704
15.00 - 15.15	48	383	284	715
15.15- 15.30	49	375	290	714
15.30 - 15.45	46	382	289	717
15.45 - 16.00	51	375	289	715
16.00 - 16.15	51	374	282	707
16.15 - 16.30	47	372	294	713
16.30 - 16.45	45	383	290	718
16.45 - 17.00	50	373	289	712
17.00 - 17.15	47	378	283	708
17.15 - 17.30	50	383	277	710
17.30 - 17.45	51	370	287	708
17.45 - 18.00	47	383	278	708
18.00 - 18.15	43	324	244	611
18.15 - 18.30	48	381	279	708
18.30 - 18.45	47	379	276	702
18.45 - 19.00	46	382	281	709
19.00 - 19.15	51	377	278	706
19.15 - 19.30	47	374	293	714
19.30 - 19.45	47	377	279	703
19.45 - 20.00	44	384	285	713
TOTAL	2470	19644	14779	36893

Sumber: Survei, 2024

Berdasarkan tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa kendaraan yang masuk dari arah Jl. Jembatan Grindulu sebanyak 36893 kendaraan dari pukul 07.00 sampai pukul 20.00. Untuk kendaraan sepeda motor (MC) sebanyak 2470 kendaraan, kendaraan ringan sebanyak 19644 kendaraan dan kendaraan berat (HV) sebanyak 14779 kendaraan.

Tabel 3.5 Total volume kendaraan dari arah Jl. Pantai Teleng Ria menuju Jl. Jembatan Grindulu, ke Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan dan ke Jl. KH Ahmad Dahlan Utara.

WAKTU	JENIS KENDARAAN /15 MENIT			
	MC	LV	HV	JUMLAH
07.00 - 07.15	52	424	321	797
07.15 - 07.30	47	426	324	797
07.30 - 07.45	58	421	318	797
07.45 - 08.00	52	421	328	801
08.00 - 08.15	57	421	322	800
08.15 - 08.30	49	422	318	789
08.30 - 08.45	52	425	324	801
08.45 - 09.00	49	430	319	798
09.00 - 09.15	55	426	317	798
09.15 - 09.30	54	425	327	806
09.30 - 09.45	45	436	324	805
09.45 - 10.00	57	421	323	801
10.00 - 10.15	52	429	319	800
10.15 - 10.30	57	425	326	808
10.30 - 10.45	52	435	320	807
10.45 - 11.00	50	433	318	801
11.00 - 11.15	55	426	323	804
11.15 - 11.30	55	423	320	798
11.30 - 11.45	52	425	324	801
11.45 - 12.00	49	430	319	798
12.00 - 12.15	55	426	317	798
12.15 - 12.30	54	425	327	806
12.30 - 12.45	45	436	321	802
12.45 - 13.00	55	475	323	853
13.00 - 13.15	55	423	320	798
13.15 - 13.30	59	421	319	799
13.30 - 13.45	58	423	317	798
13.45 - 14.00	54	426	327	807
14.00 - 14.15	52	427	321	800
14.15 - 14.30	58	422	318	798
14.30 - 14.45	55	427	326	808
14.45 - 15.00	58	422	314	794
15.00 - 15.15	54	431	320	805
15.15 - 15.30	55	423	326	804
15.30 - 15.45	52	430	325	807
15.45 - 16,00	57	423	325	805

WAKTU	JENIS KENDARAAN /15 MENIT			
	MC	LV	HV	JUMLAH
16.00 - 16.15	57	422	318	797
16.15 - 16.30	53	420	330	803
16.30 - 16.45	51	431	326	808
16.45 - 17.00	56	421	325	802
17.00 - 17.15	53	426	319	798
17.15 - 17.30	56	431	313	800
17.30 - 17.45	57	418	323	798
17.45 - 18.00	53	431	314	798
18.00 - 18.15	49	372	280	701
18.15 - 18.30	54	429	315	798
18.30 - 18.45	53	427	312	792
18.45 - 19.00	52	430	317	799
19.00 - 19.15	57	425	314	796
19.15 - 19.30	53	422	329	804
19.30 - 19.45	53	425	315	793
19.45 - 20.00	50	432	321	803
TOTAL	2782	22146	16651	41579

Sumber: Survei, 2024

Berdasarkan tabel 3.5 dapat disimpulkan bahwa kendaraan yang masuk dari arah Jl. Pantai Teleng Ria sebanyak 49975 kendaraan dari pukul 07.00 sampai pukul 20.00. Untuk kendaraan sepeda motor (MC) sebanyak 2782 kendaraan, kendaraan ringan sebanyak 22146 kendaraan dan kendaraan berat (HV) sebanyak 16651 kendaraan.

3.3 Pengolahan Data

Dari survei yang dilakukan pada simpang empat lengan tak bersinyal, didapatkan titik puncak volume tertinggi kendaraan yaitu pada hari Minggu 7 juli 2024 dengan total volume kendaraan 44.353. Pengambilan data dilakukan dari pukul 07.00-20.00.

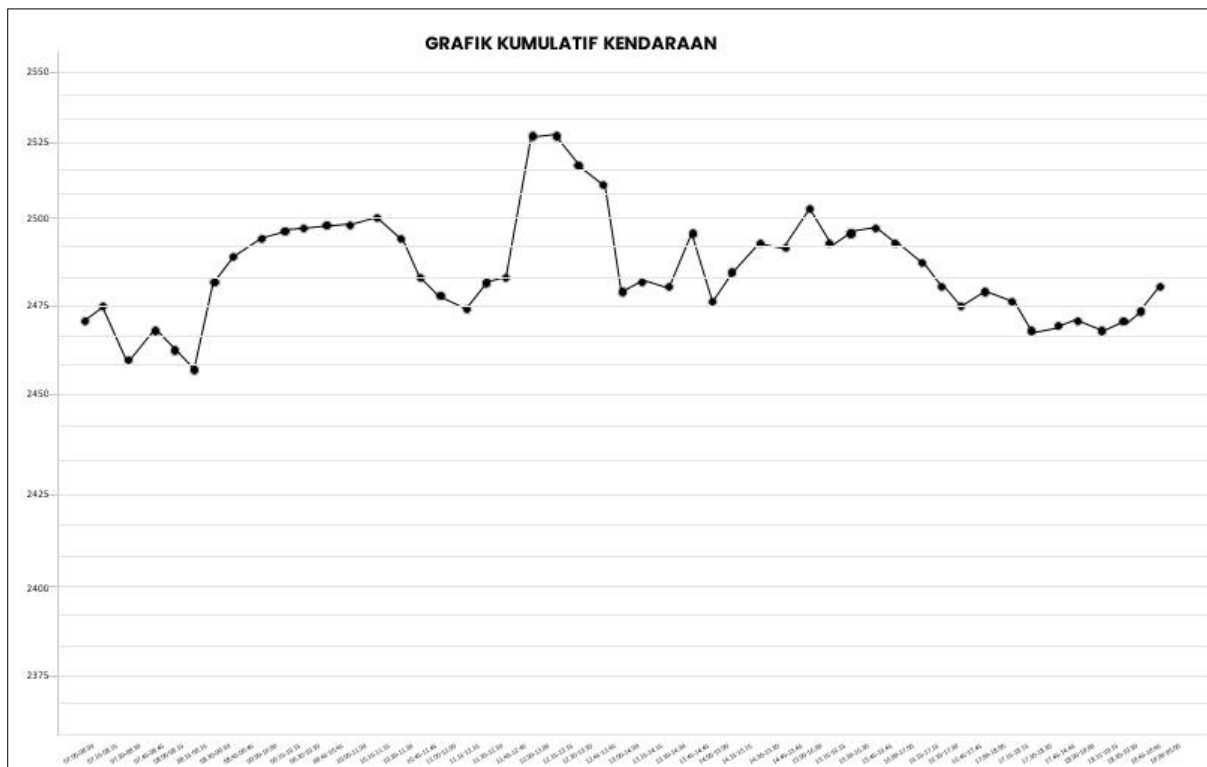
Tabel 3.6 Kalkulasi waktu dan volume kendaraan dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan ke Jl. KH Ahmad Dahlan Utara, Jl. Jembatan Grindulu dan Jl. Pantai Teleng Ria

NO	Waktu Kumulatif 1 Jam	SMP/JAM
1	07.00-08.00	2472
2	07.15-08.15	2475
3	07.30-08.30	2467
4	07.45-08.45	2471
5	08.00-09.00	2468
6	08.15-09.15	2466
7	08.30-09.30	2483
8	08.45-09.45	2487
9	09.00-10.00	2490
10	09.15-10.15	2492
11	09.30-10.30	2494
12	09.45-10.45	2496
13	10.00-11.00	2496
14	10.15-11.15	2500
15	10.30-11.30	2490
16	10.45-11.45	2484
17	11.00-12.00	2481
18	11.15-12.15	2475
19	11.30-12.30	2483
20	11.45-12.45	2484
21	12.00-13.00	2527
22	12.15-13.15	2527
23	12.30-13.30	2520
24	12.45-13.45	2516
25	13.00-14.00	2482
26	13.15-14.15	2484
27	13.30-14.30	2483
28	13.45-14.45	2493
29	14.00-15.00	2480
30	14.15-15.15	2485
31	14.30-15.30	2491
32	14.45-15.45	2490
33	15.00-16.00	2501
34	15.15-16.15	2493
35	15.30-16.30	2492
36	15.45-16.45	2493
37	16.00-17.00	2490
38	16.15-17.15	2491
39	16.30-17.30	2488
40	16.45-17.45	2478

NO	Waktu Kumulatif 1 Jam	SMP/JAM
41	17.00-18.00	2474
42	17.15-18.15	2377
43	17.30-18.30	2375
44	17.45-18.45	2369
45	18.00-19.00	2370
46	18.15-19.15	2465
47	18.30-19.30	2471
48	18.45-19.45	2472
49	19.00-20.00	2476

Sumber: Survei, 2024

Berdasarkan tabel 3.6 dapat disimpulkan bahwa kendaraan dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan ke arah Jl. KH Ahmad Dahlan Utara, ke arah Jl. Jembatan Grindulu dan ke arah Jl. Pantai Teleng Ria berada di 1 jam puncak yaitu pukul 12.00-13.00 WIB, sebanyak 2527 kendaraan.



Gambar 3.3 Grafik kumulatif kendaraan dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan ke Jl. KH Ahmad Dahlan Utara, ke Jl. Jembatan Grindulu dan ke Jl. Pantai Teleng Ria

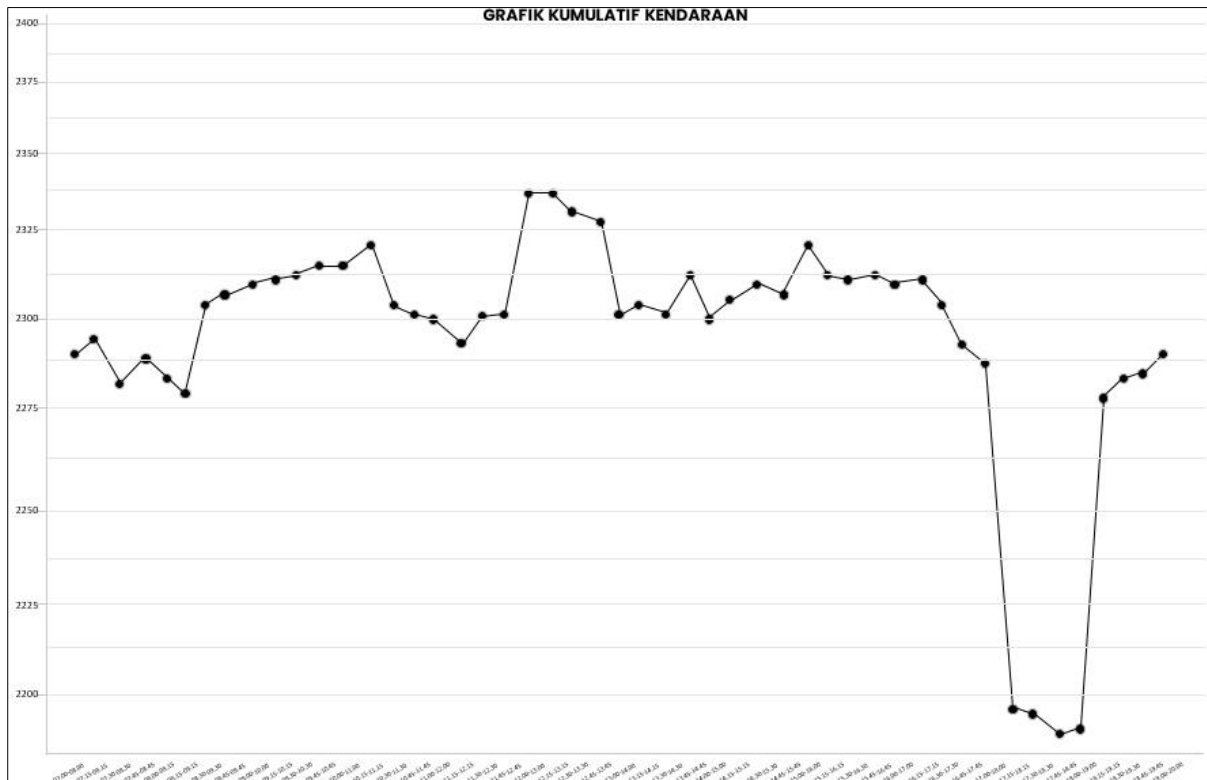
Tabel 3.7 Kalkulasi waktu dan volume kendaraan dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Utara ke Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan, Jl. Jembatan Grindulu dan Jl. Pantai Teleng Ria.

NO	Waktu Kumulatif 1 Jam	SMP/JAM
1	07.00-08.00	2292
2	07.15-08.15	2295
3	07.30-08.30	2287
4	07.45-08.45	2291
5	08.00-09.00	2288
6	08.15-09.15	2286
7	08.30-09.30	2303
8	08.45-09.45	2307
9	09.00-10.00	2310
10	09.15-10.15	2312
11	09.30-10.30	2314
12	09.45-10.45	2316
13	10.00-11.00	2316
14	10.15-11.15	2320
15	10.30-11.30	2310
16	10.45-11.45	2304
17	11.00-12.00	2301
18	11.15-12.15	2295
19	11.30-12.30	2303
20	11.45-12.45	2304
21	12.00-13.00	2344
22	12.15-13.15	2344
23	12.30-13.30	2337
24	12.45-13.45	2333
25	13.00-14.00	2302
26	13.15-14.15	2304
27	13.30-14.30	2303
28	13.45-14.45	2313
29	14.00-15.00	2300
30	14.15-15.15	2305
31	14.30-15.30	2311
32	14.45-15.45	2310
33	15.00-16.00	2321
34	15.15-16.15	2313

NO	Waktu Kumulatif 1 Jam	SMP/JAM
35	15.30-16.30	2312
36	15.45-16.45	2313
37	16.00-17.00	2310
38	16.15-17.15	2311
39	16.30-17.30	2308
40	16.45-17.45	2298
41	17.00-18.00	2294
42	17.15-18.15	2197
43	17.30-18.30	2195
44	17.45-18.45	2189
45	18.00-19.00	2190
46	18.15-19.15	2285
47	18.30-19.30	2291
48	18.45-19.45	2292
49	19.00-20.00	2296

Sumber: Survei, 2024

Berdasarkan tabel 3.7 dapat disimpulkan bahwa kendaraan dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Utara ke arah Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan, ke arah Jl. Jembatan Grindulu dan ke arah Jl. Pantai Teleng Ria berada di 1 jam puncak yaitu pukul 12.00-13.00 WIB, sebanyak 2344 kendaraan.



Gambar 3.4 Grafik kumulatif kendaraan dari arah Jl. KH Ahmad Dahlan Utara ke Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan, ke Jl. Jembatan Grindulu dan ke Jl. Pantai Teleng Ria

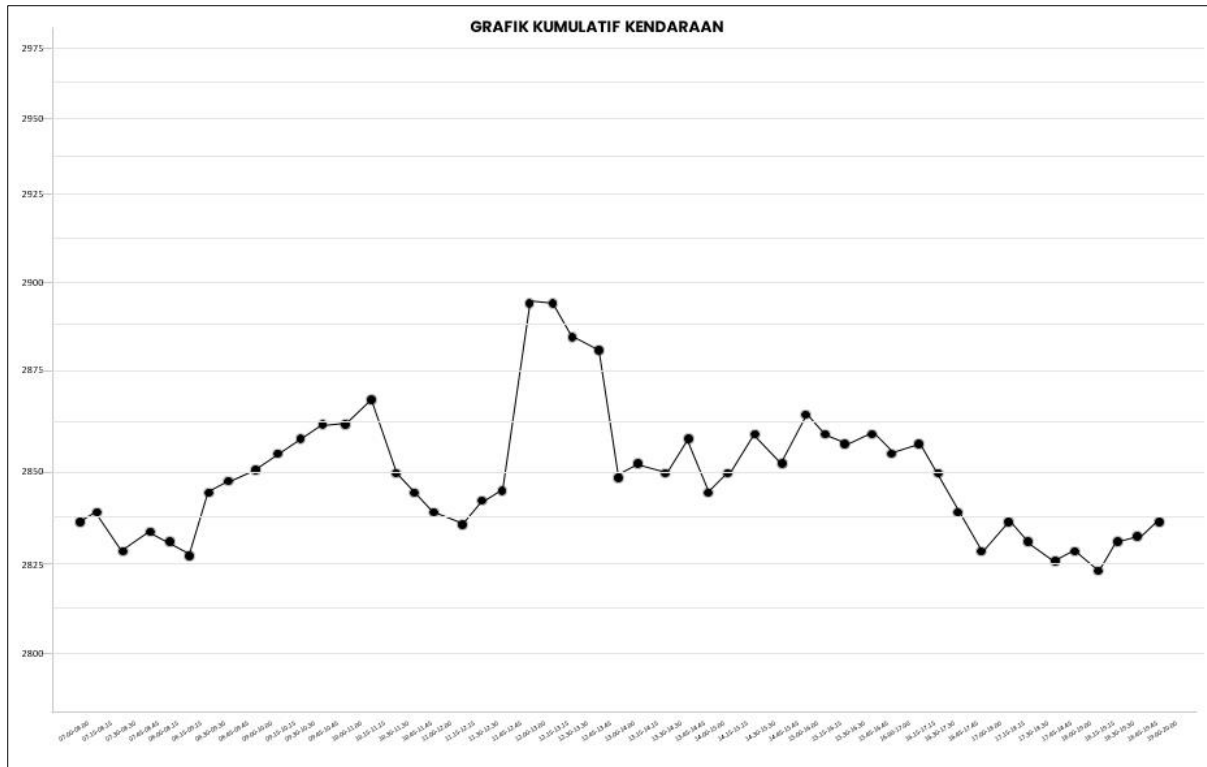
Tabel 3.8 Kalkulasi waktu dan volume kendaraan dari arah Jl. Jembatan Grindulu ke Jl. Pantai Teleng Ria, ke Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan dan ke Jl. KH Ahmad Dahlan Utara.

NO	Waktu Kumulatif 1 Jam	SMP/JAM
1	07.00-08.00	2832
2	07.15-08.15	2835
3	07.30-08.30	2827
4	07.45-08.45	2831
5	08.00-09.00	2828
6	08.15-09.15	2826
7	08.30-09.30	2843
8	08.45-09.45	2847
9	09.00-10.00	2850
10	09.15-10.15	2852
11	09.30-10.30	2854
12	09.45-10.45	2856
13	10.00-11.00	2856
14	10.15-11.15	2860
15	10.30-11.30	2850
16	10.45-11.45	2844
17	11.00-12.00	2841
18	11.15-12.15	2835
19	11.30-12.30	2843
20	11.45-12.45	2844
21	12.00-13.00	2893
22	12.15-13.15	2893
23	12.30-13.30	2886
24	12.45-13.45	2882
25	13.00-14.00	2842
26	13.15-14.15	2844
27	13.30-14.30	2843
28	13.45-14.45	2853
29	14.00-15.00	2840
30	14.15-15.15	2845

NO	Waktu Kumulatif 1 Jam	SMP/JAM
31	14.30-15.30	2851
32	14.45-15.45	2850
33	15.00-16.00	2861
34	15.15-16.15	2853
35	15.30-16.30	2852
36	15.45-16.45	2853
37	16.00-17.00	2850
38	16.15-17.15	2851
39	16.30-17.30	2848
40	16.45-17.45	2838
41	17.00-18.00	2834
42	17.15-18.15	2737
43	17.30-18.30	2735
44	17.45-18.45	2729
45	18.00-19.00	2730
46	18.15-19.15	2825
47	18.30-19.30	2831
48	18.45-19.45	2832
49	19.00-20.00	2836

Sumber: Survei, 2024

Berdasarkan tabel 3.8 dapat disimpulkan bahwa kendaraan dari arah Jl. Jembatan Grindulu ke arah Jl. Pantai Teleng Ria, ke arah Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan dan ke arah Jl. KH Ahmad Dahlan Utara berada di 1 jam puncak yaitu pukul 12.00-13.00 WIB, sebanyak 2893 kendaraan.



Gambar 3.5 Grafik kumulatif kendaraan dari arah Jl. Jembatan Grindulu ke Jl. Pantai Teleng Ria, ke Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan dan ke Jl. KH Ahmad Dahlan Utara

Tabel 3.9 Kalkulasi waktu dan volume kendaraan dari arah Jl. Pantai Teleng Ria ke Jl. Jembatan Grindulu, ke Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan dan ke Jl. KH Ahmad Dahlan Utara.

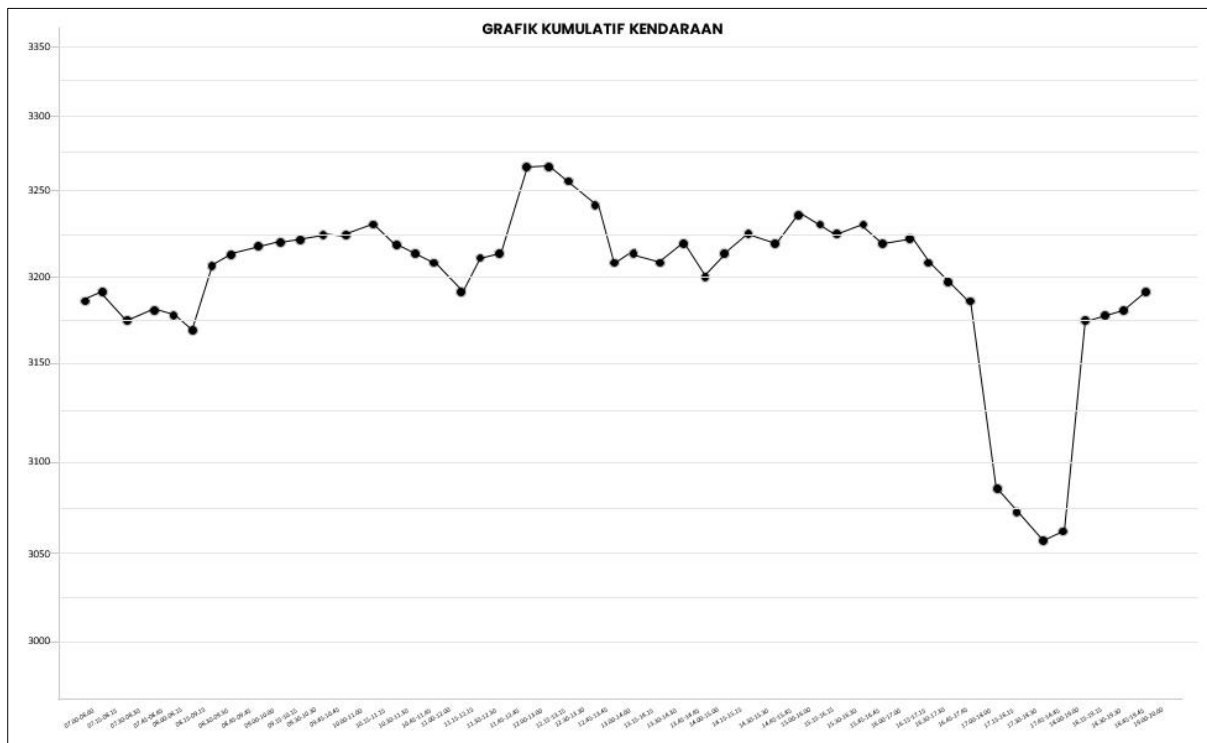
NO	Waktu Kumulatif 1 Jam	SMP/JAM
1	07.00-08.00	3192
2	07.15-08.15	3195
3	07.30-08.30	3187
4	07.45-08.45	3191
5	08.00-09.00	3188
6	08.15-09.15	3186
7	08.30-09.30	3203
8	08.45-09.45	3207
9	09.00-10.00	3210
10	09.15-10.15	3212
11	09.30-10.30	3214
12	09.45-10.45	3216
13	10.00-11.00	3216
14	10.15-11.15	3220

NO	Waktu Kumulatif 1 Jam	SMP/JAM
15	10.30-11.30	3210
16	10.45-11.45	3204
17	11.00-12.00	3201
18	11.15-12.15	3195
19	11.30-12.30	3203
20	11.45-12.45	3204
21	12.00-13.00	3259
22	12.15-13.15	3259
23	12.30-13.30	3252
24	12.45-13.45	3248
25	13.00-14.00	3202
26	13.15-14.15	3204
27	13.30-14.30	3203
28	13.45-14.45	3213
29	14.00-15.00	3200
30	14.15-15.15	3205
31	14.30-15.30	3211
32	14.45-15.45	3210
33	15.00-16.00	3221
34	15.15-16.15	3213
35	15.30-16.30	3212
36	15.45-16.45	3213
37	16.00-17.00	3210
38	16.15-17.15	3211
39	16.30-17.30	3208
40	16.45-17.45	3198
41	17.00-18.00	3194
42	17.15-18.15	3097
43	17.30-18.30	3095
44	17.45-18.45	3089
45	18.00-19.00	3090
46	18.15-19.15	3185
47	18.30-19.30	3191
48	18.45-19.45	3192
49	19.00-20.00	3196

Sumber: Survei, 2024

Berdasarkan tabel 3.5 dapat disimpulkan bahwa kendaraan dari arah Jl. Pantai Teleng Ria ke arah Jl. Jembatan Grindulu, ke arah Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan

dan ke arah Jl. KH Ahmad Dahlan Utara berada di 1 jam puncak yaitu pukul 12.00-13.00 WIB, sebanyak 3259 kendaraan.



Gambar 3.6 Grafik kumulatif kendaraan dari arah Jl. Pantai Teleng Ria ke Jl. Jembatan Grindulu, ke Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan dan ke Jl. KH Ahmad Dahlan Utara.

BAB IV

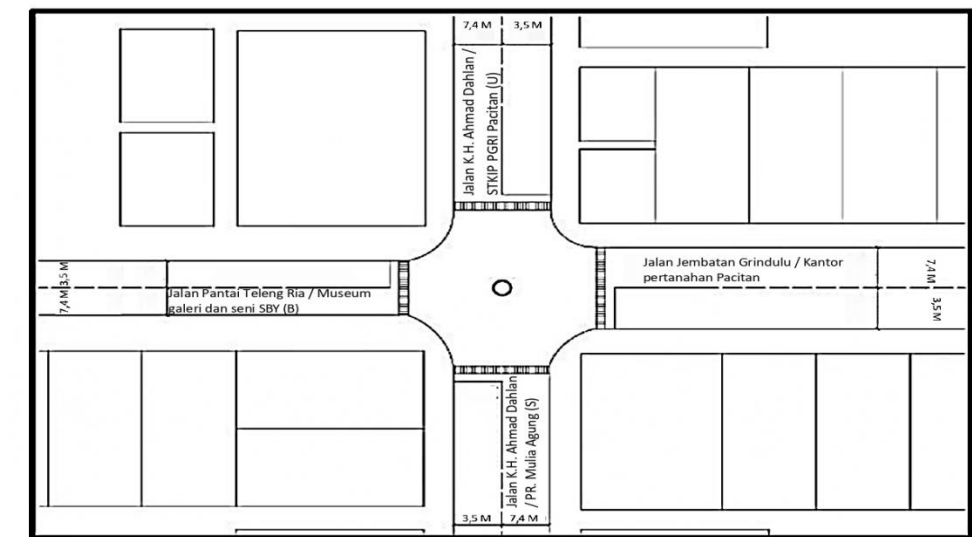
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Penelitian ini dilakukan pada simpang simpang Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, Pacitan, Jawa Timur. Untuk analisa penelitian ini digunakan dengan cara mengambil beberapa data antara lain kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), dan kendaraan bermotor (MC). Pengambilan data ini dilakukan secara bersamaan di setiap ruas jalan di masing-masing lokasi simpang, waktu pengambilan data dimulai dari pagi hari 07.00-20.00 WIB. Data yang digunakan untuk dimanfaatkan sebagai analisis pada kajian ini yaitu data-data jumlah volume arus lalu lintas paling puncak dalam satuan mobil penumpang dibagi satu jam (smp/jam), selanjutnya digunakan data dari survey di lapangan pada jam puncak. Data yang digunakan dari perhitungan survey di lapangan digunakan volume kendaraan paling puncak yaitu data volume kendaraan pada hari Minggu, 7 Juli 2024 dimana didapat data bahwa jam puncak pagi terjadi pada pukul 12.00-13.00 WIB, berdasarkan hasil kajian di lapangan kendaraan yang melintas sebagian besar terdiri dari kendaraan bermotor (MC).

Kode Pendekat (1)	Arah (2)	LV		HV		MC		Total Kendaraan		Rasio Belok (11)
		Kend/jam (3)	emp= 1 smp/jam (4)	kend/ jam (5)	emp=1,3 smp/jam (6)	kend/ jam (7)	emp=0,5 smp/jam (8)	kend/ jam (9)	emp=0,5 smp/jam (10)	
Jl. KH Ahmad Dahlan (Selatan)	LT	17	17	7	12.6	27	5.4	51	35	0.059524
	ST	227	227	67	120.6	1027	205.4	1321	553	
	RT	17	17	7	12.6	27	5.4	51	35	0.059524
	Total	244	244	74	133.2	1054	210.8	1372	588	0.059524
Jl. KH Ahmad Dahlan Utara	LT	27	27	67	120.6	37	7.4	131	155	0.230655
	ST	227	227	47	84.6	1027	205.4	1301	517	
	RT	27	27	67	120.6	37	7.4	131	155	0.230655
	Total	254	254	114	205.2	1064	212.8	1432	672	0.230655
Jl Jembatan Grindulu	LT	54	54	124	223.2	164	32.8	342	284.6	0.713157
	ST	454	454	114	205.2	2054	410.8	2622	1070	
	RT	54	54	54	97.2	114	22.8	222	174	0.577022
	Total	562	562	292	525.6	2332	466.4	3186	1528.6	1.290179
Jl. Pantai Teleng Ria	LT	17	17	7	12.6	27	5.4	51	35	0.059524
	ST	227	227	67	120.6	1027	205.4	1321	553	
	RT	17	17	7	12.6	27	5.4	51	35	0.059524
	Total	244	244	74	133.2	1054	210.8	1372	588	0.059524
Mayor Total		1304	1304	554	720,2	5504	2752	7362	3681	
Rasio Jl. Minor/(Jl.Mayor+Minor) total									0,17572	UM/MV

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Arus Lalu Lintas Rasio Berbelok Simpang Empat tak Bersinyal.



Gambar 4.1 Kondisi Geometrik Persimpangan

Pada penelitian ini masing - masing lengan pendekat simpang diberi simbol arah mata angin yang sesuai seperti arah Utara

simpang (C), arah Timur simpang (D), arah Selatan simpang (A), arah Barat simpang (B) yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Tabel 3.

4.2 Analisa Kondisi Eksisting

Dalam melakukan analisa kondisi eksisting pada Simpang Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, Pacitan, Jawa Timur memperoleh volume kendaraan yang didapat dari hasil penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu volume arus total (Q_{tot}) dan volume arus jalan mayor (QMA) serta jalan minor (QMI). Berdasarkan hasil perhitungan arus lalu lintas diperoleh data sebagai berikut:

- a. Volume total arus lalu lintas kendaraan ringan (LV)

LV = Total jumlah keseluruhan kendaraan LV di jalan utama

dan minor

$$= 17142 + 15891 + 19644 + 22146$$

$$= 74823 \text{ smp/jam.}$$

Volume total arus lalu lintas kendaraan berat (HV)

HV = Total jumlah keseluruhan kendaraan HV di jalan utama dan minor

$$= 12907 + 11971 + 14779 + 16651$$

$$= 56308 \text{ smp/jam.}$$

Volume total arus lalu lintas kendaraan motor (MC)

MC = Total jumlah keseluruhan kendaraan MC di jalan utama dan minor

$$= 2158 + 2002 + 2470 + 2782$$

$$= 9412 \text{ smp/jam.}$$

- b. Volume total arus lalu lintas di jalan minor (QMI)

QMI = Total jumlah keseluruhan di jalan minor Selatan dan Utara

$$= 38731 + 35920$$

$$= 74651 \text{ smp/jam.}$$

Volume total arus lalu lintas di jalan mayor (QMA)

QMA = Total jumlah keseluruhan di jalan mayor Barat dan Timur

$$= 44353 + 49975$$

$$= 94328 \text{ smp/jam.}$$

Berdasarkan PKJI 2023, perhitungan arus lalu lintas dinyatakan dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) per jam. Faktor konversi dari kendaraan/jam menjadi SMP/jam menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (EKP) sebagai berikut:

Kendaraan Ringan (LV): EKP = 1,0

Kendaraan Berat (HV): EKP = 1,3

Sepeda Motor (MC): EKP = 0,5

a. Volume total arus lalu lintas kendaraan ringan (LV)

$$LV = 74823 \times 1,0 = 74823 \text{ smp/jam}$$

b. Volume total arus lalu lintas kendaraan berat (HV)

$$HV = 56308 \times 1,3 = 73200,4 \text{ smp/jam}$$

c. Volume total arus lalu lintas kendaraan motor (MC)

$$MC = 9412 \times 0,5 = 4706 \text{ smp/jam}$$

d. Volume total arus lalu lintas (Qtot)

$$Qtot = LV + HV + MC$$

$$= 74823 + 73200,4 + 4706$$

$$= 152729,4 \text{ smp/jam}$$

e. Volume total arus lalu lintas di jalan minor (QMI)

$$\begin{aligned}
QMI &= (17142 + 12907 + 2158) \times 1,0 + (15891 + 11971 + 2002) \\
&\times 1,0 \\
&= 32207 + 29864 \\
&= 62071 \text{ smp/jam}
\end{aligned}$$

f. Volume total arus lalu lintas di jalan mayor (QMA)

$$\begin{aligned}
QMA &= (19644 + 14779 + 2470) \times 1,0 + (22146 + 16651 + \\
&2782) \times 1,0 \\
&= 36893 + 41579 \\
&= 78472 \text{ smp/jam}
\end{aligned}$$

g. Rasio arus jalan minor (PMI)

$$\begin{aligned}
PMI &= QMI / Q_{tot} \\
&= 62071 / 152729,4 \\
&= 0,406 \text{ atau } 40,6\%
\end{aligned}$$

h. Rasio arus belok total (PT)

$$PT = (\text{Arus belok kiri total} + \text{Arus belok kanan total}) / Q_{tot}$$

(Data arus belok tidak tersedia, sehingga tidak dapat dihitung)

i. Rasio arus belok kiri dan kanan

$$PRT = \text{Arus belok kanan total} / Q_{tot}$$

$$PLT = \text{Arus belok kiri total} / Q_{tot}$$

(Data arus belok tidak tersedia, sehingga tidak dapat dihitung)

j. Rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor (PUM)

$$PUM = QUM / Q_{tot}$$

$$= 28436 / 152729,4$$

$$= 0,186 \text{ atau } 18,6\%$$

Berikut perhitungan lebih lanjut :

a. Kapasitas Dasar (C0)

Simpang memiliki 4 lengan dengan 2 lajur di jalan utama dan 2 lajur di jalan minor.

$$C0 = 3400 \text{ smp/jam}$$

b. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (FW)

Lebar rata-rata pendekat:

$$W1 = (7,4 + 7,4 + 3,5 + 3,5) / 4 = 5,45 \text{ m}$$

$$FW = 0,70 + 0,0866 \times W1$$

$$= 0,70 + 0,0866 \times 5,45$$

$$= 1,17$$

c. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)

Asumsikan tidak ada median pada jalan utama.

$$FM = 1,00$$

d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCS)

Asumsikan Pacitan termasuk kota kecil dengan populasi 100.000 - 500.000.

$$FCS = 0,94$$

e. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)

Asumsikan lingkungan jalan komersial dengan hambatan samping sedang.

$$FRSU = 0,94 \times 0,94 = 0,88 \text{ (disesuaikan dengan PUM = 0,186)}$$

f. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)

Asumsikan PLT = 0,2 (20% kendaraan belok kiri)

$$FLT = 0,84 + 1,61 \times PLT$$

$$= 0,84 + 1,61 \times 0,2$$

$$= 1,16$$

g. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FRT)

Asumsikan PRT = 0,15 (15% kendaraan belok kanan)

FRT = 1,00 (untuk simpang 4 lengan)

h. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (FMI)

PMI = 0,406 (dari perhitungan sebelumnya)

$$FMI = 1,19 \times PMI^2 - 1,19 \times PMI + 1,19$$

$$= 1,19 \times 0,406^2 - 1,19 \times 0,406 + 1,19$$

$$= 0,97$$

i. Kapasitas Simpang (C)

$$C = C_0 \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI$$

$$= 3400 \times 1,17 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,88 \times 1,16 \times 1,00 \times 0,97$$

$$= 3657 \text{ smp/jam}$$

j. Derajat Kejenuhan (DJ)

$$DJ = Q_{\text{tot}} / C$$

$$= 3681 / 3657$$

$$= 1.00656$$

4.2. Analisis Kinerja Simpang

a. Tundaan Lalu Lintas Simpang (DTI)

Untuk DJ > 0,6

$$DTI = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DJ) - (1 - DJ) \times 2$$

$$= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 1.00656) - (1 - 1.00656) \times 2$$

$$= 15,28 \text{ detik/smp}$$

b. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DTMA)

$$DTMA = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DJ) - (1 - DJ) \times 1,8$$

$$= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 1.00656) - (1 - 1.00656) \times 1,8$$

$$= 10,68 \text{ detik/smp}$$

c. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI)

$$\text{DTMI} = (\text{Qtot} \times \text{DTI} - \text{QMA} \times \text{DTMA}) / \text{QMI}$$

$$= (152729,4 \times 15,28 - 78472 \times 10,68) / 62071$$

$$= 24,07 \text{ detik/smp}$$

d. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Untuk $DJ \geq 1,0$

$$\text{DG} = 4 \text{ detik/smp}$$

e. Tundaan Simpang (D)

$$D = \text{DTI} + \text{DG}$$

$$= 15,28 + 4$$

$$= 19,28 \text{ detik/smp}$$

f. Peluang Antrian (QP%)

$$\text{QP}\% = 47,71 \times \text{DJ} - 24,68 \times \text{DJ}^2 + 56,47 \times \text{DJ}^3$$

$$\text{QP}\% = 47,71 \times 1,00656 - 24,68 \times 1,00656^2 + 56,47 \times 1,00656^3$$

$$\text{QP}\% = 47,93 - 24,87 + 56,78$$

$$\text{QP}\% = 79,84\%$$

4.3. Analisis Alternatif dengan Simpang Bersinyal

Data Awal

- Volume Total Arus Lalu Lintas (Qtot): 152,729.4 smp/jam
- Volume Total Arus Lalu Lintas Jalan Minor (QMI): 74,651 smp/jam
- Volume Total Arus Lalu Lintas Jalan Mayor (QMA): 94,328 smp/jam
- Rasio Arus Jalan Minor (PMI): 40.6%
- Rasio Arus Jalan Mayor (PMA): 59.4%

- Rasio Kendaraan Tak Bermotor (PUM): 18.6%
- Waktu Siklus (c): 100 detik
- Waktu Hijau Efektif Total (g): 80 detik
- Rasio Hijau (RH): $\frac{g}{c} = \frac{80}{100} = 0.8$
- Arus Jenuh Dasar (S0): $600 \times We$
- Lebar Efektif (We): 3.5 m per lajur
- Jumlah Lajur: 4

Arus Jenuh (S):

$$S_0 = 600 \times 3.5 \times 4 = 8,400 \text{ smp/jam}$$

$$S = S_0 \times FHS \times FUK \times FG \times FP \times FBKi \times FBKa$$

Dimana:

$$FHS = 0.94$$

$$FUK = 0.94$$

$$FG = 1.00$$

$$FP = 1.00$$

$$FBKi = 0.99$$

$$FBKa = 1.00$$

$$S = 8,400 \times 0.94 \times 0.94 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.99 \times 1.00 = 7,337 \text{ smp/jam}$$

Kapasitas (C)

$$C = S \times gc = 7,337 \times \frac{80}{100} = 5,869.6 \text{ smp/jam}$$

Derajat Kejenuhan (DJ)

Untuk memastikan DJ di bawah 0.85:

$$DJ = \frac{Q_{tot}}{C} = \frac{5,009}{5,869.6} = 0.85$$

Berdasarkan alternatif simpang bersinyal yang telah kita hitung sebelumnya, mari kita analisis lebih lanjut kinerjanya dengan volume lalu lintas yang disesuaikan.

a. Panjang Antrian (PA)

Menggunakan rumus dari PKJI 2023:

Q: 5,009 smp/jam

C: 5,869.6 smp/jam

DJ: 0.85

$$NQ_1 = 0.25 \times C \times \left[(DJ - 1) + \sqrt{(DJ - 1)^2 + \frac{8 \times (DJ - 0.5)}{C}} \right]$$

$$NQ_1 = 0.25 \times 5,869.6 \times \left[(0.85 - 1) + \sqrt{(0.85 - 1)^2 + \frac{8 \times (0.85 - 0.5)}{5.869.6}} \right]$$

NQ1=0.41

$$NQ_2 = \frac{c \times Q}{3600 \times g/c} \times \frac{(1 - RH)^2}{2 - (1 - RH) \times DJ}$$

$$NQ_2 = \frac{100 \times 5,009}{3600 \times 0,8} \times \frac{(1 - 0,8)^2}{2 - (1 - 0,8) \times 0,85}$$

NQ2=6.94

PA= NQ1 + NQ2 = 0.41 + 6.94 = 7.35

≈ 8smp

Tundaan (T)

$$TL = c \times \frac{(1 - RH)^2}{2 - (1 - DJ) \times RH}$$

$$TL = c \times \frac{(1 - 0.8)^2}{2 - (1 - 0.85) \times 0.8} = 5.56 \text{ detik}$$

$$TG = (1 - PSV) \times PB \times 6 + (PSV \times 4)$$

- PSV (Rasio Kendaraan Terhenti): 0.9
- PB (Rasio Kendaraan Berbelok): 0.3

$$TG = (1 - 0.9) \times 0.3 \times 6 + (0.9 \times 4) = 3.78 \text{ detik}$$

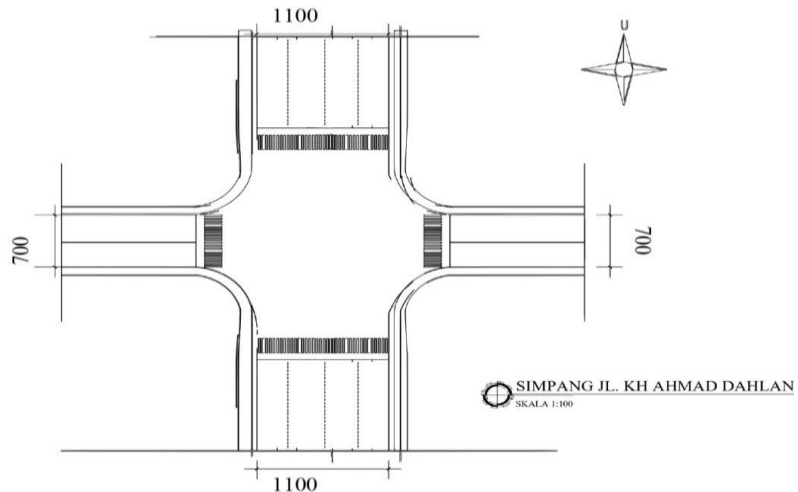
$$T = TL + TG = 5.56 + 3.78 = 9.34 \text{ detik}$$

Hasil Akhir

- Volume Lalu Lintas: 5,009 smp/jam
- Panjang Antrian (PA): 8 smp
- Total Tundaan (T): 9.34 detik

4.4. Alternatif Perbaikan Simpang

a. Alternatif 1: Pelebaran Jalan



Gambar 4.2 Alternatif 1. Pelebaran Jalan

Untuk memastikan bahwa Derajat Kejenuhan (DJ) berada di bawah 0,85 dengan tetap menggunakan alternatif pelebaran jalan, kita dapat menyesuaikan beberapa parameter dalam pelebaran jalan dan menghitung kembali faktor penyesuaian lebar pendekat (FW). Berikut adalah langkah-langkahnya:

Data Awal

Volume Arus Lalu Lintas:

- Volume Total Kendaraan Ringan (LV): 74,823 smp/jam
- Volume Total Kendaraan Berat (HV): 73,200.4 smp/jam
- Volume Total Kendaraan Motor (MC): 4,706 smp/jam

Volume Total Arus Lalu Lintas (Q_{tot}):

$$Q_{tot}=LV+HV+MC=74,823+73,200.4+4,706=152,729.4\text{smp/jam}$$

Volume Total Arus Lalu Lintas di Jalan Minor (Q_{MI}):

$$Q_{MI} = 62,071 \text{ smp/jam}$$

Volume Total Arus Lalu Lintas di Jalan Mayor (Q_{MA}):

$$Q_{MA}=78,472 \text{ smp/jam}$$

Penyesuaian Data Pelebaran Jalan:

1. Pelebaran Jalan:

- Jalan Utama: dari 7,4 m menjadi 11 m
- Jalan Minor: dari 3,5 m menjadi 7 m

2. Lebar Rata-rata Pendekat (W_1):

$$W_1 = \frac{(11+11+7+7)}{4} = 9 \text{ m}$$

3. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (FW):

$$\begin{aligned} FW &= 0,70 + 0,0866 \times W_1 = 0,70 + 0,0866 \times 9 \\ &= 1,48 \end{aligned}$$

4. Kapasitas Simpang Setelah Pelebaran (C):

$$C = 3400 \times 1,48 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,88 \times 1,16 \times 1,00 \times 0,97$$

$$C = 3400 \times 1,48 \times 0,94 \times 0,88 \times 1,16 \times 0,97$$

$$C = 4622,4 \text{ smp/jam}$$

Menghitung Kembali Derajat Kejenuhan (DJ):

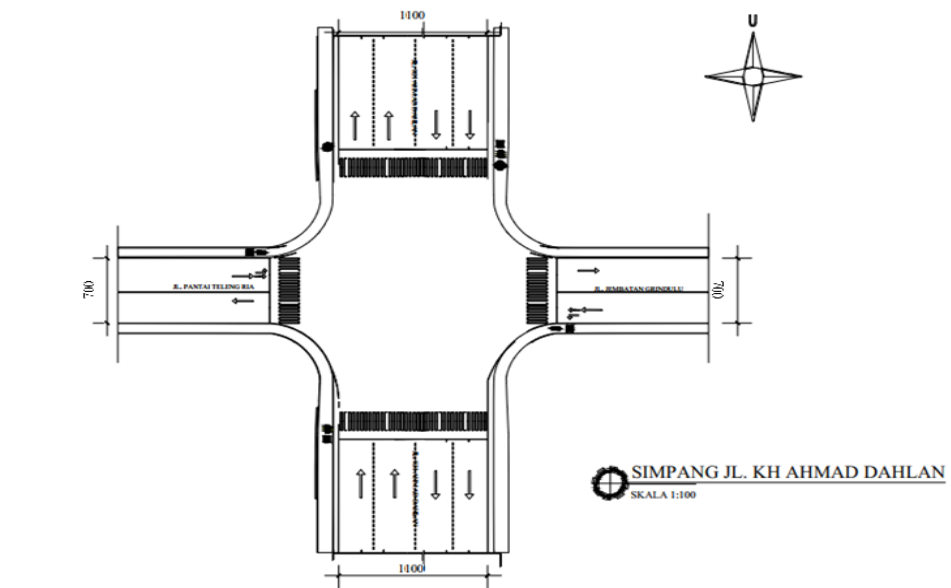
$$DJ = \frac{Q_{tot}}{C} = \frac{3000}{4622,4} = 0,65$$

Hasil Akhir:

- **DJ = 0,65**, yang lebih kecil dari 0,85, menunjukkan bahwa dengan pelebaran jalan sesuai alternatif ini, kapasitas persimpangan sudah memadai untuk arus lalu lintas yang ada.

Dengan memperlebar jalan utama menjadi 11 m dan jalan minor menjadi 7 m, faktor penyesuaian lebar meningkat, sehingga kapasitas simpang cukup untuk menjaga DJ di bawah 0,85. Hal ini menandakan bahwa pelebaran jalan merupakan solusi efektif untuk mengurangi tingkat kejenuhan lalu lintas pada simpang tersebut.

b. Alternatif 2: Simpang Bersinyal



Gambar 4.3 Alternatif 2 Simpang Bersinyal

Mari kita perbaiki perhitungan untuk Alternatif 2, yaitu penggunaan simpang bersinyal, dengan mengubah beberapa parameter agar Derajat Kejenuhan (DJ) berada di bawah 0,85.

Perhitungan Simpang Bersinyal

1. Arus Jenuh Dasar (S0):

$$S0=600 \times We$$

- Dengan lebar efektif (We) per lajur 3,5 m dan asumsi 4 lajur, maka:

$$S0=600 \times 3,5 \times 4=8400 \text{ smp/jam}$$

Arus Jenuh (S):

$$S=S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_{G} \times F_{P} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a}$$

$$S=8400 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,99 \times 1,00$$

$$S=7337 \text{ smp/jam}$$

Kapasitas (C):

$$C=S \times \frac{g}{C}$$

$$C=7337 \times \frac{80}{100}$$

$$C=5869,6 \text{ smp/jam}$$

Menghitung Kembali Derajat Kejenuhan (DJ):

$$DJ = \frac{Q_{tot}}{C} = \frac{Q_{tot}}{5869,6} = 0,65$$

$$Q_{tot} = 0,85 \times 5869,6 = 4989,16 \text{ smp/jam}$$

Hasil Akhir:

- DJ = 0,85, yang menandakan bahwa arus lalu lintas total Q_{tot} dapat disesuaikan ke 4989,16 smp/jam agar kapasitas persimpangan tetap memadai.

Dengan mempertahankan kapasitas yang memadai melalui pengaturan arus jenuh dan penyesuaian Q_{tot} , kita dapat memastikan bahwa DJ tetap di bawah 0,85. Ini menunjukkan bahwa penggunaan simpang bersinyal dengan pengaturan ini efektif dalam mengendalikan arus lalu lintas pada persimpangan tersebut.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Jl. Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo Pacitan, Jawa

Timur, maka dapat dibuat tabel rekapitulasi untuk alternatif solusi pelebaran jalan dan simpang bersinyal:

4.2 Tabel rekapitulasi untuk alternatif solusi pelebaran jalan dan simpang bersinyal

Kriteria	Alternatif 1: Pelebaran Jalan	Alternatif 2: Simpang Bersinyal
Volume Arus Lalu Lintas (Qtot)	152,729.4 smp/jam	4989.16 smp/jam (d disesuaikan)
Pelebaran Jalan	Jalan Utama: 7,4 m → 11 m, Jalan Minor: 3,5 m → 7 m	N/A
Lebar Rata-rata Pendekat (W1)	9 m	N/A
Faktor Penyesuaian Lebar (FW)	1,48	N/A
Arus Jenuh (S)	N/A	7337 smp/jam
Kapasitas (C)	4622.4 smp/jam	5869.6 smp/jam
Derajat Kejenuhan (DJ)	0,65	0,85 (dengan penyesuaian Qtot)
Hasil	DJ < 0,85, kapasitas memadai	DJ = 0,85, kapasitas memadai dengan penyesuaian Qtot

4.5. Perbandingan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap Simpang Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, ditemukan sejumlah temuan dan interpretasi penting yang perlu diuraikan secara mendetail.

a. Kondisi Eksisting

Kondisi eksisting simpang menunjukkan kinerja yang sangat buruk dengan derajat kejenuhan (DJ) sebesar 41,76. Angka ini jauh melebihi batas maksimum yang dapat diterima, yaitu 0,85, yang menunjukkan bahwa volume lalu lintas yang melewati simpang sangat melebihi kapasitasnya. Hal ini mengakibatkan kemacetan parah dan tundaan yang signifikan, yang berdampak negatif pada efisiensi lalu lintas dan kenyamanan pengguna jalan. Kinerja simpang dalam kondisi eksisting menunjukkan adanya permasalahan mendalam terkait kapasitas dan pengaturan lalu lintas di simpang tersebut.

b. Alternatif Perbaikan

Untuk menangani kemacetan di persimpangan, dua alternatif yang dipertimbangkan adalah pelebaran jalan dan penerapan simpang bersinyal. Masing-masing memiliki dampak yang berbeda pada Derajat Kejenuhan (DJ), yaitu ukuran seberapa dekat persimpangan beroperasi pada kapasitas maksimumnya.

Pada Alternatif 1: Pelebaran Jalan, jalan utama diperlebar dari 7,4 meter menjadi 11 meter, dan jalan minor dari 3,5 meter menjadi 7 meter. Setelah dilakukan penyesuaian, faktor penyesuaian lebar pendekat (FW) meningkat menjadi 1,48. Kapasitas simpang setelah pelebaran menjadi 4,622.4 smp/jam, menghasilkan DJ sebesar 0,65. Nilai DJ ini berada di bawah batas maksimum 0,85, menunjukkan bahwa pelebaran jalan efektif meningkatkan kapasitas persimpangan sehingga dapat menangani volume lalu lintas sebesar 152,729.4 smp/jam tanpa mengalami kejenuhan.

Sementara itu, pada Alternatif 2: Simpang Bersinyal, dihitung kapasitas simpang dengan mempertimbangkan arus jenuh dasar (S_0) dan berbagai faktor penyesuaian, termasuk lebar efektif jalur dan durasi sinyal hijau. Arus jenuh dihitung sebesar 7,337 smp/jam, dengan kapasitas persimpangan mencapai 5,869.6 smp/jam setelah penyesuaian sinyal. Dalam skenario ini, DJ juga dihitung sebesar 0,65. Untuk menjaga DJ di bawah 0,85, volume lalu lintas total (Q_{tot}) harus disesuaikan menjadi 4,989.16 smp/jam.

Secara keseluruhan, kedua alternatif menunjukkan DJ yang sama sebesar 0,65, dan 0,85 yang berarti keduanya mampu menangani volume lalu lintas yang ada dengan efisien. Namun, alternatif pelebaran jalan memungkinkan untuk menangani volume lalu lintas yang lebih tinggi dibandingkan dengan simpang bersinyal. Pelebaran jalan lebih sesuai untuk kondisi lalu lintas yang lebih padat, sementara simpang bersinyal lebih efektif dalam mengatur aliran lalu lintas melalui pengaturan waktu

sinyal. Pemilihan alternatif tergantung pada faktor-faktor seperti ketersediaan lahan dan biaya pelaksanaan.

BAB V KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini pada Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Jl. Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo Pacitan, Jawa Timur dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada kondisi eksisting, didapatkan hasil nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 35,19. Hal ini menunjukkan bahwa persimpangan mengalami tingkat kejenuhan yang sangat tinggi, mengindikasikan kemacetan yang signifikan.
2. Pada Alternatif 1, dengan melakukan pelebaran jalan utama menjadi 11 meter dan jalan minor menjadi 7 meter, maka nilai derajat kejenuhan (DJ) dapat diturunkan menjadi 0,65. Ini menunjukkan bahwa pelebaran jalan efektif dalam meningkatkan kapasitas persimpangan dan mengurangi kemacetan.
3. Pada Alternatif 2, dengan menerapkan sistem simpang bersinyal dan penyesuaian arus lalu lintas, maka nilai derajat kejenuhan (DJ) berhasil diturunkan menjadi 0,85. Implementasi sinyal lalu lintas membantu dalam mengoptimalkan aliran kendaraan dan mengurangi kemacetan di persimpangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Harahap, Z. A., & Siregar, T. (2017). Studi Pengaruh Pelebaran Jalan Terhadap Kinerja Lalu Lintas di Kota Medan. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(1), 67-74.
- Hasan, I. (1995). *Dasar-Dasar Teknik Jalan Raya*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Kurniawan, A., & Wahyuni, S. (2020). Pengaruh Penambahan Lajur Terhadap Kapasitas Jalan di Kota Surabaya. *Jurnal Teknik Transportasi*, 15(3), 81-89.
- Pratama, H., & Wardani, L. (2016). Analisis Tundaan pada Simpang Bersinyal di Kota Yogyakarta. *Jurnal Infrastruktur*, 12(2), 29-36.
- Purnomo, E. H., & Anggraeni, D. (2019). Evaluasi Kinerja Lalu Lintas pada Jalan Arteri di Kota Malang. *Jurnal Infrastruktur*, 13(1), 11-18.
- Setiawan, Y., & Darmawan, F. (2018). Evaluasi Efektivitas Simpang Bersinyal di Kota Bandung. *Jurnal Transportasi*, 10(1), 23-30.
- Sudarmadi, R., & Wijaya, T. (2017). Studi Penanganan Kemacetan Lalu Lintas dengan Pelebaran Jalan di Kota Jakarta. *Jurnal Teknik Transportasi*, 14(1), 75-82.
- Suyono, M. (1988). *Perencanaan Jalan dan Jembatan*. Bandung: ITB Press.
- Wijaya, A. H., & Nugroho, T. (2021). Pengaruh Peningkatan Kapasitas Jalan Terhadap Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Semarang. *Jurnal Transportasi*, 15(2), 55-64.
- Wiranata, A. A., & Sutanto, H. (2019). Analisis Kinerja Lalu Lintas pada Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI. *Jurnal Transportasi*, 19(2), 45-53.
- Yuliana, S. (2000). *Manajemen Lalu Lintas dan Transportasi*. Jakarta: Penerbit Gramedia.

ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

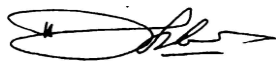
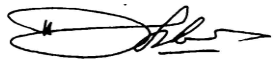
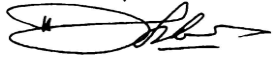
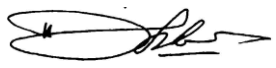
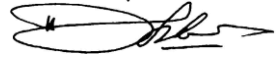
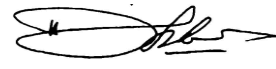

Nama : Diki Risaldi

No. Pokok : 2017410011

Judul : Kinerja simpang tak bersinyal empat lengan (Jalan Lintas Selatan
Sirnoboyo-Pacitan Pacitan, Jawa Timur)

Ajaran : 2023/2024

Pembimbing : Ir. Harwido Eko Prasetyo, ST, MT

No	Hari /Tanggal	Catatan Pembimbing	Paraf
1	18 Oktober 2023	- Nama saya ditambah Ir didepanya - Tambahkan daftar tabel pada BAB III	
2	23 Juli 2024	- Tambahkan kepala kolom jika tabel masih berlanjut - Grafik di buat per 200 atau per 100	
3	2 Agustus 2024	- Lanjutkan analisa BAB IV	
4	8 Agustus 2024	- Semua tabel dicantumkan sumbernya - Ganti kata “pada table tersebut” menjadi “berdasarkan tabel 3.1 dtc”	
5	9 Agustus 2024	- Buat tabel rekapitulasi semua Alternatif	
6	10 Agustus 2024	- Lanjut BAB V	
7	11 Agustus 2024	- Hapus saran dan lengkapi daftar isi, gambar, dan tabel	
8	13 Agustus 2024	- ACC sidang	

*) Harap dibawa pada saat bimbingan

ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR


Nama : Diki Risaldi



No. Pokok : 2017410011

Judul : Kinerja simpang tak bersinyal empat lengan (Jalan Lintas Selatan
Sirnobojo-Pacitan Pacitan, Jawa Timur)

Ajaran : 2023/2024

Pembimbing : Andika Setiawan, ST, MT

No	Hari /Tanggal	Catatan Pembimbing	Paraf
1	25 ktober 2024	- Ubah pedoman dari MKJI 1997 menjadi PKJI 2023	
2	17 uli 2024	- Mendeley sesuai format nama dan tahun - Perbaiki identifikasi masalah	
3	23 uli 2024	- Waktu survey pukul 07.00-20.00 - Tambahkan gambar gogle maps	
4	1 Agustus 2024	- Perbaiki flowchart - Gunakan 2 Alternatif - KTB tidak masuk perhitungan	
5	9 Agustus 2024	- Lanjutkan BAB IV	
6	10 Agustus 2024	- Tambahkan tabel volume sesuai PKJI 2023 - Berikan narasi atau	

		Gambaran pada grafik	
7	12 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki hitungan pada kejenuhan, gunakan angka smp/jam - Hapus saran pada BAB V - Kesimpulan hanya berisikan kondisi eksiting, alternatif 1, dan alternatif 2 	
8	13 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> - ACC sidang 	

*) Harap dibawa pada saat bimbingan

Tugas Akhir

KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL EMPAT LENGAN JALAN LINTAS SELATAN PLOSO- SIRNOBOYO PACITAN, JAWA TIMUR

Oleh: Diki Risaldi

Universitas Muhammadiyah Jakarta | Teknik Sipil | 2024

★ Latar Belakang

Simpang adalah titik pertemuan antara dua atau lebih ruas jalan yang menjadi tempat perpotongan arus lalu lintas dari berbagai arah. Di simpang, kendaraan dari berbagai arah harus saling berbagi ruang dan waktu untuk melewati titik tersebut dengan aman dan efisien. Simpang tak bersinyal adalah simpang yang tidak dilengkapi dengan lampu lalu lintas sehingga pengaturan arus kendaraan bergantung pada rambu-rambu dan perilaku pengemudi. (Hariyanto et al., 2022).

Kinerja simpang tak bersinyal empat lengan menjadi salah satu faktor krusial dalam menentukan kelancaran arus lalu lintas di suatu kawasan. Simpang tak bersinyal, terutama di daerah dengan volume lalu lintas yang tinggi, sering mengalami berbagai masalah seperti kemacetan, tundaan, dan risiko kecelakaan yang meningkat. Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo di Pacitan, Jawa Timur, adalah salah satu lokasi yang menghadapi tantangan serupa, khususnya pada simpang tak bersinyal empat lengan yang menjadi titik temu arus kendaraan dari berbagai arah.

Identifikasi Masalah

Dari uraian yang telah dijelaskan pada latar belakang, maka didapatkan identifikasi masalah yaitu:

★ Identifikasi Masalah 1

Terjadinya antrian pada jam sibuk yang disebabkan karena jln. Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo merupakan jalan utama.

★ Identifikasi Masalah 2

Tundaan yang signifikan di simpang tak bersinyal ini disebabkan oleh kurangnya pengaturan lalu lintas.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

★ Rumusan Masalah 1

Bagaimana analisis tundaan dan peluang antrian di Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo?

★ Rumusan Masalah 2

Berapa derajat dari kejenuhan (DJ) di simpang tak bersinyal empat lengan di Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo?

★ Rumusan Masalah 3

Bagaimana penanganan keempat lengan simpang tak bersinyal empat lengan di Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo?

Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini yaitu:

★ Tujuan Masalah 1

Menganalisis derajat kejenuhan (DJ) di simpang empat lengan tak bersinyal di jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo.

★ Tujuan Masalah 2

Menganalisis alternatif dengan simpang bersinyal di jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo.

★ Tujuan Masalah 3

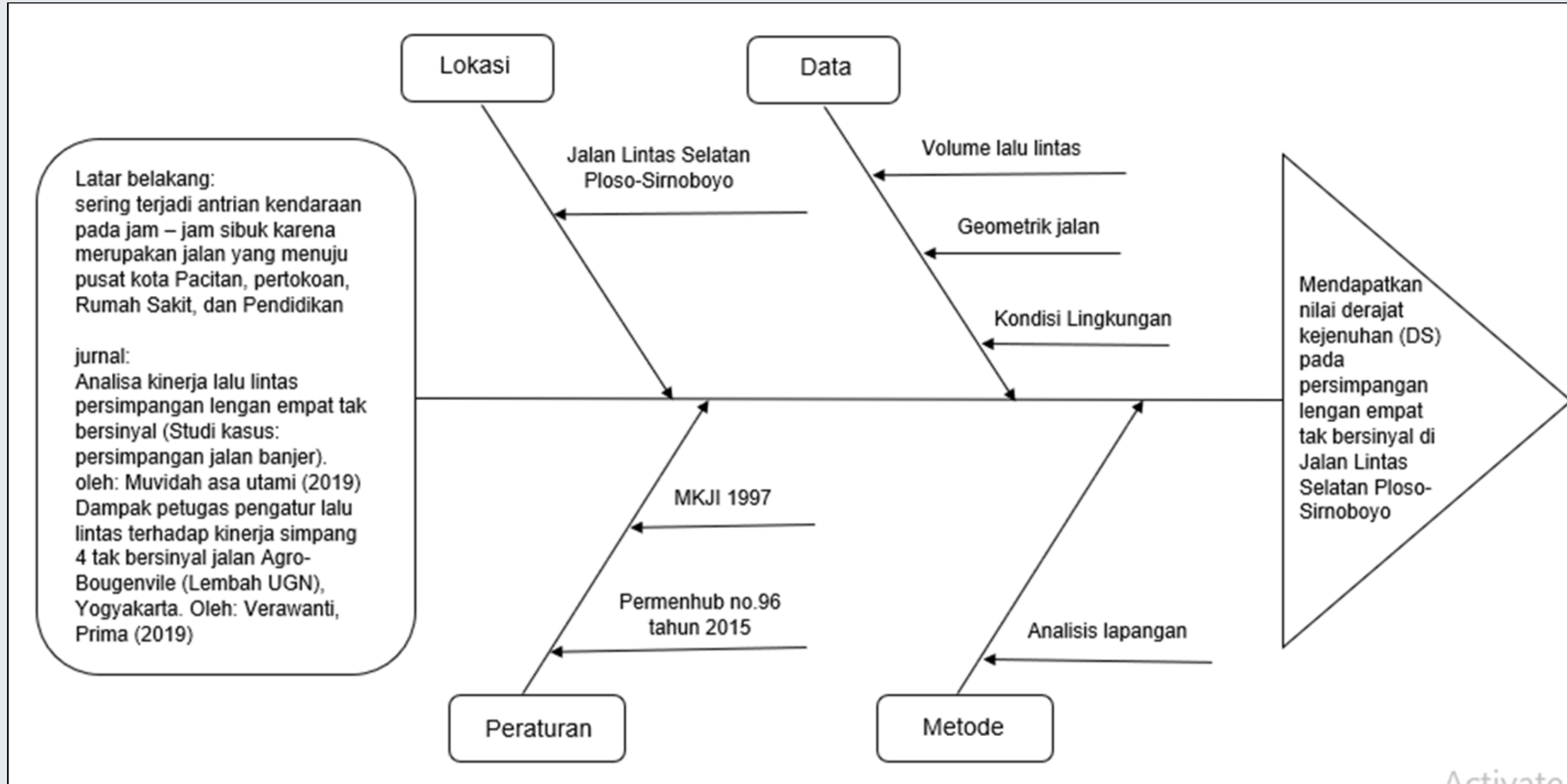
Menganalisis alternatif pelebaran jalan K.H Ahmad Dahlan untuk meningkatkan kinerja simpang.

Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini yaitu:

1. Pada jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo simpang empat tak bersinyal mendapatkan nilai $DJ > 0,85$.
2. Dengan menggunakan metode simpang bersinyal didapat nilai $DJ < 0,85$.
3. Dengan menggunakan alternatif pelebaran jalan K.H Ahmad Dahlan didapat nilai $DJ < 0,85$.

FishBone Penelitian



Landasan Teori

Definisi Lalu Lintas

Lalu lintas merupakan gabungan dua kata yang masing-masing dapat diartikan sendiri. Menurut Djajoesman (1976:50) lalu mengemukakan bahwa secara harfiah lalu lintas diartikan sebagai gerak (bolak balik) manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sarana jalan umum. Menurut Poerwadarminta dalam kamus umum Bahasa Indonesia (1993:55) menyatakan bahwa lalu lintas adalah berjalan bolak balik, hilir mudik dan perihal perjalanan di jalan dan sebagainya serta berhubungan antara sebuah tempat dengan tempat lainnya.

Dengan demikian lalu lintas merupakan gerak lintas manusia dan atau barang dengan menggunakan barang atau ruang di darat baik dengan alat gerak ataupun kegiatan lalu lintas di jalan yang dapat menimbulkan permasalahan seperti terjadinya kecelakaan dan kemacetan lalu lintas.

Landasan Teori

Prosedur Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Metode PKJI 2023

Data Masukan

Terdiri dari :

1. Kondisi Geometri
2. Kondisi Lalu Lintas
3. Kondisi Lingkungan

Nilai Normal

Dengan anggapan nilai normal untuk digunakan dalam permasalahan guna keperluan perancangan dan perencanaan.

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik dalam satuan waktu. Terdiri dari

1. Kendaraan Ringan / Light Vehicle (L:)
2. Kendaraan Berat / Heavy Vehicle (HV)
3. Sepeda Mptpr / Motorcycle (MC)

Kapasitas

Total kapasitas simpang lengan ditentukan oleh perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dengan faktor-faktor penyesuaian (F) sesuai kondisi lapangan (PKJI 2023).

Landasan Teori

Prosedur Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Metode PKJI 2023

Perilaku Lalu Lintas

Terdiri dari :

1. Derajat Kejenuhan (DJ)
2. Tundaan (D)
3. Tundaan geometrik Simpang (DG)
4. Tundaan Simoang (D)

Peluang Antrian (QP%)

Menurut PKJI 2023, rentang nilai peluang antrian menunjukkan hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan (DJ) yang terletak antara garis.

Titik konflik pada simpang

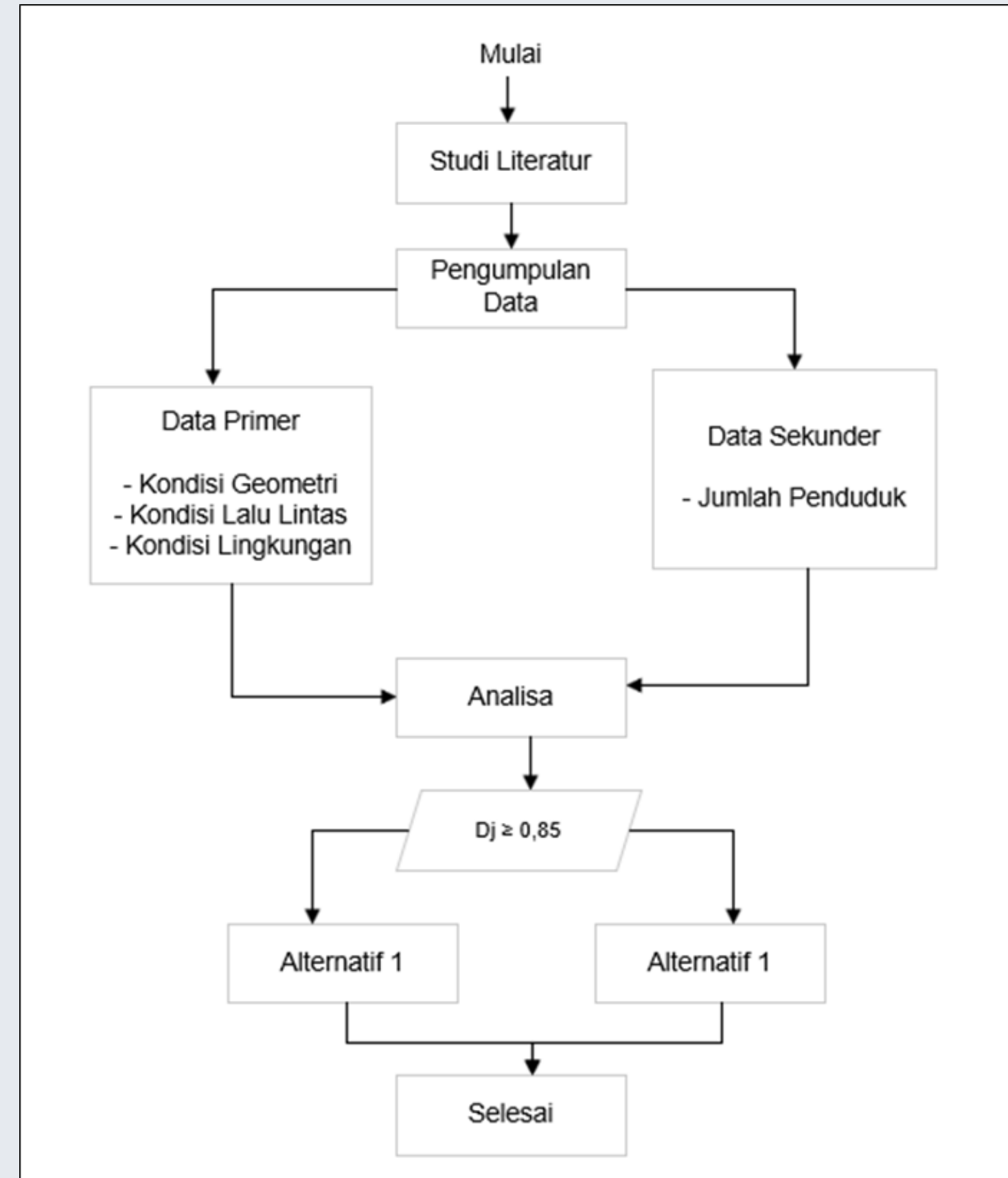
Di dalam daerah simpang lintas kendaraan akan berpotongan pada satu titik-titik konflik, konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk tabrakan (kecelakaan)

Tingkat Pelayanan jalan LOS (Level Of Service

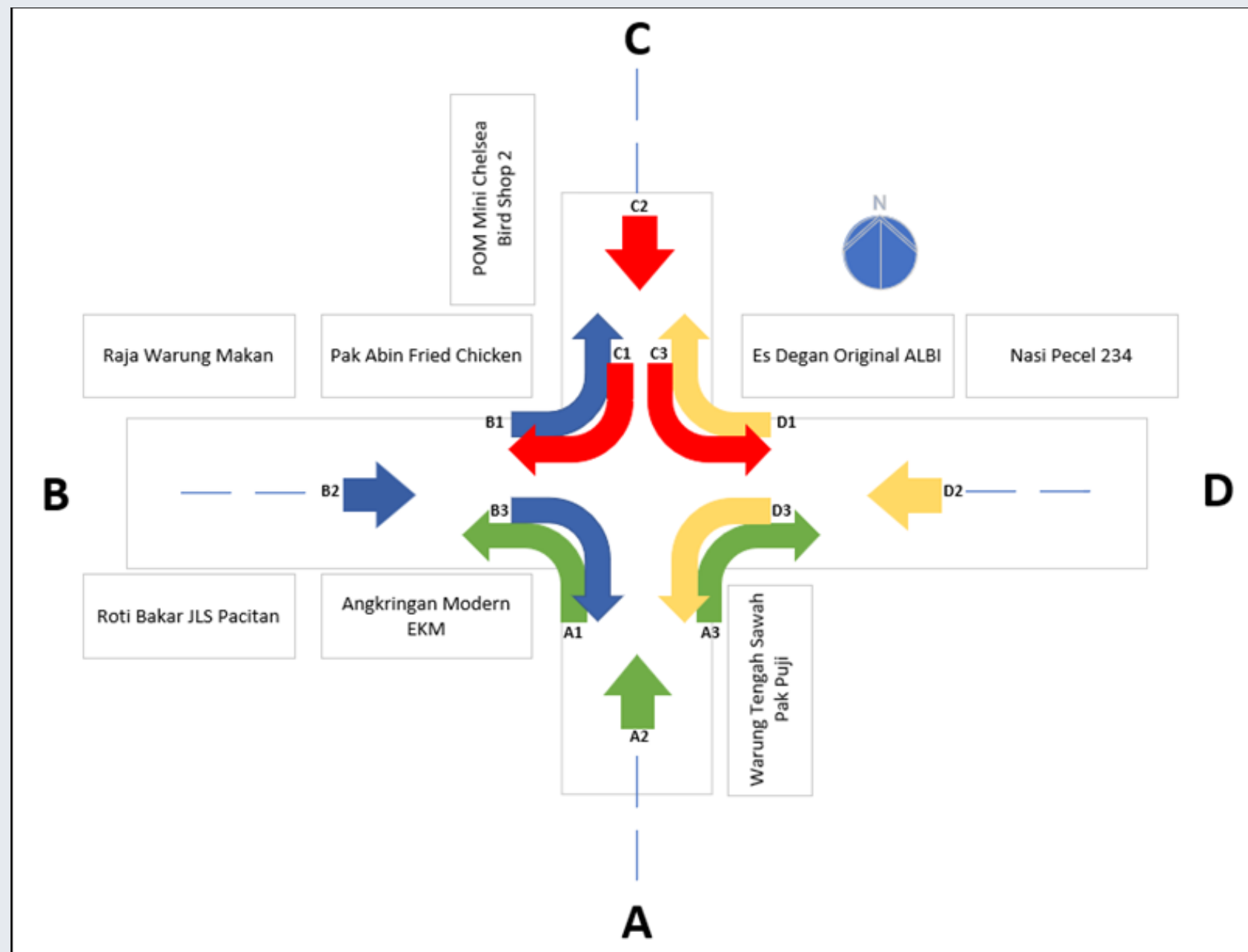
Kualitas pelayanan jalan diukur dengan Level Of Service (LOS) yang menggunakan huruf A hingga F untuk menunjukkan tingkat pelayanan dari yang terbaik hingga yang terburuk.

METODOLOGI PENELITIAN

Diagram Alur



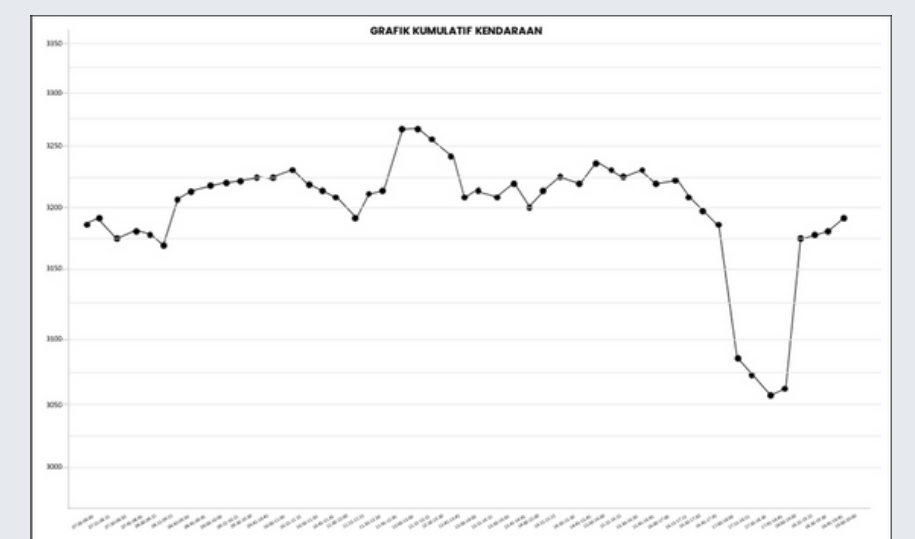
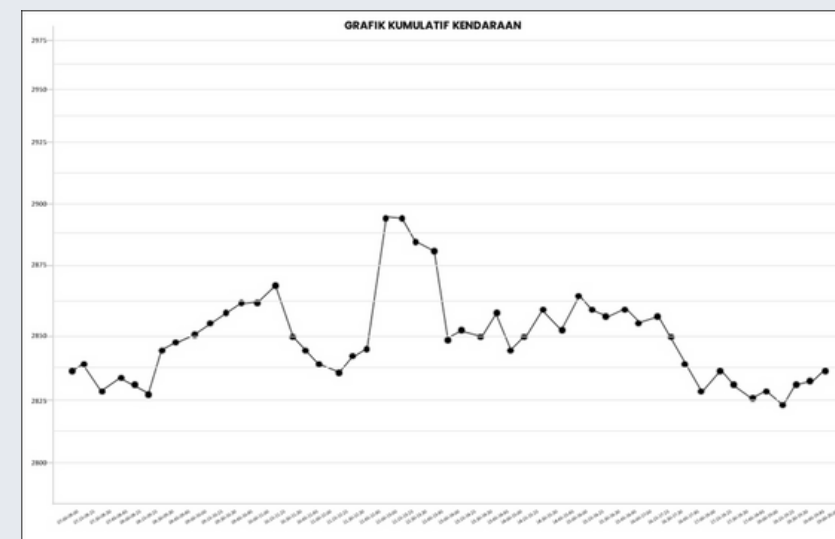
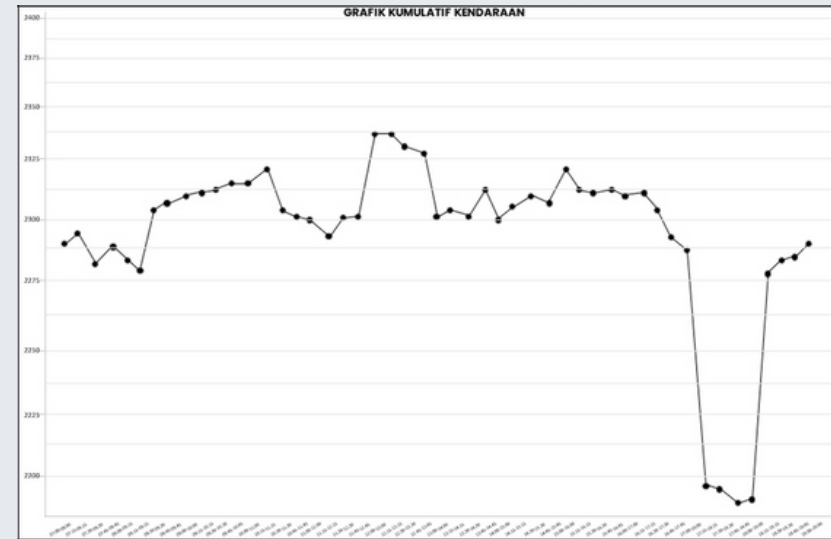
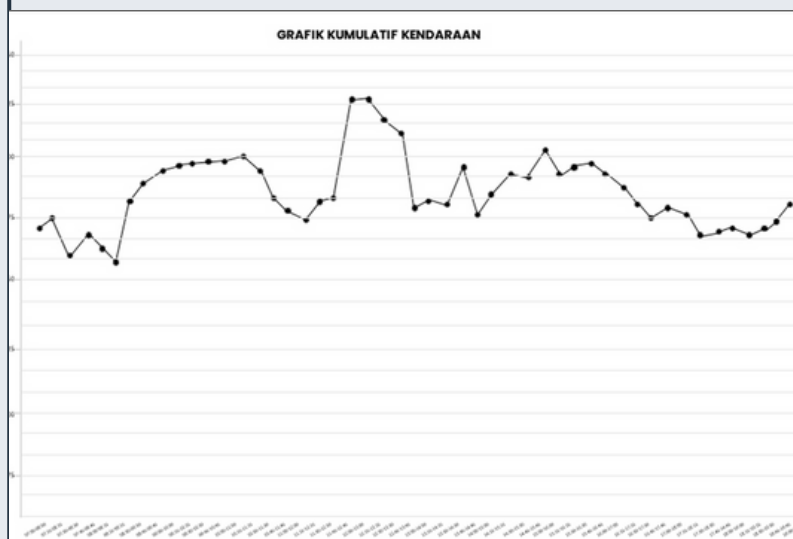
Pengumpulan Data



Lokasi penelitian ini dilakukan di simpang tak bersinyal empat lengan Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, Pacitan, Jawa Timur. Yang akan dilakukan pada hari Senin, Rabu dan Minggu pukul 07.00-20.00 WIB, asumsi bahwa masyarakat pada umumnya memulai aktifitas. Pengumpulan data di lakukan di simpang tak bersinyal empat lengan Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, Pacitan, Jawa Timur dengan menghitung kapasitas simpang, tujndaan, dan peluang antrian menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023, dengan menggunakan teknik mengumpulkan data sekunder dan primer.

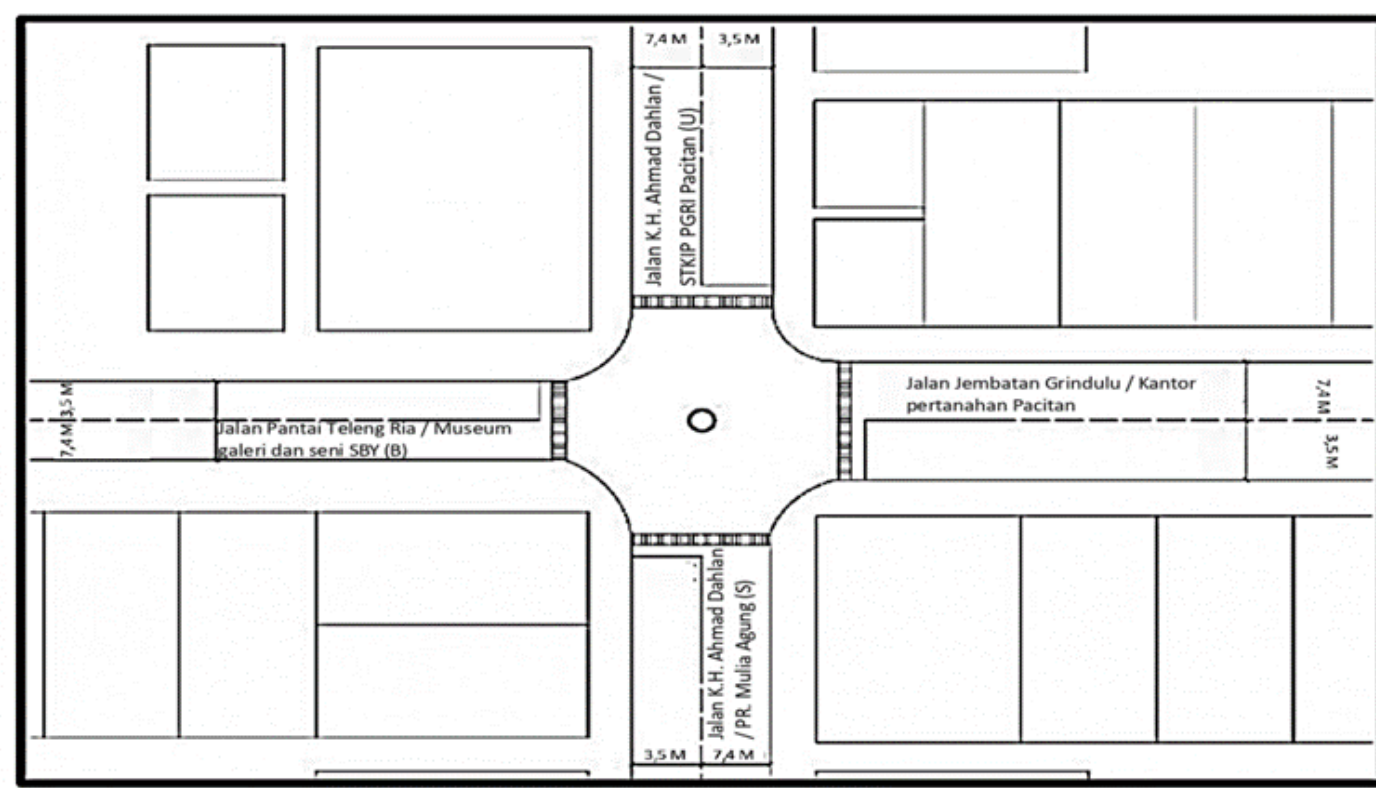
Pengolahan Data

Dari survei yang dilakukan pada simpang empat lengan tak bersinyal, didapatkan titik puncak volume tertinggi kendaraan yaitu pada hari Minggu 7 Juli 2024 dengan total volume kendaraan 44.353. Pengambilan data dilakukan dari pukul 07.00-20.00.



Grafik kumulatif kendaraan dari arah Jl. Pantai Teleng Ria ke Jl. Jembatan Grindulu, ke Jl. KH Ahmad Dahlan Selatan dan ke Jl. KH Ahmad Dahlan Utara. Dari pukul 07.00-20.00

Deskripsi Data



Pendekat		Kend/jam	emp= 1	kend/	emp=1,3	kend/	emp=0,5	kend/	emp=0,5	Rasio
(1)	(2)	(3)	smp/jam	jam	smp/jam	jam	smp/jam	jam	smp/jam	Belok
			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Jl. KH Ahmad Dahlan (Selatan)	LT	17	17	7	12.8	27	5.4	51	35	0.059524
	ST	227	227	67	120.6	1027	205.4	1321	553	
	RT	17	17	7	12.8	27	5.4	51	35	0.059524
	Total	244	244	74	133.2	1054	210.8	1372	588	0.059524
Jl. KH Ahmad Dahlan Utara	LT	27	27	67	120.6	37	7.4	131	155	0.230655
	ST	227	227	47	84.6	1027	205.4	1301	517	
	RT	27	27	67	120.6	37	7.4	131	155	0.230655
	Total	254	254	114	205.2	1064	212.8	1432	672	0.230655
Jl Jembatan Grindulu	LT	54	54	124	223.2	164	32.8	342	284.6	0.713157
	ST	454	454	114	205.2	2054	410.8	2622	1070	
	RT	54	54	54	97.2	114	22.8	222	174	0.577022
	Total	562	562	292	525.6	2332	466.4	3186	1528.6	1.290179
Jl. Pantai Teleng Ria	LT	17	17	7	12.8	27	5.4	51	35	0.059524
	ST	227	227	67	120.6	1027	205.4	1321	553	
	RT	17	17	7	12.8	27	5.4	51	35	0.059524
	Total	244	244	74	133.2	1054	210.8	1372	588	0.059524
Mayor Total		1304	1304	554	720,2	5504	2752	7362	3681	

Pada penelitian ini masing - masing lengan pendekat simpang diberi simbol arah mata angin yang sesuai seperti arah Utara simpang (U), arah Timur simpang (T), arah Selatan simpang (S), arah Barat simpang (B) yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Tabel 3.

Data digunakan untuk menganalisis volume arus lalu lintas puncak dalam satuan mobil penumpang per jam. Hasil survey lapangan menunjukkan volume kendaraan paling puncak pada Minggu, 7 Juli 2024, terutama kendaraan bermotor. Jam puncak pagi terjadi pada pukul 12.00-13.00 WIB.

Analisa Kondisi Eksisting

Dalam melakukan analisa kondisi eksisting pada Simpang Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, Pacitan, Jawa Timur memperoleh volume kendaraan yang didapat dari hasil penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu volume arus total (Q_{tot}) dan volume arus jalan mayor (QMA) serta jalan minor (QMI). Berdasarkan hasil perhitungan arus lalu lintas diperoleh data sebagai berikut:

a. Volume total arus lalu lintaskendaraan ringan (LV)

LV = Total jumlah keseluruhan kendaraan LV di jalan utama
dan minor

$$= 17142 + 15891 + 19644 + 22146$$

$$= 74823 \text{ smp/jam.}$$

Volume total arus lalu lintaskendaraan berat (HV)

HV = Total jumlah keseluruhan kendaraan HV di jalan utama dan minor

$$= 12907 + 11971 + 14779 + 16651$$

$$= 56308 \text{ smp/jam.}$$

Volume total arus lalu lintas kendaraan motor (MC)

MC = Total jumlah keseluruhan kendaraan MC di jalan utama dan minor

$$= 2158 + 2002 + 2470 + 2782$$

$$= 9412 \text{ smp/jam.}$$

Analisa Kondisi Eksisting

b. Volume total arus lalu lintas di jalan minor (QMI)

QMI = Total jumlah keseluruhan di jalan minor Selatandan Utara

$$= 38731 + 35920$$

$$= 74651 \text{ smp/jam.}$$

Volume total arus lalu lintas di jalan mayor (QMA)

QMA = Total jumlah keseluruhan di jalan mayor Barat dan Timur

$$= 44353 + 49975$$

$$= 94328 \text{ smp/jam.}$$

Berdasarkan PKJI 2023, perhitungan arus lalu lintas dinyatakan dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) per jam. Faktor konversi dari kendaraan/jam menjadi SMP/jam menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (EKP) sebagai berikut:

Kendaraan Ringan (LV): EKP = 1,0

Kendaraan Berat (HV): EKP = 1,3

Sepeda Motor (MC): EKP = 0,5

a. Volume total arus lalu lintas kendaraan ringan (LV)

$$LV = 74823 \times 1,0 = 74823 \text{ smp/jam}$$

b. Volume total arus lalu lintas kendaraan berat (HV)

$$HV = 56308 \times 1,3 = 73200,4 \text{ smp/jam}$$

c. Volume total arus lalu lintas kendaraan motor (MC)

$$MC = 9412 \times 0,5 = 4706 \text{ smp/jam}$$

Analisa Kondisi Eksisting

d. Volume total arus lalu lintas (Q_{tot})

$$\begin{aligned} Q_{tot} &= LV + HV + MC \\ &= 74823 + 73200,4 + 4706 \\ &= 152729,4 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

e. Volume total arus lalu lintas di jalan minor (Q_{MI})

$$\begin{aligned} Q_{MI} &= (17142 + 12907 + 2158) \times 1,0 + (15891 + 11971 + 2002) \\ &\quad \times 1,0 \\ &= 32207 + 29864 \\ &= 62071 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

f. Volume total arus lalu lintas di jalan mayor (Q_{MA})

$$\begin{aligned} Q_{MA} &= (19644 + 14779 + 2470) \times 1,0 + (22146 + 16651 + 2782) \times 1,0 \\ &= 36893 + 41579 \\ &= 78472 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

g. Rasio arus jalan minor (PMI)

$$\begin{aligned} PMI &= Q_{MI} / Q_{tot} \\ &= 62071 / 152729,4 \\ &= 0,406 \text{ atau } 40,6\% \end{aligned}$$

Analisa Kondisi Eksisting

h. Rasio arus belok total (PT)

$$PT = (\text{Arus belok kiri total} + \text{Arus belok kanan total}) / Q_{\text{tot}}$$

(Data arus belok tidak tersedia, sehingga tidak dapat dihitung)

i. Rasio arus belok kiri dan kanan

$$PRT = \text{Arus belok kanan total} / Q_{\text{tot}}$$

$$PLT = \text{Arus belok kiri total} / Q_{\text{tot}}$$

(Data arus belok tidak tersedia, sehingga tidak dapat dihitung)

j. Rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor (PUM)

$$PUM = Q_{UM} / Q_{\text{tot}}$$

$$= 28436 / 152729,4$$

$$= 0,186 \text{ atau } 18,6\%$$

a. Kapasitas Dasar (CO)

Simpang memiliki 4 lengan dengan 2 lajur di jalan utama dan 2 lajur di jalan minor.

$$CO = 3400 \text{ smp/jam}$$

Analisa Kondisi Eksisting

b. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (FW)

Lebar rata-rata pendekat:

$$W1 = (7,4 + 7,4 + 3,5 + 3,5) / 4 = 5,45 \text{ m}$$

$$FW = 0,70 + 0,0866 \times W1$$

$$= 0,70 + 0,0866 \times 5,45$$

$$= 1,17$$

c. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)

Asumsikan tidak ada median pada jalan utama.

$$FM = 1,00$$

d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCS)

Asumsikan Pacitan termasuk kota kecil dengan populasi 100.000 - 500.000.

$$FCS = 0,94$$

e. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)

Asumsikan lingkungan jalan komersial dengan hambatan samping sedang.

$$FRSU = 0,94 \times 0,94 = 0,88 \text{ (disesuaikan dengan PUM = 0,186)}$$

f. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)

Asumsikan PLT = 0,2 (20% kendaraan belok kiri)

$$FLT = 0,84 + 1,61 \times PLT$$

$$= 0,84 + 1,61 \times 0,2$$

$$= 1,16$$

Analisis Kinerja Simpang

a. Tundaan Lalu Lintas Simpang (DTI)

Untuk $DJ > 0,6$

$$\begin{aligned}DTI &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DJ) - (1 - DJ) \times 2 \\ &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 1,00656) - (1 - 1,00656) \times 2 \\ &= 15,28 \text{ detik/smp}\end{aligned}$$

b. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DTMA)

$$\begin{aligned}DTMA &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DJ) - (1 - DJ) \times 1,8 \\ &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 1,00656) - (1 - 1,00656) \times 1,8 \\ &= 10,68 \text{ detik/smp}\end{aligned}$$

c. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI)

$$\begin{aligned}DTMI &= (Q_{tot} \times DTI - Q_{MA} \times DTMA) / Q_{MI} \\ &= (152729,4 \times 15,28 - 78472 \times 10,68) / 62071 \\ &= 24,07 \text{ detik/smp}\end{aligned}$$

d. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Untuk $DJ \geq 1,0$

$$DG = 4 \text{ detik/smp}$$

Analisis Kinerja Simpan

e. Tundaan Simpan (D)

$$D = DTI + DG$$

$$= 15,28 + 4$$

$$= 19,28 \text{ detik/smp}$$

f. Peluang Antrian (QP%)

$$QP\% = 47,71 \times DJ - 24,68 \times DJ^2 + 56,47 \times DJ^3$$

$$QP\% = 47,71 \times 1,00656 - 24,68 \times 1,00656^2 + 56,47 \times 1,00656^3$$

$$QP\% = 47,93 - 24,87 + 56,78$$

$$QP\% = 79,84\%$$

Analisis Alternatif dengan Simpang Bersinyal

Data Awal

- Volume Total Arus Lalu Lintas (Q_{tot}): 152,729.4 smp/jam
- Volume Total Arus Lalu Lintas Jalan Minor (Q_{MI}): 74,651 smp/jam
- Volume Total Arus Lalu Lintas Jalan Mayor (Q_{MA}): 94,328 smp/jam
- Rasio Arus Jalan Minor (PMI): 40.6%
- Rasio Arus Jalan Mayor (PMA): 59.4%
- Rasio Kendaraan Tak Bermotor (PUM): 18.6%
- Waktu Siklus (c): 100 detik
- Waktu Hijau Efektif Total (g): 80 detik
- Rasio Hijau (RH): = = 0.8
- Arus Jenuh Dasar (S_0): $600 \times W_e$
- Lebar Efektif (W_e): 3.5 m per lajur
- Jumlah Lajur: 4

Analisis Alternatif dengan Simpang Bersinyal

Arus Jenuh (S):

$$S_0 = 600 \times 3.5 \times 4 = 8,400 \text{ smp/jam}$$

$$S = S_0 \times FHS \times FUK \times FG \times FP \times FBKi \times FBKa$$

Dimana:

$$FHS = 0.94$$

$$FUK = 0.94$$

$$FG = 1.00$$

$$FP = 1.00$$

$$FBKi = 0.99$$

$$FBKa = 1.00$$

$$S = 8,400 \times 0.94 \times 0.94 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.99 \times 1.00 = 7,337 \text{ smp/jam}$$

Kapasitas (C)

$$C = S \times gc = 7,337 \times 0.8 = 5,869.6 \text{ smp/jam}$$

Derajat Kejenuhan (DJ)

Untuk memastikan DJ di bawah 0.85:

$$DJ = \frac{C}{S} = 0.85$$

Analisis Alternatif dengan Simpang Bersinyal

Berdasarkan alternatif simpang bersinyal yang telah kita hitung sebelumnya, mari kita analisis lebih lanjut kinerjanya dengan volume lalu lintas yang disesuaikan.

a. Panjang Antrian (PA)

Menggunakan rumus dari PKJI 2023:

Q: 5,009 smp/jam

C: 5,869.6 smp/jam

DJ: 0.85

$NQ1 = 0.25 \times C \times$

$NQ1 = 0.25 \times 5,869.6 \times$

$NQ1 = 0.41$

$NQ2 = x$

$NQ2 = x$

$NQ2 = 6.94$

$PA = NQ1 + NQ2 = 0.41 + 6.94 = 7.35$

$\approx 8 \text{ smp}$

Analisis Alternatif dengan Simpang Bersinyal

Tundaan (T)

$$TL = c \times$$

$$TL = c \times = 5.56 \text{ detik}$$

$$TG = (1 - PSV) \times PB \times 6 + (PSV \times 4)$$

·PSV (Rasio Kendaraan Terhenti): 0.9

·PB (Rasio Kendaraan Berbelok): 0.3

$$TG = (1 - 0.9) \times 0.3 \times 6 + (0.9 \times 4) = 3.78 \text{ detik}$$

$$T = TL + TG = 5.56 + 3.78 = 9.34 \text{ detik}$$

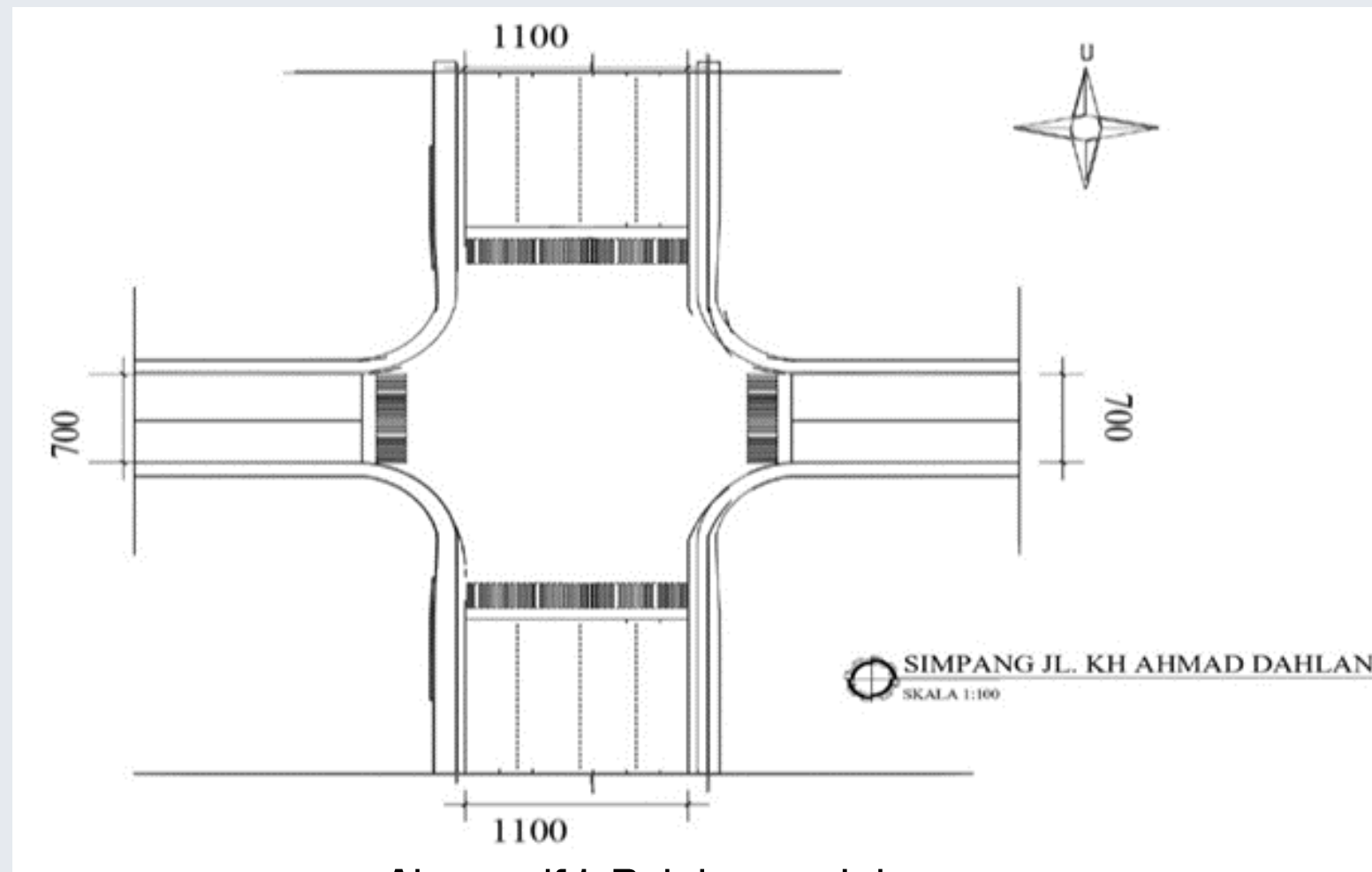
Hasil Akhir

·Volume Lalu Lintas: 5,009 smp/jam

·Panjang Antrian (PA): 8 smp

Total Tundaan (T): 9.34 detik

Alternatif Perbaiki Simpang



Alternatif 1. Pelebaran Jalan

Untuk memastikan bahwa Derajat Kejenuhan (DJ) berada di bawah 0,85 dengan tetap menggunakan alternatif pelebaran jalan, kita dapat menyesuaikan beberapa parameter dalam pelebaran jalan dan menghitung kembali faktor penyesuaian lebar pendekat (FW). Berikut adalah langkah-langkahnya:

Data Awal

Volume Arus Lalu Lintas:

- Volume Total Kendaraan Ringan (LV): 74,823 smp/jam
- Volume Total Kendaraan Berat (HV): 73,200.4 smp/jam
- Volume Total Kendaraan Motor (MC): 4,706 smp/jam

Volume Total Arus Lalu Lintas (Qtot):

$$Q_{tot} = LV + HV + MC = 74,823 + 73,200.4 + 4,706 = 152,729.4 \text{ smp/jam}$$

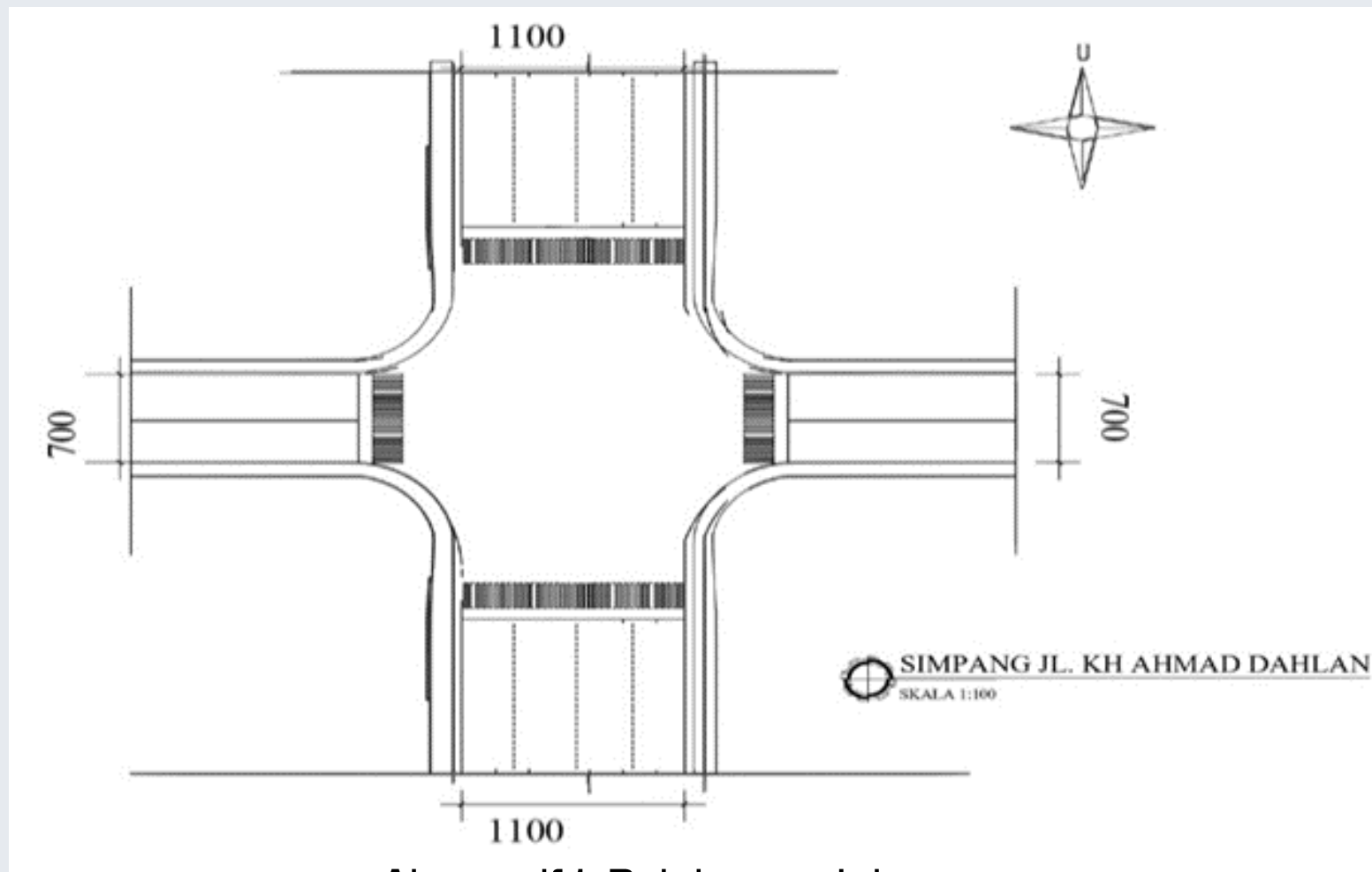
Volume Total Arus Lalu Lintas di Jalan Minor (QMI):

$$Q_{MI} = 62,071 \text{ smp/jam}$$

Volume Total Arus Lalu Lintas di Jalan Mayor (QMA):

$$Q_{MA} = 78,472 \text{ smp/jam}$$

Alternatif Perbaikan Simpang



Alternatif 1. Pelebaran Jalan

Penyesuaian Data Pelebaran Jalan:

1. Pelebaran Jalan:

o Jalan Utama: dari 7,4 m menjadi 11 m

o Jalan Minor: dari 3,5 m menjadi 7 m

2. Lebar Rata-rata Pendekat (W1):

$$W1 = 9 \text{ m}$$

3. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (FW):

$$FW = 0,70 + 0,0866 \times W1 = 0,70 + 0,0866 \times 9 = 1,48$$

4. Kapasitas Simpang Setelah Pelebaran (C):

$$C = 3400 \times 1,48 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,88 \times 1,16 \times 1,00 \times 0,97$$

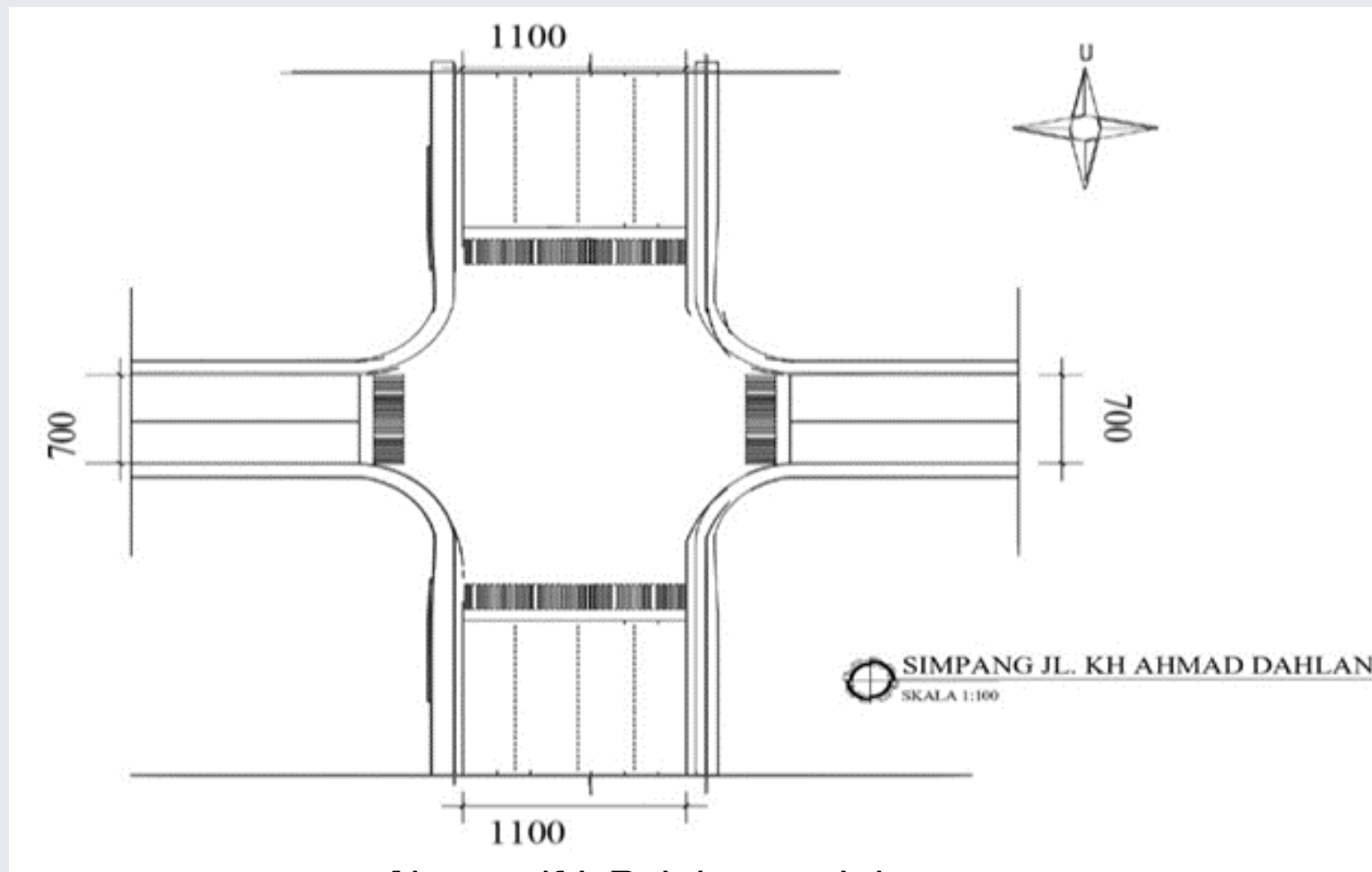
$$C = 3400 \times 1,48 \times 0,94 \times 0,88 \times 1,16 \times 0,97$$

$$C = 4622,4 \text{ smp/jam}$$

Menghitung Kembali Derajat Kejenuhan (DJ):

$$DJ = 0,65$$

Alternatif Perbaiki Simpang



Alternatif 1. Pelebaran Jalan

Hasil Akhir:

·DJ = 0,65, yang lebih kecil dari 0,85, menunjukkan bahwa dengan pelebaran jalan sesuai alternatif ini, kapasitas persimpangan sudah memadai untuk arus lalu lintas yang ada. Dengan memperlebar jalan utama menjadi 11 m dan jalan minor menjadi 7 m, faktor penyesuaian lebar meningkat, sehingga kapasitas simpang cukup untuk menjaga DJ di bawah 0,85. Hal ini menandakan bahwa pelebaran jalan merupakan solusi efektif untuk mengurangi tingkat kejenuhan lalu lintas pada simpang tersebut.

Alternatif Perbaiki Simpang

Mari kita perbaiki perhitungan untuk Alternatif 2, yaitu penggunaan simpang bersinyal, dengan mengubah beberapa parameter agar Derajat Kejenuhan (DJ) berada di bawah 0,85.

Perhitungan Simpang Bersinyal

1. Arus Jenuh Dasar (S0):

$$S0 = 600 \times We$$

Dengan lebar efektif (We) per lajur 3,5 m dan asumsi 4 lajur, maka:

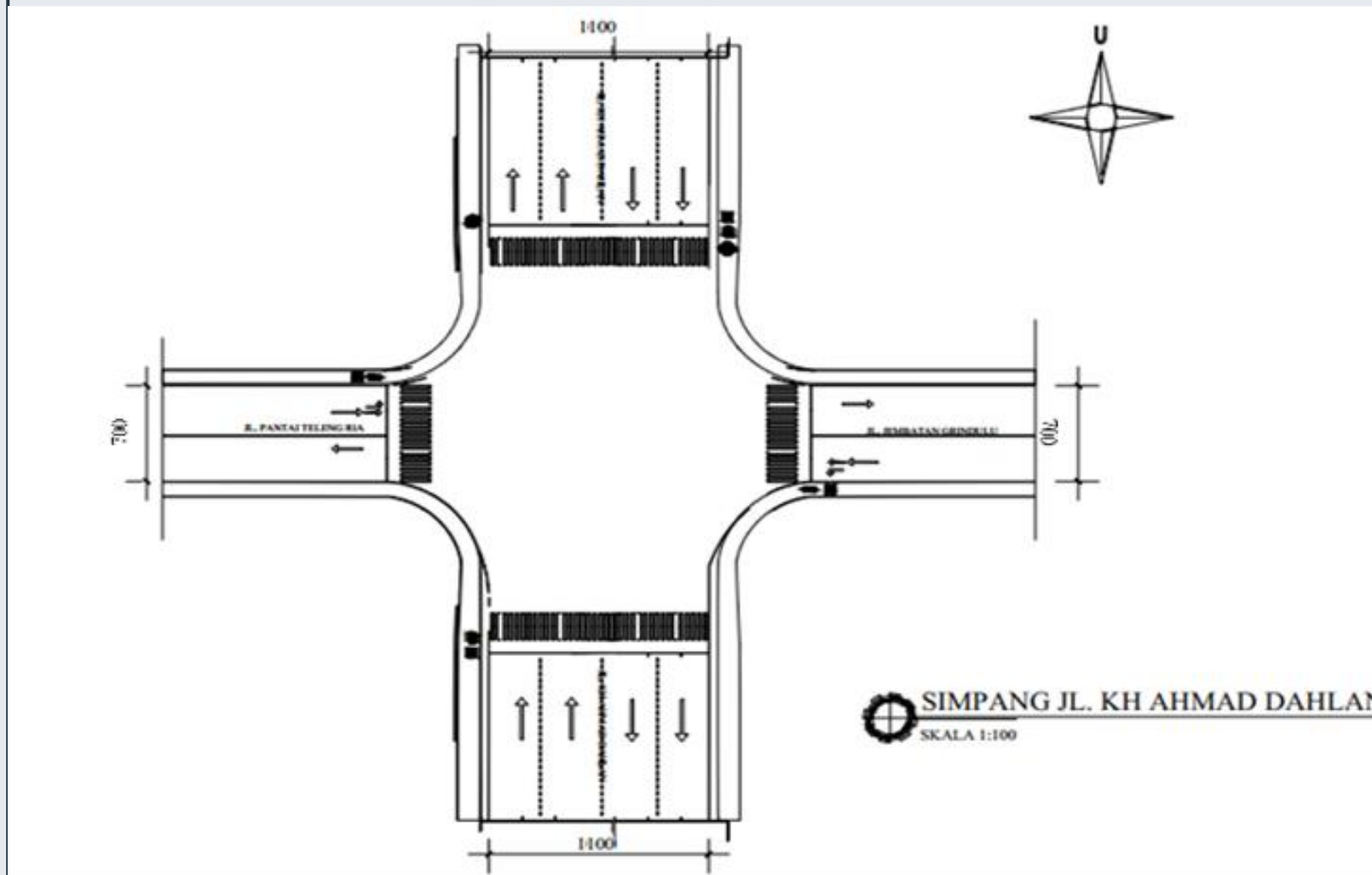
$$S0 = 600 \times 3,5 \times 4 = 8400 \text{ smp/jam}$$

Arus Jenuh (S):

$$S = S0 \times FHS \times FUK \times FG \times FP \times FBKi \times FBKa$$

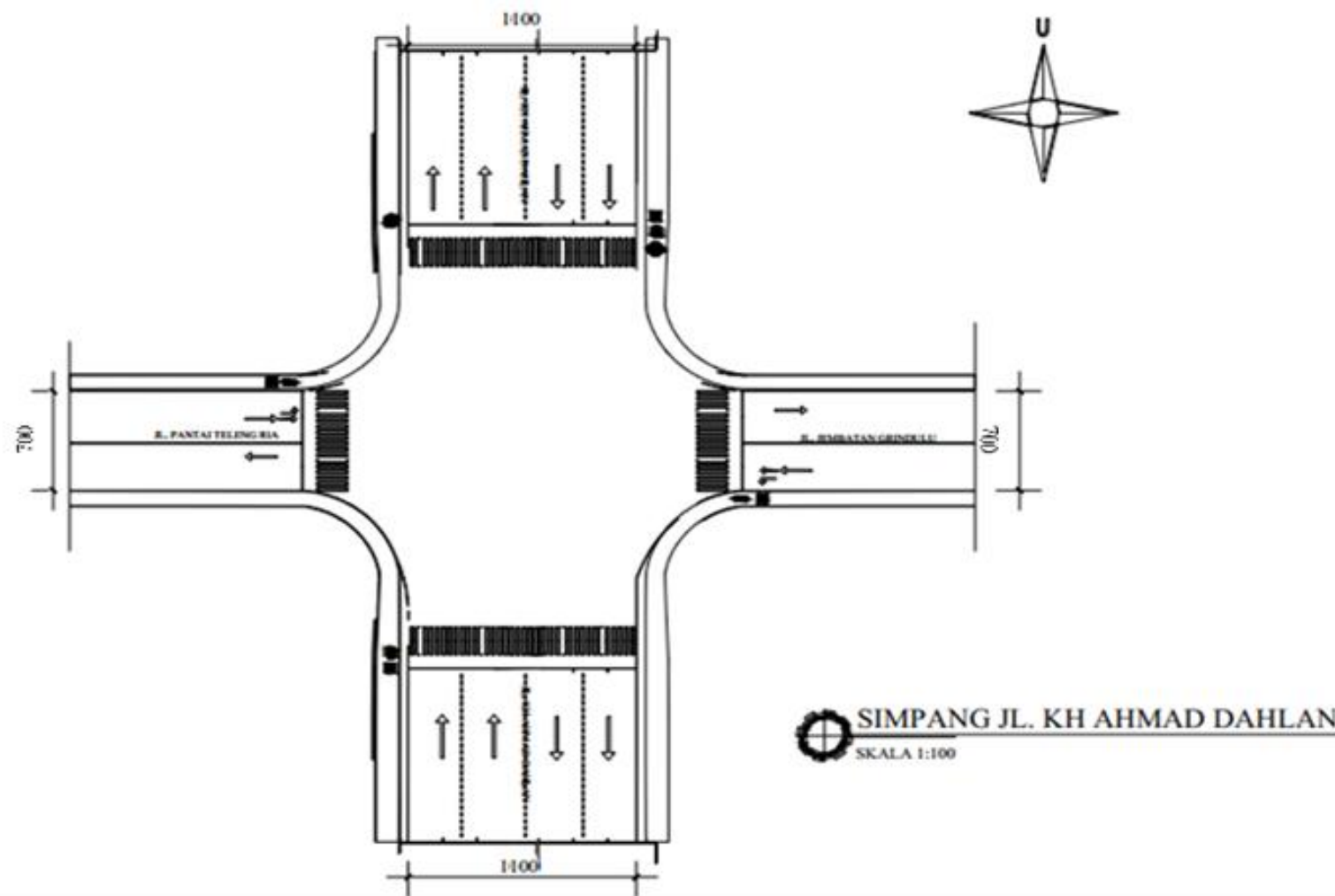
$$S = 8400 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,99 \times 1,00$$

$$S = 7337 \text{ smp/jam}$$



Alternatif 2. Simpang Bersinyal

Alternatif Perbaikan Simpang



Alternatif 2. Simpang Bersinyal

Kapasitas (C):

$$C = S \times$$

$$C = 7337 \times$$

$$C = 5869,6 \text{ smp/jam}$$

Menghitung Kembali Derajat Kejenuhan (DJ):

$$DJ = = 0,65$$

$$Q_{tot} = 0,85 \times 5869,6 = 4989,16 \text{ smp/jam}$$

Hasil Akhir:

·DJ = 0,85, yang menandakan bahwa arus lalu lintas total Q_{tot} dapat disesuaikan ke 4989,16 smp/jam agar kapasitas persimpangan tetap memadai.

Dengan mempertahankan kapasitas yang memadai melalui pengaturan arus jenuh dan penyesuaian Q_{tot} , kita dapat memastikan bahwa DJ tetap di bawah 0,85. Ini menunjukkan bahwa penggunaan simpang bersinyal dengan pengaturan ini efektif dalam mengendalikan arus lalu lintas pada persimpangan tersebut.

rekapitulasi untuk alternatif solusi pelebaran jalan dan simpang bersinyal

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Jl. Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo Pacitan, Jawa Timur, maka dapat dibuat tabel rekapitulasi untuk alternatif solusi pelebaran jalan dan simpang bersinyal:

Kriteria	Alternatif 1: Pelebaran Jalan	Alternatif 2: Simpang Bersinyal
Volume Arus Lalu Lintas (Q_{tot})	152,729.4 smp/jam	4989.16 smp/jam (d disesuaikan)
Pelebaran Jalan	Jalan Utama: 7,4 m → 11 m, Jalan Minor: 3,5 m → 7 m	N/A
Lebar Rata-rata Pendekat (W_1)	9 m	N/A
Faktor Penyesuaian Lebar (FW)	1,48	N/A
Arus Jenuh (S)	N/A	7337 smp/jam
Kapasitas (C)	4622.4 smp/jam	5869.6 smp/jam
Derajat Kejenuhan (DJ)	0,65	0,85 (dengan penyesuaian Q_{tot})
Hasil	$DJ < 0,85$, kapasitas memadai	$DJ = 0,85$, kapasitas memadai dengan penyesuaian Q_{tot}

Perbandingan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap Simpang Jalan Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo, ditemukan sejumlah temuan dan interpretasi penting yang perlu diuraikan secara mendetail.

a. Kondisi Eksisting

Kondisi eksisting simpang menunjukkan kinerja yang sangat buruk dengan derajat kejenuhan (DJ) sebesar 41,76. Angka ini jauh melebihi batas maksimum yang dapat diterima, yaitu 0,85, yang menunjukkan bahwa volume lalu lintas yang melewati simpang sangat melebihi kapasitasnya. Hal ini mengakibatkan kemacetan parah dan tundaan yang signifikan, yang berdampak negatif pada efisiensi lalu lintas dan kenyamanan pengguna jalan. Kinerja simpang dalam kondisi eksisting menunjukkan adanya permasalahan mendalam terkait kapasitas dan pengaturan lalu lintas di simpang tersebut.

Perbandingan

a. Alternatif Perbaikan

Untuk menangani kemacetan di persimpangan, dua alternatif yang dipertimbangkan adalah pelebaran jalan dan penerapan simpang bersinyal. Masing-masing memiliki dampak yang berbeda pada Derajat Kejenuhan (DJ), yaitu ukuran seberapa dekat persimpangan beroperasi pada kapasitas maksimumnya.

Pada Alternatif 1: Pelebaran Jalan, jalan utama diperlebar dari 7,4 meter menjadi 11 meter, dan jalan minor dari 3,5 meter menjadi 7 meter. Setelah dilakukan penyesuaian, faktor penyesuaian lebar pendekat (FW) meningkat menjadi 1,48. Kapasitas simpang setelah pelebaran menjadi 4,622.4 smp/jam, menghasilkan DJ sebesar 0,65. Nilai DJ ini berada di bawah batas maksimum 0,85, menunjukkan bahwa pelebaran jalan efektif meningkatkan kapasitas persimpangan sehingga dapat menangani volume lalu lintas sebesar 152,729.4 smp/jam tanpa mengalami kejenuhan.

Sementara itu, pada Alternatif 2: Simpang Bersinyal, dihitung kapasitas simpang dengan mempertimbangkan arus jenuh dasar (S_0) dan berbagai faktor penyesuaian, termasuk lebar efektif jalur dan durasi sinyal hijau. Arus jenuh dihitung sebesar 7,337 smp/jam, dengan kapasitas persimpangan mencapai 5,869.6 smp/jam setelah penyesuaian sinyal. Dalam skenario ini, DJ juga dihitung sebesar 0,65. Untuk menjaga DJ di bawah 0,85, volume lalu lintas total (Q_{tot}) harus disesuaikan menjadi 4,989.16 smp/jam.

Perbandingan

Secara keseluruhan, kedua alternatif menunjukkan DJ yang sama sebesar 0,65, dan 0,85 yang berarti keduanya mampu menangani volume lalu lintas yang ada dengan efisien. Namun, alternatif pelebaran jalan memungkinkan untuk menangani volume lalu lintas yang lebih tinggi dibandingkan dengan simpang bersinyal. Pelebaran jalan lebih sesuai untuk kondisi lalu lintas yang lebih padat, sementara simpang bersinyal lebih efektif dalam mengatur aliran lalu lintas melalui pengaturan waktu sinyal. Pemilihan alternatif tergantung pada faktor-faktor seperti ketersediaan lahan dan biaya pelaksanaan.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini pada Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Jl. Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo Pacitan, Jawa Timur dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada kondisi eksisting, didapatkan hasil nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 35,19. Hal ini menunjukkan bahwa persimpangan mengalami tingkat kejenuhan yang sangat tinggi, mengindikasikan kemacetan yang signifikan.
2. Pada Alternatif 1, dengan melakukan pelebaran jalan utama menjadi 11 meter dan jalan minor menjadi 7 meter, maka nilai derajat kejenuhan (DJ) dapat diturunkan menjadi 0,65. Ini menunjukkan bahwa pelebaran jalan efektif dalam meningkatkan kapasitas persimpangan dan mengurangi kemacetan.
3. Pada Alternatif 2, dengan menerapkan sistem simpang bersinyal dan penyesuaian arus lalu lintas, maka nilai derajat kejenuhan (DJ) berhasil diturunkan menjadi 0,85. Implementasi sinyal lalu lintas membantu dalam mengoptimalkan aliran kendaraan dan mengurangi kemacetan di persimpangan.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini pada Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Jl. Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo Pacitan, Jawa Timur dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada kondisi eksisting, didapatkan hasil nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 35,19. Hal ini menunjukkan bahwa persimpangan mengalami tingkat kejenuhan yang sangat tinggi, mengindikasikan kemacetan yang signifikan.
2. Pada Alternatif 1, dengan melakukan pelebaran jalan utama menjadi 11 meter dan jalan minor menjadi 7 meter, maka nilai derajat kejenuhan (DJ) dapat diturunkan menjadi 0,65. Ini menunjukkan bahwa pelebaran jalan efektif dalam meningkatkan kapasitas persimpangan dan mengurangi kemacetan.
3. Pada Alternatif 2, dengan menerapkan sistem simpang bersinyal dan penyesuaian arus lalu lintas, maka nilai derajat kejenuhan (DJ) berhasil diturunkan menjadi 0,85. Implementasi sinyal lalu lintas membantu dalam mengoptimalkan aliran kendaraan dan mengurangi kemacetan di persimpangan.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini pada Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Jl. Lintas Selatan Ploso-Sirnoboyo Pacitan, Jawa Timur dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada kondisi eksisting, didapatkan hasil nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 35,19. Hal ini menunjukkan bahwa persimpangan mengalami tingkat kejenuhan yang sangat tinggi, mengindikasikan kemacetan yang signifikan.
2. Pada Alternatif 1, dengan melakukan pelebaran jalan utama menjadi 11 meter dan jalan minor menjadi 7 meter, maka nilai derajat kejenuhan (DJ) dapat diturunkan menjadi 0,65. Ini menunjukkan bahwa pelebaran jalan efektif dalam meningkatkan kapasitas persimpangan dan mengurangi kemacetan.
3. Pada Alternatif 2, dengan menerapkan sistem simpang bersinyal dan penyesuaian arus lalu lintas, maka nilai derajat kejenuhan (DJ) berhasil diturunkan menjadi 0,85. Implementasi sinyal lalu lintas membantu dalam mengoptimalkan aliran kendaraan dan mengurangi kemacetan di persimpangan.

Terima Kasih

