



**ANALISIS SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL DENGAN
MENGUNAKAN MANAJEMEN LALU LINTAS PADA
JALAN RAYA II UJUNGRUSI KEC. ADIWERNA
KAB. TEGAL**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Rangka Penyelesaian Studi

Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Sipil

Oleh :

HASEMI RAFSANJANI PRATAMA

NPM. 6520600026

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul :

“ANALISIS SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL DENGAN MENGGUNAKAN
MANAJEMEN LALU LINTAS PADA JALAN RAYA II UJUNGRUSI KEC.
ADIWERNA KAB. TEGAL”

Oleh Mahasiswa :

Nama : Hasemi Rafsanjani Pratama

NPM : 6520600026

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan dihadapan sidang
dewan penguji skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer dan Ilmu Komputer
Universitas Pancasakti Tegal.

Pada Hari :

Tanggal :

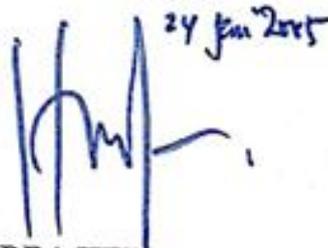
Pembimbing I



Dr. M. YUSUF, S.T., M.T.,

NIPY. 2462061967

Pembimbing II



OKKY HENDRA HERMAWAN, S.T., M.T

NIPY. 24461531983

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui dihadapan sidang dewan penguji skripsi Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

Pada hari : Selasa

Tanggal : 11 Februari 2025

Ketua Sidang

Teguh Haris Santoso, S.T., M.T

NIPY. 2466451973

Penguji utama


(.....)

Nadva Shafira Salsabilla, S.T., M.T

NIPY. 30161841998

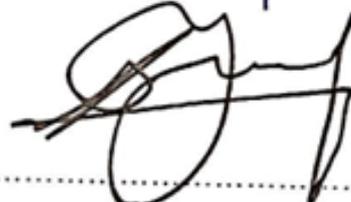
Penguji I


(.....)

Dr. M. Yusuf, S.T., M.T.

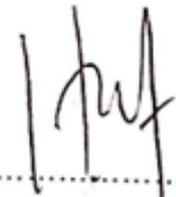
NIPY. 2462061967

Penguji II


(.....)

Okky Hendra Hermawan, S.T., M.T

NIPY. 24461531983


(.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer



Wibowo, ST. MT.)

NIPY. 126518101972

HALAMAN PERNYATAAN

Dalam Penulisan Skripsi ini saya tidak melakukan penjiplakan. Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“ANALISIS SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL DENGAN MENGGUNAKAN MANAJEMEN LALU LINTAS PADA JALAN RAYA II UJUNGRUSI KEC. ADIWERNA KAB. TEGAL”** Ini dan seluruh isinya adalah benar – benar karya sendiri. Atau pengutipan dengan cara – cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan sebagaimana mestinya.

Demikian pernyataan ini untuk dijadikan sebagai pedoman bagi yang berkepentingan dan saya siap menanggung segala resiko dan sanksi yang diberikan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya tulis ini, atau adanya klaim atas karya tulis ini.

Tegal, 11 Februari 2025



HASEMI RAFSANJANI PRATAMA

NPM : 6520600026

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. “Jika kau menungguku untuk menyerah, kau akan menungguku selamanya. Sampai matipun aku akan mengejar cita-citaku”. (Uzumaki Naruto)
2. “Jika jalannya terlalu mudah, mungkin kamu berada di jalan yang salah”. (Akagami No Shanks)
3. “Setiap manusia pasti punya rahasia. Dan aku merahasiakan keberhasilanku, karena jika aku membagikannya, keberhasilan tidak lagi menggoda. Biar langgeng menjadi teka teki”. (Mohan Hazian)

PERSEMBAHAN

1. Puji syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan, kemudahan, dan rezeki sehingga skripsi saya bisa terselesaikan.
2. Kedua Orang Tua saya, Bpk. Rojik dan Ibu Nur Awaliyah beserta seluruh keluarga yang telah memberikan segalanya, doa dan pengorbanannya selama ini.
3. Dosen Universitas Pancasakti Tegal, terimakasih atas ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
4. Kepada Dosen Pembimbing Bapak Dr. M. Yusuf, S.T., M.T. dan Bapak Okky Hendra Hermawan S.T., M.T yang telah memberikan bimbingan karya tulis ilmiah ini, semoga ilmu yang saya dapatkan bisa memberikan manfaat untuk orang banyak.
5. Kepada Winarti Dita Amelia yang selalu support dalam penyelesaian skripsi ini
6. Ahmad Nur Alfi Syahril, Muhammad Umar Khadafi, Gilang Roy Shidqi dan Muhammad Hanif yang sudah direpotkan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman Kelas C angkatan 2020 dan Teman-teman lain dari Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Pancasakti Tegal angkatan 2020.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karena berkat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL DENGAN MENGGUNAKAN MANAJEMEN LALU LINTAS PADA JALAN RAYA II UJUNGRUSI KEC. ADIWERNA KAB. TEGAL”. Shalawat dan salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya serta pengikut – pengikutnya sampai akhiruzzaman.

Skripsi merupakan kewajiban yang harus dilaksanakan sebagai salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Sarjana pada Program Studi S-I Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Pancasakti Tegal.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak sendirian, banyak pihak yang membantu. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Agus Wibowo, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.
2. Bapak Dr. M. Yusuf, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing I yang telah sabar mengajarkan penulis dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Okky Hendra Hermawan, S.T., M.T selaku Dosen pembimbing II yang telah sabar mengajarkan penulis dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Isradias Mirajhusnita, S.T., M.T selaku Dosen Wali.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Prodi Teknik Sipil Universitas Pancasakti Tegal.
6. Seluruh staf pengajar Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Pancasakti Tegal yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat membantu dalam penyelesaian gelar sarjana.
7. Seluruh staf Tata Usaha Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

8. Teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer dan Ilmu Kompouter Prodi Teknik Sipil angkatan 2020.
9. Dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penyusunan laporan skripsi kepada penulis.

Akhir kata penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan. Guna penyempurnaan skripsi ini, penulis selalu terbuka untuk kritik dan saran, semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua, Amiin.

ABSTRAK

Hasemi Rafsanjani Pratama, 2025 “Analisis Simpang Tiga Tak Bersinyal Dengan Menggunakan Manajemen Lalu Lintas Pada Jalan Raya II Ujungrusi Kec.Adiwerna Kab.Tegal”. Laporan skripsi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

Jalan Raya II Ujungrusi adalah jalur alternatif yang menghubungkan Kabupaten Tegal dan Kota Tegal, digunakan berbagai kendaraan setiap hari. Jalan ini memiliki persimpangan tiga ruas dengan kondisi berbeda baik secara ukuran maupun elevasi, tanpa rambu, marka jalan yang kurang jelas, serta garis pemisah yang memudar, membingungkan pengguna jalan. Keberadaan restoran, warung, dan pedagang kaki lima menyebabkan arus lalu lintas tidak teratur, diperparah oleh parkir sembarangan dan ketiadaan trotoar yang membahayakan pejalan kaki. Simpang ini juga tidak memiliki lampu lalu lintas (APILL), sehingga sering terjadi kemacetan, terutama pada jam sibuk. Oleh karena itu, diperlukan analisis dan solusi untuk mengatasi permasalahan di persimpangan ini.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar hambatan samping yang menyebabkan kemacetan lalu lintas, menganalisis kinerja simpang, mengetahui tingkat kemacetan dengan mengacu pada metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) serta memberi solusi penanganan alternatif kemacetan lalu lintas pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Pada Jalan Raya II Ujungrusi Kec.Adiwerna Kab.Tegal.

Metode yang digunakan pada penelitian ini dimulai dengan meninjau lokasi dan pengambilan data di persimpangan tersebut. Jadwal pengamatan dibuat sebelum pengambilan data dilapangan untuk menentukan hari dan jam pengambilan data lalu lintas. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Adapun data primer adalah kondisi arus lalu lintas, geometrik persimpangan dan kondisi lingkungan, sedangkan data sekunder berupa pertumbuhan penduduk dan peta jaringan jalan. Data tersebut diolah berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).

Dari hasil pengamatan pada lokasi diketahui volume lalu lintas yang terjadi pada jam puncak pada hari senin antara jam 06.00 – 08.00 WIB, hambatan samping yang tergolong dalam kelas sedang (M). Kapasitas simpang 2294,52 smp/jam, Derajat Kejenuhan (DS) = 1,185, Tundaan Simpang (D) = 36,97 detik/smp, Peluang Antrian (QP%) adalah 115,85 untuk batas atas dan 57,16 untuk batas bawah, Tingkat Pelayanan Simpang (LoS) dalam tingkat D (25,1 – 40 detik/smp) atau dalam kategori kurang.

Kata kunci : Simpang, Analisis, MKJI 1997

ABSTRACT

Hasemi Rafsanjani Pratama, 2025 “Analysis of Unsignalized Three-Way Intersection Using Traffic Management on Jalan Raya II Ujungrusi, Adiwerna District, Tegal Regency”. Civil Engineering thesis report, Faculty of Engineering and Computer Science, Pancasakti University, Tegal.

Jalan Raya II Ujungrusi is an alternative route connecting Tegal Regency and Tegal City, used by various vehicles every day. This road has three-way intersections with different conditions both in size and elevation, without signs, unclear road markings, and faded dividing lines, confusing road users. The presence of restaurants, stalls, and street vendors causes irregular traffic flow, exacerbated by haphazard parking and the absence of sidewalks that endanger pedestrians. This intersection also does not have traffic lights (APILL), so congestion often occurs, especially during rush hour. Therefore, analysis and solutions are needed to overcome the problems at this intersection.

The purpose of this study was to determine the extent of side obstacles that cause traffic congestion, analyze intersection performance, determine the level of congestion by referring to the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI, 1997) method and provide alternative solutions for handling traffic congestion at the Unsignalized Three-Way Intersection on Jalan Raya II Ujungrusi, Adiwerna District, Tegal Regency.

The method used in this study began by reviewing the location and collecting data at the intersection. An observation schedule was made before data collection in the field to determine the day and time of traffic data collection. This study uses primary and secondary data. The primary data are traffic flow conditions, intersection geometry and environmental conditions, while secondary data are in the form of population growth and road network maps. The data is processed based on the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI, 1997).

From the results of observations at the location, it is known that the traffic volume that occurs during peak hours on Monday between 06.00 - 08.00 WIB, side obstacles are classified as moderate (M). Intersection capacity 2294.52 smp/hour, Degree of Saturation (DS) = 1.185, Intersection Delay (D) = 36.97 seconds/smp, Queue Probability (QP%) is 115.85 for the upper limit and 57.16 for the lower limit, Intersection Service Level (LoS) is in level D (25.1 – 40 seconds/smp) or in the less category.

Keywords: Intersection, Analysis, MKJI 1997

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
LAMBANG DAN SINGKATAN	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian	7
F. Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Landasan Teori	10
1. Manajemen Lalu Lintas	10
2. Definisi Jalan	10
3. Ruas Jalan	11
4. Sistem Jaringan Jalan.....	12
5. Simpang	12
6. Simpang Tak Bersinyal (Unsignalised Intersection)	14
7. Simpang Bersinyal (<i>Signalised Intersection</i>).....	14

8. Konflik Lalu Lintas Simpang.....	15
9. Prosedur Perhitungan Kinerja Simpang Tak Bersinyal	16
12. Kapasitas Simpang Tak Bersinyal	29
13. Derajat Kejenuhan (DS).....	37
14. Tundaan (D).....	38
15. Peluang Antrian (QP%)	38
16. Tingkat pelayanan pada ruas.....	40
B. Tinjauan Pustaka	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	50
A. Metode Penelitian.....	50
B. Waktu Dan Tempat Penelitian	51
1. Waktu Penelitian.....	51
2. Tempat Penelitian	52
C. Instrumen Penelitian	59
1. Meteran Roda/ <i>Walking Measure</i>	59
2. Alat Tulis	59
3. Alat Penghitung	60
4. Kamera atau Handphone.....	60
5. Laptop	61
6. Rompi <i>Survei</i>	62
7. Formulir <i>Survei</i>	62
8. Tahapan Penelitian.....	64
9. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.....	67
D. Variabel Penelitian	70
1. Variabel Bebas	70
2. Variabel Terikat	71
E. Metode Pengumpulan Data	71
F. Metode Analisis Data.....	75
G. Diagram Alur Penelitian	82
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2. Kondisi Geometrik Jalan.....	Error! Bookmark not defined.
3. Kondisi Lingkungan.....	Error! Bookmark not defined.
4. Kemiringan Jalan	Error! Bookmark not defined.
5. Volume Lalu Lintas	Error! Bookmark not defined.
6. Hambatan Samping.....	Error! Bookmark not defined.
7. Kecepatan.....	Error! Bookmark not defined.
B. Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
1. Analisis Volume Lalu Lintas	Error! Bookmark not defined.
2. Kecepatan Arus Bebas	Error! Bookmark not defined.
3. Analisis Hambatan Samping.....	Error! Bookmark not defined.
4. Analisis Kapasitas Simpang.....	Error! Bookmark not defined.
5. Analisis Kinerja Simpang	Error! Bookmark not defined.
6. Analisis Tingkat Kemacetan	Error! Bookmark not defined.
7. Analisis Metode Alternatif Untuk Mengatasi Kemacetan	Error!
Bookmark not defined.	
BAB V PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
A. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
B. Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelas Ukuran Kota.....	17
Tabel 2.2	Tipe Lingkungan Jalan.....	18
Tabel 2.3	Faktor Bobot Hambatan Samping.....	19
Tabel 2.4	Kelas Hambatan Samping.....	20
Tabel 2.5	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0).....	23
Tabel 2.6	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_w)	24
Tabel 2.7	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFV_{SF}).....	25
Tabel 2.8	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFV_{SF})	26
Tabel 2.9	Konversi Kendaraan Terhadap SMP.....	26
Tabel 2.10	Kode Tipe Simpang.....	31
Tabel 2.11	Kapasitas Dasar Simpang.....	31
Tabel 2.12	Faktor Penyesuaian Tipe Median (FM)	33
Tabel 2.13	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FUK)	33
Tabel 2.14	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FHS).....	34
Tabel 2.15	Faktor Penyesuaian Rasio Arus Dari Jalan Minor (FRMI).....	37
Tabel 2.16	Tingkat PelayananSimpang Berdasarkan Tundaan.....	42
Tabel 3.1	Tabel 1.1 Jumlah Penduduk Kabupaten Tegal Menurut Kelompok Umur Berdasarkan Hasil Proyeksi SUPAS 2015 - 2025 (Jiwa).....	49
Tabel 3.2	Waktu Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3	Perhitungan Kondisi Geomterik.....	62
Tabel 3.4	Perhitungan Analisis Arus Lalu Lintas	63
Tabel 3.5	Perhitungan Volume Lalu Lintas Selama Tiga Hari Pengamatan.....	64
Tabel 4. 1	Kondisi Geometrik Jalan Masing-Masing Pendekatan.....	Error!
	Bookmark not defined.	
Tabel 4. 2	Analisis Elevasi Dan Gradien Jalan	Error! Bookmark not defined.

- Tabel 4. 3 Analisis Arus Lalu Lintas Pada Hari Senin, 06.00 – 08.00 WIB.. **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 4 Analisis Arus Lalu Lintas Pada Hari Senin, 16.00 – 18.00 WIB.. **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 5 Analisis Arus Lalu Lintas Pada Hari Senin, 11.00 – 13.00 WIB.. **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 6 Analisis Arus Lalu Lintas Pada Hari Rabu, 06.00 – 08.00 WIB .. **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 7 Analisis Arus Lalu Lintas Pada Hari Rabu, 11.00 – 13.00 WIB .. **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 8 Analisis Arus Lalu Lintas Pada Hari Rabu, 16.00 – 18.00 WIB .. **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 9 Analisis Arus Lalu Lintas Pada Hari Sabtu, 06.00 – 08.00 WIB.. **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 10 Analisis Arus Lalu Lintas Pada Hari Sabtu, 11.00 – 13.00 WIB **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 11 Analisis Arus Lalu Lintas Pada Hari Sabtu, 16.00 – 18.00 WIB **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 12 Hambatan samping pada hari Senin, 2 Desember 2024..... **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 13 Hambatan samping pada hari Rabu, 4 Desember 2024 **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 14 Hambatan samping pada hari Sabtu, 7 Desember 2024..... **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 15 Analisis Kecepatan Jalan Minor A - Arah Slawi dan Tegal **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 16 Analisis Kecepatan Jalan Minor A - Arah Jatibarang..... **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 17 Analisis Kecepatan Jalan Mayor B - Arah Tegal dan Jatibarang **Error!**
Bookmark not defined.

- Tabel 4. 18 Analisis Kecepatan Jalan Mayor B - Arah Slawi **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 19 Analisis Kecepatan Jalan Mayor C - Arah Slawi dan Jatibarang **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 20 Analisis Kecepatan Jalan Mayor C - Arah Tegal **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 21 Rekapitulasi Kecepatan Rata-Rata (Hari Senin, 2 Desember 2024) **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 22 Analisis Kecepatan Jalan Minor A - Arah Slawi dan Tegal **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 23 Analisis Kecepatan Jalan Minor A - Arah Jatibarang **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 24 Analisis Kecepatan Jalan Mayor B - Arah Tegal dan Jatibarang **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 25 Analisis Kecepatan Jalan Mayor B - Arah Slawi **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 26 Analisis Kecepatan Jalan Mayor C - Arah Slawi dan Jatibarang **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 27 Analisis Kecepatan Jalan Mayor C - Arah Tegal **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 28 Rekapitulasi Kecepatan Rata-Rata (Hari Rabu, 4 Desember 2024) **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 29 Analisis Kecepatan Jalan Minor A - Arah Slawi dan Tegal **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 30 Analisis Kecepatan Jalan Minor A - Arah Jatibarang **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 31 Analisis Kecepatan Jalan Mayor B - Arah Tegal dan Jatibarang **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 32 Analisis Kecepatan Jalan Mayor B - Arah Slawi **Error! Bookmark not defined.**

- Tabel 4. 33 Analisis Kecepatan Jalan Mayor C - Arah Slawi dan Jatibarang **Error!**
Bookmark not defined.
- Tabel 4. 34 Analisis Kecepatan Jalan Mayor C - Arah Tegal **Error!** **Bookmark**
not defined.
- Tabel 4. 35 Rekapitulasi Kecepatan Rata-Rata (Hari Sabtu, 7 Desember 2024)
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 36 Jam Puncak Volume Lalu Lintas Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 37 Nilai Kecepatan Arus Bebas**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan Hambatan Samping Tersibuk dan Kelas Hambatan
Samping.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 39 Perhitungan Kapasitas Simpang.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simpang	13
Gambar 2.2 Arus Lalu Lintas di Simpang Tiga Tak Bersinyal	27
Gambar 2.3 Variabel Arus Lalu Lintas.....	27
Gambar 2.4 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat	32
Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Belok Kiri	35
Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Belok Kanan	36
Gambar 3.1 Denah Lokasi	53
Gambar 3.2 Site Plan Lokasi	54
Gambar 3.3 Detail Jalan Minor A.....	54
Gambar 3.4 Detail Jalan Mayor B	55
Gambar 3.5 Detail Jalan Mayor C	55
Gambar 3.6 Potongan Detail Jalan Minor A	56
Gambar 3.7 Potongan Detail Jalan Mayor B	56
Gambar 3.8 Potongan Detail Jalan Mayor C	57
Gambar 3.9 Kondisi lalu lintas simpang Jalan Raya II Ujungrusi (Dari Selatan/Slawi)	57
Gambar 3.10 Kondisi Lalu Lintas Simpang Jalan Raya II Ujungrusi (Dari Utara/Tegal)	58
Gambar 3.11 Kondisi Lalu Lintas Simpang Jalan Raya II Ujungrusi (Dari Barat/Jatibarang)	58
Gambar 3.12 <i>Walking Measure</i>	59
Gambar 3.13 <i>Ballpoint, Clipboard, Kertas HVS</i>	60
Gambar 3.14 Aplikasi <i>Traffic Counter</i> , dan <i>Stopwacth</i>	60
Gambar 3.15 Handphone.....	61
Gambar 3.16 Laptop.....	61
Gambar 3.17 Rompi Survey	62
Gambar 3.18 Diagram Alir Penelitian.....	82
Gambar 4.1 Site Plan Kondisi Geometrik Pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 2 Kontur Elevasi Tanjakan Pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi
Kec. Adiwerna.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Titik Patok Bak Ukur**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Grafik Arus Lalu Lintas Hari Senin, ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Grafik Arus Lalu Lintas Hari Rabu,..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Grafik Arus Lalu Lintas Hari Sabtu, ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Grafik hambatan samping pada hari Senin, 2 Desember 2024 . **Error!
Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Grafik hambatan samping pada hari Rabu, 4 Desember 2024.. **Error!
Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Grafik hambatan samping pada hari Sabtu,**Error! Bookmark not
defined.**

Gambar 4. 10 Siteplan Rencana**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Siteplan Rencana**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 Rencana Penataan Ruas Jalan Minor A (Dari Jatibarang) Tampak
Barat**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.13 Rencana Penataan Ruas Jalan Minor A (Dari Jatibarang) Tampak
Timur.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.14 Rencana Penataan Ruas Jalan Mayor B (Dari Slawi) Tampak Selatan
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.15 Rencana Penataan Ruas Jalan Mayor B (Dari Slawi) Tampak Utara
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.16 Rencana Penataan Ruas Jalan Mayor C (Dari Tegal) Tampak Utara
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.17 Rencana Penataan Ruas Jalan Mayor C (Dari Tegal) Tampak Utara
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.18 Rencana Penataan Ruas Jalan Mayor C (Dari Tegal) Tampak Selatan
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.19 Rencana Penataan Trotoar.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.20 Rencana Penataan Trotoar.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.21 Rencana Penataan Lahan Parkir**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.22 Rencana Penataan Lahan Parkir**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Pesawat waterpass**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2 Bak Ukur.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3 Walking *Measure***Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4 Kondisi Lokasi Penelitian Dari Kamera Drone**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5 Pengukuran dan Pengambilan Data Elevasi**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6 Pengukuran Panjang dan Lebar Jalan.**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7 Pengambilan Data Volume Kendaraan**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8 Pengambilan Gambar Lokasi Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9 Pengukuran Jalan Raya Penarukan (Minor A) – Sebelah Barat. **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10 Pengukuran Jalan Raya II Ujungrusi (Mayor B) – Sebelah Selatan**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11 Pengukuran Jalan Raya II Ujungrusi (Mayor C) – Sebelah Utara**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 12 Keadaan Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 13 Hambatan Samping.....**Error! Bookmark not defined.**

LAMBANG DAN SINGKATAN

C	: Kapasitas Simpang
C ₀	: Kapasitas Dasar Simpang
D	: Tundaan
D	: Panjang Segmen (Messsster)
DS	: Derajat Kejenuhan
EEV	: Kendaraan Keluar-Masuk
F _{BKA}	: Faktor Penyesuaian Rasio Arus Belok Kanan
F _{BKI}	: Faktor Penyesuaian Rasio Arus Belok Kiri
F _{FVCS}	: Faktor Penyesuaian Kecepatan Untuk Ukuran Kota
F _{FVSF}	: Faktor Penyesuaian Untuk Hambatan Samping
F _{Hs}	: Faktor Penyesuaian Hambatan Samping
F _{LP}	: Faktor Penyesuaian Lebar Rata-Rata Pendekat
F _M	: Faktor Penyesuaian Tipe Median
F _{RMI}	: Faktor Penyesuaian Rasio Arus Dari Jalan Minor
F _{UK}	: Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
F _V	: Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan Pada Kondisi Lapangan
F _{V0} Diamati	: Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan Pada Jalan Yang Diamati

F_{vw}	: Penyesuaian Kecepatan Untuk Lebar Jalan (Km/Jam)
H	: Tinggi
HV	: Kendaraan Berat
L	: Rendah
LHR	: Lalu Lintas Harian Rata-Rata
LHRT	: Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan
LoS	: Tingkat Pelayanan Simpang
LV	: Kendaraan Ringan
M	: Sedang
MC	: Sepeda Motor
MKJI 1997	: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997
PA	: Batas Atas peluang
PB	: Batas Bawah peluang
PED	: Pejalan Kaki
P_{LT}	: Rasio Kendaraan Belok Kiri
P_{MI}	: Rasio Arus Jalan Minor
P_{RT}	: Rasio Kendaraan Belok Kanan
PSV	: Parkir/Kendaraan Berhenti
q	: Semua Arus Lalu Lintas Yang Masuk Simpang
Q_{LT}	: Arus Kendaraan Belok Kiri
Q_{MI}	: Volume Arus Lalu Lintas Pada Jalan Minor
QP%	: Peluang Antrian
Q_{RT}	: Arus Kendaraan Belok Kanan
Q_{TOT}	: Volume Arus Lalu Lintas Total Pada Simpang
SFC	: Kelas Hambatan Samping

SMV : Kendaraan Lambat
V : Kecepatan Sesaat (Km/Jam)
VH : Sangat Tinggi
VL : Sangat Rendah

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dengan meningkatnya volume lalu lintas di negara-negara berkembang termasuk Indonesia, timbul beberapa permasalahan lalu lintas karena fasilitas yang diberikan tidak dapat mengimbangi peningkatan volume lalu lintas. Hal ini seringkali menimbulkan masalah seperti kemacetan, kecelakaan, dan antrean panjang di banyak jalan.

Kabupaten Tegal merupakan salah satu wilayah yang sedang mengalami perkembangan yang pesat, dimana penduduknya kian waktu kian bertambah. Dilihat dari update terakhir BPS Kabupaten Tegal pertumbuhan penduduk pada tahun 2022 sebesar 0,93%. Jumlah penduduk Kabupaten Tegal pada tahun 2021 sebesar 1.608.611,00 juta jiwa sedangkan di tahun 2022 sebesar 1.623.595,00 juta jiwa (Badan Pusat Statistik Kab.Tegal, 2025). Pertumbuhan penduduk di perkotaan selalu diiringi dengan peningkatan kebutuhan akan ruang. Faktor jumlah penduduk merupakan salah satu kontribusi terbesar dalam membentuk aktivitas perkotaan, oleh karena itu semakin besar jumlah penduduk maka semakin besar pula kebutuhan akan ruang kota. Perkembangan suatu kota merupakan akibat dari pertumbuhan ekonomi, Kemajuan-kemajuan ini dirasa sangat baik tapi dibalik itu sesuai dengan kemajuan dengan meningkatnya kendaraan maka akan sering terjadi kenaikan didalam penggunaan sarana transportasi baik itu kendaraan pribadi maupun umum dan

bila tidak diikuti dengan keseimbangan antara kapasitas jalan dengan banyaknya kendaraan, sehingga akan mengakibatkan salah satunya kemacetan atau waktu tempuh tiap kendaraan akan semakin besar, maka sangat perlu mengetahui karakteristik arus lalu lintas dari jalan.

Permasalahan kemacetan lalu lintas sering terjadi pada daerah dengan aktivitas dan tata guna lahan yang tinggi. Selain itu, kemacetan lalu lintas terjadi karena volume lalu lintas tinggi yang disebabkan bercampurnya lalu lintas menerus (*through traffic*), lalu lintas regional dan lokal. Jika jenis lalu lintasnya adalah kemacetan yang merupakan kejadian sehari-hari, maka dampaknya tidak hanya berdampak pada *inefisiensi* penggunaan sumber daya, namun juga mengganggu aktivitas di lingkungan yang ada. Selain itu, berdampak luas pula terhadap kelancaran kegiatan sosial ekonomi kota. (Firmansyah et al. 2012).

Salah satu permasalahan yang harus diperhatikan adalah persimpangan. Persimpangan jalan adalah tempat bertemunya arus lalu lintas dari dua jalan atau lebih. Kinerja jaringan jalan harus memperhitungkan tundaan persimpangan, baik yang bersinyal maupun tak bersinyal. Semakin banyak persimpangan dalam suatu jaringan jalan, semakin besar kemungkinan terjadinya tundaan (Putranto et al. 2017).

Jalan Raya II Ujungrusi merupakan jalan alternatif yang menghubungkan Kabupaten Tegal dan Kota Tegal, dan digunakan oleh berbagai kendaraan setiap harinya. Menjadikan jalan yang digunakan banyak orang untuk beraktivitas seperti perkantoran, sekolah, bisnis hingga aktifitas lainnya.

Pada Jalan Raya II Ujungrusi memiliki persimpangan dengan tiga ruas jalan dan kondisi jalan yang berbeda baik dari ukuran dan geometri. Dua jalan utama yang mempunyai lebar 10 meter serta dua lajur dengan ukuran lebar masing – masing 5 meter. Ruas jalan utama merupakan jalan penghubung menuju Kota Tegal (sebelah utara) dan Slawi (sebelah selatan). Kemudian terdapat jalan sekunder sebagai pendukung jalan utama yang merupakan jalan penghubung menuju Jatibarang atau Brebes (sebelah barat). Jalan tersebut mempunyai lebar 5 meter dengan dua lajur masing – masing lebar 2,5 meter dengan kondisi jalan yang menanjak dan memiliki perbedaan elevasi dengan jalan utama. Pada simpang tersebut tidak terdapat rambu dan marka jalan yang kurang jelas serta garis pemisah arah yang sudah memudar yang dapat membingungkan pengguna jalan.

Terdapat restoran, warung, toko dan pedagang kaki lima yang berjualan sepanjang jalan membuat tidak beraturannya arus lalu lintas membuat terjadinya kemacetan serta ditambah kendaraan yang parkir sembarangan pada bahu jalan saat akan mengunjungi restoran, warung ataupun toko tersebut karena dari pemilik tempat tersebut tidak memiliki lahan parkir. Tidak adanya trotoar juga merupakan salah satu faktor terjadinya kemacetan dan permasalahan pada simpang tersebut karena tidak ada pembatas antara jalan dan bahu jalan serta tidak ada jalur untuk pejalan kaki sehingga pejalan kaki berjalan pada jalan utama yang dapat membahayakan keselamatannya. Simpang yang berada pada Jalan Raya II Ujungrusi belum terdapat lampu lalu

lintas (APILL) sehingga simpang tersebut dikategorikan dalam simpang tak bersinyal.

Dengan melihat kondisi jalan dan banyaknya aktivitas menyebabkan terjadinya permasalahan dalam persimpang tersebut. Permasalahan yang sering terjadi seperti kemacetan. Permasalahan ini sangat terasa pada jam-jam sibuk, sehingga perlu dilakukan analisa dan dicari solusinya. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis pada simpang tiga di Jalan Raya II Ujungrusi Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui volume dan kapasitas simpang sebagai dasar untuk melakukan evaluasi simpang tak bersinyal. Selanjutnya dilakukan analisis kinerja simpang untuk mengetahui bagaimana kondisi simpang apakah masih dalam kondisi bagus atau kinerjanya sudah menurun.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian yang berjudul “Analisis Simpang Tiga Tak Bersinyal Dengan Menggunakan Manajemen Lalu Lintas Pada Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna, Kab. Tegal” dengan dilakukan penelitian ini sebagai bentuk usaha untuk mengetahui konflik pada simpang tersebut serta mendapatkan solusi untuk mengatasi permasalahannya.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah yang disampaikan di atas dan supaya pembahasan lebih terarah, maka perlu dilakukan pembatasan masalah agar ruang lingkup masalah tidak meluas. Oleh karena itu, diberikan batasan-batasan permasalahan sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian terletak di simpang tiga tak bersinyal Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal – Jawa Tengah
2. Perhitungan hambatan samping dan kecepatan kendaraan serta analisis kinerja simpang meliputi kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan (D), peluang antrian (QP%), dan tingkat pelayanan simpang (*LoS*) dihitung menggunakan metode MKJI 1997.
3. Menganalisis tingkat kemacetan lalu lintas pada Simpang Cunong Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal.
4. Menganalisis penyebab kemacetan lalu lintas pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal.
5. Memberikan metode alternatif yang dapat diterapkan untuk mengatasi kemacetan lalu lintas pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal.
6. Penelitian dilakukan selama 3 (tiga) hari pada hari Senin, Rabu dan Sabtu. Pengambilan data dilakukan pada jam sibuk yaitu pada pagi hari jam 06.00 – 08.00 WIB, siang hari jam 11.00 – 13.00 WIB dan sore hari jam 16.00 – 18.00 WIB.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, penulis mengusulkan rumusan masalah terkait sebagai berikut :

1. Seberapa besar hambatan samping yang berdampak pada kemacetan pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kec.Adiwarna Kab.Tegal?
2. Bagaimana kinerja Simpang Tiga Cunong Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab.Tegal yang tidak bersinyal jika dianalisis dengan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) ?
3. Seberapa besar tingkat kemacetan pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kec.Adiwarna Kab.Tegal ?
4. Bagaimana metode alternatif yang dapat diterapkan untuk mengatasi kemacetan lalu-lintas pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal ?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui seberapa besar hambatan samping yang menyebabkan kemacetan lalu lintas pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal.
2. Menganalisis kinerja simpang tak bersinyal di Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).
3. Mengetahui tingkat kemacetan lalu lintas pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal.

4. Memberi metode alternatif untuk mengatasi kemacetan lalu lintas pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang dampak yang ditimbulkan oleh kemacetan dan untuk membuat mereka lebih berhati-hati saat berkendara agar tidak membahayakan diri sendiri maupun orang lain.
2. Sebagai penerapan ilmu yang diperoleh diperkuliahan dengan kondisi dilapangan yang sesungguhnya.
3. Sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan permasalahan simpang tiga tak bersinyal.
4. Memberikan masukan untuk Pemerintah Daerah Kabupaten Tegal dan instansi – instansi terkait sebagai bahan untuk pertimbangan saat melakukan perencanaan dalam upaya membenahi permasalahan lalu lintas khususnya pada lokasi yang diteliti ataupun dilokasi lainnya.

F. Sistematika Penulisan

Secara umum penelitian ini terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini memuat pembahasan tentang Latar Belakang, Batasan Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, serta Sistematika Penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat landasan teori masalah yang digunakan dalam penelitian dan tinjauan pustaka yang memberikan penjelasan mengenai landasan teori masalah yang mendukung pendekatan pemecahan masalah dan menjadi acuan bagi peneliti dalam melakukan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat tentang metodologi penelitian, waktu dan lokasi penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan diagram alur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam Bab ini berisi tentang pelaksanaan penelitian berupa data permasalahan dan solusi permasalahan simpang tiga tak bersinyal pada Simpang Cunong Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan hasil yang diperoleh, kesimpulan dan beberapa alternatif pemecahan masalah simpang tiga tak bersinyal pada Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal situasi saat ini dan situasi yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Pada Bagian ini merupakan daftar buku-buku atau tulisan-tulisan terkait penelitian terdahulu yang dapat dijadikan referensi atau acuan dalam melakukan penelitian ini.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Bagian yang berisi tentang lampiran-lampiran yang berhubungan dengan penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Manajemen Lalu Lintas

Manajemen lalu lintas adalah pengelolaan dan pengendalian arus lalu lintas, mengefisienkan lalu lintas dengan cara mengoptimalkan penggunaan infrastruktur yang ada, memanfaatkan ruang jalan, dan mempercepat sistem mobilitas. Manajemen lalu lintas digunakan untuk menyelesaikan masalah lalu lintas jangka pendek (sebelum pembangunan infrastruktur baru dilaksanakan) atau untuk memprediksi masalah lalu lintas yang berkaitan. Tujuan utama manajemen lalu lintas adalah untuk memaksimalkan penggunaan sistem jalan yang ada dan meningkatkan keselamatan lalu lintas tanpa mengurangi kualitas lingkungan. Selain itu, tujuan manajemen lalu lintas adalah untuk memenuhi kebutuhan transportasi saat ini dan masa depan dengan mengefisiensikan pergerakan orang dan kendaraan serta mengidentifikasi perbaikan yang diperlukan dalam rekayasa lalu lintas, transportasi umum, peraturan perundang-undangan, dan pengoperasian sistem transportasi yang ada.

2. Definisi Jalan

Menurut (Peraturan Pemerintah UU No. 38 , 2004) Definisi jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah

permukaan tanah dan atau air kecuali jalan kereta api dan jalan kabel. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok Masyarakat untuk kepentingan sendiri.

Jalan adalah suatu tempat atau area yang berbentuk jalur yang digunakan sebagai sarana transportasi, baik menggunakan kendaraan maupun pejalan kaki. Karena jalan sebagai perasarana transportasi, maka harus memenuhi syarat sesuai dengan fungsinya yaitu memindahkan barang atau atau orang lain dari satu tempat ke tempat lain dengan cara aman, nyaman, lancar, dan ekonomis (NURUZZAKIYAH et al. 2016).

3. Ruas Jalan

Beberapa ruas jalan yang perlu diketahui antara lain panjang, jumlah jalur, kecepatan, tipe gangguan simpang, kapasitas serta hubungan antara kecepatan dan arus pada ruas tersebut. Setiap ruas jalan yang dikondifikasikan harus dilengkapi dengan beberapa atribut yang menyatakan perilaku, ciri, serta kemampuan ruas jalan untuk mengalirkan lalu lintas, Beberapa atribut tersebut adalah panjang ruas, kecepatan ruas (kecepatan arus bebas dan kecepatan sesaat), serta kapasitas ruas yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp/jam). Menurut “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan”. Jalan adalah sarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan pelengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah

permukaan tanah dan/atau air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

4. Sistem Jaringan Jalan

Menurut (Peraturan Pemerintah UU No. 38 , 2004) sistem jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari sisten jaringan jalan primer dan sistem jaringan sekunder yang terjalin dalam hubungan hirarki. Pengertian sistem jalan primer dan sistem jaringan sekunder dijelaskan sebagai berikut :

- a. Sistem jaringan jalan Primer, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota.
- b. Sistem jaringan jalan sekunder, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan yang menghubungkan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota.

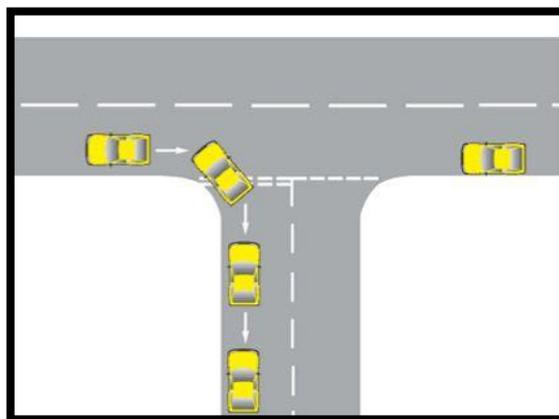
5. Simpang

Menurut Kasus et al. (2023), Persimpangan dapat didefinisikan sebagai suatu area umum di mana dua atau lebih jalan bertemu atau berpotongan. Hal ini mencakup jalan dan fasilitas pinggir jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya. Pengaturan arus lalu lintas pada persimpangan didasarkan pada sistem kendali yang membagi persimpangan menjadi persimpangan bersinyal dan persimpangan tidak bersinyal. Jenis simpang

berdasarkan kondisi geometrinya dibedakan menjadi simpang sebidang dan simpang tidak sebidang.

Persimpangan merupakan bagian yang tak terpisahkan dari jalan. Hampir setiap kali kita berkendara di suatu jalan, kita akan menemukan sesuatu yang disebut persimpangan. Persimpangan adalah simpul pada suatu ruas jalan dimana dua atau lebih ruas jalan (sambungan) bertemu atau berpotongan. Hal ini mencakup jalan dan fasilitas tepi jalan dimana lalu lintas dapat bergerak (Putranto et al. 2017).

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), pengaturan lalu lintas dalam simpang tak bersinyal dibedakan menjadi dua (2) jenis yaitu simpang tiga lengan dan simpang empat lengan. Dalam hal ini, simpang jalan merupakan tempat yang sangat rawan terhadap kecelakaan yang disebabkan karena terjadinya konflik antara kendaraan dan kendaraan yang lainnya ataupun antara kendaraan dan pejalan kaki. Oleh karena itu, aspek yang sangat penting dalam hal ini ialah pengendalian lalu lintas.



Gambar 2.1 Simpang

Sumber: (MKJI, 1997)

6. Simpang Tak Bersinyal (Unsignalised Intersection)

Menurut Ahmad Munawar (2006) simpang tak bersinyal diterapkan apabila arus lalu lintas di jalan minor dan pergerakan membelok relatif kecil. Namun apabila arus lalu lintas di jalan utama sangat tinggi sehingga resiko kecelakaan bagi pengendara di jalan minor meningkat (akibat terlalu berani dalam mengambil gap yang kecil), maka perlu dipertimbangkan adanya lampu lalu lintas.

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) pada umumnya simpang tak bersinyal dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari sebelah kiri) digunakan di daerah pemukiman perkotaan dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas rendah. Untuk persimpangan dengan kelas dan/atau fungsi jalan yang berbeda, lalu lintas pada jalan minor harus diatur dengan tanda *yield* atau *stop*.

7. Simpang Bersinyal (Signalised Intersection)

Simpang bersinyal adalah simpang yang dikendalikan oleh lampu lalu lintas. lampu lalu lintas adalah perangkat pengatur lalu lintas yang menggunakan energi listrik, rambu, dan jalan untuk memandu atau memperingatkan pengendara bermotor, pengendara sepeda, atau pejalan kaki.

Pada simpang dengan menggunakan sinyal, arus kendaraan memasuki simpang secara bergantian yang diatur dengan menggunakan lampu lalu lintas. Arus lalu lintas yang cukup padat, menjadikan penggunaan simpang

tak bersinyal tidak efektif. Lampu lalu lintas mempunyai fungsi yang penting sebagai pengatur pergerakan arus lalu lintas.

Pengaturan arus lalu lintas dipersimpangan digunakan *traffic control signal*, yang terdiri dari tiga buah warna, yaitu hijau, kuning dan merah. Dari ketiga warna sinyal ini, sinyal hijau mengisyaratkan bahwa kendaraan boleh berjalan, sinyal kuning mengisyaratkan agar pengemudi berhati-hati dan bersiap untuk berhenti, dan sinyal merah mengisyaratkan agar kendaraan berhenti.

8. Konflik Lalu Lintas Simpang

Permasalahan pada simpang disebabkan oleh adanya pergerakan lalu lintas (belok kiri, lurus ke depan, belok kanan) dari masing-masing lengan persimpangan. Semua menggunakan ruang/tempat yang sama dan menggunakan pada waktu bersamaan yang menyebabkan timbulnya titik konflik pada ruang persimpangan. Semakin banyak titik konflik yang terjadi pada ruang simpang maka arus lalu lintas dan proses pergerakan arus lalu lintas semakin terhambat, dalam hal ini mengurangi kapasitas persimpangan sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan.

Pada daerah simpang, lintasan kendaraan berpotongan pada titik konflik. Konflik ini menjadikan terhambatnya pergerakan dan juga berpotensi menjadi lokasi kecelakaan. Arus lalu lintas yang terkena konflik pada persimpangan mempunyai pergerakan yang kompleks, dan setiap pergerakan berbelok (ke kiri atau kanan) atau pergerakan lurus dipengaruhi

oleh konflik yang berbeda-beda dan berhubungan langsung dengan perilaku pergerakan (C. Anggraini and Razali 2013).

9. Prosedur Perhitungan Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Metode perhitungan analisis kinerja simpang tak bersinyal secara lebih rinci meliputi :

a. Data Masukan

Disini akan diuraikan secara rinci tentang kondisi kondisi yang diperlukan untuk mendapatkan data masukan dalam menganalisis simpang tak bersinyal diantaranya menurut (MKJI, 1997) adalah :

1) Kondisi Geometrik

Dalam menggambarkan sketsa pola geometrik yang baik suatu persimpangan sebaiknya diuraikan secara jelas dan rinci mengenai informasi tentang kerb, lebar jalan, lebar bahu, dan median. Pada persimpangan pendekat jalan utama (mayor road) yaitu jalan yang dipertimbangkan terpenting misalnya jalan 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. Pada survei tentang kondisi lalu lintas ini, sketsa mengenai arus lalu lintas sangat diperlukan terutama jika akan

merencanakan perubahan sistem pengaturan simpang dari tidak bersinyal ke simpang bersinyal maupun sistem satu arah.

3) Kondisi Lingkungan

Berikut data kondisi lingkungan yang dibutuhkan dalam perhitungan :

a) Kelas Ukuran Kota

Masukan perkiraan jumlah penduduk dari seluruh daerah perkotaan dalam juta. Lihat Tabel 2.1

Tabel 2.1 Kelas Ukuran Kota

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (Juta)
Sangat Kecil	< 0,1
Kecil	0,1 – 0,5
Sedang	0,5 – 1,0
Besar	1,0 – 3,0
Sangat Besar	> 3,0

Sumber: (MKJI, 1997)

b) Tipe Lingkungan Jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktifitas sekitarnya hal ini diterapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas mengacu pada metode MKJI 1997.

Tabel 2.2 Tipe Lingkungan Jalan

Komersil	Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Permukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Akses terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk Terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping, dsb)

Sumber: (MKJI, 1997)

4) Hambatan Samping

Menurut (MKJI, 1997) Hambatan samping didefinisikan sebagai pengaruh kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkot, dan kendaraan lainnya terhadap perilaku lalu lintas. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif menggunakan teknik lalu lintas sebagai tingkat, sedang, atau rendah. Hambatan samping di sebabkan oleh empat jenis kejadian yang masing-masing memiliki bobot pengaruh yang berbeda terhadap kapasitas jalan.

Tabel 2.3 Faktor Bobot Hambatan Samping

Tipe Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Frekuensi Bobot
Pejalan Kaki	PED	0,5
Parkir/Kendaraan Berhenti	PSV	1,0
Kendaraan Keluar-Masuk	EEV	0,7
Kendaraan Lambat	SMV	0,4

Sumber: (MKJI, 1997)

Untuk menentukan kelas hambatan samping dapat menggunakan rumus, berikut :

$$\mathbf{SFC = PED + PSV + EEV + SMV \dots\dots\dots 1)}$$

Dimana :

SFC : Kelas Hambatan Samping.

PED : Frekuensi pejalan kaki.

PSV : Frekuensi bobot kendaraan parkir.

EEV : Frekuensi bobot kendaraan masuk atau keluar sisi jalan.

SMV : Frekuensi bobot kendaraan lambat.

Pada langkah berikutnya, bobot total hambatan samping setiap kejadian dihitung, disesuaikan dengan klasifikasi kelas hambatan samping yang telah ditetapkan (MKJI, 1997).

Tabel 2.4 Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah Kejadian per 200 m per jam	Kondisi Daerah
Sangat Rendah	VL	< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan
Rendah	L	100 - 299	Permukiman, beberapa kendaraan umum
Sedang	M	300 - 499	Daerah industri dengan beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500 - 899	Daerah komersial, aktivitas jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar

Sumber: (MKJI, 1997)

5) Kecepatan

Kecepatan, yang biasanya diukur dalam kilometer per jam atau mil per jam, adalah tingkat pergerakan kendaraan atau lalu lintas tertentu. Kecepatan rata-rata dibagi menjadi dua kategori. Pertama, kecepatan waktu rata-rata (time mean speed) adalah kecepatan rata-rata dari sejumlah kecepatan di tempat tertentu. Yang kedua adalah kecepatan ruang rata-rata (space mean speed) atau kecepatan perjalanan (travel speed) yang mencakup waktu perjalanan dan hambatan. Kecepatan

Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10 - 15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum sebagai berikut :

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \dots\dots\dots 3)$$

Keterangan :

FV : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV_0 : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada jalan yang diamati

FV_w : Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFV_{SF} : Faktor penyesuaian untuk hambatan samping

FFV_{CS} : Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

Untuk menentukan nilai faktor yang berpengaruh pada besarnya kecepatan arus bebas yang akan ditentukan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.5 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0)

Tipe Jalan	Kecepatan Arus			
	Kendaraan Ringan	Kendaraan Berat	Sepeda Motor	Semua Kendaraan
	LV	HV	MC	(rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur-satu-arah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lajur-tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber: (MKJI, 1997)

Tabel 2.6 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_w)

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) (m)	FV_w (Km/jam)
Empat – lajur terbagi atau jalan satu arah	Per Lajur	
	3,00	-4
	3,35	-2
	3,50	0
	3,75	2
Empat jalur – tak terbagi	Per Lajur	
	3,00	-4
	3,35	-2
	3,50	0
	3,75	2
Dua lajur – tak terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

Sumber: (MKJI, 1997)

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFV_{SF})

Tipe Jalan	Kelas hambatan	Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu				
		Samping (SCF)	$\leq 0,5$ m	$\leq 1,0$ m	$\leq 1,5$ m	$\leq 2,0$ m
Empat-lajur terbagi (4/2D)	Sangat rendah		1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah		0,98	1	1,02	1,03
	Sedang		0,94	0,97	1	1,02
	Tinggi		0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat Tinggi		0,84	0,88	0,92	0,96
Empat-lajur tak-terbagi (4/2D)	Sangat rendah		1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah		0,98	1	1,02	1,03
	Sedang		0,94	0,97	1	1,02
	Tinggi		0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat Tinggi		0,84	0,88	0,92	0,96
Tipe Jalan	Kelas hambatan	Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu				
Dua lajur-tak terbagi (2/2 UD) atau jala satu arah	Sangat rendah		1	1,01	1,01	1,01
	Rendah		0,96	0,98	0,99	1
	Sedang		0,91	0,93	0,96	0,99
	Tinggi		0,82	0,86	0,9	0,95
	Sangat Tinggi		0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: (MKJI, 1997)

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFV_{SF})

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota
< 0,1	0,9
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1
> 3,0	1,03

Sumber: (MKJI, 1997)

10. Perhitungan Arus Lalu Lintas

- a. Kondisi Geometrik Klasifikasi data arus lalu lintas per jam masing-masing gerakan dengan mengalikan jumlah kendaraan dan nilai emp yang tercatat pada formulir dan mengubahnya ke dalam smp/jam. LV (Arus kendaraan ringan); 1,0; HV (Arus kendaraan berat); 1,3; MC (Arus sepeda motor); 0,5 (MKJI, 1997)

Tabel 2.9 Konversi Kendaraan Terhadap SMP

Tipe Kendaraan	Jenis	Nilai SMP (smp/jam)
Sepeda Motor (MC)	Sepeda Motor	0,4
Kendaraan Ringan (LV)	<i>Colt, Pick Up, Station Wangon</i>	1,00
Kendaraan Berat (HV)	Bus, Truk	1,30

Sumber: (MKJI, 1997)

- b. Kondisi Untuk setiap gerakan tersedia data arus lalu lintas per jam (bukan klasifikasi), serta informasi tentang komposisi lalu lintas total dalam %.

$$F_{smp} = \frac{empLV \times LV\% + empHV \times HV\% + empMC \times MC\%}{100} \dots\dots\dots 4)$$

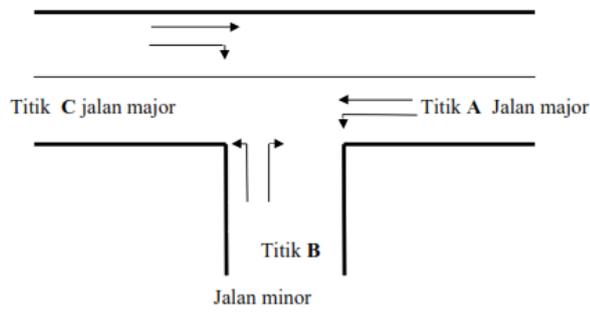
Keterangan :

F_{smp} : Faktor dari nilai smp dan komposisi arus

LV% : Persentase total arus kendaraan ringan

HV% : Persentase total arus kendaraan berat

MC% : Persentase total arus sepeda motor

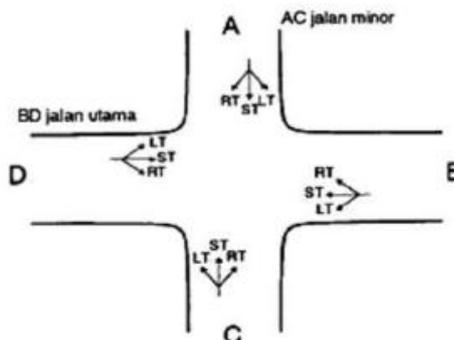


Gambar 2.2 Arus Lalu Lintas di Simpang Tiga Tak Bersinyal

Sumber: (MKJI, 1997)

11. Perhitungan Rasio Belok dan Rasio Jalan Minor

Data lalu lintas berikut diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan kedalam bagian lalu lintas pada formulir



Gambar 2.3 Variabel Arus Lalu Lintas

Sumber: (MKJI, 1997)

- a. Perhitungan rasio belok kiri

$$PLT = \frac{ALT + BLT + CLT + DLT}{A + B + C + D} \dots\dots\dots 5)$$

- b. Perhitungan rasio belok kanan

$$PRT = \frac{ART + BRT + CRT + DRT}{A + B + C + D} \dots\dots\dots 6)$$

- c. Perhitungan rasio arus jalan minor

$$PRT = \frac{A + C}{A + B + C + D} \dots\dots\dots 7)$$

- d. Perhitungan rasio arus total

$$QTOT = A + B + C + D \dots\dots\dots 8)$$

A, B, C, D menunjukkan arus lalu lintas dalam smp/jam

- e. Perhitungan rasio arus minor P_{MI} yaitu arus jalan minor dibagi arus total dan dimasukkan hasilnya pada formulir

$$PMI = QPMI + QTOT \dots\dots\dots 9)$$

Keterangan :

P_{MI} : Rasio arus jalan minor

Q_{MI} : Volume arus lalu lintas pada jalan minor

Q_{TOT} : Volume arus lalu lintas total pada simpang

- f. Perhitungan rasio arus belok kiri dan belok kanan (PLT, PRT)

$$PLT = \frac{QLT}{QTOT} ; PRT = \frac{QRT}{QTOT} \dots\dots\dots 10)$$

Keterangan :

P_{LT} : Rasio kendaraan belok kiri

Q_{LT}	: Arus kendaraan belok kiri
Q_{TOT}	: Volume arus lalu lintas total pada simpang
P_{RT}	: Rasio kendaraan belok kanan
Q_{RT}	: Arus kendaraan belok kanan

12. Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

Kapasitas jaringan jalan perkotaan tidak hanya dipengaruhi oleh kapasitas ruas jalan, tetapi juga oleh kapasitas masing-masing persimpangan (baik diatur oleh lampu lalu lintas atau tidak). Bagaimana pun baiknya kinerja suatu ruas jalan dalam suatu sistem jaringan jalan, jika kinerja suatu persimpangan sangat buruk, maka kinerja seluruh sistem jaringan jalan juga akan buruk.

Kapasitas simpang dihitung untuk total arus yang masuk dari seluruh lengan Simpang dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi ideal, dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya. Kapasitas dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$C = C_0 \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKI \times FBKA \times FRmi \dots\dots\dots 11)$$

Keterangan :

C	: Kapasitas simpang, skr/jam
C_0	: Kapasitas dasar simpang, skr/jam
FLP	: Faktor penyesuaian lebar rata-rata pendekat
FM	: Faktor penyesuaian tipe median
FUK	: Faktor penyesuaian ukuran kota

FHS : Faktor penyesuaian hambatan samping

FBKI : Faktor penyesuaian rasio arus belok kiri

FBKA : Faktor penyesuaian rasio arus belok kanan

FRMI : Faktor penyesuaian rasio arus dari jalan minor

a. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Pengukuran lebar pendekat efektif untuk masing-masing pendekat dilakukan pada jarak 10 meter dari garis imajiner yang menghubungkan jalan yang berpotongan. Untuk menghitung kapasitas, parameter geometrik berikut diperlukan adalah jumlah lebar pendekat dibagi dengan jumlah lengan di simpang. Lebar rata-rata pendekat minor dan utama WAC, WBD dan lebar rata - rata pendekat WI.

- 1) Perhitungan lebar rata-rata pendekat pada jalan minor dan jalan utama

$$WAC = \frac{WA + WC}{2} ; WBD = \frac{WB + WD}{2} \dots \dots \dots 12)$$

Keterangan :

WAC: Lebar pendekat jalan minor

WBD: Lebar pendekat jalan mayor

WI : Lebar pendekat jalan rata-rata

- 2) Perhitungan lebar rata-rata pendekat

$$WI = \frac{WA + WC + WB + WD}{\text{Jumlah Lengan Simpang}} \dots \dots \dots 13)$$

Pada perhitungan ini, ditentukan sesuai dengan kode simpang, yang digambarkan dalam Tabel 2.10 untuk jumlah lengan simpang, lajur jalan minor, dan lajur jalan utama.

Tabel 2.10 Kode Tipe Simpang

Kode Simpang	Jumlah Lengan Simpang	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan Utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber: (MKJI, 1997)

a) Kapasitas Dasar Simpang (C)

Nilai kapasitas ditentukan berdasarkan tipe persimpangan yang akan dijelaskan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 2.11 Kapasitas Dasar Simpang

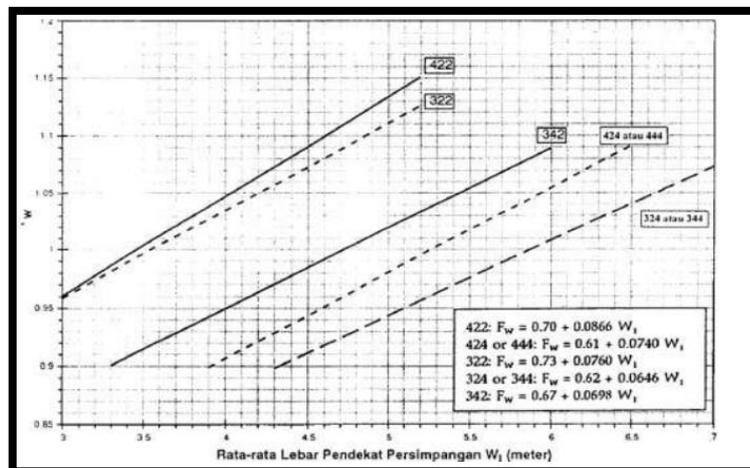
Tipe simpang IT	Kapasitas dasar smp/jam
332	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
422 atau 444	3400

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

b) Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (FLP)

Besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat simpang (LRP) yaitu rata-rata dari semua pendekat.

- (1) Untuk tipe simpang 422 : $FLP = 0,70 + 0,0866 \text{ LRP}$
- (2) Untuk tipe simpang 424 atau 444 : $FLP = 0,62 + 0,0740 \text{ LRP}$
- (3) Untuk tipe simpang 322 : $FLP = 0,73 + 0,0760 \text{ LRP}$
- (4) Untuk tipe simpang 324 atau 344 : $FLP = 0,62 + 0,0646 \text{ LRP}$



Gambar 2.4 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

c) Faktor Penyesuaian Tipe Median (FM)

Faktor penyesuaian ini hanya digunakan untuk jalan utama dengan 4 lajur. Variabel masukan adalah tipe median jalan utama.

Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Tipe Median (FM)

Kondisi simpang	Tipe M	Penyesuaian (FM)
Tidak ada median jalan <i>Mayor</i>	Tidak ada	1.00
Ada median jalan utama, lebar < 3m	Sempit	1.05
Ada median jalan utama, lebar > 3m	Lebar	1.20

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

d) Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FUK)

Besarnya jumlah penduduk suatu kota akan mempengaruhi karakteristik perilaku pengguna jalan dan jumlah kendaraan yang ada. Faktor penyesuaian kota dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FUK)

Ukuran Kota	Penduduk	Penyesuaian (FUK)
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Sedang	0,5-1,0	0,94
Sangat besar	> 3,0	1,05

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

e) Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FHS)

Besarnya Faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan arus kendaraan tak

bermotor. Pengaruh kondisi lingkungan, hambatan samping, dan besarnya arus kendaraan fisik, kendaraan tak bermotor, akibat kegiatan disekitarnya simpang terhadap kapasitas dasar digabungkan menjadi satu nilai faktor koreksi hambatan samping (FHS).

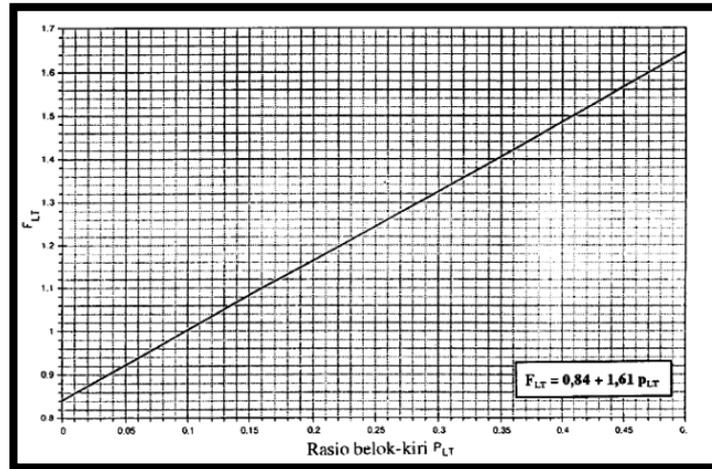
Tabel 2.14 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FHS)

Kelas tipe lingkungan jalan	Kelas hambatan samping	Rasio kendaraan tak bermotor					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Komersial	tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	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	0,90	0,80	0,75

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

f) Faktor Penyesuaian Rasio Arus Belok Kiri (FBKI)

Faktor ini merupakan penyesuaian dari presentasi seluruh gerakan lalu lintas yang belok kiri pada persimpangan. Variabel masukan dibawah ini $FBKI = 0,84 + 1,61$. Faktor ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Belok Kiri

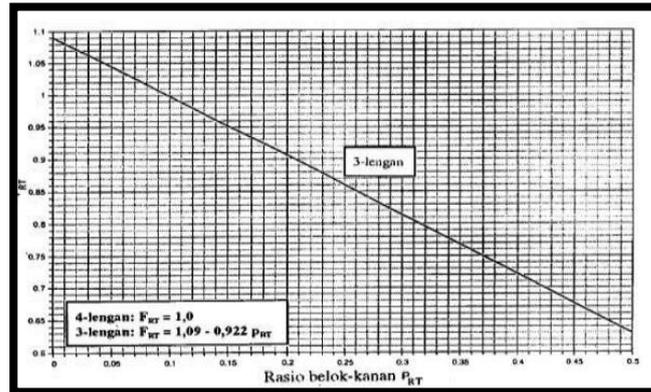
Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

g) Faktor Penyesuaian Rasio Arus Belok Kanan (FBKA)

Faktor ini merupakan penyesuaian dari persentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kanan pada persimpangan. Faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat arus lalu lintas belok kanan. FBKA dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan dibawah ini. Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan RBKA untuk analisis kapasitas.

Untuk simpang 3 : $FBKA = 1,09 - 0,992 RBKA$

Untuk simpang 4 : $FBKA = 1,0$



Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Belok Kanan

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

h) Faktor Penyesuaian Rasio Arus dari Jalan Minor (FRMI)

Faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat rasio lalu lintas dari jalan minor. FMI dapat ditentukan menggunakan persamaan-persamaan yang dibelkan pada tabel di bawah ini atau diperoleh secara grafis menggunakan diagram dalam gambar di bawah ini. FMI tergantung dari RMI dan tipe simpang. Agar diperhatikan ketentuan umum tentang :

Tabel 2.15 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Dari Jalan Minor (FRMI)

Tipe simpang	FMI	RMI
422	$1,19 \times RMI^2 - 1,19 \times RMI + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6 \times RMI^4 - 33,3 \times RMI^3 + 25,3 \times RMI^2 - 8,6 \times RMI + 1,95$	0,1-0,3
444	$1,11 \times RMI^2 - 1,11 \times RMI + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times RMI^2 - 1,19 \times RMI + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times RMI^2 + 0,595 \times RMI^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times RMI^2 - 1,19 \times RMI + 1,19$	0,1-0,5
	$2,38 \times RMI^2 - 2,38 \times RMI + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times RMI^2 - 33,3 \times RMI^3 + 25,3 \times RMI^2 - 8,6 \times RMI + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11 \times RMI^2 - 1,11 \times RMI + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times RMI^2 + 0,555 \times RMI + 0,69$	0,5-0,9

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

13. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan menunjukkan rasio arus lalu lintas pada pendekatan terhadap kapasitas. Pada nilai tertentu, derajat kejenuhan dapat menyebabkan antrian yang panjang pada kondisi lalu lintas puncak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$Dj = \frac{q}{c} \dots\dots\dots 14)$$

Keterangan :

Dj : Derajat kejenuhan

q : Semua arus lalu lintas yang masuk simpang, skr/jam

c : Kapasitas simpang

14. Tundaan (D)

Derajat Nilai tundaan mempengaruhi nilai waktu tempuh kendaraan. Semakin tinggi nilai tundaan, semakin tinggi pula waktu tempuhnya. Tundaan terjadi karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas (TLL) dan tundaan geometrik (TG). TLL adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. Dibedakan 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. Tundaan dihitung menggunakan rumus:

$$\mathbf{T = T_{li} + T_g \dots\dots\dots 15)}$$

Keterangan :

T_{li} : Tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari semua arah

T_g : Tundaan geometrik (detik/skr)

15. Peluang Antrian (QP%)

Derajat Peluang antrian adalah peluang terjadinya antrian yang mengantri sepanjang pendekat. PA dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan rumus dibawah ini. PA tergantung dari DJ dan digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas simpang.

$$\text{Batas Atas peluang : } \mathbf{PA = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \dots 17)}$$

$$\text{Batas Bawah peluang : } \mathbf{PB = 9,02 \times DS - 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \dots 18)}$$

Tingkat Pelayanan (*LoS*)

Berdasarkan (Permenhub Nomor 96 Tahun, 2015) tentang pedoman untuk Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Tujuan penetapan tingkat pelayanan simpang adalah untuk menentukan tingkat pelayanan pada ruas jalan atau persimpangan tertentu. Tingkat pelayanan harus memenuhi indikator :

- a. Rasio volume dan kapasitas jalan
- b. Kecepatan yang merupakan kecepatan batas atas dan batas bawah yang ditetapkan berdasarkan kondisi daerah
- c. Waktu perjalanan
- d. Keamanan
- e. Keselamatan
- f. Ketertiban
- g. Kelancaran
- h. Kebebasan bergerak
- i. Penilaian pengemudi terhadap kondisi arus lalu lintas

Tingkat pelayanan meliputi :

- 1) Tingkat pelayanan pada ruas
- 2) Tingkat Pelayanan pada persimpangan

16. Tingkat pelayanan pada ruas

Tingkat pelayanan pada ruas jalan diklasifikasikan atas

- a. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi :
 - 1) Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan dengan kecepatan sekurang-kurangnya 80 km/jam.
 - 2) Kepadatan arus lalu lintas sangat rendah.
 - 3) Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa dengan sedikit tundaan.
- b. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi :
 - 1) Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam.
 - 2) Kepadatan arus lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.
 - 3) Pengemudi masih punya cukup waktu untuk memilih kecepatan dan jalan yang digunakan.
- c. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi :
 - 1) Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan di kendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang-kurangnya 60 km/jam.
 - 2) Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan lalu lintas internal meningkat.
 - 3) Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, perpindahan lajur atau mendahului.

- d. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi :
- 1) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatannya sekurang-kurangnya 50 km/jam.
 - 2) Masih ditolelir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
 - 3) Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
 - 4) Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraannya, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih bisa ditolerir untuk waktu yang singkat.
- e. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi :
- 1) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu mendekati kapasitas jalan dan sekurang-kurangnya 30 km/jam pada jalur antar kota dan sekurang-kurangnya 10 km/jam pada jalan perkotaan.
 - 2) Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan lalu lintas tinggi.
 - 3) Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
- f. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi :
- 1) Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 km/jam
 - 2) Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
 - 3) Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

i. Tingkat pelayanan pada persimpangan

Berikut tingkat pelayanan yang dapat di klasifikasikan pada tabel 2.16 dibawah ini :

Tabel 2.16 Tingkat Pelayanan Simpang Berdasarkan Tundaan

Tingkat Pelayanan	Tundaan (dtk/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	Buruk Sekali

Sumber : (Permenhub Nomor 96 Tahun, 2015)

B. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka atau disebut kajian Pustaka merupakan sebuah aktivitas untuk meninjau atau mengkaji Kembali berbagai literatur yang telah dipublikasikan oleh akademisi atau peneliti lain sebelumnya terkait topik yang akan diteliti. Dalam rangkaian proses penelitian, baik sebelum, Ketika atau setelah melakukan penelitian, peneliti biasanya diminta untuk menyusun sebuah tinjauan Pustaka umumnya sebagai bagian pendahuluan dari usulan penelitian ataupun laporan hasil penelitian. Menyusun sebuah tinjauan Pustaka sama halnya dengan menyarikan berbagai hasil penelitian terdahulu untuk mendapat gambaran tentang topik atau permasalahan yang akan diteliti sekaligus untuk menjawab berbagai tantangan yang muncul Ketika memulai sebuah penelitian. Tinjauan Pustaka sangat penting dalam proses penelitian ataupun perencanaan

karena tinjauan Pustaka dapat memberikan gambaran dan pengetahuan dalam mempertegas perencanaanya.

Bab tinjauan Pustaka ini akan menguraikan secara global mengenai penelitian yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya.

1. (Muhammad Yusuf, Mustaqim, and Weimintoro 2021) berjudul **“ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS PEMBANGUNAN PASAR SENG BUMIAYU”**. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui dampak lalu lintas yang ditimbulkan akibat adanya pembangunan pasar dan memberikan rekomendasi penanganan yang tepat untuk meminimalisir dampak. Pembangunan Pasar Seng Bumiayu berlokasi di Jalan KH.Ahmad Dahlan. Metode yang digunakan untuk menganalisis data yang didapat adalah dengan perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) dan untuk perhitungan perencanaan transportasi menggunakan metode 4 (four) step model. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembangunan Pasar Seng Bumiayu di perkirakan menimbulkan bangkitan dan tarikan baru pada masa kontruksi sebesar 15,9 SMP/Hari dan masa operasional untuk tarikan 110,10 SMP/hari dan bangkitan 65,93 SMP/Hari, akibatnya menimbulkan dampak lalu lintas bagi jalan di kawasan sekitarnya sehingga diberi langkah mitigasi untuk meminimalisir dampak lalu lintas pada masa kontruksi berupa pengaturan jam kendaraan material, memasang rambu lalu lintas masa kontruksi, pengangkutan material sesuai dengan prosedur. Dan masa operasional berupa pemasangan rambu lalu lintas masa operasional,

penataan sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki, penyediaan fasilitas pejalan kaki, menyediakan ruang parkir, keamanan aset dan kondisi darurat.

2. (Dwi esti intari, Hendrian budi bagus kuncoro, and Rahayu rahmayanti 2019) berjudul **“ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 –Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten)”**. Penelitian di simpang Balaraja Barat bertujuan untuk mengetahui kondisi simpang dan mengatasi permasalahan yang terjadi, mengenai kondisi operasional simpang yang ditunjukkan dengan nilai kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian. Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dengan pengambilan data lalu lintas dan pengukuran geometrik simpang dan data sekunder yang digunakan yaitu data jumlah penduduk Kabupaten Tangerang diperoleh dari BPS tahun 2018. Analisis data dalam penelitian berdasar pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa simpang mengalami kejenuhan dengan nilai derajat kejenuhan (Dj) sebesar 1,07. Simpang memiliki tundaan lalu lintas sebesar 15 det/skr, tundaan geometrik sebesar 4 det/skr dan tundaan total sebesar 56,66 det/skr. Peluang antrian yang terjadi pada simpang ini yaitu 46,155% - 91,97% dan tingkat pelayanan simpang masuk kategori F. Untuk meningkatkan pelayanan simpang dapat dilakukan perbaikan dengan pemberian Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL), serta kombinasi antara perubahan geometrik dan pemberian APILL. Berdasarkan hasil perhitungan dapat

dipilih alternatif kedua yaitu kombinasi perubahan geometrik jalan dan pemberian APILL dengan Dj pada lengan A sebesar 0,51 pada lengan B sebesar 0,69 dan pada lengan C sebesar 0,69.

3. (Justiansyah et al. 2021) berjudul **“ANALISIS KINERJA LALU LINTAS SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL (Studi Kasus Simpang Tiga Jalan Raya Klampok Km 180 + Ruas Jalan Klampok - Banjaratma, Kabupaten Brebes)”**. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui permasalahan kemacetan yang disebabkan karena adanya perubahan kondisi lalu lintas simpang yang tidak diikuti oleh perubahan manajemen simpang tersebut. Hasil penelitian dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan (MKJI) 1997. Berdasarkan hasil perhitungan data lapangan dapat diketahui kapasitas simpang tersebut memiliki Kapasitas (C) = 3419,311 smp/jam, untuk Derajat kejenuhanya (Ds) = 0,90, untuk tundaan simpangnya (D) = 13,046 detik/smp. pada tingkat pelayanan jalan (LOS) simpang ini memiliki tingkat pelayanan E, ini menunjukkan bahwa simpang tersebut melebihi derajat kejenuhan yang ditetapkan, yang menyebabkan antrian yang cukup panjang pada saat jam puncak.
4. (Eko putranto kulo, Samuel Y. R. Rompis, and James A. Timboeleng 2017) berjudul **“ANALISA KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DENGAN ANALISA GAP ACCEPTANCE DAN MKJI 1997 (Studi Kasus Jalan Toar dan Jalan Garuda Kota Manado)”**. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kinerja persimpangan apakah simpang ini masih mampu menyalurkan volume kendaraan yang melewati simpang tersebut

dengan menggunakan Metode Gap Acceptance dan MKJI 1997. Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data pergerakan arus lalu lintas selama 7 hari dengan kamera video selama 13 jam yang nantinya akan diolah dengan menggunakan bantuan software computer untuk mendapatkan data primer berupa data gap dan volume. Data sekunder berupa data pertumbuhan penduduk dikumpulkan dari instansi terkait. Selanjutnya data volume, gap yang diterima dan gap yang ditolak pengemudi dari jalan minor digunakan untuk mengevaluasi nilai-nilai kritis serta untuk menentukan nilai derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian. Berdasarkan hasil analisa Gap Acceptance dengan perhitungan distribusi headway diperoleh persentase gap yang aman di jalan utama dengan persentase yang lumayan kecil terjadi pada Sabtu dan Minggu. Ini menunjukkan banyaknya gap yang aman dari arus utama kurang dari jumlah volume arus minor belok kanan. Begitu juga dengan hasil perhitungan absorption capacity menunjukkan bahwa kapasitas penyerapan jalan utama dengan jumlah yang lebih besar dari arus minor hanya terjadi pada hari Sabtu dan Minggu. Sedangkan untuk analisa MKJI 1997 menunjukkan nilai derajat kejenuhan sudah lebih besar dari 0,75, yang mana nilai tersebut sudah lebih besar daripada nilai derajat kejenuhan yang disarankan oleh MKJI 1997, yaitu $DS \leq 0,75$. Dengan hasil ini disimpulkan bahwa sekarang kondisi simpang jalan Toar dan jalan Garuda tergolong buruk. Direkomendasikan untuk persimpangan ini perlu peningkatan pengaturan lalu lintas dengan memperhatikan sistem pengendaliannya berupa lampu lalu lintas.

5. (Chesi anggraini, Hardiansyah, and Makmun R. Razali 2019) berjudul **“ANALISA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL MENGGUNAKAN MANAJEMEN LALU-LINTAS (Studi Kasus Simpang Tiga Bajak)”**
- Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kinerja pada Simpang Tiga Bajak yang tergambar dari nilai derajat kejenuhan (DS), tundaan, dan peluang antrian. Program KAJI dan MKJI 1997 sebagai acuan dalam pengolahan data. Metode analisis menggunakan 2 alternatif pemecahan masalah yaitu pemasangan rambu larangan berhenti (alternatif 1) dan perbaikan simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal (alternatif 2). Berdasarkan survei lapangan yang dilakukan selama 4 (empat) hari yaitu Senin, Selasa, Sabtu, dan Minggu, derajat kejenuhan yang dihasilkan pada volume arus lalu-lintas tertinggi setiap hari pengamatan melebihi syarat batas MKJI 1997 yaitu $\leq 0,8$ smp/jam kecuali pada hari Minggu. Sebagai contoh perhitungan dipakai volume arus lalu-lintas tertinggi yaitu pada hari Selasa dengan kapasitas sebesar 2726 smp/jam. Analisis kondisi Eksisting pada Simpang Tiga Bajak menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,975 smp/jam, ini lebih besar dari syarat batas MKJI 1997 yaitu $\leq 0,8$ smp/jam. Tundaan kondisi eksisting sebesar 17,96 det/smp dan peluang antrian kondisi eksisting sebesar 38% -75%. Analisis kondisi Alternatif 1 pada Simpang Tiga Bajak menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,965 smp/jam yang masih melebihi syarat batas MKJI 1997, tundaan sebesar 17,57 det/smp dan peluang antrian 37% -77%. Analisis kondisi alternatif 2 menghasilkan derajat kejenuhan (DS) untuk

Jalan Bali sebesar 0,655 smp/jam, Jalan MT. Haryono sebesar 0,621 smp/jam, Jalan Jawa sebesar 0,693 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) yang dihasilkan sudah memenuhi standar MKJI 1997. Tundaan yang dihasilkan Jalan Bali sebesar 22,33 det/smp, Jalan MT. Haryono sebesar 18,54 det/smp dan Jalan Jawa sebesar 29,13 det/smp. Dilihat dari nilai derajat kejenuhan (DS) yang dihasilkan, alternatif 2 memenuhi syarat batas MKJI 1997 sehingga bisa disimpulkan bahwa perbaikan dari simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal merupakan alternatif pemecahan masalah terbaik untuk Simpang Tiga Bajak. Berdasarkan kondisi eksisting, tingkat pelayanan Simpang Bajak berada pada level E dengan derajat kejenuhan antara 0,85-1,00 smp/jam.

6. (Khoerul Ma'ruf 2020) berjudul **“ANALISA KEMACETAN LALU LINTAS PADA SIMPANG TAK BERSINYAL (STUDI KASUS : SIMPANG TUGU TEH BOTOL SOSRO BANJARAN - KABUPATEN TEGAL)”** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya hambatan samping yang mempengaruhi kemacetan lalu lintas pada simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjara, mengetahui kinerja jalan pada simpang, mengetahui tingkat kemacetan serta memberikan alternatif penanganan solusi kemacetan yang ada di simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjara . Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu dengan melakukan pengumpulan data tentang variabel suatu permasalahan dari lapangan. Kemudian dari hasil survei dan dokumentasi selanjutnya dianalisis yang berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan

Indonesia (MKJI, 1997). Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode purposive sampling. dan metode sampel Acak Sistematis (Systematic Random Sampling). Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan selama dua hari yaitu pada hari Senin yang mewakili hari kerja dan hari Sabtu yang mewakili hari libur dengan periode waktu selama 12 jam. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan untuk hambatan samping tersibuk pada Simpang Tugu Teh Botol Sosro masuk dalam katagori kelas hambatan sedang (M) dengan total kejadian mencapai 300-400 per jam, untuk kinerja simpang didapatkan arus lalu lintas tertingginya sebesar 2889 smp/jam. Dengan kapasitas simpang sesungguhnya sebesar 2335 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 1,237, tundaan simpang sebesar 53,09 detik/smp dan nilai peluang antrian dalam rentang nilai 62,62 % - 107,66% dengan tingkat pelayanan simpang (LoS) didapatkan nilai E buruk dengan nilai tundaan (40.1 - 60 detik/smp), untuk tingkat kemacetan masuk katagori tinggi. Untuk alternatif penanganan solusi kemacetan pada simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjarnegara karena derajat kejenuhan sudah melebihi $>0,8$ dari ketentuan (MKJI, 1997) maka disarankan simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjarnegara perlu ditingkatkan pengaturannya menjadi simpang bersinyal, kemudian karena banyaknya hambatan samping yang mempengaruhi kapasitas simpang maka perlu dilakukan penertiban dan karena minimnya rambu-rambu lalu lintas maka perlu ditingkatkan kembali terutama rambu dilarang berhenti dibahu jalan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada simpang tiga Kabupaten Tegal dengan menganalisis pergerakan lalu lintas pada Jalan Raya II Ujungrusi Kecamatan Adiwerna. Penelitian dilakukan pada hari kerja dan hari libur saat jam-jam sibuk yang memiliki arus lalu lintas tinggi.

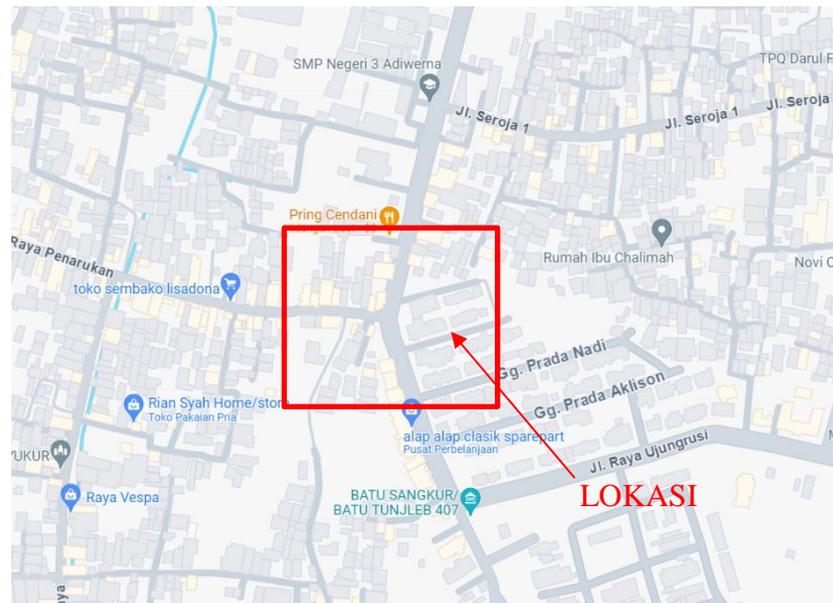
Metode penelitian ini dimulai dengan meninjau lokasi dan pengambilan data di persimpangan tersebut. Jadwal pengamatan dibuat sebelum pengambilan data dilapangan untuk menentukan hari dan jam pengambilan data lalu lintas. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Adapun data primer adalah kondisi arus lalu lintas, geometrik persimpangan dan kondisi lingkungan, sedangkan data sekunder berupa pertumbuhan penduduk dan peta jaringan jalan. Data tersebut diolah berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

2. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian yang dipilih sebagai tempat penelitian yaitu pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal lebih tepatnya yang biasa masyarakat sekitar menyebutnya turunan *cunong*.

Ada beberapa alasan dipilihnya Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal sebagai lokasi penelitian.

- a. Simpang yang dijadikan lokasi penelitian terletak di Jalan Raya Ujungrusi, Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal yang merupakan Jalan alternatif penghubung Kota Tegal, Kabupaten Tegal dan Kabupaten Brebes. Pada lokasi penelitian terdapat beberapa simpang tak bersinyal dan Markas TNI yaitu Yonif 407. Jalan tersebut termasuk kawasan niaga padat penduduk dengan aktivitas masyarakat umum khususnya aktivitas jual beli dan perdagangan, seperti pertokoan, restoran, dan pendidikan. Oleh karena itu, simpang ini dapat dikatakan berperan penting dalam menunjang aktivitas transportasi darat di wilayah tersebut.
- b. Simpang yang bersangkutan memiliki volume lalu lintas yang cukup padat, sehingga sering menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas terutama pada jam-jam sibuk.
- c. Banyaknya hambatan samping pada kedua sisi jalan simpang yang seringkali menimbulkan kemacetan lalu lintas, terutama dari kendaraan yang berhenti/parkir, pejalan kaki, dan pedagang kaki lima



Gambar 3.1 Denah Lokasi

Sumber: Dokumen pribadi

Kondisi simpang tiga tak bersinyal Jalan Raya II Ujungrusi Kec. Adiwerna Kab. Tegal dapat dilihat pada gambar 1.1 – 1.3 berikut ini.



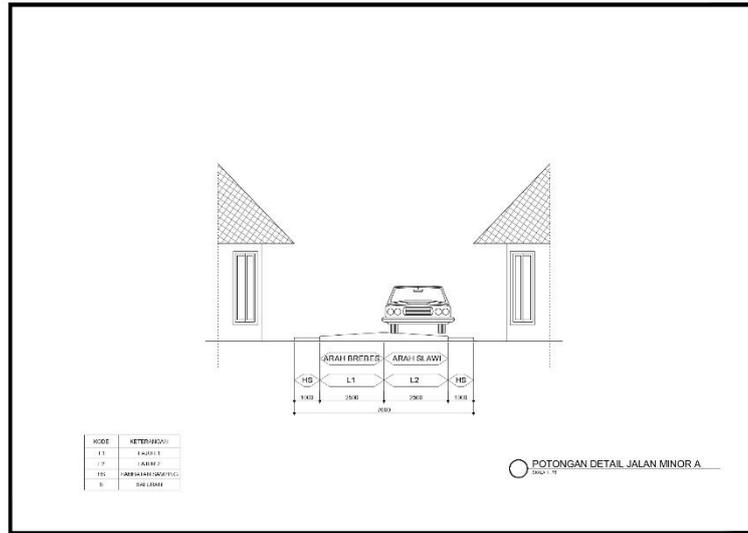
Gambar 3.4 Detail Jalan Mayor B

Sumber: Dokumen pribadi



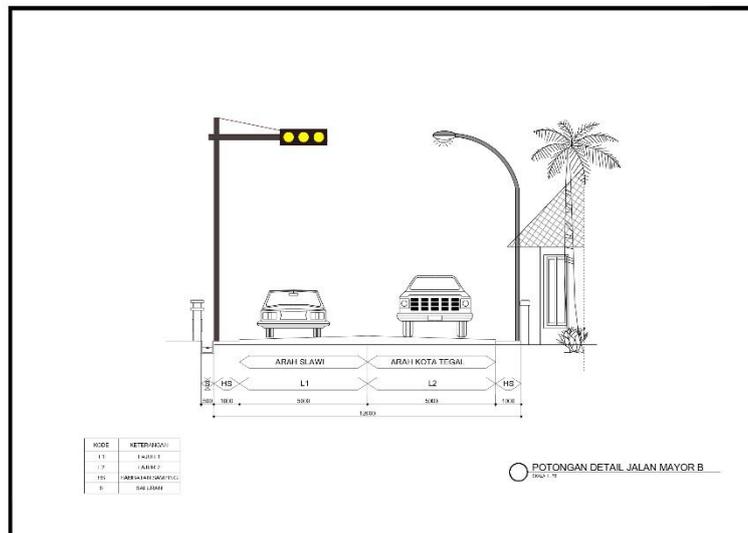
Gambar 3.5 Detail Jalan Mayor C

Sumber: Dokumen pribadi



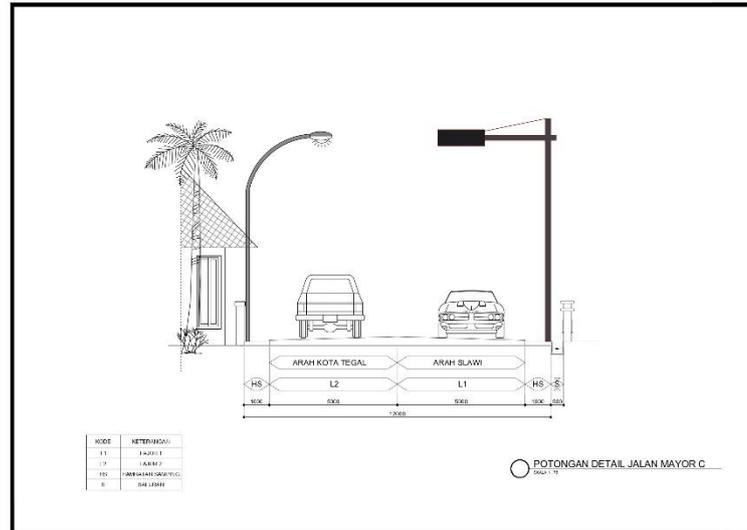
Gambar 3.6 Potongan Detail Jalan Minor A

Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 3.7 Potongan Detail Jalan Mayor B

Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 3.8 Potongan Detail Jalan Mayor C

Sumber: Dokumen pribadi



**Gambar 3.9 Kondisi lalu lintas simpang Jalan Raya II Ujungrusi
(Dari Selatan/Slawi)**

Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 3.10 Kondisi Lalu Lintas Simpang Jalan Raya II Ujungrusi (Dari Utara/Tegal)

Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 3.11 Kondisi Lalu Lintas Simpang Jalan Raya II Ujungrusi (Dari Barat/Jatibarang)

Sumber: Dokumen pribadi

C. Instrumen Penelitian

Alat-alat berikut digunakan untuk mendukung pelaksanaan *survei* lapangan penelitian ini:

1. Meteran Roda/*Walking Measure*

Tabel alat ukur modern yang dikenal sebagai alat untuk mengukur jarak secara manual. *Walking measure* sering juga disebut dengan meteran roda. Alat ini adalah dapat digunakan dengan cara melangkah dan berjalan kaki.



Gambar 3.12 *Walking Measure*

Sumber: (Krisbow, 2023)

2. Alat Tulis

Alat tulis berupa *clipboard*, *ballpoint*, kertas HVS digunakan untuk mencatat data yang dibutuhkan dalam penelitian.

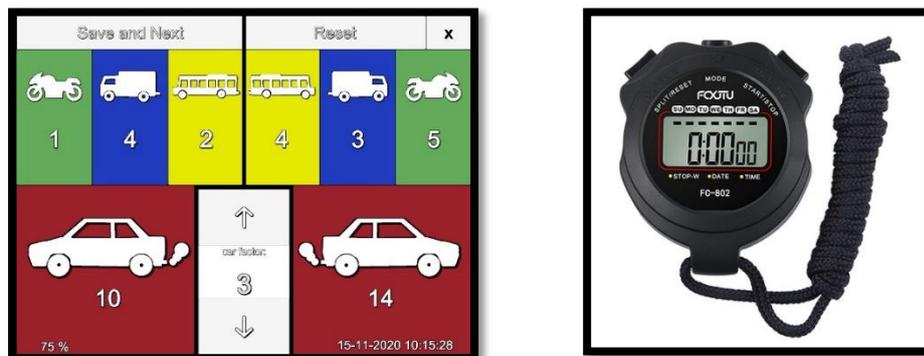


Gambar 3.13 *Ballpoint, Clipboard, Kertas HVS*

Sumber : (Alat Tulis, 2023)

3. Alat Penghitung

Alat penghitung ini dapat digunakan melalui aplikasi di ponsel pribadi. Alat ini sangat membantu peneliti menghitung jumlah kendaraan yang melewati lokasi penelitian dan kecepatan kendaraan tersebut.



Gambar 3.14 Aplikasi *Traffic Counter*, dan *Stopwacth*

Sumber: (Alat Hitung, 2023)

4. Kamera atau Handphone

Alat yang sekarang dikenal sebagai kamera atau handphone memiliki kemampuan untuk mengambil foto di lokasi penelitian. Di mana seorang peneliti sangat membutuhkan bukti atau hasil dokumentasi saat melakukan penelitian.



Gambar 3.15 Handphone

Sumber: (Ibox, 2023)

5. Laptop

Laptop digunakan untuk mengolah data dan analisis hasil *survei* dilapangan



Gambar 3.16 Laptop

Sumber: (Acer Nitro 5, 2023)

6. Rompi *Survei*

Alat ini berfungsi untuk menjaga keselamatan peneliti supaya mudah dilihat oleh orang lain karena lokasi *survei* berada di jalan raya yang ramai.



Gambar 3.17 Rompi *Survei*

Sumber: (Indotrading, 2019)

7. Formulir *Survei*

Formulir memiliki fungsi sebagai alat pengumpulan data sementara saat dilakukan *survei* lokasi sebelum diolah lebih lanjut.

Tabel 3.2 Perhitungan Kondisi Geomtrik

No	Pendekat (Arah)	Ruas Lebar Efektif (m)	Kondisi Jalan
1	A (Jatibarang)		
2	B (Slawi)		
3	C (Tegal)		

Tabel 3.3 Perhitungan Analisis Arus Lalu Lintas

Pendekat Arah (Dari Arah)		Arus Lalu Lintas			(MV)	(UM)
		(LV)	(HV)	(MC)		
		Kendaraan/Jam			Smp/Jam	
Jalan Minor A (Jatibarang)	LT					
	RT					
Jumlah Jalan Minor						
Jalan Mayor B (Slawi)	LT					
	ST					
Jumlah Jalan Mayor						
Jalan Mayor C (Tegal)	ST					
	RT					
Jumlah Jalan Mayor						
Jumlah Total Keseluruhan						

Keterangan:

- LV : *Light Vehicle* (LV), yaitu kendaraan ringan yang beroda empat dengan dua as berjarak 2-3 meter (termasuk kendaraan penumpang, mikro bis, pick up, dan truck kecil).
- HV : *Heavy Vehicle* (HV), yaitu kendaraan berat beroda lebih dari empat roda dengan jarak as 3-4 meter, termasuk bis, truk 2 as, truck 3 as dan sejenisnya.
- MC : *Motor Cycle* (MC), yaitu kendaraan bermotor beroda dua atau tiga seperti becak motor dan sepeda motor.

- MV : Kendaraan bermotor beroda dua atau lebih seperti mobil, truck, dan bis.
- UM : Kendaraan tidak bermotor beroda dua atau tiga seperti becak, sepeda, kereta dorong dan pejalan kaki.
- LT : Kendaraan yang berbelok ke kiri.
- RT : Kendaraan yang berbelok ke kanan.
- ST : Kendaraan yang berjalan lurus.

Tabel 3.4 Perhitungan Volume Lalu Lintas Selama Tiga Hari Pengamatan

Waktu (WIB)	Arus Lalu Lintas (Smp/Jam)		
	Senin	Rabu	Sabtu
06.00 – 07.00			
07.00 – 08.00			
11.00 – 12.00			
12.00 – 13.00			
16.00 – 17.00			
17.00 – 18.00			

8. Tahapan Penelitian

Ada beberapa tahapan yang harus kita lakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan data primer dan sekunder yaitu sebagai berikut :

a. Perumusan Masalah

Perumusan masalah adalah langkah pertama dalam melakukan kegiatan penelitian. Tahap ini menentukan masalah apa yang ada dan perlu dipermasalahkan serta membatasi masalah.

b. Identifikasi Masalah

Langkah selanjutnya setelah perumusan masalah adalah mengidentifikasi apakah masalah tersebut sesuai dengan perumusan masalah yang sudah dibuat sebelumnya atau tidak.

c. *Survei* Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan guna mendapatkan informasi lebih awal mengenai kondisi aktual di lapangan. Pada penelitian ini dilakukan pengenalan untuk menentukan batas titik kajian dan memperoleh informasi mengenai kondisi eksisting jalan serta marka titik yang memerlukan perlakuan khusus. Berdasarkan *survei* pendahuluan ini dikumpulkan informasi yang selanjutnya akan digunakan sebagai acuan pelaksanaan.

d. *Survei* Lapangan

Pada tahap ini, lebih sering digunakan *survei* lapangan secara langsung untuk pengumpulan data lapangan yang lengkap. Tujuan dari *survei* awal ini adalah untuk menentukan :

1) *Survei* Kondisi dan Geometrik Jalan

Survei ini bertujuan untuk memperoleh data umum mengenai kondisi penampang bentuk dan kondisi jalan yang akan dijadikan penelitian. Data yang diperoleh dari *survei* ini adalah :

- a) Informasi tentang bentuk dan kondisi jalan
- b) Awal ruas dan akhir dari *survei* ini harus jelas dan sesuai dengan ruas yang ditetapkan pada *survei* lainnya.
- c) Data yang diperoleh dicatat dalam formulir

2) *Survei* Kondisi Arus Lalu Lintas

Survei ini dilakukan untuk mengetahui kondisi arus lalu lintas di lokasi penelitian. Data masukan arus dan komposisi lalu lintas kemudian dicatat dalam formulir yang telah dibuat. Data yang harus diperoleh pada *survei* ini adalah data arus kendaraan/jam yang sudah disesuaikan untuk masing-masing tipe kendaraan.

3) *Survei* Kondisi Lokasi

Mengamati kondisi lokasi dan menilai kondisi terkait kualitas data yang dikumpulkan, antara lain :

- a) Lebar lajur dan jumlah jalur
- b) Lebar perkerasan
- c) Lebar bahu jalan
- d) Lebar pendekat
- e) Karakteristik lalu lintas
- f) Hambatan samping
- g) Kecepatan kendaraan

9. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

a. Populasi

Dalam penelitian, populasi adalah area generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang memenuhi kriteria dan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sebelum menghasilkan kesimpulan (Sugiyono 2022).

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah penduduk Kabupaten Tegal 2024.

Tabel 3.5 Jumlah Penduduk Kabupaten Tegal Menurut Kelompok Umur Berdasarkan Hasil Proyeksi SUPAS 2015 - 2025 (Jiwa)

Kelompok Umur	Jumlah Penduduk Kabupaten Tegal Menurut Kelompok Umur Berdasarkan Hasil Proyeksi SUPAS 2015 - 2025 (Jiwa)					
	Laki-laki		Perempuan		Jumlah	
	2024	2025	2024	2025	2024	2025
0 - 4	55.298	55.113	53.968	53.764	109.266	108.877
5 - 9	54.977	54.234	53.921	53.470	108.898	107.704
10 - 14	58.601	57.717	61.066	60.011	119.667	117.728
15 - 19	64.262	63.619	52.770	52.274	117.032	115.893
20 - 24	57.774	57.495	56.858	56.538	114.632	114.033
25 - 29	54.201	54.151	51.536	51.225	105.737	105.376
30 - 34	54.774	54.347	54.039	53.527	108.813	107.874
35 - 39	53.930	53.736	52.673	52.312	106.603	106.048
40 - 44	47.017	47.103	51.559	51.507	98.576	98.610
45 - 49	43.955	43.930	40.661	40.497	84.616	84.427
50 - 54	43.161	43.483	42.146	42.436	85.307	85.919
55 - 59	37.487	37.986	43.930	44.525	81.417	82.511
60 - 64	29.140	29.712	31.995	32.758	61.135	62.470
65 - 69	29.708	30.582	33.009	33.994	62.717	64.576
70 - 74	16.862	17.409	18.685	19.322	35.547	36.731
75+	14.458	15.056	24.377	25.152	38.835	40.208
Jumlah	715.605	715.673	723.193	723.312	1.438.798	1.438.985

Sumber : (Badan Pusat Statistik Kab.Tegal, 2025)

b. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono 2022). Meskipun sampel hanya merupakan bagian dari populasi, kenyataan-kenyataan yang diperoleh dari sampel itu harus dapat menggambarkan dalam populasi.

Teknik pengambilan data sampel ini biasanya didasarkan oleh pertimbangan tertentu, misalnya keterbatasan waktu, tenaga dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Adapun cara dalam penentuan sampel, penulis menggunakan dua cara yaitu yang pertama *purposive sampling*. Hal ini dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Menurut (Sugiyono 2022) menjelaskan bahwa *purposive sampling* adalah teknik yang memperhatikan pertimbangan tertentu untuk menentukan sampel .

Yang kedua adalah pengambilan sampel acak sistematis (*systematic random sampling*). sampel kendaraan berdasarkan jumlah volume lalu lintas smp per jam berdasarkan teori pengambilan sampel acak sistematis menggunakan interval dalam memilih sampel penelitian. Dalam hal ini penulis mengambil sampel berdasarkan pengamatan langsung dilapangan yang menjadi penyebab terjadinya kemacetan lalu lintas di Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi.

Berdasarkan buku Prosedur Penelitian menurut (Arikunto 2010) menjelaskan bahwa syarat – syarat yang harus dipenuhi dalam menentukan sampel berdasarkan tujuan tertentu, yaitu :

- 1) Pengambilan sampel harus didasarkan atas ciri – ciri, sifat – sifat atau karakteristik tertentu, yang merupakan ciri – ciri pokok populasi.
- 2) Subjek yang diambil sebagai sampel benar – benar merupakan subjek yang paling banyak mengandung ciri – ciri yang terdapat pada populasi.
- 3) Penentuan karakteristik populasi dilakukan dengan cermat di dalam studi pendahuluan.

Berdasarkan pendapat diatas, maka sampel yang diambil pada penelitian ini yang pertama untuk metode *purposive sampling* adalah volume arus lalu lintas yang mengacu pada titik Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi yang memiliki tingkat arus kendaraan yang tinggi dengan mengklasifikasikan jenis kendaraan menjadi tiga yaitu : sepeda motor (*Motorcycle*), kendaraan ringan (*Light Vehicles*), dan kendaraan berat (*Heavy Vehicle*). Kemudian sampel hambatan samping dengan mengklasifikasikan menjadi empat yaitu ; Pejalan kaki / penyebrang jalan (PED), kendaraan parkir / Berhenti (PSV), kendaraan keluar dan masuk samping bahu jalan (EEV) dan kendaraan lambat (SMV). Saat menggunakan metode *purposive sampling*, semua jenis kendaraan dan hambatan samping apa pun yang termasuk dalam klasifikasi yang

melintasi titik atau segmen pengamatan dijadikan sampel. Oleh karena itu, pengambilan sampel dengan metode *purposive sampling* jumlahnya tidak konsisten. Kemudian yang kedua untuk metode sampel Acak Sistematis (*Systematic Random Sampling*) digunakan untuk pengambilan sampel kecepatan kendaraan dengan jumlah sampel sebanyak untuk kendaraan sepeda motor (*Motorcycle*) 10, kendaraan ringan (*Light Vehicles*) 10, dan kendaraan berat (*Heavy Vehicle*) 5. Pengambilan sampel dilakukan selama 3 (tiga) hari pada hari Senin, Rabu dan Sabtu. Pengambilan data dilakukan pada jam sibuk yaitu pada pagi hari jam 06.00 – 08.00 WIB, siang hari jam 11.00 – 13.00 WIB dan sore hari jam 16.00 – 18.00 WIB.

D. Variabel Penelitian

Menurut (Arikunto 2010) “Variabel penelitian adalah gejala yang bervariasi yang menjadi objek penelitian. Dengan kata lain variabel juga dapat dikatakan sebagai faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteleti”. Variabel pada penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu :

1. Variabel Bebas

Menurut (Arikunto 2010) adalah variabel yang mempengaruhi disebut variabel penyebab, variabel bebas atau *independent variable* (X). Adapun menjadi variabel bebas dalam penelitian ini yaitu, faktor yang menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas di Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi.

2. Variabel Terikat

Menurut (Arikunto 2010) adalah variabel akibat disebut variabel tidak bebas atau variabel tergantung atau juga sering disebut dengan variabel terkait (*dependent variable*) yang ditandai dengan huruf (Y). Adapun yang menjadi variabel terkait dalam penelitian ini yaitu kemacetan

E. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi merupakan kegiatan penelitian langsung yang dilakukan oleh seorang peneliti terhadap subjek penelitiannya dengan cara melihat, mengamati, dan mengikuti dalam lingkungan dan kondisi lapangan hanya sebagai partisipan.

Sesuai dengan pendapat (Sugiyono 2022) bahwa “Observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua diantara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan.” Dalam penelitian ini, peneliti melakukan observasi dengan cara mengamati langsung ke lokasi tempat

penelitian untuk pengambilan data primer. Adapun data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa :

a. Kondisi Geometrik Jalan

Dalam penelitian ini, data kondisi geometrik jalan menjadi dasar utama dalam menentukan tingkat kemacetan yang terjadi pada ruas jalan yang diteliti. Adapun lokasi penelitian yaitu pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal.

b. Volume Arus Lalu Lintas

Volume arus lalu lintas yang akan diteliti pada penelitian ini adalah jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan yang ditentukan. Pengumpulan data dilakukan secara manual, yaitu peneliti berdiri di pinggir jalan dan mencatat setiap kendaraan yang lewat pada formulir survei lalu lintas. Tiap peneliti dibagi tugas untuk mendata masing-kendaraan tiap-tiap jenis kendaraan dicatat jumlahnya sesuai dengan penggolongan jenis kendaraan pada buku (MKJI, 1997) sesuai dengan data-data apa saja yang diperlukan untuk penelitian ini. Survei penelitian ini dilakukan selama 3 (tiga) hari pada hari Senin, Rabu dan Sabtu. Pengambilan data dilakukan pada jam sibuk yaitu pada pagi hari jam 06.00 – 08.00 WIB, siang hari jam 11.00 – 13.00 WIB dan sore hari jam 16.00 – 18.00 WIB.

c. Hambatan Samping

Selain kondisi geometrik jalan dan volume arus lalu lintas, hambatan samping juga merupakan poin penting dalam penelitian ini. Hambatan samping juga merupakan poin penting dalam penelitian ini. Hambatan samping yang diteliti adalah hambatan samping yang berada pada titik pengamatan dimana banyaknya aktivitas samping jalan yang mengganggu arus lalu lintas pada simpang jalan tersebut. Pengamatan hambatan samping pada penelitian ini dilakukan selama 3 (tiga) hari pada hari Senin, Rabu dan Sabtu. Pengambilan data dilakukan pada jam sibuk yaitu pada pagi hari jam 06.00 – 08.00 WIB, siang hari jam 11.00

– 13.00 WIB dan sore hari jam 16.00 – 18.00 WIB dengan menghitung aktivitas samping jalan pada simpang tiga Jalan Raya II Ujungrusi dengan jarak 100 meter dari simpang.

d. Kecepatan

Survei kecepatan dilakukan secara manual dengan mengukur waktu *Survei* kecepatan dilakukan secara manual dengan mengukur waktu tempuh jarak tertentu yang dilakukan secara berulang kali untuk menghasilkan kecepatan rata-rata, simpangan baku, dan persentil. Dalam penelitian ini pengambilan sample menggunakan cara metode sample Acak Sistematis (Systematic Random Sampling). Sampel kendaraan berdasarkan jumlah volume lalu lintas smp per jam Metode pengambilan sampel sistematis ini didasarkan pada teori pengambilan sampel acak sistematis yang menggunakan interval untuk memilih sampel. Misalnya sebuah penelitian membutuhkan 10 sampel dari 100 kendaraan, maka jumlah kelompok intervalnya $100/10=10$. Selanjutnya, setiap jenis kendaraan dibagi ke dalam masing-masing kelompok, dan beberapa dari masing-masing kelompok diambil secara acak. Dengan demikian, setiap kendaraan yang berada di urutan 10,20,30 dan seterusnya adalah sampel penelitian. Untuk penelitian ini sample kendaraan sepeda motor (*Motorcycle*), kendaraan ringan (*Light Vehicles*) 10 dan kendaraan berat (*Heavy Vehicle*) 10. Pengukuran

Memerlukan Dua pengamat ditempatkan terpisah pada jarak 100 meter mengapit simeteris titik pengamatan. Pengamat pertama memberi tanda kepada pengamat kedua untuk mengaktifkan stopwatch saat kendaraan melewati pengamat pertama. Pengamat kedua mematikan stop watch saat kendaraan melewati pengamat kedua. Kecepatan dihitung dengan membagi jarak (100 m) dibagi waktu tempuh antara posisi pengamat pertama dan kedua dianggap sebagai kecepatan sesaat. Kapasitas untuk seluruh simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar yaitu kapasitas pada kondisi tertentu.

e. Kinerja Simpang

Dalam studi ini kinerja simpang yang ditinjau adalah kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan (D), peluang antrian QP% dan Tingkat Pelayanan Simpang (Los)' dihitung dengan menggunakan metode yang ada di MKJI 1997. Kapasitas untuk seluruh simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor - faktor penyesuaian dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas. Untuk menghitung derajat kejenuhan variabel yang diperlukan adalah nilai arus total dan nilai kapasitas jalan. Didalam perhitungan untuk menentukan derajat kejenuhan dapat dilakukan dengan membagi arus total pada simpang dengan kapasitas simpang. Untuk menghitung tundaan yaitu dengan cara menjumlah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang dan batas nilai peluang

antrian QP% ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian QP% dan derajat kejenuhan DS.

2. Studi Literatur

Untuk mendapatkan data sekunder yang mendukung masalah penelitian, studi literatur digunakan untuk mencari buku-buku lembaga dan sumber lain. Sumber-sumber yang diperlukan termasuk buku-buku yang membahas masalah sistem transportasi dan kemacetan lalu lintas. Ini dilakukan untuk mendapatkan ide-ide, prinsip, dan teori yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

F. Metode Analisis Data

Pada tahap ini, data yang dikumpulkan akan dianalisis dengan program *Software Microsoft Excel*. Formulir LHR digunakan untuk memasukkan data geometri dan arus lalu lintas. *Survei* penelitian dilapangan untuk pengumpulan data dilakukan pada jam sibuk yaitu pada pagi hari jam 06.00 – 08.00 WIB, siang hari jam 11.00 – 13.00 WIB dan sore hari jam 16.00 – 18.00 WIB. Hasil *Survei LHR* dihitung melalui tabel perhitungan LHR yang sudah ditentukan rumus-rumusny dan dibuat juga grafiknya, langkah selanjutnya mencari nilai hambatan samping, kecepatan, kinerja simpang dan tingkat kemacetan lalu lintas dengan menggunakan rumus yang telah di tentukan (MKJI, 1997). Setelah menganalisa hambatan samping, kecepatan, kinerja simpang dan tingkat kemacetan lalu lintas kemudian peneliti akan memberikan alternatif penanganan solusi untuk permasalahan kemacetan yang ada pada Simpang Tiga Jalan Raya II Ujungrusi Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal.

Analisa data dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian. Setelah data volume lalu lintas dikumpulkan selama periode jam pengamatan, hasil perhitungan untuk masing-masing kendaraan digunakan untuk menentukan jumlah kendaraan secara keseluruhan dan jumlah kendaraan setiap jenisnya. Perhitungan dilakukan secara terus menerus untuk semua data kendaraan yang masuk pada keseluruhan jam pengamatan, sehingga didapat susunan data volume daratan pada setiap interval waktu survei per 15 menit. Besarnya volume lalu lintas ini sebagai satu variabel dalam analisa kemacetan pengaruh lalu lintas.

Perhitungan hambatan samping, kecepatan dan kinerja simpang dilakukan dengan berpedoman pada proses perhitungan yang ada pada buku (MKJI, 1997), Rumusnya :

1. Hambatan Samping

$$\mathbf{SFC = PED + PSV + EEV + SMV \dots\dots\dots 1)}$$

Dimana :

SFC : Kelas Hambatan Samping.

PED : Frekuensi pejalan kaki.

PSV : Frekuensi bobot kendaraan parkir.

EEV : Frekuensi bobot kendaraan masuk atau keluar sisi jalan.

SMV : Frekuensi bobot kendaraan lambat

2. Kecepatan (*Spot Speed*)

$$\mathbf{V = \frac{D}{T} \dots\dots\dots 2)}$$

Keterangan :

V : Kecepatan sesaat (Km/jam)

D : Panjang segmen (messsster)

T : Waktu yang diperlukan kendaraan melewati segmen (detik)

3. Kecepatan Arus Bebas

$$\mathbf{FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \dots\dots\dots 3)}$$

Keterangan :

FV : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV₀ : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada jalan yang diamati

FV_W : Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFV_{SF} : Faktor penyesuaian untuk hambatan samping

FFV_{CS} : Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

4. Perhitungan Arus Lalu Lintas

$$\mathbf{Fsmp = \frac{empLV \times LV\% + empHV \times HV\% + empMC \times MC\%}{100} \dots\dots\dots 4)}$$

Keterangan :

Fsmp : Faktor dari nilai smp dan komposisi arus

LV% : Persentase total arus kendaraan ringan

HV% : Persentase total arus kendaraan berat

MC% : Persentase total arus sepeda motor

5. Perhitungan Rasio Belok dan Rasio Jalan Minor

- a. Perhitungan rasio belok kiri

$$PLT = \frac{ALT + BLT + CLT + DLT}{A + B + C + D} \dots\dots\dots 5)$$

- b. Perhitungan rasio belok kanan

$$PRT = \frac{ART + BRT + CRT + DRT}{A + B + C + D} \dots\dots\dots 6)$$

- c. Perhitungan rasio arus jalan minor

$$PRT = \frac{A + C}{A + B + C + D} \dots\dots\dots 7)$$

- d. Perhitungan rasio arus total

$$QTOT = A + B + C + D \dots\dots\dots 8)$$

A,B,C,D menunjukkan arus lalu lintas dalam smp/jam

- e. Perhitungan rasio arus minor P_{MI} yaitu arus jalan minor dibagi arus total dan dimasukkan hasilnya pada formulir

$$PMI = QPMI + QTOT \dots\dots\dots 9)$$

Keterangan :

P_{MI} : Rasio arus jalan minor

Q_{MI} : Volume arus lalu lintas pada jalan minor

Q_{TOT} : Volume arus lalu lintas total pada simpang

- f. Perhitungan rasio arus belok kiri dan belok kanan (PLT,PRT)

$$PLT = \frac{QLT}{QTOT} ; PRT = \frac{QRT}{QTOT} \dots\dots\dots 10)$$

Keterangan :

P_{LT} : Rasio kendaraan belok kiri

- Q_{LT} : Arus kendaraan belok kiri
 Q_{TOT} : Volume arus lalu lintas total pada simpang
 P_{RT} : Rasio kendaraan belok kanan
 Q_{RT} : Arus kendaraan belok kanan

g. Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

$$C = C_0 \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKI \times FBKA \times FRmi \dots \dots 11)$$

Keterangan :

- C : Kapasitas simpang, skr/jam
 C_0 : Kapasitas dasar simpang, skr/jam
 FLP : Faktor penyesuaian lebar rata-rata pendekat
 FM : Faktor penyesuaian tipe median
 FUK : Faktor penyesuaian ukuran kota
 FHS : Faktor penyesuaian hambatan samping
 $FBKI$: Faktor penyesuaian rasio arus belok kiri
 $FBKA$: Faktor penyesuaian rasio arus belok kanan
 $FRMI$: Faktor penyesuaian rasio arus dari jalan minor

h. Perhitungan Lebar Rata-Rata Pendekat Pada Jalan Minor dan Jalan Utama

$$WAC = \frac{WA + WC}{2} ; WBD = \frac{WB + WD}{2} \dots \dots \dots 12)$$

Keterangan :

- WAC : Lebar pendekat jalan minor

WBD : Lebar pendekat jalan mayor

WI : Lebar pendekat jalan rata-rata

i. Perhitungan Lebar Rata-Rata Pendekat

$$WI = \frac{WA + WC + WB + WB}{\text{Jumlah Lengan Sim pang}} \dots\dots\dots 13)$$

j. Derajat Kejenuhan

$$Dj = \frac{q}{c} \dots\dots\dots 14)$$

Keterangan :

Dj : Derajat kejenuhan

Q : Semua arus lalu lintas yang masuk simpang, skr/jam

c : Kapasitas simpang

k. Tundaan (D)

1) Tundaan lalu lintas rata-rata untuk seluruh simpang (DTi)

a) Untuk $DS \leq 0,6$: DTi

$$DT = 2 + (8,2078 \times DS) - [(1 - DS) \times 2] \dots\dots\dots 15)$$

b) Untuk $DS > 0,6$

$$DT = \frac{[1,0504]}{(0,2742 - (0,2042 \times DS))} - [(1 - DS) \times 2] \dots\dots\dots 16)$$

2) Tundaan lalu lintas rata-rata untuk jalan major (DT_{MA})

a) Untuk $DS \leq 0,6$: DT_{MA}

$$DT = 1,8 + (5,8234 \times DS) - [(1 - DS) \times 1,8] \dots\dots\dots 17)$$

b) Untuk $DS > 0,6$

$$DT = \frac{[1,05034]}{(0,346 - (0,246 \times DS))} - [(1 - DS) \times 1,8] \dots\dots\dots 18)$$

3) Tundaan lalu lintas rata-rata untuk jalan minor (DT_{MI})

$$DT_{mi} = \frac{[(QSMP \times DTi) - (QMA \times DTMA)]}{QMI} \dots\dots 19)$$

Keterangan :

Qsmp : Arus total sesungguhnya(smp/jam)

QMA : Jumlah kendaraan yang masuk di simpang melalui jalan major (smp/jam)

QMI : Jumlah kendaraan yang masuk di simpang melalui jalan minor (smp/jam)

4) Tundaan geometrik simpang (DG)

a) Untuk $DS < 1,0$: DG

$$DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 \dots\dots\dots 20)$$

b) Untuk $DS \geq 1,0$: DG

$$DG = 4 \text{ Detik/smp} \dots\dots\dots 21)$$

5) Tundaan simpang (d)

$$D = DG + DTi \dots\dots\dots 22)$$

Dimana :

DG = Tundaan geometrik simpang

DS = Derajat kejenuhan

P_T = Rasio belok total

1. Peluang Antrian

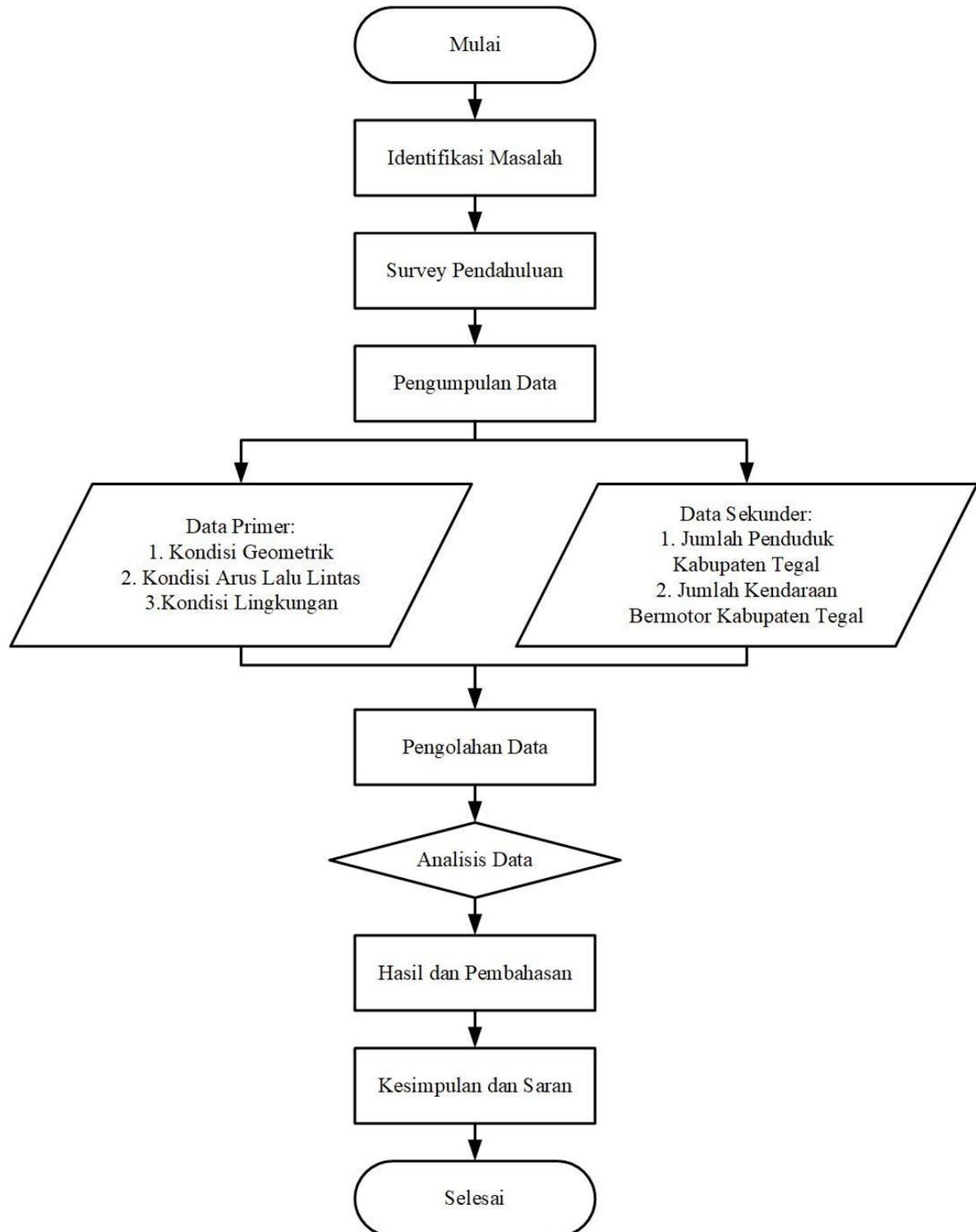
Batas Atas peluang :

$$PA = 47,71 \times Dj - 24,68 \times Dj^2 + 56,47 \times Dj^3 \dots\dots\dots 23)$$

Batas Bawah peluang :

$$PB = 9,02 \times Dj - 20,66 \times Dj^2 + 10,49 \times Dj^3 \dots\dots\dots 24)$$

G. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.18 Diagram Alir Penelitian

Sumber : Data Penelitian