

**ANALISIS SIMPANG TAK BERSINYAL PADA AKSES PERUMAHAN  
BUKIT KEMILING PERMAI RAYA DENGAN METODE GAP  
ACCEPTANCE**

(Studi Kasus Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya Kota Bandar  
Lampung)

**(Skripsi)**

**DISUSUN OLEH:**

**RIHANSYAH RIZKY RAMADHAN**

**1915011020**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2024**

## ABSTRAK

### ANALISIS SIMPANG TAK BERSINYAL PADA AKSES PERUMAHAN BUKIT KEMILING PERMAI RAYA DENGAN METODE GAP ACCEPTANCE

(Studi Kasus Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya Kota  
Bandar Lampung)

Oleh

**RIHANSYAH RIZKY RAMADHAN**

Persimpangan dapat berjalan dengan optimal jika pertemuan ruas jalan dan arus lalu lintas dapat mengendalikan konflik lalu lintas, jika persimpangan tidak berjalan dengan optimal dapat menyebabkan konflik lalu lintas yang berkelanjutan terutama pada jam-jam sibuk. Lokasi di sekitar persimpangan tak bersinyal Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya merupakan kompleks pertokoan dan pedagang, sehingga pada jam tertentu arus lalu lintasnya sangat padat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa kinerja persimpangan dengan pendekatan PKJI 2023 dan pendekatan *gap acceptance*. Pengumpulan data pada persimpangan tak bersinyal ini dilakukan dengan survei lapangan berdasarkan PKJI 2023. Dari hasil analisis dengan menggunakan pendekatan PKJI 2023 didapatkan nilai kapasitas sebesar 2944 smp/jam, arus lalu lintas total sebesar 4469 kend/jam, derajat kejenuhan sebesar 1.518, tundaan simpang sebesar 33.02 det/smp dan peluang antrian berkisar antara 97.42% - 211.63% dan tingkat pelayanan F. Dari hasil analisis dengan pendekatan *gap acceptance* didapatkan hasil rata-rata waktu *gap* kendaraan yang diterima dan ditolak pada arah kiri di 17 November 2023 yaitu 8.3 detik dan 5.81 detik. Hasil rata-rata waktu *gap* kendaraan yang diterima dan ditolak pada arah kanan yaitu 14.03 detik dan 9.54 detik. Untuk hasil rata-rata waktu *gap* kendaraan yang diterima dan ditolak pada arah kiri di 18 November 2023, yaitu 7.86 detik dan 5.13 detik. Hasil rata-rata waktu *gap* kendaraan yang diterima dan ditolak pada arah kanan yaitu 13.83 detik dan 8.85 detik. Rekomendasi penanganan yang dapat diberikan untuk persimpangan tersebut adalah untuk menunjang kelancaran arus lalu lintas di lokasi tersebut adalah dengan melakukan pengendalian simpang prioritas berupa penambahan rambu *yield*. Sebagai antisipasi untuk jam-jam sibuk (*peak hour*), sebaiknya perlu ditempatkan petugas pengatur lalu lintas di persimpangan jalan tersebut.

Kata kunci : simpang tak bersinyal, PKJI 2023, *gap acceptance*, tundaan.

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF UNSIGNALLED INTERSECTIONS AT BUKIT KEMILING PERMAI RAYA HOUSING ACCESS USING THE GAP ACCEPTANCE METHOD**

**(Case Study of Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya, Bandar  
Lampung City)**

**By**

**RIHANSYAH RIZKY RAMADHAN**

Intersection can run optimally if the intersection of roads and traffic flow can control traffic conflicts. If the intersection does not run optimally it can cause ongoing traffic conflicts, especially during rush hours. The location around the unsignalized intersection of Jalan Imam Bonjol - Jalan Bukit Kemiling Permai Raya is a commercial road, so at certain times the traffic flow is very heavy. The aim of this research is to analyze intersection performance using the 2023 PKJI method and the gap acceptance method. Data collection at unsignalized intersections was carried out using field surveys based on PKJI 2023. From the results of the analysis using the PKJI 2023 method, capacity values were 2944 pcu/hour, total traffic flow was 4469 vehicle/hour, degree of saturation was 1.518, The intersection delay is 33.02 pcu/sec and the queuing opportunity ranges between 97.42% - 211.63% and the service level is F. From the results of the analysis using the gap acceptance method, the average gap time for accepted and rejected gap in the left direction is obtained. on November 17 2023, namely 8.3 seconds and 5.81 seconds. The average gap time for accepted and rejected gap in the right direction is 14.03 seconds and 9.54 seconds. The average gap time for accepted and rejected gap in the left direction on November 18 2023, is 7.86 seconds and 5.13 seconds. The average gap time between accepted and rejected gap in the right direction is 13.83 seconds and 8.85 seconds. Recommendations for unsignalized intersections that can be given are to facilitate smooth traffic flow at that location by carrying out priority intersection control in the form of additional signs. In anticipation of peak hour traffic jams, it would be best to place traffic controllers at the intersection.

Key words: unsignalized intersection, PKJI 2023, acceptance gap, delays.

**ANALISIS SIMPANG TAK BERSINYAL PADA AKSES PERUMAHAN  
BUKIT KEMILING PERMAI RAYA DENGAN METODE GAP  
ACCEPTANCE**

(Studi Kasus Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya Kota  
Bandar Lampung)

**OLEH:**

**RIHANSYAH RIZKY RAMADHAN**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Program Studi S1 Teknik Sipil  
Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2024**

Judul Skripsi : **ANALISIS SIMPANG TAK BERSINYAL  
PADA AKSES PERUMAHAN BUKIT  
KEMILING PERMAI RAYA DENGAN  
METODE GAP ACCEPTANCE**

Nama Mahasiswa : **Rihansyah Rizky Ramadhan**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1915011020

Program Studi : S1 Teknik Sipil

Fakultas : Teknik



1. Komisi Pembimbing

**Dr. Eng. Ir. Aleksander Purba,**  
**S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.**  
NIP 19681107 200012 1 001

**Dr. Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T.**  
NIP 19741004 200003 2 002

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil

3. Penanggungjawab Program  
Studi S1 Teknik Sipil

**Sasana Putra, S.T., M.T.**  
NIP 19691111 200003 1 002

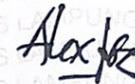
**Sasana Putra, S.T., M.T.**  
NIP 19691111 200003 1 002

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

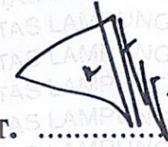
**Ketua**

**: Dr. Eng. Ir. Aleksander Purba,  
S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.**



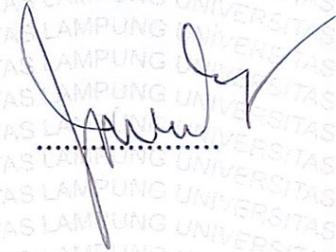
**Sekretaris**

**: Dr. Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T.**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing : Ir. Tas'an Junaedi, S.T., M.T.**



**2. Dekan Fakultas Teknik**



**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.**

**NIP 19750928 200112 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Maret 2024**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rihansyah Rizky Ramadhan

NPM : 1915011020

Prodi/Jurusan : S1/Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “Analisis Persimpangan Tak Bersinyal Pada Akses Perumahan Bukit Kemiling Permai Raya Dengan Metode Gap Acceptance.” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka. Ide penelitian didapat dari Pembimbing I, oleh karena itu baik atas data penelitian berada pada Penulis dan Pembimbing I, Bapak Dr. Eng., Ir Aleksander Purba, S. T., M. T. IPM., ASEAN Eng.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 4 April 2024

Rihansyah



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada tanggal 14 Desember 2000 sebagai anak tunggal dari Bapak Firmansyah dan Ibu Rihna Utami. Penulis menempuh Pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Dewi Sartika Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2007, Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Rawa Laut yang diselesaikan pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2019.

Pada tahun 2019, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Pada tahun 2020/2021, penulis tercatat sebagai anggota Departemen Hubungan Luar pada organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Lampung (HIMATEKS Unila). Pada tahun 2021/2022, penulis tercatat sebagai anggota Departemen Hubungan Luar di *AIESEC in UNILA*. Pada tahun 2022/2023, penulis diangkat menjadi Wakil Presiden *AIESEC in UNILA*, penulis. Selama perkuliahan, penulis pernah diangkat menjadi Asisten Dosen pada mata kuliah Kewirausahaan untuk Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung.

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode I di Desa Korpri Raya, Kecamatan Sukarame, Bandar Lampung, Lampung selama 40 hari pada Januari hingga Februari 2022, kemudian melaksanakan Kerja Praktik (KP) selama 3 bulan pada Maret hingga Juni 2022 di Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Pelayanan Publik Sipil Bandar Lampung.

# Persembahan

Alhamdulillah rabbilalamin, puji syukur kepada Allah SWT atas karunia-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam.

Saya persembahkan skripsi ini untuk:

## **Kedua Orangtua dan Keluarga Tercinta**

Yang selalu memberikan doa, dukungan moral maupun materi kepada penulis. Terima kasih atas dukungan dan kepercayaan yang telah diberikan kepada penulis,

## **Dosen Pembimbing dan Penguji**

Yang sangat berjasa dan selalu membimbing dan memberikan ilmu dalam penyelesaian skripsi ini.

## **Sahabat-Sahabatku dan Keluarga Besar Teknik Sipil 2019**

Yang selalu mendukung dan memberikan semangat untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.

## **Almamater Tercinta, Universitas Lampung dan Jurusan Teknik Sipil**

Sebagai tempat bernaung mengemban ilmu untuk bekal masa depan.

# MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S Al Baqarah: 286)

“I’m so proud of you for not giving up, no matter how many times you wanted to.”

(Sarah)

“Just one small positive thought in the morning can change your whole day.”

(Dalai Lama)

“However difficult life may seem, there is always something you can do and succeed at.”

(Stephen Hawking)

## SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis diberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Persimpangan Tak Bersinyal Pada Akses Perumahan Bukit Kemiling Permai Raya Dengan Metode Gap Acceptance.” dalam rangka memenuhi salah satu untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S. T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
3. Bapak Sasana Putra, S. T., M. T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
4. Bapak Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Eng., Ir Aleksander Purba, S. T., M. T. IPM., ASEAN Eng., selaku Pembimbing Utama yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan, kritik, saran, serta semangat dalam proses penyelesaian penelitian ini.
6. Ibu Dr. Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, kritik, saran, serta semangat dalam penelitian ini.

7. Bapak Ir. Tas'an Tas'an Junaedi, S.T., M.T., selaku Penguji dan Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan banyak ilmu pengetahuan, kritik, saran, serta semangat selama perkuliahan.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
9. Keluarga tercinta terutama kedua orang tuaku, Bapak Firmansyah dan Ibu Rihna Utami sebagai penyemangat terbesar, yang senantiasa memberikan doa, bimbingan, kepercayaan, dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Sarah Salma Diyani sebagai teman hidup penulis kelak yang telah memberikan doa, semangat, dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabatku, Audi, Erza, Fira, Yoanda, Aulia, Nabila yang telah memberikan dukungan dalam segala hal, baik dalam dunia akademis maupun non akademis, juga tentunya dorongan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
12. SOLID 19, rekan seperjuanganku, Angkatan 2019 Teknik Sipil Universitas Lampung yang telah memberikan dukungan selama ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis sehingga masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca sehingga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bandar Lampung, 3 April 2024  
Penulis,

**Rihansyah Rizky Ramadhan**

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Jalan Luar Kota.....	5
2.2 Tipe Jalan.....	5
2.2.1 Jalan dua-lajur dua-arah tak terbagi (2/2TT) .....	5
2.2.2 Jalan empat-lajur dua-arah tak terbagi (4/2TT) .....	6
2.2.3 Jalan empat-lajur dua-arah terbagi (4/2T).....	7
2.2.4 Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2T).....	8
2.3 Komponen Lalu Lintas .....	9
2.4 Arus Lalu Lintas .....	9
2.5 Konflik Lalu Lintas .....	10
2.6 Persimpangan .....	12
2.6.1 Persimpangan Sebidang .....	13
2.6.2 Persimpangan tak Sebidang .....	13
2.7 Persimpangan Tak Bersinyal .....	14
2.8 Prosedur Perhitungan Kinerja Simpang Tak Bersinyal .....	15
2.8.1 Data Masukan.....	16
2.8.2 Volume Lalu Lintas.....	18
2.8.3 Kapasitas .....	19

2.8.4	Perilaku Lalu Lintas .....	24
2.8.5	Peluang Antrian.....	27
2.8.6	Tingkat Pelayanan Simpang.....	28
2.9	Tundaan .....	29
2.10	<i>Gap Acceptance</i> .....	30
2.11	Penelitian Terdahulu.....	31
<b>III.</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1	Umum .....	35
3.2	Lokasi Penelitian .....	35
3.3	Waktu Penelitian .....	36
3.4	Survei Pendahuluan .....	36
3.4.1	Survei Geometrik Jalan.....	36
3.5	Metode Pengumpulan Data .....	38
3.5.1	Perlengkapan survei .....	38
3.5.2	Data Primer .....	39
3.5.3	Data Sekunder .....	40
3.6	Teknik Pelaksanaan Survei.....	40
3.7	Analisis Data .....	42
3.8	Diagram Alir ( <i>Flow Chart</i> ) .....	44
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1	Geometri Jalan .....	45
4.2	Kondisi Lalu Lintas Simpang.....	47
4.2.1	Volume Lalu Lintas.....	48
4.2.2	Rasio belok.....	52
4.3	Kondisi Lingkungan .....	53
4.4	Kapasitas.....	54
4.4.1	Kapasitas Dasar (Co).....	54
4.4.2	Faktor Koreksi Kapasitas .....	55
4.5	Perilaku Lalu lintas.....	57
4.5.1	Derajat Kejenuhan.....	57
4.5.2	Tundaan.....	57
4.5.3	Peluang Antrian.....	59

4.6	Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Tak Bersinyal.....	59
4.7	Analisis <i>Gap Acceptance</i> .....	60
4.8	Hasil Perhitungan Simpang dengan Metode <i>Gap Acceptance</i> .....	66
4.9	Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu .....	67
4.10	Rekomendasi Penanganan dari Hasil Analisis .....	69
<b>IV.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>72</b>
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran .....	73
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Bentuk pergerakan lalu lintas di persimpangan .....	12
Gambar 2. Jenis persimpangan jalan sebidang .....	14
Gambar 3. Faktor koreksi belok kiri .....	23
Gambar 4. Faktor koreksi belok kanan .....	23
Gambar 5. Derajat Kejenuhan.....	25
Gambar 6. Grafik rentang peluang antrian terhadap derajat kejenuhan.....	27
Gambar 7. Ilustrasi gap pada persimpangan .....	31
Gambar 8. Lokasi penelitian .....	35
Gambar 9. Lebar pendekat .....	38
Gambar 10. Denah lokasi survei .....	42
Gambar 11. Kondisi geometrik persimpangan.....	46
Gambar 12. Layout sketsa arah kendaraan .....	47
Gambar 13. Layout pengumpulan data gap .....	61
Gambar 14. Denah penempatan lampu lalu lintas .....	70
Gambar 15. Denah penempatan rambu yield.....	70
Gambar 16. Ukuran dimensi rambu yield.....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 2/2TT.....	6
Tabel 2. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 4/2TT.....	7
Tabel 3. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 4/2T.....	8
Tabel 4. Kelas ukuran kota.....	17
Tabel 5. Tabel lingkungan jalan.....	17
Tabel 6. Tabel nilai satuan mobil penumpang.....	19
Tabel 7. Ringkasan variabel masukan perhitungan kapasitas.....	20
Tabel 8. Faktor Koreksi Median Jalan Utama ( <i>FM</i> ).....	21
Tabel 9. Faktor koreksi ukuran kota ( <i>FUK</i> ).....	21
Tabel 10. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan Jalan ( <i>FHS</i> ).....	22
Tabel 11. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor ( <i>FRmi</i> ).....	24
Tabel 12. Tipe simpang.....	37
Tabel 13. Jumlah kendaraan total di hari Jumat 17 November 2023.....	49
Tabel 14. Jumlah kendaraan total di hari Sabtu 18 November 2023.....	50
Tabel 15. Volume lalu lintas di hari Jumat 17 November 2023.....	51
Tabel 16. Volume lalu lintas di hari Sabtu 18 November 2023.....	51
Tabel 17. Gerakan belok kanan dan kiri.....	52
Tabel 18. Frekuensi kejadian/jam dan berbobot hambatan samping.....	54
Tabel 19. Rekapitulasi hasil perhitungan kondisi persimpangan.....	60
Tabel 20. Jumlah gap diterima kendaraan pada Jumat 17 November (arah kiri).....	61
Tabel 21. Jumlah gap ditolak kendaraan pada Jumat 17 November (arah kiri).....	61
Tabel 22. Jumlah gap diterima kendaraan pada Jumat 17 November (arah kanan).....	62
Tabel 23. Jumlah gap ditolak kendaraan pada Jumat 17 November (arah kanan).....	62
Tabel 24. Jumlah gap diterima kendaraan pada Sabtu 18 November (arah kiri).....	64
Tabel 25. Jumlah gap ditolak kendaraan pada Sabtu 18 November (arah kiri).....	64
Tabel 26. Jumlah gap diterima kendaraan pada Sabtu 18 November (arah kanan).....	65
Tabel 27. Jumlah gap ditolak kendaraan pada Sabtu 18 November (arah kanan).....	65
Tabel 28. Hasil analisis persimpangan dengan metode gap acceptance.....	67

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Persimpangan adalah simpul dalam jaringan transportasi di mana dua atau lebih ruas jalan bertemu, di sini arus lalu lintas mengalami konflik. Untuk mengendalikan konflik ini ditetapkan aturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang mempunyai hak terlebih dahulu untuk menggunakan persimpangan. Persimpangan adalah daerah dimana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan/bersilangan (Hendarto, 2001). Dapat disimpulkan bahwa persimpangan dapat berjalan dengan optimal jika pertemuan ruas jalan dan arus lalu lintas dapat mengendalikan konflik yang mungkin akan timbul dalam pertemuan ruas jalan tersebut.

Sebagai pintu masuk perumahan Bukit Kemiling Permai Raya dan berbagai kegiatan distribusi, Bandar Lampung memiliki kondisi jalan yang cukup padat untuk lalu lintas khususnya angkutan darat, dan bertambahnya jumlah angkutan darat yang dimiliki oleh penduduk Bandar Lampung menimbulkan potensi kemacetan di beberapa tempat, daerah, dan jalan di kota Bandar Lampung. Sehubungan dengan kejadian tersebut, banyak fasilitas lalu lintas di Bandar Lampung yang harus diperbaiki atau dievaluasi ulang untuk efisiensi.

Kemacetan sering terjadi pada persimpangan, dengan kondisi Simpang tiga jalan yaitu Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya yang tidak bersinyal dapat menimbulkan konflik lalu lintas dan kemacetan yang dapat mengganggu pengemudi untuk melintasi jalan tersebut dan pejalan kaki. Karena kondisi tersebut dapat menyebabkan tundaan pada akses pintu masuk Perumahan Bukit Kemiling Permai Raya, dan kawasan tersebut termasuk kawasan yang cukup ramai sehingga volume lalu lintas pada persimpangan

tersebut dominan besar dan dapat mengganggu kenyamanan pengemudi dan penjalan kaki yang menggunakan akses tersebut.

Simpang tiga jalan Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya merupakan salah satu simpang tiga tidak bersinyal yang ada di Kota Bandar Lampung. Daerah simpang tiga jalan Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya merupakan daerah yang padat akan transportasi darat, karena disekitar daerah simpang tiga tersebut terdapat pertokoan, pedagang kaki lima, pasar, rumah makan, serta akses utama untuk masuk Kota Bandar Lampung dari daerah Pringsewu, Pesawaran, Tanggamus, dan Pesisir Barat. Dengan kondisi yang padat ini menimbulkan potensi kemacetan pada saat jam sibuk dan jam kerja. Faktor lain yang menyebabkan kemacetan karena perilaku pengguna transportasi yang tidak memberikan hak kepada pengguna transportasi lain untuk melintasi, penyebab kemacetan juga karena penggunaan ruas jalan yang dimanfaatkan oleh pedagang kaki lima dengan sembarangan, dan adanya simpang tanpa rambu menyebabkan faktor kemacetan di persimpangan tiga jalan Jalan Imam Bonjol - Jalan Bukit Kemiling Permai Raya. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi pada simpang tiga ruas jalan tersebut untuk menghindari kemungkinan konflik dan kemacetan lalu lintas pada simpang tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Kondisi simpang tiga Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya yang begitu padat oleh pengguna transportasi dan pedagang kaki lima yang menggunakan ruas jalan dengan sembarangan, sehingga menyebabkan beberapa konflik dan kemacetan pada simpang tiga Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya. Pada hari Jumat dan Sabtu sore hari akses pintu masuk Perumahan Bukit Kemiling Permai Raya memiliki volume kendaraan yang cukup padat karena banyak pengendara yang berpulang dari aktivitas maupun yang berpergian pada hari Sabtu sore untuk melakukan aktivitas di

Bandar Lampung. Oleh karena itu akses utama untuk masuk ke Kota Bandar Lampung dari daerah Pringsewu, Pesawaran, Tanggamus, dan Pesisir Barat perlu dilakukan evaluasi kondisi persimpangan. Evaluasi kondisi persimpangan menggunakan metode *gap acceptance* yang dapat mempertimbangkan adanya kesenjangan jarak antar kendaraan agar dapat aman menyatu ke arus utama.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk menganalisa kinerja simpang tiga tak bersinyal Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya Bandar Lampung.
2. Untuk menganalisa besar tundaan pada persimpangan Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya Bandar Lampung dengan metode *gap acceptance*.
3. Untuk memberikan rekomendasi penanganan terhadap masalah pada persimpangan Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya.

### **1.4 Batasan Masalah**

Mengingat ruang lingkup pertanyaan yang diangkat dalam penelitian ini, Selain pembatasan waktu, tenaga dan biaya, masalah tersebut harus dibendung dalam penelitian untuk menjelaskan masalah dalam analisis. Karena penulis menyajikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Persimpangan yang ditinjau dalam penelitian adalah Simpang tiga Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya
2. Pengumpulan data gap meliputi seluruh jenis kendaraan yang melintasi Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya.
3. Untuk menganalisa kinerja ruas jalan pada persimpangan Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya dilakukan pendekatan menggunakan *Gap Acceptance*..

4. Pengambilan data survei dilakukan selama 2 (dua) hari yaitu pada hari, Jumat dan Sabtu pada jam puncak yakni sore hari pukul 17.00 – 18.00 WIB.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian akan dipastikan dapat memberikan manfaat yaitu sebagai berikut :

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan perihal kinerja pada simpang tidak bersinyal yang ditinjau.
2. Hasil dari penelitian dapat dijadikan informasi untuk melakukan evaluasi simpang tiga Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya.
3. Hasil dari penelitian dapat dijadikan referensi untuk digunakan pihak lain dalam penelitian yang berhubungan dengan kinerja persimpangan tidak bersinyal yang ditinjau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jalan Luar Kota

Lokasi persimpangan tak bersinyal pada akses Perumahan Bukit Kemiling Permai Raya ini adalah persimpangan antara Jalan Bukit Kemiling Permai Raya dan Jalan Imam Bonjol. Jalan Imam Bonjol sebagai jalan utama pada persimpangan tak bersinyal ini dan Jalan Imam Bonjol termasuk dalam jalan luar kota karena terdapat perkembangan permanen yang sedikit pada kedua sisi jalan tersebut seperti rumah makan, pabrik, atau perkampungan. Untuk jenis-jenis kendaraan yang terdapat pada jalan luar kota sesuai dengan PKJI 2023 pada klasifikasi kendaraan yaitu :

1. Sepeda Motor (SM)
2. Mobil Penumpang (MP)
3. Kendaraan Sedang (KS)
4. Bus Besar (BB)
5. Truk Besar (TB)

### 2.2 Tipe Jalan

Jalan merupakan keseluruhan jalur pada lalu lintas yang terdiri dari median, pemisah dan bahu jalan. Menurut Risdiyanto (2018), komponen seperti lebar jalan, jumlah lajur, tikungan, tanjakan atau datar, berlubang-lubang atau rata, licin atau kesat dan sebagainya merupakan bagian dari karakteristik jalan yang mempengaruhi lalu lintas. Berikut penjelasan tipe-tipe Jalan sesuai dengan ketentuan PKJI 2023.

#### 2.2.1 Jalan dua-lajur dua-arah tak terbagi (2/2TT)

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan lebar jalur sampai dengan 11 meter. Untuk jalan dua-arah yang lebih lebar dari 11 meter,

maka cara beroperasinya jalan dapat dipertimbangkan sebagai jalan 2/2TT atau jalan 4/2TT (selama arus lalu lintasnya tinggi), sehingga dasar pemilihan prosedur perhitungan harus disesuaikan dengan tipe jalannya. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 2/2TT, yang digunakan sesuai dengan ketentuan PKJI 2023 yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 2/2TT

<b>Elemen Geometrik</b>	<b>Ukuran</b>
Lebar jalur lalu lintas efektif	7,00m
Lebar bahu efektif	1,50m (pada masing-masing sisi. <i>(Bahu yang tidak diperkeras tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor)</i> )
Median	Tidak ada
Pemisahan arus lalu lintas per arah Tipe alinemen jalan	50% - 50% Datar
Guna lahan	Tidak ada pengembangan samping jalan
Kelas hambatan samping	Rendah
Kelas fungsi jalan	Jalan arteri
Kelas jarak pandang	A

### 2.2.2 Jalan empat-lajur dua-arah tak terbagi (4/2TT)

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah tak terbagi dengan marka lajur untuk empat lajur dan lebar total jalur lalu lintas tak terbagi antara 12 sampai dengan 15 meter. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 4/2TT, yang digunakan sesuai dengan ketentuan PKJI 2023 yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 4/2TT

<b>Elemen Geometrik</b>	<b>Ukuran</b>
Lebar jalur lalu lintas efektif	14,00m
Lebar bahu efektif	1,50m (pada masing-masing sisi. <i>(Bahu yang tidak diperkeras tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor)</i> )
Median	Tidak ada
Pemisahan arus lalu lintas per arah Tipe alinemen jalan	50% - 50% Datar
Guna lahan	Tidak ada pengembangan samping jalan
Kelas hambatan samping	Rendah
Kelas fungsi jalan	Jalan arteri
Kelas jarak pandang	A

### 2.2.3 Jalan empat-lajur dua-arah terbagi (4/2T)

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan dua jalur lalu lintas yang dipisahkan oleh median. Setiap jalur lalu lintas mempunyai dua lajur bermarka dengan lebar antara 3,00 - 3,75 m. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 4/2T, yang digunakan sesuai dengan ketentuan PKJI 2023 yaitu sebagai berikut :

Tabel 3. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 4/2T

<b>Elemen Geometrik</b>	<b>Ukuran</b>
Lebar jalur lalu lintas efektif	2 x 7,00m
Lebar bahu efektif	2,00m diukur sebagai lebar bahu dalam + bahu luar untuk setiap jalur lalu lintas <i>(Bahu yang tidak diperkeras tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor)</i>
Median	Ada
Pemisahan arus lalu lintas per arah Tipe alinemen jalan	50% - 50% Datar
Guna lahan	Tidak ada pengembangan samping jalan
Kelas hambatan samping	Rendah
Kelas fungsi jalan	Jalan arteri
Kelas jarak pandang	A

#### **2.2.4 Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2T)**

Jalan 6/2T dengan karakteristik umum yang sama sebagaimana diuraikan untuk tipe jalan 4/2T. Sesuai dengan ketentuan PKJI 2023 kondisi geometrik dasar tipe jalan 6/2T mempunyai kondisi geometrik dasar yang sama dengan tipe jalan 4/2T

### 2.3 Komponen Lalu Lintas

Komponen lalu lintas terdiri dari 3 komponen yaitu manusia, kendaraan dan jalan yang berinteraksi selama pergerakan. Klasifikasi jenis kendaraan dalam Jalan Luar Kota yaitu sebagai berikut :

- **Sepeda Motor (SM)**

Sepeda motor atau dapat disebut *motorcycle* adalah Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang  $< 2,5$  m

- **Mobil Penumpang (MP)**

mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang  $\leq 5,5$  m

- **Kendaraan Sedang (KS)**

Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang  $\leq 9,0$  m

- **Bus Besar (BB)**

Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang  $\leq 12,0$  m

- **Truk Besar (TB)**

Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (semitrailer) dengan panjang  $> 12,0$  m

### 2.4 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas terdiri dari pergerakan pengemudi individu berinteraksi satu sama lain pada ruas jalan tersebut dan lingkungan. Karena persepsi dan keterampilan individu pengemudi mereka tidak memiliki karakteristik selain

perilaku kendaraan dalam arus lalu lintas dapat distandarisasi lebih lanjut, arus lalu lintas akan mengalami perbedaan karakteristik karena perilaku pengemudi yang berbeda karakteristik lokal dan kebiasaan mengemudi. lalu lintas pada ruas jalan tersebut jenisnya sangat bervariasi dari waktu ke waktu.

Arus lalu lintas ialah jumlah kendaraan bermotor yang melintasi suatu titik pada jalan per satuan waktu. Arus lalu lintas terbentuk dari suatu pergerakan individu pengendara dan kendaraan yang melakukan interaksi antara kendaraan yang satu dengan kendaraan yang lainnya pada suatu ruas jalan dan lingkungannya (Harianto, 2004).

Karakteristik utama arus lalu lintas yang digunakan untuk menjelaskan karakteristik lalu lintas adalah sebagai berikut:

1. Volume ( $q$ ),
2. Kecepatan ( $v$ ),
3. Kerapatan ( $k$ ).

## **2.5 Konflik Lalu Lintas**

Persimpangan adalah tempat di mana konflik lalu lintas sensitif terhadap kecelakaan yang disebabkan oleh konflik kendaraan antara kendaraan lain atau antara kendaraan dan pejalan kaki. Oleh karena itu merupakan aspek penting dari kontrol lalu lintas. Masalah terbesar dengan memblokir penyeberangan adalah :

- a) Jarak antar simpang
- b) Pejalan kaki
- c) Parkir, akses dan pembangunan umum
- d) Kecelakaan dan keselamatan jalan
- e) Volume kapasitas

Konflik lalu lintas ialah suatu kejadian lalu lintas yang melibatkan dua atau lebih pengguna jalan, dimana salah satu atau kedua pengemudi mengambil tindakan berubah haluan untuk menghindari terjadinya tabrakan/*evasive*. Konflik lalu lintas kadang dapat terjadi di persimpangan, berikut penjelasan beberapa konflik yang dapat terjadi di persimpangan :

- **Pemisahan**

Pemisahan atau dapat disebut *Diverging* ialah Pergerakan kendaraan yang tersebar atau terpisah di persimpangan. konflik bisa terjadi pada saat kendaraan berpindah jalur atau berbelok.

- **Penggabungan**

Penggabungan atau dapat disebut *Merging* adalah peristiwa di mana kendaraan bertemu di satu jalur yang sama dimana pengemudi melakukan gerakan untuk bergabung dengan jalan utama untuk memilih *gap* yang tepat.

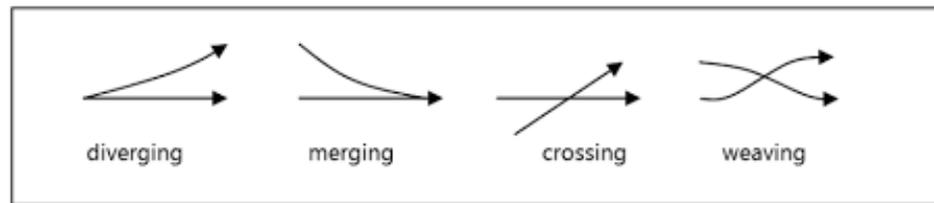
- **Persilangan**

Persilangan atau dapat disebut dengan *crossing* ialah gerakan kendaraan melakukan gerakan memotong terhadap kendaraan lain dari arah yang bersilangan pada persimpangan.

- **Jalinan**

Jalinan atau dapat disebut dengan *weaving* adalah Gerakan memisah kemudian bergabung atau berpisah dari beberapa kendaraan.

Berikut contoh gambar bentuk pergerakan lalu lintas di persimpangan



(Sumber: Risdiyanto, 2018)

Gambar 1. Bentuk pergerakan lalu lintas di persimpangan

## 2.6 Persimpangan

Persimpangan jalan adalah simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekatan, dimana arus kendaraan dari berbagai pendekatan tersebut bertemu dan memencar meninggalkan simpang. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Simpang dapat didefinisikan sebagai daerah umum yang mana dua jalan atau lebih bergabung pada persimpangan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas (Mursalim, 2021).

Persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan merupakan bagian yang sangat penting dari jaringan jalan dikarenakan di persimpangan sering terjadi konflik yang dapat menyebabkan kemacetan dan kecelakaan pada suatu lalu lintas bila tidak dilakukan pengaturan di persimpangan dengan baik (Harianto, 2004).

Persimpangan secara garis besarnya persimpangan terbagi dalam 2 bagian :

- 1) Persimpangan Sebidang
- 2) Persimpangan tak Sebidang

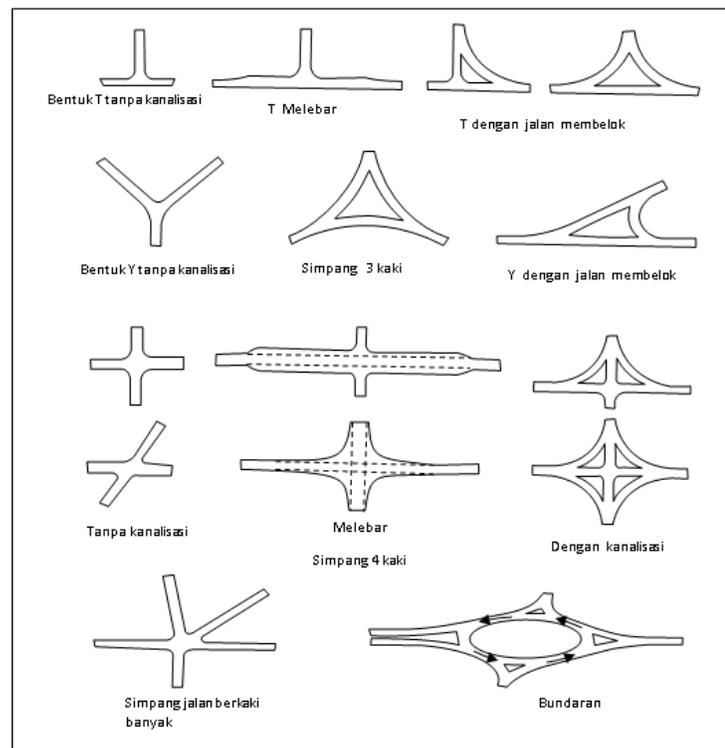
### **2.6.1 Persimpangan Sebidang**

Persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana berbagai jalan atau ujung jalan masuk persimpangan mengarahkan lalu lintas masuk kejalan yang dapat belawan dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan sebidang dibagi menjadi 2 klasifikasi, yaitu :

- 1) Simpang bersinyal (*signalized intersection*) adalah simpang yang mengatur pergerakan atau arus lalu lintas dari setiap pendekatnya diatur oleh lampu sinyal untuk melintas secara bergantian melewati perempatan Persimpangan tak Bersinyal.
- 2) Simpang tak bersinyal (*unsignalized intersection*) yaitu simpang yang tidak menggunakan sinyal lalu lintas. Pada jenis simpang tersebut pemakai jalan akan memutuskan sendiri apakah mereka sudah cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti terlebih dahulu untuk melewati persimpangan.

### **2.6.2 Persimpangan tak Sebidang**

Persimpangan tak sebidang adalah persimpangan di mana Sebuah jalan dan jalan lainnya tidak saling bertemu antar satu bidang.



Gambar 2. Jenis persimpangan jalan sebidang

## 2.7 Persimpangan Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah simpang yang tidak dilengkapi oleh alat pemberi isyarat lampu lalu lintas (Nurkafi, 2019). Pergerakan perjalanan pada simpang tak bersinyal tentunya menjadi keputusan pengemudi sendiri apakah aman untuk melintasi simpang tersebut (Utari, 2021). Menurut (Salleh, 2012), PKJI 2023 mendefinisikan kinerja simpang sebagai suatu pengukuran yang menjelaskan kondisi operasional fasilitas simpang, dengan beberapa parameter yang dapat digunakan sebagai pengukuran kinerja, seperti berikut:

- **Kapasitas**

Kapasitas dapat diartikan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang dapat melintasi suatu titik di jalan dalam waktu satu jam. Hal ini menjadi indikator kinerja suatu jalan yang dapat diukur dalam satuan kendaraan per jam.

- **Derajat Kejenuhan**  
Derajat kejenuhan adalah perbandingan antara arus kendaraan aktual dengan kapasitas jalan. Derajat kejenuhan juga menjadi petunjuk tentang tingkat kinerja suatu simpang. Suatu simpang dapat dianggap baik dalam kondisi jam sibuk jika derajat kejenuhan tidak melebihi 0,85 pada jam puncak.
- **Tundaan**  
Tundaan merupakan waktu tambahan yang diperlukan untuk melewati simpang jika dibandingkan dengan lintasan yang tidak melalui simpang. Tundaan dapat terdiri dari tundaan lalu lintas yang disebabkan oleh keberadaan kendaraan lain, serta tundaan geometrik yang diakibatkan oleh lambatnya percepatan dan perlambatan saat melewati fasilitas tertentu. Tundaan cenderung meningkat seiring dengan peningkatan total arus kendaraan, termasuk arus jalan utama dan arus simpang, yang dapat meningkatkan derajat kejenuhan.
- **Peluang Antrian**  
Peluang antrian adalah kemungkinan terjadinya antrian dengan jumlah kendaraan lebih dari dua di daerah pendekat simpang yang tidak bersinyal. Batas nilai peluang antrian dapat diperkirakan dari kurva peluang antrian atau derajat kejenuhan. Hal ini menjadi petunjuk tentang kinerja simpang dan dapat membantu dalam merencanakan perbaikan yang diperlukan untuk mengurangi peluang terjadinya antrian di simpang yang padat.

## **2.8 Prosedur Perhitungan Kinerja Simpang Tak Bersinyal**

Formulir yang digunakan dalam perhitungan analisis kinerja simpang tak bersinyal adalah formulir S-I dan formulir S-II.

- Formulir S-I, berisi data geometrik dan arus lalu lintas.
- Formulir S-II, berisi analisa lebar pendekat, tipe simpang, kapasitas, dan perilaku lalu lintas.

Prosedur perhitungan kinerja simpang tidak bersinyal adalah sebagai berikut.

### **2.8.1 Data Masukan**

Data-data yang diperlukan untuk menganalisis simpang tak bersinyal diperoleh dari hasil survei di lapangan berupa kondisi geometrik, kondisi lalu lintas, dan kondisi lingkungan.

- **Kondisi Geometrik**

Dalam pengisian formulir S-I, nama jalan utama, jalan kecil, dan nama kota ditulis di bagian atas. Pada simpang tiga lengan, jalan yang lurus selalu dianggap jalan utama. Selain itu, sketsa jalan harus menjelaskan secara detail karakteristik geometrik jalan seperti lebar jalan, lebar lajur, jumlah lajur, dan lain sebagainya.

- **Kondisi Lalu Lintas**

Dalam analisis lalu lintas, kondisi lalu lintas ditentukan berdasarkan pada arus jam puncak dengan satuan kendaraan per jam yang kemudian dikonversi ke satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan mengalikan emp sesuai dengan jenis kendaraan.

- **Kondisi Lingkungan**

Data kondisi lingkungan yang dibutuhkan dalam perhitungan adalah sebagai berikut.

a. Kelas Ukuran Kota

Diklasifikasikan berdasarkan jumlah penduduk yang tinggal di suatu kota. Tabel 4 di bawah menunjukkan kelas ukuran kota berdasarkan jumlah penduduk.

Tabel 4. 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: PKJI, 2023

b. Tipe Lingkungan Jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya.

Tabel 5. Tabel lingkungan jalan

Tipe Lingkungan Jalan	Tata Guna Lahan
Komersial	Jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan (pertokoan, rumah makan, perkantoran)
Pemukiman	Jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan (tempat tinggal, perumahan)
Akses terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping, dsb)

Sumber: PKJI, 2023

c. **Kelas Hambatan Samping**

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang. Aspek yang ditinjau yaitu pejalan kaki yang menyeberang, kendaraan yang berhenti dan parkir, kendaraan masuk dan keluar serta kendaraan yang berjalan lambat. Kelas hambatan samping diklasifikasikan sebagai tinggi, sedang, atau rendah berdasarkan data yang diperoleh di lapangan.

## 2.8.2 **Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik dalam jangka waktu tertentu. Data volume lalu lintas diperlukan untuk memperkirakan dan mengontrol arus lalu lintas, misalnya untuk perencanaan jalan, menilai kapasitas jalan dan membuat keputusan untuk perbaikan infrastruktur jalan. Jenis kendaraan dalam hitungan ini diklasifikasikan menjadi 3 macam kendaraan yaitu:

- **Sepeda Motor (SM)**

Kendaraan bermotor dengan 2 roda.

- **Mobil Penumpang (MP)**

Kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang).

- **Kendaraan Sedang (KS)**

Kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (bus, truk 2 gandar, truk 3 gandar, dan kombinasi yang sesuai Bina Marga).

Berikut ini merupakan formula yang digunakan dalam mengubah volume lalu lintas menjadi smp/jam dengan cara memasukkan data hasil survei volume lalu lintas dikalikan dengan emp masing-masing kendaraan.

$$Q_{\text{smp}} = (\text{empMP} \times \text{MP} + \text{empKS} \times \text{KS} + \text{empSM} \times \text{SM}) \dots\dots (1)$$

Keterangan:

Q = Volume kendaraan bermotor (smp/jam)

EmpMP = Nilai ekuivalen mobil penumpang mobil penumpang

EmpKS = Nilai ekuivalen mobil penumpang kendaraan sedang

EmpSM = Nilai ekuivalen mobil penumpang sepeda motor

MP = Mobil Penumpang

KS = Kendaraan Sedang

SM = Sepeda Motor

Tabel 6. Tabel nilai satuan mobil penumpang

Jenis Kendaraan	Ekuivalen Mobil Penumpang (emp)
KS	1,3
MP	1,0
SM	0,5

Sumber: PKJI, 2023

### 2.8.3 Kapasitas

Kapasitas total simpang adalah hasil dari perkalian antara kapasitas dasar ( $C_0$ ) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor koreksi ( $F$ ) dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas (PKJI, 2023). Kapasitas simpang tak bersinyal dihitung dengan persamaan:

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}} \text{ (smp/jam) } \dots(2)$$

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

- $C_o$  = Kapasitas dasar (smp/jam)  
 $F_{LP}$  = Faktor koreksi lebar pendekat rata-rata  
 $F_M$  = Faktor koreksi tipe median jalan utama  
 $F_{UK}$  = Faktor koreksi ukuran kota  
 $F_{HS}$  = Faktor koreksi hambatan samping  
 $F_{BK_i}$  = Faktor koreksi belok kiri  
 $F_{BK_a}$  = Faktor koreksi belok kanan  
 $F_{Rmi}$  = Faktor koreksi rasio arus jalan minor

Ringkasan variabel masukan untuk perhitungan kapasitas (C) disajikan pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Ringkasan variabel masukan perhitungan kapasitas

Tipe Variabel	Variabel Masukan	Faktor Koreksi
Geometrik	Tipe simpang Lebar pendekat samping rata-rata Tipe median jalan utama	$F_{LP}$ $F_M$
Lingkungan	Kelas ukuran kota Tipe lingkungan jalan Hambatan samping Rasio kendaraan tak bermotor	$F_{UK}$ $F_{HS}$
Lalu Lintas	Rasio belok kiri Rasio belok kanan Rasio arus jalan minor	$F_{BK_i}$ $F_{BK_a}$ $F_{Rmi}$

Sumber: PKJI, 2023

- a. Faktor koreksi lebar pendekat rata-rata ( $F_{LP}$ )

Untuk menghitung factor penyesuaian lebar pendekat dapat menggunakan rumus berikut.

$$F_{LP} = 0,70 + 0,0866 W_1 \dots \dots \dots (3)$$

$$L_{RPT} = \frac{(Lrpa+Lrpc+Lrpb+Lrpd)}{\text{jumlah lengan simpang}} \dots \dots \dots (4)$$

Dengan:

L<sub>rpa</sub> dan L<sub>rpc</sub> = lebar pendekat jalan minor (m)

L<sub>rpb</sub> dan L<sub>rpd</sub> = lebar pendekar jalan utama (m)

b. Faktor koreksi median jalan utama ( $F_M$ )

Untuk menentukan faktor koreksi median jalan utama diuraikan pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Faktor Koreksi Median Jalan Utama ( $F_M$ )

Uraian	Tipe M	Faktor Koreksi Median ( $F_M$ )
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar $\geq$ 3m	Lebar	1,20

Sumber: PKJI, 2023

c. Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ )

Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ ) ditentukan berdasarkan jumlah penduduk di kota tempat persimpangan berada. Faktor koreksi ukuran kota ditentukan dari Tabel 9 di bawah ini berdasarkan ukuran kota dan jumlah penduduk.

Tabel 9. Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ )

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (Juta Jiwa)	Faktor Koreksi Ukuran Kota ( $F_{UK}$ )
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	> 3,0	1,05

Sumber: PKJI, 2023

d. Faktor koreksi tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan  $R_{KTB}$  ( $F_{HS}$ )

Faktor koreksi tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ditentukan berdasarkan variabel masukan tipe lingkungan jalan ( $R_e$ ), kelas hambatan samping ( $HS$ ), dan rasio kendaraan tak bermotor ( $R_{KTB}$ ). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan Jalan ( $F_{HS}$ )

Type of road environment	Side Frictions	$F_{HS}$ for $R_{KTB}$ value					
		0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	$\geq 0.25$
Commercial	High	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.70
	Medium	0.94	0.89	0.85	0.80	0.75	0.70
	Low	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.71
Residential	High	0.96	0.91	0.86	0.82	0.77	0.72
	Medium	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.73
	Low	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.74
Restricted	High/Medium/Low	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75

Sumber: PKJI, 2023

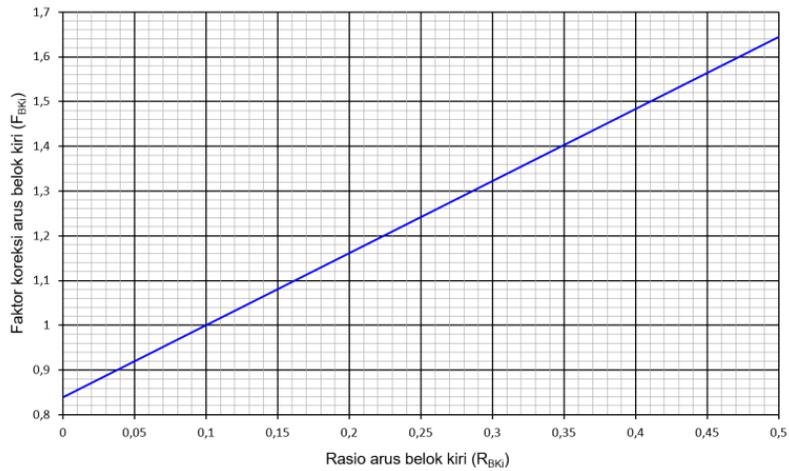
e. Faktor koreksi belok kiri ( $F_{BK_i}$ )

Merupakan faktor koreksi dari presentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kiri.

$$F_{BK_i} = 0,84 + 1,61 \times R_{BK_i} \dots\dots\dots(5)$$

Dengan:

$R_{BK_i}$  = rasio kendaraan belok kiri



Sumber: PKJI, 2023

Gambar 3. Faktor koreksi belok kiri

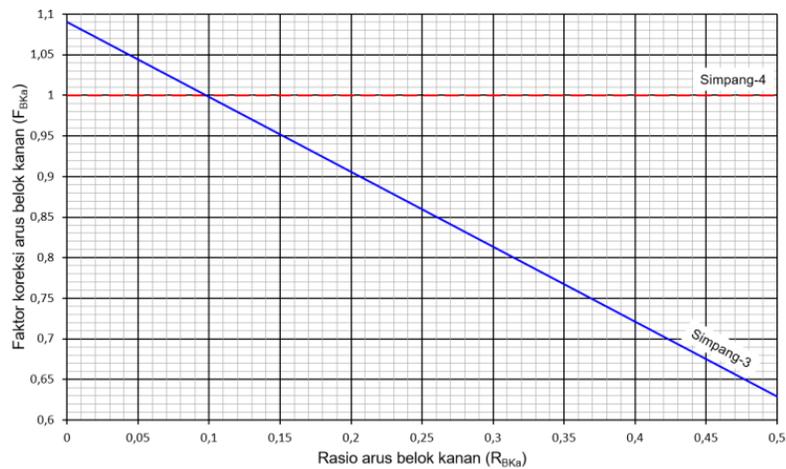
f. Faktor koreksi belok kanan ( $F_{BKk}$ )

Merupakan faktor koreksi dari presentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kanan.

$$F_{BKk} = 1,09 - 0,922 \times R_{BKk} \dots\dots\dots(6)$$

Dengan:

$R_{BKk}$  = rasio kendaraan belok kanan



Sumber: PKJI, 2023

Gambar 4. Faktor koreksi belok kanan

g. Faktor koreksi rasio arus jalan minor ( $F_{Rmi}$ )

Merupakan faktor koreksi dari presentase arus jalan minor yang masuk pada persimpangan.

Tabel 11. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor ( $F_{Rmi}$ )

IT	$F_{MI}$	$P_{MI}$
422	$1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6 \times p_{MI}^4 - 33,3 \times p_{MI}^3 + 25,3 \times p_{MI}^2 - 8,6 \times p_{MI} + 1,95$	0,1 -0,3
444	$1,11 \times p_{MI}^2 - 1,11 \times p_{MI} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times p_{MI}^2 + 0,595 \times p_{MI}^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$	0,1 -0,5
	$2,38 \times p_{MI}^2 - 2,38 \times p_{MI} + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times p_{MI}^2 - 33,3 \times p_{MI}^3 + 25,3 \times p_{MI}^2 - 8,6 \times p_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11 \times p_{MI}^2 - 1,11 \times p_{MI} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times p_{MI}^2 + 0,555 \times p_{MI} + 0,69$	0,5-0,9

Sumber: PKJI, 2023

**2.8.4 Perilaku Lalu Lintas**

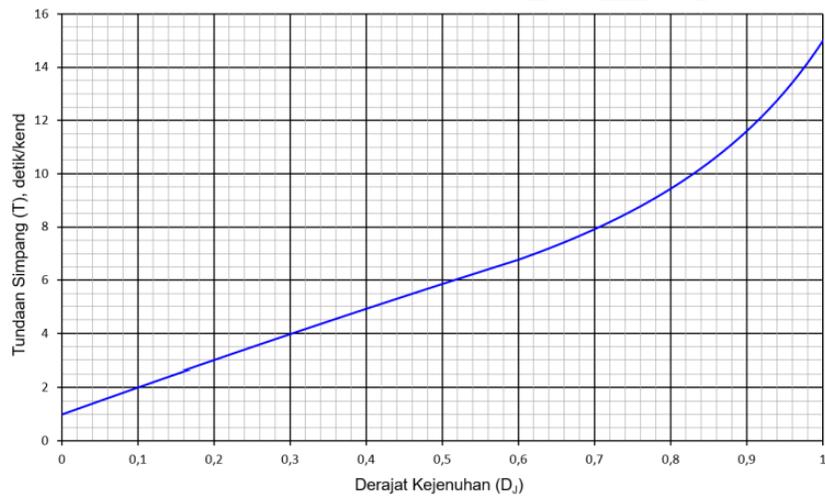
- Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas total terhadap kapasitas yang dinyatakan dalam smp/jam. Nilai derajat kejenuhan yang tinggi menunjukkan bahwa kapasitas jalan hampir mencapai batas maksimumnya, yang dapat berdampak pada keterlambatan perjalanan, kepadatan lalu lintas yang tinggi, dan pengurangan efisiensi lalu lintas secara keseluruhan.

$$D_j = \frac{q}{c} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan:

- $D_j$  = Derajat kejenuhan
- $q$  = Arus lalu lintas total (smp/jam)
- $C$  = Kapasitas (smp/jam)



Sumber: PKJI, 2023

Gambar 5. Derajat Kejenuhan

- Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang dibutuhkan kendaraan untuk melewati simpang, yang terdiri dari tundaan lalu lintas, dan tundaan geometrik. Tundaan lalu lintas ( $T_{LL}$ ) adalah waktu tunggu akibat interaksi lalu lintas dengan lalu lintas yang berkonflik dan tundaan geometrik ( $T_G$ ) adalah waktu tundaan yang tertunda akibat perlambatan dan percepatan lalu lintas yang terganggu dan tidak terganggu. Berikut ini merupakan perhitungan tundaan pada simpang tak bersinyal.

- Tundaan lalu lintas rata-rata ( $T_{LL}$ )

Tundaan lalu lintas rata-rata ( $T_{LL}$ ) adalah tundaan rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang yang dinyatakan dengan detik/smp.

Untuk  $D_j \leq 0,6$

$$T_{LL} = 2 + (8,2078 \times D_j) - (1 - D_j) \times 2 \dots\dots\dots(8)$$

Untuk  $D_j > 0,6$

$$T_{LL} = \frac{(1,0504)}{(0,2742 - (0,2042 \times D_j))} - (1 - D_j) \times 2 \dots\dots\dots(9)$$

b. Tundaan lalu lintas jalan utama ( $T_{LLma}$ )

Tundaan lalu lintas jalan utama adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk persimpangan melalui jalan utama.

Untuk  $D_J \leq 0,6$

$$T_{LLma} = 1,8 + (5,8234 \times D_J) - (1 - D_J) \times 1,8 \dots\dots\dots(10)$$

Untuk  $D_J > 0,6$

$$T_{LLma} = \frac{(1,05034)}{(0,346 - (0,246 \times D_J))} - (1 - D_J) \times 1,8 \dots\dots\dots(11)$$

c. Tundaan lalu lintas jalan minor ( $T_{LLm1}$ )

Tundaan lalu lintas jalan minor ditentukan dari tundaan lalu lintas simpang ( $T_{LLm1}$ ) dan tundaan lalu lintas jalan utama ( $T_{LLma}$ ).

$$T_{LLm1} = \frac{Q_{KB} \times T_{LL} - Q_{ma} \times T_{LLma}}{Q_{mi}} \dots\dots\dots(12)$$

Keterangan:

$Q_{ma}$  = Arus lalu lintas total jalan utama (smp/jam)

$Q_{KB}$  = Arus lalu lintas total jalan minor (smp/jam)

d. Tundaan Geometrik Simpang ( $T_G$ )

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk simpang.

Untuk  $D_J < 1,0$

$$T_G = (1 - D_J) \times (R_B \times 6 + (1 - R_B) \times 3) + D_J \times 4 \dots\dots\dots(13)$$

Untuk  $D_J \geq 1,0$

$$T_G = 4 \text{ detik / smp} \dots\dots\dots(14)$$

Keterangan:

$R_B$  = Rasio belok total

e. Tundaan simpang (T)

Tundaan simpang merupakan penjumlahan tundaan lalu lintas simpang dengan tundaan geometrik simpang.

$$T = T_{LL} + T_G \text{ (det/smp) ..... (15)}$$

Keterangan:

$T_{LL}$  = tundaan lalu lintas simpang (det/smp)

$T_G$  = tundaan geometrik simpang (det/smp)

**2.8.5 Peluang Antrian**

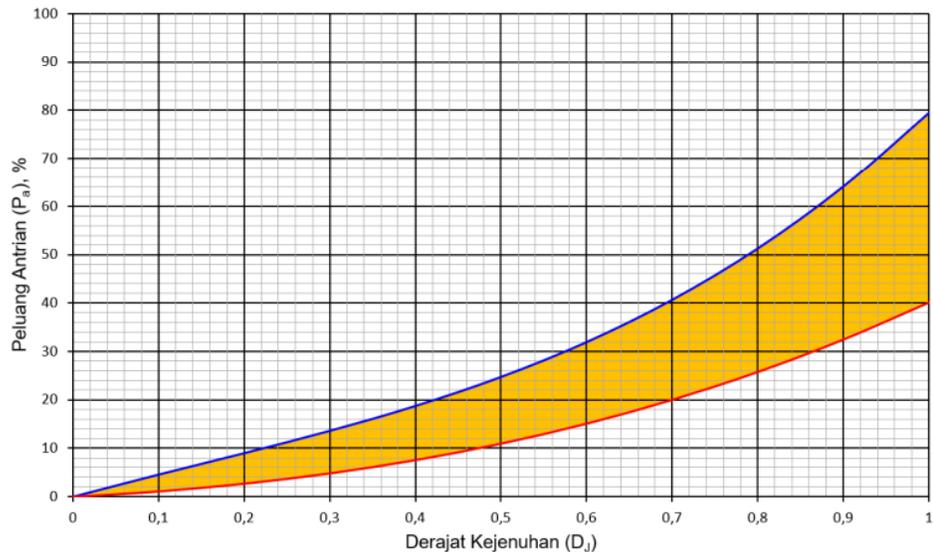
Batas nilai peluang antrian  $P_a$  (%) ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian  $P_a$  (%) dan derajat kejenuhan ( $D_j$ ). Peluang antrian dengan batas atas dan bawah dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

Batas atas:

$$P_a \% = (47,71 * D_j) - (24,68 * D_j^2) + (56,47 * D_j^3) .....(16)$$

Batas bawah:

$$P_a \% = (9,02 * D_j) + (20,66 * D_j^2) + (10,49 * D_j^3) .....(17)$$



Sumber: PKJI, 2023

Gambar 6. Grafik rentang peluang antrian terhadap derajat kejenuhan

### 2.8.6 Tingkat Pelayanan Simpang

Berdasarkan *Highway Capacity Manual (HCM)*, tingkat pelayanan simpang dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

- Tingkat pelayanan A, dengan nilai  $DS = < 0,60$ 
  - a. Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi
  - b. Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dipilih oleh pengemudi sesuai batasan kecepatan yang berlaku.
  - c. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkannya.
- Tingkat pelayanan B, dengan nilai  $DS = 0,61 - 0,70$ 
  - a. Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.
  - b. Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum memengaruhi kecepatan.
  - c. Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatan dan lajur jalan yang digunakan.
- Tingkat pelayanan C, dengan nilai  $DS = 0,71 - 0,80$ 
  - a. Arus stabil namun kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi.
  - b. Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat.
  - c. Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, berpindah lajur atau mendahului.
- Tingkat pelayanan D, dengan nilai  $DS = 0,81 - 0,90$ 
  - a. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditoleransi namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.

- b. Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
- c. Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam mengemudikan kendaraan dan kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditoleransi untuk waktu yang singkat.
- Tingkat pelayanan E, dengan nilai  $DS = 0,91 - 1,00$ 
  - a. Arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah.
  - b. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
  - c. Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
- Tingkat pelayanan F, dengan nilai  $DS > 1,00$ 
  - a. Arus terhambat dan terjadi antrian kendaraan yang panjang.
  - b. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi, volume melebihi kapasitas, dan terjadi kemacetan pada waktu yang cukup lama.
  - c. Dalam keadaan antrian, kecepatan dan volume turun sampai 0.

## 2.9 Tundaan

Tundaan terjadi karena meningkatnya kepadatan lalu-lintas, tingginya waktu tunda serta menurunnya kapasitas jalan yang berdampak pada penurunan tingkat pelayanan jalan serta tingkat keamanan dan kenyamanan bagi para pengguna jalan. Perkembangan yang terjadi mengakibatkan semakin banyak pusat kegiatan yang terdapat disisi jalan sehingga berpengaruh pada pergerakan arus lalu lintas. Seperti kemacetan lalu lintas, tundaan dapat menyebabkan kemacetan lalu lintas yang dapat menimbulkan kerugian pengemudi dan mengurangi kecepatan perjalanan menuju prokreasi waktu perjalanan. Tundaan

ini berkaitan dengan pengaruh dari lalu lintas (kendaraan). Penyebab tundaan adalah kendaraan parkir, kendaraan yang berjalan lambat, pejalan kaki, volume lalu lintas yang besar dan kendaraan yang menyalip.

Untuk menghitung tundaan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$T = \frac{X \text{ gap diterima} \times X \text{ Kejadian konflik gap diterima}}{5} \dots\dots\dots (18)$$

Keterangan :

- T = Tundaan (detik)  
 X *gap* diterima = Nilai rata-rata *gap* diterima (detik)  
 X Kejadian konflik *gap* diterima = Nilai rata-rata kejadian *gap* diterima (smp)

## 2.10 *Gap Acceptance*

Teori *gap acceptance* berdasar pada konsep bagaimana sebuah kendaraan yang akan melakukan gerakan menyebrang atau menyatu pada arus utama menunggu untuk *gap* yang memenuhi kebutuhan pengendara. *Gap acceptance* juga adalah salah satu komponen yang paling penting dalam karakteristik lalulintas mikroskopik. Teori Gap Acceptance umum digunakan berdasarkan pada konsep mendefinisikan batas pengemudi yang dapat memanfaatkan *gap* dari ukuran atau durasi tertentu (Mathew,2013).

*Gap acceptance* adalah kesenjangan minimum yang diperlukan untuk menyelesaikan perubahan/perpindahan jalur dengan aman. Oleh karena itu, model *gap acceptance* dapat membantu menjelaskan bagaimana seorang pengemudi memutuskan untuk berjalan ke tempat yang dituju atau tidak (Al-Suleiman, 2013).

Konsep *gap acceptance* sering digunakan untuk menentukan nilai kapasitas, *delay* dan *service level* dari fasilitas transportasi yang berbeda. Teori ini juga

digunakan untuk memperkirakan lokasi yang berpotensi berbahaya di persimpangan tak bersinyal, belokan U, perlintasan ramp, dll.

Untuk mengetahui nilai gap (celah) yang ada maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$x = \frac{\sum(f_i \cdot x_i)}{\sum(x_i)} \dots\dots\dots(19)$$

Keterangan :

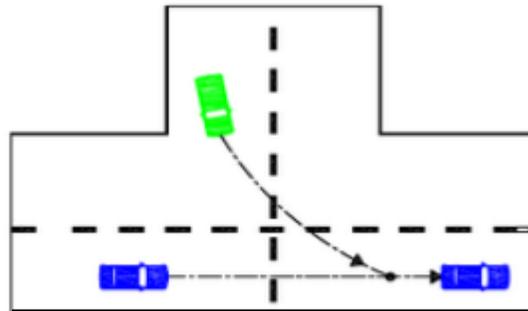
$x$  = rata-rata waktu gap acceptance

$f_i$  = jumlah kendaraan

$x_i$  = nilai tengah

$f_i \cdot x_i$  = waktu gap (celah)

Berikut ilustrasi *gap* kendaraan yang terjadi pada persimpangan



Gambar 7. Ilustrasi gap pada persimpangan

## 2.11 Penelitian Terdahulu

Ada beberapa penelitian yang menganalisis simpang tak bersinyal dengan menggunakan metode *gap acceptance*. Di bawah ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan analisis simpang tak bersinyal dengan metode *gap acceptance*.

1) Analisis Persimpangan Jalan Bersinyal Pada Persimpangan Patal dan Kapasitas Jalan Mp. Mangkunegara Kota Palembang.

Penelitian ini dilakukan oleh Indra Syahrul Fuad (2013) dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan lalu lintas pada persimpangan bersinyal patal dan kapasitas Jalan Mp. Mangkunegara Kota Palembang dengan cara pengolahan data regresi prediksi lalu lintas menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Dalam penelitian ini juga dilakukan analisis tundaan dengan metode pendekatan *gap acceptance*. Dan didapatkan hasil yaitu salah satunya adalah panjangnya tundaan dan tingginya frekuensi terjadinya kemacetan lalu lintas berdampak pada pencemaran lingkungan sekitar seperti polusi udara dari gas buang kendaraan serta tingkat kebisingan yang tinggi merupakan masalah yang serius dimasa yang akan datang.

2) Pengaruh waktu *gap* terhadap tundaan perjalanan pada simpang tak bersinyal.

Penelitian ini dilakukan oleh Saputra (2022) Penelitian ini berlangsung persimpangan Jalan Diponegoro dan Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Bandar Lampung pada simpang ini sering menimbulkan permasalahan konflik lalu lintas seperti tundaan perjalanan. Penelitian ini dilakukan oleh penulis dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 dan metode *gap acceptance*. Hasil analisis, didapatkan tundaan perjalanan ketika kendaraan mengalami gap akibat konflik crossing saat melintasi persimpangan pada sesi pagi dan sore hari permenit adalah sebesar 14,72 detik dan 9,37 detik.

3) 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 ini dilakukan oleh Inari (2019) 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. 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.

4) *Gap Acceptance* dan Persamaan Empiris Prediksi Kecepatan Kendaraan Terhadap Jarak Pendekat Pada Bundaran.

Penelitian ini dilakukan oleh Buwono (2022) di simpang tak bersinyal bundaran Hotel Harris Summarecon Bekasi dengan tipe bundaran satu lajur. Penulis menggunakan pendekatan dengan teori *gap-acceptance*, beberapa parameter harus ditentukan termasuk distribusi headway kendaraan yang bersirkulasi, celah kritis, dan celah berikut meskipun variabel tersebut bervariasi terhadap geometri dan kondisi lalu lintas bundaran yang berbeda. Model empiris terhadap teoritis dalam kaitannya dengan model kapasitas bundaran merupakan review yang sederhana. Model sebagian memiliki dasar teori dan empiris dalam perilaku lalu lintas yang hampir sama. Namun, istilah model empiris memiliki kecenderungan berdasarkan analisis statistik data lapangan tanpa dasar langsung dalam teori lalu lintas. Hasil penelitian dari penelitian ini menyatakan bahwa persamaan polinomial orde 2 dapat dijadikan model empiris dan prediksi kecepatan kendaraan terhadap jarak pendekat di bundaran.

Dari penjelasan tentang penelitian terdahulu, hasil dari analisis simpang tak bersinyal menunjukkan bahwa terdapat beberapa tundaan yang terjadi akibat perpotongan dari berbagai arus, terlebihnya adalah kendaraan kecil. Ada beberapa peneliti diatas yang menggabungkan dua metode dalam menganalisis kasus ini, seperti MKJI 1997. Sedangkan, pada penelitian ini, peneliti menganalisis geometri jalan yang bertujuan untuk mengidentifikasi ruas jalan yang diamati secara langsung agar mendapatkan data jumlah jalur dan arah. Selain itu adalah untuk menganalisis efektifitas ruas jalan pada persimpangan tak bersinyal di Jl. Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya, Bandar Lampung. Pada Analisa volume kendaraan, penelitian ini menganalisis volume kendaraan sesuai dengan klasifikasi jenis kendaraan pada MKJI 1997.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Umum

Metodologi penelitian adalah cara kita melakukan penelitian. Penelitian adalah usaha memperoleh informasi dan menelaah data untuk memperoleh informasi atau menemukan informasi baru. Tujuan dari metodologi penelitian adalah Untuk memperoleh pengetahuan ataupun penemuan yang belum pernah ditemukan sebelumnya. Untuk menguji kebenaran mengenai data yang telah didapatkan. Untuk mengembangkan pengetahuan yang sudah ada.

#### 3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di simpang tiga tidak bersinyal Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.



Gambar 8. Lokasi penelitian

### **3.3 Waktu Penelitian**

Pelaksanaan survei pada penelitian ini dilakukan selama dua hari yaitu pada hari jumat dan sabtu pada saat jam sibuk yaitu pukul 17.00 – 18.00 WIB pada sore hari. Waktu penelitian dilakukan pada hari dan waktu tersebut karena hasil penelitian dari Eza Aziz Fitri tentang Studi pada titik-titik kemacetan lalu lintas jalur transportasi di Kota Bandar Lampung menunjukkan bahwa Jumlah kendaraan yang melintas dengan jumlah volume paling tinggi yakni ruas jalan Imam Bonjol dan penelitian tersebut diambil juga dalam hari Jumat dan pada sore hari. Pemilihan hari pada Jumat dan Sabtu untuk perbandingan antara *weekend* dan *weekdays* pada lokasi persimpangan tersebut.

### **3.4 Survei Pendahuluan**

Survei pendahuluan dilakukan sebelum survei sebenarnya. Selesai Survei pendahuluan ini bertujuan untuk mengkaji beberapa hal termasuk dalam lapangan. Beberapa hal yang perlu diperiksa adalah gambaran visual situasi dan kondisi jalan, seperti. keadaan geometri, lalu lintas dan lingkungan. Tujuan untuk melakukan survei pendahuluan juga agar dapat menemukan titik pengamatan untuk melakukan survei pengamatan pada persimpangan tidak bersinyal Jalan Imam Bonjol dan Jalan Bukit Kemiling Permai Raya.

#### **3.4.1 Survei Geometrik Jalan**

Pengambilan data geometrik jalan dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan seperti tipe jalan, jumlah lajur, lebar lajur, lebar lengan simpang, dan lebar pendekat. Survei geometrik jalan dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting simpang tiga tak bersinyal Jalan Bukit Kemiling Permai Raya – Jalan Imam Bonjol, Bandar Lampung yang digunakan untuk mendapatkan kapasitas simpang tersebut. Metode yang digunakan adalah metode manual, yaitu

dengan mengukur langsung parameter-parameter lalu mencatatnya pada formulir survei.

- Tipe Simpang

Tipe simpang dapat diamati langsung di lapangan. Parameter yang menentukan tipe simpang yaitu jumlah lajur pada jalan utama dan jalan kecil serta ada atau tidaknya median di jalan utama. Berikut ini merupakan tipe simpang menurut PKJI, 2023.

Tabel 12. Tipe simpang

Kode IT	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: PKJI, 2023

- Jumlah lajur dan lebar lajur

Jalur biasanya dipisahkan oleh garis marka jalan. Pengukuran lebar lajur dari pinggir aspal sampai dengan garis marka.

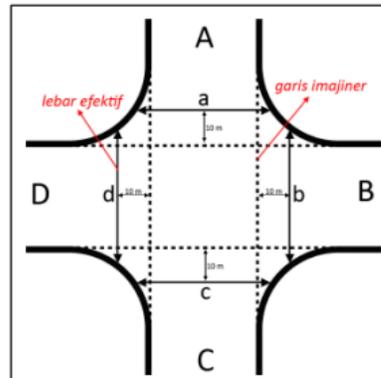
- Lebar lengan simpang

Pengukuran lebar lengan simpang dimulai dari tepi perkerasan sisi kanan sampai tepi perkerasan sisi kiri. Pengukuran dilakukan pada tiga lokasi, yaitu di Jalan Imam Bonjol arah barat, Jalan Imam Bonjol arah timur dan Jalan Bukit Kemiling Permai Raya.

- Lebar pendekat

Lebar pendekat diukur pada jarak 10 m dari garis imajiner perpotongan jalan utama dan kecil, kemudian diukur secara

melintang dari tepi perkerasan sisi kanan sampai tepi perkerasan sisi kiri.



Sumber: MKJI, 1997

Gambar 9. Lebar pendekat

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian untuk membantu penelitian ini adalah berupa Data primer dan Data sekunder untuk mendukung hasil penelitian ini dari hasil survei pengamatan yang dilakukan di lapangan dengan cara merekam dan mencatat hasil pengamatan yang dibutuhkan untuk penelitian. Berikut perlengkapan dan peralatan yang dibutuhkan untuk pelaksanaan survei.

#### 3.5.1 Perlengkapan survei

Perlengkapan yang digunakan pada saat survei dilapangan yaitu :

1. *Tripod*
2. *Roll meter*
3. *Smartphone/kamera*
4. *Stopwatch*
5. Tanda Pembatas

### 3.5.2 Data Primer

Data Primer yang dibutuhkan untuk mendukung hasil penelitian ini yaitu sebagai berikut :

#### 1. Geometri Jalan

Informasi geometris jalan dapat diperoleh dengan pengukuran secara detail terhadap sifat-sifat ruas jalan yang diamati secara langsung agar mendapatkan data jumlah jalur dan arah, ada tidaknya median jalan, mengukur lebar pendekat, lebar lintasan, dan lebar bahu. Pengumpulan data Geometri Jalan ini dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran secara langsung di lokasi survei

#### 2. Volume Kendaraan

Langkah yang perlu dilakukan yaitu dengan menentukan jenis kendaraan berdasarkan klasifikasi kendaraan. Jenis kendaraan yang diamati yaitu sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) kendaraan berat termasuk bis besar dan truk besar. kendaraan yang melewati titik pengamatan berdasarkan jenis kendaraan setiap 5 menit. Pengamatan dilakukan pada setiap lengan pendekat. Berikut merupakan arus kendaraan pada semua lengan pendekat.

- Kendaraan di jalan Imam Bonjol dari arah barat (jalan utama) memiliki dua arah yaitu lurus dan belok kiri.
- Kendaraan di jalan Imam Bonjol dari arah timur (jalan utama) memiliki dua arah yaitu lurus dan belok kanan.
- Kendaraan di jalan Bukit Kemiling Permai Raya (jalan kecil) memiliki dua arah yaitu belok kanan dan belok kiri ke Jalan Imam Bonjol.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara memutar video yang telah direkam dan menghitung jumlahPengumpulan data volume kendaraan yang melewati persimpangan tidak bersinyal ini dapat dilihat dari dalam video yang diambil pada saat melakukan penelitian pada lokasi, berapa banyak dari jenis kendaraan yang dijelaskan melewati persimpangan tersebut.

### 3. Data *Gap* Kendaraan

Pengumpulan data *Gap* kendaraan dapat menggunakan *smartphone* untuk merekam. Waktu perekaman atau pengambilan data *Gap* kendaraan dilakukan pada pukul 17.00 – 18.00 WIB pada sore hari. Data gap didapat dengan mengukur gap yang diterima dan gap yang ditolak kendaraan di jalan utama oleh kendaraan dari jalan kecil kendaraan yang ingin menyeberang atau masuk ke jalan utama. Gap yang diterima adalah selang waktu kendaraan yang melakukan gerakan membelok ke kiri atau ke kanan untuk bergabung ke arus jalan utama sedangkan gap yang ditolak adalah selang waktu kendaraan yang tidak melakukan gerakan membelok namun terus menunggu hingga tersedia gap yang aman untuk bergabung.

#### **3.5.3 Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi pemerintah terkait seperti data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandar Lampung pada tahun 2022 yaitu data jumlah penduduk Kota Bandar Lampung sebanyak 1.184.950 jiwa.

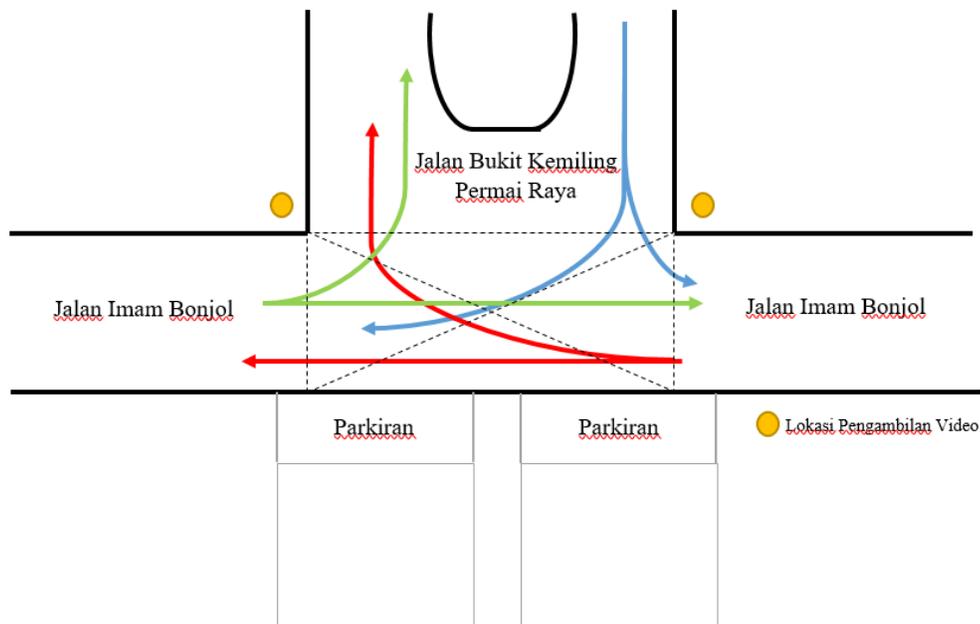
### **3.6 Teknik Pelaksanaan Survei**

Dalam melakukan penelitian survei di lapangan pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan peralatan yang akan digunakan untuk pengumpulan data survei

di lapangan. Persiapkan alat tulis, *tripod*, *smarthphone*, *stopwatch*, dan pembatas. Lokasi pelaksanaan survei dilakukan di akses pintu masuk Bukit Kemiling Permai pada Jalan Bukit Kemiling Permai Raya – Jalan Imam Bonjol, Kemiling, Bandar Lampung.

Untuk pengambilan video rekaman akan dilakukan di seberang akses pintu masuk Bukit Kemiling Permai Raya yaitu terdapat pertokoan dan pengambilan video rekaman akan dilakukan di atas pertokoan tersebut. Langkah awal yaitu pemilihan titik yang tepat agar pengambilan video dapat mencakup seluruh gambar pada Jalan utama yaitu Jalan Imam Bonjol dan akses Jalan pintu masuk Bukit Kemiling Permai Raya, lalu di tandai dengan pembatas menggunakan selotip/*marker*

Pengambilan data primer dan data *gap* kendaraan akan dilakukan secara bersamaan di akses pintu masuk Bukit Kemiling Permai pada Jalan Bukit Kemiling Permai Raya – Jalan Imam Bonjol, Kemiling, Bandar Lampung. Pengambilan data primer dan data *gap* kendaraan akan dilakukan pada pukul 17.00 – 18.00 WIB pada sore hari selama satu jam dan di rekam dengan 2 *smartphone* secara bersamaan yang diletakkan pada *tripod* di atas pertokoan kanan dan kiri. Data geometrik jalan akan dilakukan pengumpulan data dengan cara pengukuran secara langsung di lapangan pada lokasi pelaksanaan survei tersebut. Dibawa ini akan dicantumkan gambar denah lokasi survei pada akses Jalan pintu masuk Bukit Kemiling Permai Raya.



Gambar 10. Denah lokasi survei

### 3.7 Analisis Data

Untuk mengetahui volume kendaraan dilakukan dengan cara mengamati hasil dari video pengamatan pada persimpangan Jalan Imam Bonjol dan Jalan Bukit Kemiling Permai Raya dan mencatat jumlahnya kendaraan yang melintasi ruas jalan yang diteliti dalam penelitian ini setiap lima menit selama satu jam. Informasi lalu lintas nanti dikelompokkan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023.

Data yang telah diperoleh dari survei di lapangan kemudian dianalisis menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 untuk mengetahui kondisi kinerja simpang tiga tak bersinyal Jalan Imam Bonjol dan Jalan Bukit Kemiling Permai Raya, Bandar Lampung. Hasil yang diperoleh yaitu nilai kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.

Analisis *gap acceptance* dilakukan berdasarkan *gap* yang diterima dan yang ditolak tiap interval waktu 5 menit yang disesuaikan dengan lama waktu *gap*

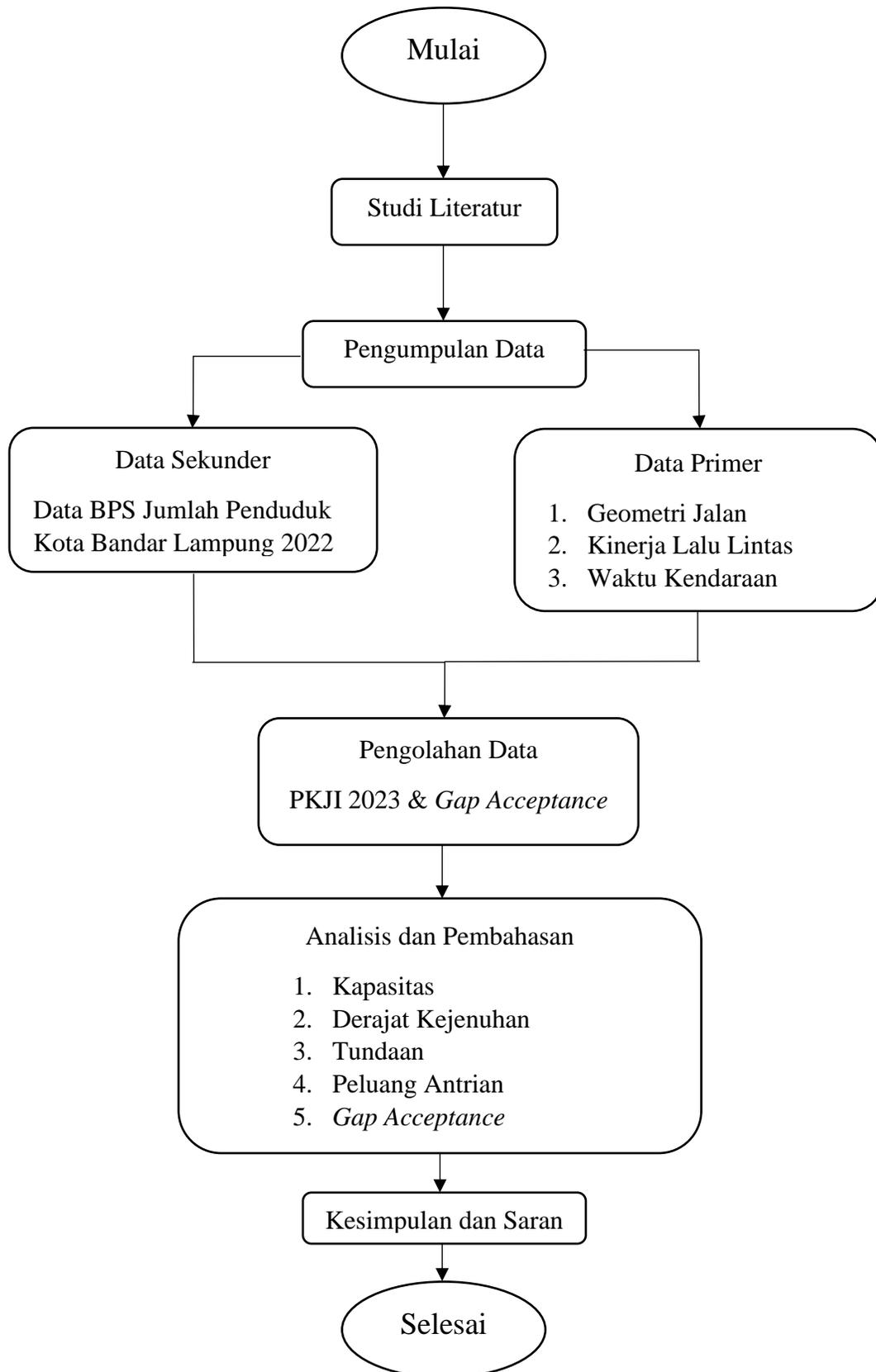
yang terjadi. Kemudian didapatkan hasil analisis yaitu rata-rata *gap* diterima, *gap* ditolak dan *gap* kritis. Analisis data *gap* pada penelitian ini menggunakan metode teori *gap acceptance*. Data waktu *gap* yang di dapat diurutkan mulai dari yang terkecil hingga yang terbesar dan dikelompokkan sesuai interval waktu lebih dari t detik untuk *gap* ditolak dan interval waktu kurang dari t detik untuk *gap* diterima

Analisis tundaan dilakukan untuk melihat seberapa besarnya nilai tundaan akibat persilangan simpang tak bersinyal dan gerak jalinan pada lokasi penelitian. Untuk melakukan perhitungan nilai tundaan digunakan nilai rata-rata *gap* diterima, kemudian mencari volume jumlah kendaraan yang mengalami kejadian konflik persilangan dan gerak jalinan (*weaving*).

Jika dari hasil analisis tundaan sudah didapatkan hasil analisisnya baru dapat diberikan rekomendasi penanganan pada persimpangan tak bersinyal di Jalan Imam Bonjol dan Jalan Bukit Kemiling Permai Raya tersebut. Menurut PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, berikut gambaran penanganan pada simpang tak bersinyal pada Jalan Imam Bonjol dan Jalan Bukit Kemiling Permai Raya sesuai dengan ketentuan PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas :

- Jika hasil analisis rata-rata waktu tundaan  $< 30$  detik maka persimpangan tersebut belum membutuhkan sistem lampu lalu-lintas (*traffic light*), sehingga manajemen lalu lintas yang dapat diterapkan untuk menunjang kelancaran arus lalu lintas di lokasi tersebut adalah dengan melakukan pengendalian simpang prioritas berupa penambahan rambu *yield*.
- Jika hasil analisis rata-rata waktu tundaan  $> 30$  detik maka persimpangan tersebut membutuhkan sistem lampu lalu-lintas (*traffic light*) untuk mengatur persimpangan tak bersinyal tersebut.

### 3.8 Diagram Alir (Flow Chart)



## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Kinerja lalu lintas pada simpang tiga tak bersinyal Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya didapatkan nilai kapasitas sebesar 2944 smp/jam, arus lalu lintas total sebesar 4469 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 1,518, tundaan simpang sebesar 33,02 det/smp dan peluang antrian berkisar antara 97,42% - 211,63%
2. Kinerja simpang tiga tak bersinyal di jalan Bukit Kemiling Permai Raya dan Jalan Imam Bonjol dikategorikan tingkat pelayanan F dengan kondisi antrian yang panjang dan kemacetan yang cukup lama. Hal ini dikarenakan arus lalu lintas yang tinggi dan kapasitas yang rendah karena pertumbuhan kendaraan bermotor tidak diiringi dengan penambahan lebar jalan.
3. Hasil dari analisis nilai tundaan dengan pendekatan *gap acceptance* pada akses Perumahan Bukit Kemiling Permai Raya dapat diambil dari nilai rata-rata selang waktu *gap* diterima dan ditolak yaitu pada hari Jumat 17 November 2023 untuk arah kiri yaitu sebesar 8,3 detik dan 5,81 detik untuk arah kanan yaitu sebesar 14,03 detik dan 9,54 detik. Pada hari Sabtu pada 18 November 2023 mengalami nilai rata-rata selang waktu *gap* diterima dan ditolak lebih kecil dibandingkan nilai rata-rata selang waktu *gap* pada 17 November 2023 yaitu dimana untuk arah kiri sebesar 7,86 detik dan 5,13 detik, sedangkan untuk arah kanan sebesar 13,83 detik dan 8,85 detik. Dapat disimpulkan bahwa bahwa selang waktu rata-rata kendaraan dari jalan kecil yaitu jalan Bukit Kemiling Permai Raya yang melakukan gerakan berjalan ke arah kanan mengalami rata-rata waktu *gap* yang lebih besar dibandingkan ke arah kiri karena konflik lalu lintas yang dilewati kendaraan dari arah kanan lebih banyak dibandingkan dari arah kiri.

## 5.2 Saran

Dari kesimpulan diatas saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian pada persimpangan tak bersinyal di akses Perumahan Bukit Kemiling Permai Raya menggunakan metode *gap acceptance* yaitu :

1. Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah petugas lalu lintas perlu melakukan penegasan kepada pengemudi kendaraan dan pedagang kaki lima untuk tidak menggunakan bahu jalan di sekitar persimpangan pada akses Perumahan Bukit Kemiling Permai Raya dengan sembarangan.
2. Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini untuk menunjang kelancaran arus lalu lintas di persimpangan pada persimpangan jalan Imam Bonjol dan jalan Bukit Kemiling Permai Raya yaitu sebaiknya perlu ditempatkan petugas pengatur lalu lintas di persimpangan jalan pada jam-jam sibuk (*peak hour*) terutama pada sore hari agar dapat menunjang kelancaran lalu lintas pada lokasi tersebut.
3. Saran yang dapat diberikan untuk penanganan pada persimpangan tak bersinyal di akses Perumahan Bukit Kemiling Permai Raya dengan pendekatan PKJI 2023 adalah dimana persimpangan tersebut dapat diuji dengan menggunakan aplikasi Vissim.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Suleiman. (2013). Analisis Kinerja Ruas Jalan Melati Akibat Pembangunan Melati Medical Clinic di Kabupaten Bulukumba Dengan Metode Gap Acceptance. *Jurnal Transportasi Unpar*.
- Apriansyah, D. (2018). *Analisis Gap pada Persimpangan Jalan di Kota Pontianak*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura.
- Board, T. R. (2000). *Highway Capacity Manual*. Washington, D.C.
- Buwono, H. K. (2022). GAP-Acceptance Dan Persamaan Empiris Prediksi Kecepatan Kendaraan Terhadap Jarak Pendekat Pada Bundaran. *Jurnal Konstruksia*.
- Diky Andrean Saputraa, S. P. (2022). Pengaruh waktu gap terhadap tundaan perjalanan pada simpang tak bersinyal. *Rekayasa Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Lampung*.
- Efendi, S. (2020). *Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Empat Bengkel Labuapi Lombok Barat)*. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Fitri, E. A. (2016). Studi Tentang Titik-titik Kemacetan Lalu Lintas Jalur Transportasi di Kota Bandar Lampung Pada Tahun 2015.
- Gloria Michela Maengkom, J. A. (2018). Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal dengan Analisa Gap Acceptance dan MKJI 1997. *Jurnal Sipil Statik*.
- Harianto, J. (2004). *Perencanaan Persimpangan Tak Sebidang pada Jalan Raya. Tugas Akhir*. Sumatera Utara: Jurusan Teknik Sipil-Universitas.
- Hendarto, S. (2001). *Perencanaan Geometrik Jalan*. Institut Teknologi Bandung.
- Indra Syahrul Fuad, Y. Z. (2013). Analisis Persimpangan Jalan Bersinyal Pada Persimpangan Patal dan Kapasitas Jalan MP. Mangkunegara Kota Palembang. *Universitas Tridinanti Palembang*.
- Intari, D. E. (2019). Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 – Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten). *Jurnal Fondasi*.
- Juniardi. (2006). Analisis Arus Lalu Lintas di Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Timoho dan Simpang Tunjung di Kota Yogyakarta). *Media Komunikasi Teknik Sipil*.

- Kulo, E. P. (2017). *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Analisa Gap Acceptance dan MKJI 1997*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung (2022). *Jumlah Penduduk Kota Bandar Lampung*. Bandar Lampung.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (2023). *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta.
- Mathew, A. (2013). Evaluasi Kinerja Simpang di Kota Cimahi Dengan Metode Gap Acceptance. *Jurnal Transportasi*.
- Mursalim. (2021). Analisis Pengaruh Arus Menyilang (weaving) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal. *Jacee*.
- Nurkafi, A. D. (2019). Analisa kinerja simpang tak bersinyal Jalan Simoang Brangghahan Ngadiluwih Kabupaten. *Jurmateks*.
- Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015. *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- Putri, N. N. (2022). *Tundaan pada Simpang Bersinyal Menggunakan Pendekatan Gap Acceptance (Studi Kasus Jalan Urip Sumoharjo - Jalan Arif Rahman Hakim)*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung.
- Risdiyanto. (2018). *Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Leutikaprio.
- Rumayar, W. L. (2019). *Analisa Tundaan Akibat Aktivitas Sisi Jalan (Studi Kasus : Jalan Sam Ratulangi, Kota Manado)*. Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Salleh, S. M. (2012). Analysis the performance of unsignalized intersection based on gap acceptance studies. *Universitas Malaysia Pahang*.
- Sari, B. N. (2020). *Kajian Nilai Waktu Akibat Tundaan Pada Simpang 4 Karang Jangkong*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Syaikhu, M. (2018). Analisa Kapasitas dan Tingkat Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Purwosari Kabupaten Pasuruan). *Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang*.
- Departemen Kementrian Pekerjaan Umum (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Utari, A. Y. (2021). Pengaruh Tundaan pada Simpang Stagger (Studi Kasus : Jl. Urip Sumoharjo-Jl. Kimaja-Jl.Padjajaran). *Fakultas Teknik Universitas Lampung*.

Vanidi, M. (2021). *Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal Glugur Darat Medan Timur Sampai Tahun 2031*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Woda, D. (2020). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Simpang Empat di Wilayah Kota Ende, Kabupaten Ende*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Nusa Cendana.