

**ANALISIS TUNDAAN KENDARAAN AKIBAT *WEAVING* DI JALAN
DIPONEGORO MENGGUNAKAN METODE *GAP ACCEPTANCE***

(Skripsi)

**OLEH
MILLENNIA YESSY DESVIOLLA
1755011005**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2024

ABSTRAK

ANALISIS TUNDAAN KENDARAAN AKIBAT *WEAVING* DI JALAN DIPONEGORO MENGGUNAKAN METODE *GAP ACCEPTANCE*

Oleh

MILLENNIA YESSY DESVIOLLA

Melambatnya laju kendaraan yang terjadi di Jalan Diponegoro disebabkan oleh adanya perilaku kendaraan yang melakukan gerak jalinan (*weaving*). Kondisi ini mengakibatkan kendaraan yang berjalan lurus menurunkan kecepatan kendaraan karena adanya kendaraan yang masuk dari Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo menuju Jalan Diponegoro. Antrian yang terjadi di Jalan Diponegoro menyebabkan penyempitan badan jalan yang dapat menimbulkan tundaan perjalanan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis tundaan perjalanan akibat konflik jalinan atau *weaving* yang terjadi di Jalan Diponegoro. Penelitian ini dianalisis dengan menggunakan metode *gap acceptance*. Dari hasil analisis pengolahan data dan studi literatur, diperoleh lama tundaan sebesar 23,28 detik pada pagi hari dan 13,77 detik pada sore hari tiap interval waktu 5 menit.

Kata kunci : Tundaan Perjalanan, Konflik Jalinan, *Gap Acceptance*.

ABSTRACT

ANALYSIS OF VEHICLE DELAYS DUE TO WEAVING ON DIPONEGORO ROAD USING METHOD GAP ACCEPTANCE

By

MILLENNIA YESSY DESVIOLLA

The slowing down of vehicle speed that occurs on Jalan Diponegoro is caused by the behavior of vehicles that make intertwining movements (weaving). This condition causes vehicles traveling straight to reduce vehicle speed due to the presence of vehicles entering from Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo towards Jalan Diponegoro. Queues that occur on Jalan Diponegoro cause a narrowing of the road, which can cause travel delays. The aim of this research is to analyze travel delays due to interwoven conflicts or weaving that happened on Jalan Diponegoro. This research was analyzed using the method gap acceptance. According to the results of data processing analysis and literature studies, the delay time was 23.28 seconds in the morning and 13.77 seconds in the afternoon for each 5 minute time interval.

Keywords: Travel Delays, Interwoven Conflicts, Gap Acceptance.

**ANALISIS TUNDAAN KENDARAAN AKIBAT *WEAVING* DI JALAN
DIPONEGORO MENGGUNAKAN METODE *GAP ACCEPTANCE***

Oleh

MILLENNIA YESSY DESVIOLLA

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2024

Judul Skripsi : **ANALISIS TUNDAAN KENDARAAN
AKIBAT *WEAVING* DI JALAN
DIPONEGORO MENGGUNAKAN
METODE *GAP ACCEPTANCE***

Nama Mahasiswa : **Millennia Yessy Desviolla**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1755011005

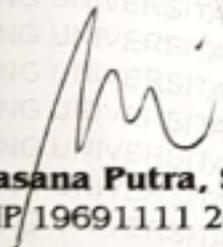
Program Studi : Teknik Sipil

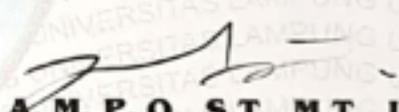
Fakultas : Teknik



MENYETUJUI

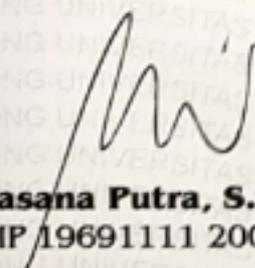
1. Komisi Pembimbing

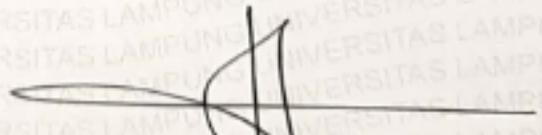

Sasana Putra, S.T., M.T.
NIP/19691111 200003 1 002


Ir. Siti A. M. P. O., S.T., M.T., IPM.
NIP 19910113 201903 2 020

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil

3. Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil


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


Suyadi, S.T., M.T.
NIP 19741225 200501 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Sasana Putra, S.T., M.T.**

Sekretaris : **Ir. Siti Anugrah M. P. O., S.T., M.T., IPM.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Rahayu Sulistyorini, 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 : **03 Juni 2024**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, adalah:

Nama : Millennia Yessy Desviolla

MPM : 1755011005

Prodi/jurusan : SI/Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Universitas Lampung

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

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

Bandar Lampung, Juni 2024
Penulis,



[Handwritten Signature]
Millennia Yessy Desviolla

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Daya Murni, pada tanggal 28 Desember 1999, merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Sucipto dan Ibu Rohmah Retno Sumantri. Penulis memiliki satu saudara, yaitu yang bernama Wildan Naufal Ilham.

Penulis menempuh pendidikan tingkat dasar di SDN 01 Kalipapan sejak tahun 2005 yang kemudian pindah di SDN 02 Daya Asri yang diselesaikan pada tahun 2011, lalu dilanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMPN 01 TUMIJAJAR yang diselesaikan pada tahun 2014, dan dilanjutkan ke pendidikan tingkat atas di SMAN 1 TUMIJAJAR yang diselesaikan pada tahun 2017. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung pada tahun 2017 melalui jalur SMMPTN Barat (Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa, penulis berperan aktif didalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Lampung (HIMATEKS UNILA) sebagai anggota Departemen Advokasi periode tahun 2018/2019. Kemudian pada periode 2019/2020 penulis tercatat sebagai anggota Departemen Advokasi. Pada tahun 2020 penulis menjadi panitia inti (Festival) pada acara The Biggest Event of Civil Engineering Lampung University The 6th Civil Brings Revolution yang bertema “*Build Your Nation For Your Generation*”.

Pada tahun 2020 Penulis telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bumi Baru, Way Kanan, selama 40 hari pada periode II, Juli – Agustus 2020. Dalam pengaplikasian ilmu di bidang Teknik Sipil, penulis juga telah melaksanakan Kerja Praktik di Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik 5.1 ITERA yang berlokasi di Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kab. Lampung Selatan, selama 3 bulan terhitung sejak tanggal 3 Mei sampai 3 Agustus 2021.

Penulis mengambil tugas akhir dengan judul Analisis Tundaan Kendaraan Akibat *Weaving* Di Jalan Diponegoro Menggunakan Metode *Gap Acceptance*.

Persembahan

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbil'alamin dengan ridho-Mu ya Allah Akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga dengan terselesainya skripsi ini dapat menjadikanku insan yang berguna dan bermanfaat. Ku persembahkan skripsi ini untuk:

Kedua orangtuaku, Bapak Sucipto dan Ibu Rohmah Retno Sumantri yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayang, dukungan, dan menjadi penyemangat suka maupun duka dari aku kecil hingga aku dapat menyelesaikan perkuliahanku.

Adikku tersayang, Wildan Naufal Ilham yang selalu memberikanku semangat serta doa hingga aku dapat menyelesaikan perkuliahanku.

Dosen Pembimbing dan Penguji yang sangat berjasa dan selalu memberikan ilmu dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Seluruh Dosen yang telah mengajarkan banyak hal. Terima kasih untuk ilmu, pengetahuan dan pelajaran hidup yang sudah diberikan.

Sahabat-sahabatku, Rekan Seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2017, yang selalu menemani dalam suka maupun duka, memberikan semangat, dan pengalaman-pengalaman berharga selama perkuliahanku.

Motto

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah : 5-6)

“dan Dia memberinya rezeki dari arah yang tidak disangka-sangkanya. Dan barang siapa bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sungguh Allah telah mengadakan ketentuan bagi setiap sesuatu”

(QS. At-Talaq : 3)

“Berpikirlah dengan positif, tidak peduli seberapa keras kehidupan yang sedang di jalani”

(Ali bin Abi Thalib)

“Tidak ada kata akhir untuk yang disebut dengan Harapan. Hidup bukan tentang kecepatan, tetapi tentang arah tujuan”

(Kim Namjoon)

“Keberanian bukanlah ketiadaan rasa takut, tetapi bagaimana kita dapat mengatasi rasa takut itu”

(Nelson Mandela)

“Tidak ada kata terlambat untuk memulai dan melanjutkan kembali kehidupan”

(Millennia Y.D.)

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis diberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi dengan judul “*Analisis Tindakan Kendaraan Akibat Weaving Di Jalan Diponegoro Menggunakan Metode Gap Acceptance*” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Laksmi Irianti, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik, atas arahan, bimbingan dan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan.
3. Bapak Suyadi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
4. Bapak Sasana Putra, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama yang sudah memberikan banyak ilmu pengetahuan, saran, kritik, serta semangat dalam membimbing dalam penyusunan skripsi.
5. Ibu Ir. Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial, S.T., M.T.IPM., selaku Pembimbing Kedua atas segala arahan, masukan, bimbingan dan dukungan dalam hal penyusunan skripsi.
6. Ibu Dr. Ir. Rahayu Sulistiyorini, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberi saran, arahan, dan dukungan dalam pengerjaan skripsi.
7. Seluruh dosen Program Studi S1 Teknik Sipil atas semua bekal ilmu pengetahuan yang telah diberikan.
8. Kedua orangtuaku tercinta, Bapak Sucipto dan Ibu Rohmah Retno Sumantri, yang selalu menyebut namaku dalam setiap doanya, memberikan nasehat, dukungan, mengajarkanku hal-hal yang Allah cintai, dan selalu menjadi orang yang paling berjasa dalam hidupku.

9. Seluruh keluarga besar dari pihak Bapak dan Ibu ku, yang selalu memberiku semangat, doa, serta dukungannya.
10. Sahabat-sahabatku tersayang Basing Group, Diana Williani Yoga Kartiwi, Corry Jayaputri Sahast, Netta Riana, Goldyna Septania, Evanthe Calosa dan Mildariezka S. R, yang sudah menjadi teman, sahabat, dan tempat berbagi cerita selama perkuliahan, sangat senang mengenal kalian semoga persahabatan kita selalu erat dan penuh keberkahan.
11. Sahabat-sahabatku tersayang, Erninda Octalyani, Dwi Anggraini Maria Putri, Deyana Kusmarini, terimakasih sudah menjadi sahabat yang selalu mendukungku, tempat berbagi cerita selama menjalani perkuliahan dan selalu memberiku dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
12. Keluarga Besar Teknik Sipil Universitas Lampung angkatan 2017, yang selalu berjuang bersama serta berbagi kenangan, pengalaman, dan membuat kesan yang tak terlupakan, terimakasih atas kebersamaan kalian. Sukses selalu untuk kita semua.
13. Semua pihak yang telah membantu tanpa pamrih yang tidak dapat di sebutkan keseluruhan satu persatu, semoga kita semua berhasil menggapai impian.

Akhir kata, Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat khususnya dalam bidang transportasi. Aamiin.

Bandar Lampung, Juni 2024
Penulis,

Millennia Yessy Desviolla

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Transportasi.....	5
B. Jalan.....	5
C. Komponen Lalu Lintas.....	6
D. Volume Lalu Lintas.....	8
E. Kecepatan (Speed)	9
F. Persimpangan	12
G. <i>Gap Acceptance</i>	14
H. <i>Critical Gap</i> (Gap Kritis).....	16
J. Penelitian Terdahulu	19
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	23
A. Survei Pendahuluan.....	23
B. Pengumpulan Data	25
C. Perhitungan dan Pengolahan Data	28
D. Analisis Data	29
E. Diagram Alir Penelitian	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Geometri Jalan	33
B. Volume Lalu Lintas.....	35
C. Waktu Tempuh dan Kecepatan	39
D. Analisis Gap	42
E. Analisis Gap Kritis	49
F. Analisis Tundaan.....	53
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
A. Kesimpulan	55
B. Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN A	59
LAMPIRAN B.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Sketsa ruas jalan.....	2
2.1 Bentuk Alih Gerak Kendaraan.....	13
2.2 Celah Antar Dua Kendaraan pada Simpang Tak Bersinyal Tiga.....	15
2.3 Kondisi Ketika Kendaraan Mengalami Gap Diterima.....	15
2.4 Kondisi Ketika Kendaraan Mengalami Gap Ditolak.....	15
2.5 Contoh Kurva Distribusi Kumulatif.....	17
3.1 Lokasi Penelitian.....	24
3.2 Sketsa Lokasi Survei Pendahuluan.....	24
4.1 Sketsa Arah Kendaraan.....	34
4.2 Grafik Volume Lalu Lintas Pagi.....	36
4.3 Grafik Volume Total Pagi.....	36
4.4 Grafik Volume Lalu Lintas Sore.....	38
4.5 Grafik Volume Total Sore.....	38
4.6 Kecepatan Kendaraan di Pagi Hari.....	40
4.7 Kecepatan Kendaraan di Sore Hari.....	42
4.8 Sketsa Gap Diterima.....	43
4.9 Sketsa Gap Ditolak.....	43
4.10 Gap Kritis di Pagi Hari.....	51
4.11 Gap Kritis di Sore Hari.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Nilai Ekuivalen Kendaraan Ringan (ekr).....	8
4.1 Volume Lalu Lintas di Pagi hari	35
4.2 Volume Lalu Lintas di Sore hari.....	37
4.3 Kecepatan Rata-rata Kendaraan di Pagi hari	39
4.4 Kecepatan Rata-rata Kendaraan di Sore hari	41
4.5 Data Hasil Survei Gap Diterima dan Ditolak Pagi Hari	44
4.6 Nilai Gap Diterima pada Pagi Hari	45
4.7 Nilai Gap Ditolak pada Pagi hari	46
4.8 Data Hasil Survei Gap Diterima dan Ditolak Sore Hari	47
4.9 Nilai Gap Diterima pada Sore Hari.....	47
4.10 Nilai Gap Ditolak pada Sore hari.....	48
4.11 Nilai Gap Kritis di Pagi Hari.....	50
4.12 Nilai Gap Kritis di Sore Hari	51
4.13 Nilai Waktu Tundaan Kendaraan Per Menit.....	54

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

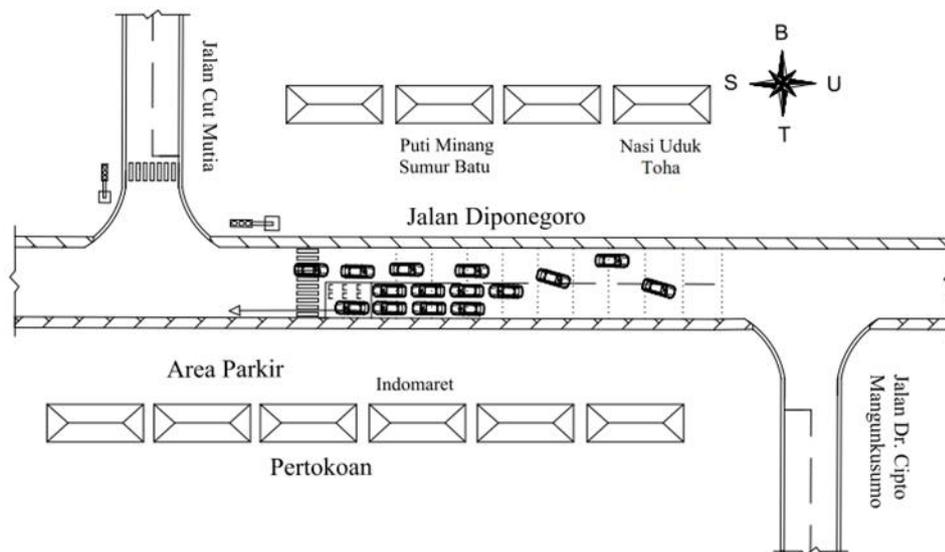
Tingkat lalu lintas dan jumlah kendaraan yang semakin meningkat di Kota Bandar Lampung mengakibatkan kondisi lalu lintas yang semakin rumit dan potensi akan *traffic conflict* akan banyak terjadi pada persimpangan di ruas jalan. Baguley, 1984 (dalam Qodri & Purnawan, 2018) Bahwa konflik didefinisikan sebagai situasi di mana seseorang pengendara atau lebih saling mendekati obyek lain yang pada ruang dan waktu dengan sedemikian rupa sehingga menyebabkan risiko tabrakan jika pergerakan tidak dapat dirubah.

Persimpangan dapat dikatakan sebagai lokasi yang rawan akan kecelakaan dan kemacetan, dimana pada persimpangan arus lalu lintas dari berbagai arah saling bertemu atau bersilangan. Salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan oleh pengemudi yang melintasi persimpangan jalan adalah ketersediaan celah (*gap*) waktu dan jarak antar kendaraan yang cukup untuk dapat kembali ke dalam arus lalu lintas.

Jalan Diponegoro merupakan jalan 4 lajur 2 arah tak terbagi yang menghubungkan pusat perkotaan dengan wilayah pemukiman di Kota Bandar Lampung. Permasalahan yang dihadapi khususnya di wilayah ini adalah saat terjadinya antrian kendaraan yang akan berbelok dari Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo menuju Jalan Diponegoro menyebabkan penyempitan badan

jalan dan terdapat hambatan samping berupa aktivitas keluar masuk kendaraan dari area ruko yang dapat menimbulkan tundaan perjalanan pada saat kendaraan melewati jalan tersebut.

Pada simpang sebidang yang terdapat di Jalan Diponegoro sering kali terlihat kendaraan yang bergerak dari Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo ke Jalan Diponegoro menimbulkan konflik tundaan perjalanan yang dipengaruhi oleh kendaraan yang menjalin pada segmen Jalan Diponegoro. Kondisi ini mengakibatkan kendaraan yang berjalan lurus menurunkan kecepatan kendaraan karena adanya kendaraan yang masuk dari Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo menuju Jalan Diponegoro.



Gambar 1.1 Sketsa ruas jalan

Berdasarkan latar belakang diatas untuk mengatasi permasalahan yang terjadi diperlukan upaya peningkatan kinerja simpang agar tercapai kelancaran lalu lintas yang optimal. Maka dari itu, penulis tertarik melakukan penelitian

dengan judul “Analisis Tundaan Kendaraan Akibat *Weaving* Di Jalan Diponegoro Menggunakan Metode *Gap Acceptance*”.

B. Rumusan Masalah

Melambatnya laju kendaraan yang terjadi pada Jalan Diponegoro disebabkan adanya perilaku kendaraan yang melakukan gerak jalinan (*weaving*). Hal ini dapat dilihat dari perlambatan laju kendaraan yang berjalan lurus. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana gerak jalinan atau *weaving* dapat berpengaruh terhadap tundaan lalu lintas.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis tundaan perjalanan akibat konflik jalinan atau *weaving* yang terjadi pada Jalan Diponegoro.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dari dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Untuk memberikan masukan bagi perencana jalan sehingga dapat dihasilkan perencanaan yang tepat, efisien, dan efektif.
2. Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian-penelitian lanjutan mengenai tundaan akibat gerak jalinan atau *weaving*.
3. Untuk mengetahui seberapa besar tundaan akibat konflik jalinan (*weaving*).

E. Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan agar pembahasan dalam penelitian dapat terarah.

Berikut adalah batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Penelitian difokuskan pada ruas Jalan Diponegoro dengan perilaku pengemudi yang melakukan *weaving* (jalinan) dari Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo.
2. Pengumpulan data gap didapat dari data survey lapangan langsung pada ruas jalan yang telah ditentukan.
3. Menganalisis gerak jalinan (*weaving*) kendaraan dari Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo – Jalan Diponegoro
4. Analisis yang digunakan ialah pendekatan *Gap Acceptanc*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Transportasi

Transportasi secara umum merupakan pemindahan manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan sebuah alat yang digerakkan oleh manusia, hewan atau mesin. Pergerakan manusia atau pendistribusian barang tersebut membutuhkan moda transportasi dan sistem jaringan sebagai prasarana tempat moda transportasi bergerak, yang meliputi: sistem jaringan jalan, kereta api, terminal bis, bandara dan pelabuhan laut, yang senantiasa berinteraksi dengan sistem kegiatan. Terdapat tiga jenis moda transportasi, yaitu moda darat, laut, dan udara. Dari ketiga jenis pelayanan transportasi, moda darat yang paling banyak digunakan masyarakat saat ini. Dengan banyaknya pengguna moda darat permasalahan juga banyak yang timbul pada permasalahan lalu lintas.

B. Jalan

Menurut Undang-Undang No. 2 Tahun 2022 Pasal 1 disebutkan bahwa jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan penghubung, bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas

permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori dan jalan kabel. Jalan memiliki peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional. Menurut Undang-Undang No 38 Tahun 2004, fungsi jalan perkotaan melingkupi tiga-tipe jalan, yaitu jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal dan jalan lingkungan.

- 1) Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- 2) Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- 3) Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- 4) Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

C. Komponen Lalu Lintas

Kendaraan pada arus lalu lintas untuk PKJI diklasifikasikan menjadi 5 (lima) yaitu Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Sedang (KS), Bus Besar (BB), dan Truk Besar (TB) (PKJI, 2023). Komponen lalu lintas

merupakan nilai suatu arus lalu lintas yang memunculkan komponen (unsur) sebuah lalu lintas yang menyatakan sebuah arus dalam suatu kendaraan ringan per jam.

Komponen lalu lintas dibagi menjadi beberapa kategori:

a. Kendaraan Ringan (KS)

Kendaraan ringan ialah kendaraan bermotor yang memiliki 4 roda, dengan panjang $\leq 5,5$ meter dan lebar 2,1 meter contohnya sedan, minibus, mikrobis, *pick-up*, serta truk kecil.

b. Kendaraan Sedang (KS)

Kendaraan sedang yaitu kendaraan bermotor dengan empat atau enam roda, panjang kendaraan antara $>5,5$ m sampai 9,0 m meliputi bus sedang dan truk sedang.

c. Kendaraan Berat (KB)

Kendaraan berat merupakan kendaraan bermotor dengan jumlah roda lebih dari 4 roda, panjang ≥ 12 meter dengan lebar $\pm 2-5$ meter contohnya ialah bus besar, truk besar 2 atau 3 sumbu (tandem), truk tempelan, serta truk gandengan.

d. Sepeda Motor (SM)

Kendaraan bermotor beroda dua atau tiga dengan panjang tidak lebih dari 2,5 meter dengan lebar sampai dengan 1,2 meter meliputi motor, skuter, bemo, dan bentor.

e. Kendaraan Tak Bermotor (KTB)

Kendaraan tak bermotor adalah kendaraan yang tidak menggunakan tenaga motor pada kendaraan ini bergerak menggunakan tenaga manusia

atau hewan. Contoh kendaraan tak bermotor meliputi sepeda, becak, gerobak, dokar, andong, dsb.

D. Volume Lalu Lintas

Volume merupakan jumlah kendaraan dari berbagai macam moda lalu lintas yang melewati suatu segmen jalan pada interval waktu tertentu dan dinyatakan dengan satuan kendaraan ringan per jam (skr/jam) (Utari, 2021).

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Perhitungan volume lalu lintas dapat dilakukan dengan berbagai metode tergantung pada berbagai faktor seperti tenaga kerja yang tersedia, anggaran, teknologi/instrumen yang tersedia.

Nilai ekivalen mobil penumpang berbeda untuk ruas jalan perkotaan dan persimpangan, masing-masing jenis kendaraan juga berbeda-beda nilai ekivalen mobil penumpang berdasarkan tipe jalan dan volume lalu lintas sesuai dengan ketentuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023).

Tabel 2.1 Nilai Ekivalen Kendaraan Ringan (ekr)

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas (Kend/jam)	EMP (Ekivalen Mobil Penumpang)			
		SM (Sepeda Motor)		MP (Mobil Penumpang)	KS (Kendaraan Sedang)
		L _{lajur<6m}	L _{lajur>6m}		
2/2 TT	<1800	0,250	0,40	1,0	1,2
	≥ 1800	0,35	0,25	1,0	1,2
2/1 dan 4/2T	<1050	0,40		1,0	1,2
	≥1050	0,25		1,0	1,2
3/1 dan 6/2T	<1100	0,40		1,0	1,2
	≥1100	0,250		1,0	1,2

Sumber: PKJI, 2023

Untuk mengukur jumlah volume arus lalu lintas menggunakan persamaan:

$$V = KR \times ekr KR + KS \times ekr KS + KB \times ekr KB + SM \times ekr SM \dots (1)$$

Dimana:

V	= Volume lalu lintas (skr/jam)
KR	= Mobil penumpang kendaraan ringan (kend/jam)
KS	= Mobil penumpang kendaraan sedang (kend/jam)
KB	= Mobil penumpang kendaraan berat (kend/jam)
SM	= Sepeda motor (kend/jam)
Ekr	= Nilai ekivalen kendaraan

E. Kecepatan (Speed)

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak tempuh kendaraan dibagi dengan waktu tempuh. Biasanya dinyatakan dengan km/jam. Kecepatan ini menggambarkan nilai gerak kendaraan. Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dari panjang rias jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang lewat pada ruas-ruas jalan.

Roess, Prassas, & McShane (2011) menyebutkan bahwa kecepatan dihitung sebagai kecepatan rata-rata (*average speed*). Perhitungan kecepatan rata-rata dapat dihitung dengan dua cara yaitu *time mean speed* dan *space mean speed*. *Time mean speed* adalah kecepatan rata-rata dari semua kendaraan yang melewati sebuah titik di jalan raya atau sebuah lajur pada interval waktu tertentu. *Space mean speed* adalah kecepatan rata-rata dari semua kendaraan yang menempati sebuah ruas jalan raya atau lajur tertentu selama interval waktu tertentu.

Menurut rekayasa lalu lintas, kecepatan dapat diperoleh dari survei kecepatan sesaat (*spot speed*). Petunjuk kecepatan (*speedometer*) pada kendaraan,

kecepatan gerak kendaraan hanya pada saat tertentu, dan kecepatan akan berubah-ubah dari waktu ke waktu sepanjang jalan itulah yang disebut kecepatan sesaat (*spot speed*).

Kegunaan dari survei kecepatan setempat adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk menentukan kecepatan rata-rata pada suatu lokasi.
- 2) Untuk menentukan rentang nilai kecepatan pada suatu lokasi.
Menggabungkan kecepatan kendaraan yang berkecepatan tinggi dan kendaraan yang berkecepatan rendah dapat mengurangi keselamatan, sehingga salah satu dari teknik-teknik utama perencanaan lalu lintas adalah berupa pemisahan terhadap kendaraan yang berkecepatan tinggi dan kendaraan yang berkecepatan rendah.
- 3) Untuk menentukan kecepatan maksimum dan minimum pada suatu lokasi, kemungkinan untuk memeriksa pengamat terhadap batas-batas kecepatan dan kesesuaian desain geometrik jalan.
- 4) Untuk mengkaitkan kecepatan-kecepatan dengan tingkat keseriusan kecelakaan-kecelakaan pada suatu lokasi.
- 5) Untuk menentukan efektivitas (keberhasilan) dari rencana-rencana manajemen lalu lintas dalam mengendalikan arus lalu lintas.

Khususnya, survei ini dapat dilaksanakan sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan-perbaikan, dalam rangka untuk menentukan perubahan-perubahan yang terjadi terhadap kecepatan-kecepatan dan arus lalu lintas yang disebabkan oleh adanya perbaikan-perbaikan tersebut. Survei kecepatan setempat merupakan survei yang sangat sederhana dan praktis.

Salah satu metode survei kecepatan setempat (*spot speed*) adalah *time lapse photography*. *Time lapse photography* dapat menggunakan metode film biasa atau dengan menggunakan rekaman video. Rekaman dapat berputar terus, atau sebagai alternatifnya (dan lebih murah) alat kamera pemotret biasa dapat diambil gambarnya pada interval waktu yang reguler.

Keuntungan dari penggunaan alat ini adalah sebagai berikut:

- 1) Merupakan sistem yang terbaik untuk merekam secara permanen beragam karakteristik-karakteristik arus lalu lintas, seperti misalnya: kecepatan, volume, *headway*, dan alih gerak kendaraan.
- 2) Dapat digunakan untuk volume yang tinggi dan jalan-jalan berlajur banyak.

Kerugiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Diperlukan lokasi yang tinggi.
- 2) Bergantung kepada peralatan yang rumit dan operator-operator yang terlatih.
- 3) Rekaman harus diproses (memakan waktu dan mahal).
- 4) Penganalisaannya memakan waktu yang lama untuk menggabungkan (mencocokkan) foto, serta menghitung jarak yang ditempuh oleh masing-masing kendaraan.

Menurut (Haqqi dkk, 2017) kecepatan umumnya dapat dibagi menjadi tiga yaitu:

- 1) Kecepatan sesaat
Kecepatan sesaat kendaraan berada pada titik/lokasi jalan tertentu.

2) Kecepatan bergerak

Kecepatan kendaraan bergerak yang didapat dari hasil bagi waktu dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh suatu ruas jalan.

3) Kecepatan perjalanan

Kecepatan perjalanan yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut, dengan lama waktu mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan lalu lintas.

F. Persimpangan

Persimpangan dapat diartikan sebagai daerah umum di mana dua jalan atau lebih bergabung atau bersilangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya. Persimpangan merupakan bagian terpenting dari jalan raya sebab sebagian besar dari efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, biaya operasi, waktu perjalanan, keamanan, dan kenyamanan tergantung pada perencanaan persimpangan. Dari sifat dan tujuan gerakan di daerah persimpangan, dikenal beberapa bentuk alih gerak yaitu (Maia, Pamela, & Andy, 2019):

1) *Diverging* (memisah)

Diverging adalah peristiwa memisahkannya kendaraan dari suatu arus yang sama ke jalur yang lain.

2) *Merging* (menggabung)

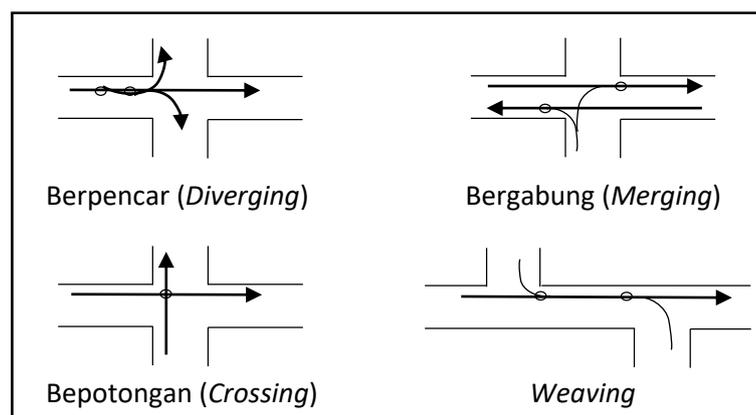
Merging adalah peristiwa menggabungnya kendaraan dari suatu jalur ke jalur yang lain.

3) *Crossing* (memotong)

Crossing adalah peristiwa perpotongan antara arus kendaraan dari satu jalur ke jalur yang lain pada persimpangan dimana keadaan yang demikian akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.

4) *Weaving* (jalinan/menyilang)

Jalinan adalah pertemuan dua arus lalu lintas atau lebih yang berjalan menurut arah yang sama sepanjang suatu lintasan di jalan raya tanpa adanya bantuan rambu lalu lintas. Gerakan ini sering terjadi pada suatu kendaraan yang berpindah dari suatu jalur ke jalur lain misalnya pada saat kendaraan masuk ke suatu jalan raya dari jalan masuk, kemudian bergerak ke jalur lainnya untuk mengambil jalan keluar dari jalan raya tersebut keadaan ini juga akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.

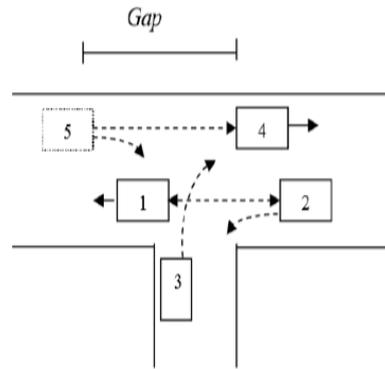


Gambar 2.1 Bentuk alih gerak kendaraan.

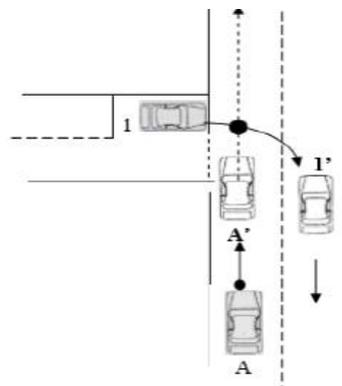
G. *Gap Acceptance*

Penelitian Lertworawanich (2001) menjelaskan teori *gap acceptance* dan optimasi linear dapat digunakan untuk mengatasi proses perubahan jalur pada jalanan dan mengembangkan model yang dapat digunakan untuk memperkirakan kapasitas jalanan. Teori *gap acceptance* memiliki konsep bagaimana sebuah kendaraan yang akan melakukan gerakan menyebrang atau menyatu pada arus utama menunggu gap yang memenuhi kebutuhan pengemudi. Teori ini berkaitan dengan perilaku pengemudi tersebut. Tingginya tingkat aktivitas lajur di sekitar daerah jalanan merupakan salah satu faktor utama untuk menganalisis daerah jalanan. *Gap acceptance* adalah proses dimana kendaraan berarus kecil menerima gap yang tersedia untuk bermanuver. Teori *gap acceptance* ini umum digunakan berdasarkan pada konsep mendefinisikan batas pengemudi yang dapat memanfaatkan gap dari ukuran atau durasi tertentu. Konsep *gap acceptance* banyak digunakan untuk menentukan nilai kapasitas, tundaan, dan tingkat pelayanan berbagai fasilitas transportasi. Berdasarkan penelitian Maengkom dkk. (2018).

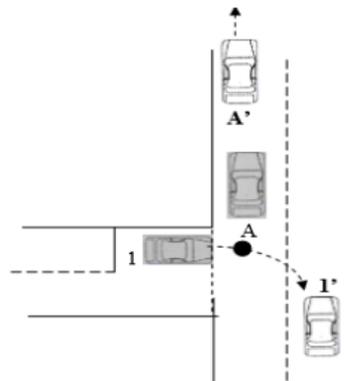
Model *Gap Acceptance* dapat membantu menjelaskan bagaimana pengemudi memutuskan untuk berbelok (Obaidat, 2013). Gap diterima (*gap acceptance*) adalah keadaan ketika pengemudi merasa dapat melakukan gerakan bergabung ke arus utama dengan aman. Sedangkan gap ditolak (*gap rejection*) merupakan keadaan ketika pengemudi memperlambat laju kendaraannya akibat gap yang terlalu kecil sehingga harus menunggu untuk dapat bergabung di arus utama.



Gambar 2.2 Celah antar dua kendaraan pada simpang tak bersinyal tiga lengan (Sumber: Juniardi, 2006).



Gambar 2.3 Kondisi ketika kendaraan mengalami gap diterima (Sumber: Juniardi, 2006)



Gambar 2.4 Kondisi ketika kendaraan mengalami gap ditolak (Sumber: Juniardi, 2006)

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

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum x_i} \dots\dots\dots (2)$$

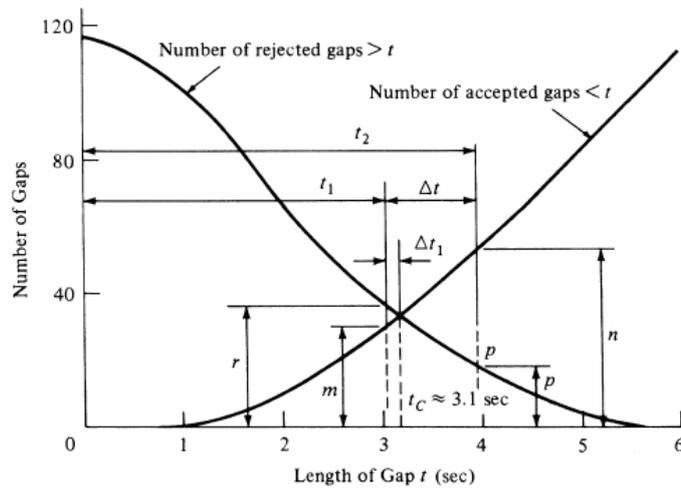
Dimana:

- \bar{x} = rata-rata waktu gap (detik)
- $f_i \cdot x_i$ = waktu gap (detik)
- f_i = jumlah kendaraan
- x_i = nilai tengah

H. *Critical Gap* (Gap Kritis)

Highway Capacity Manual (HCM 2000) mendefinisikan gap kritis sebagai *headway* minimum arus di jalan utama dimana kendaraan jalan minor dapat melakukan manuver melewati persimpangan. Gap kritis diperkirakan dengan mengukur gap yang diterima dan gap yang ditolak kendaraan di jalan utama oleh kendaraan dari jalan minor, kendaraan yang ingin menyeberang atau masuk ke jalan utama. Suatu gap diterima jika kendaraan dari jalan samping melewati atau masuk ke dalam gap antara kedatangan dua kendaraan di jalan utama. Menurut Gattis & Low (dalam Maengkom, G., James, & Sisca, 2018) dalam beberapa penelitian terdahulu diketahui bahwa perilaku penerimaan gap (*gap acceptance*) ini dipengaruhi oleh waktu menunggu pengemudi jalan minor, arus lalu lintas jalan mayor, jarak pandang (siang atau malam), adanya antrian di jalan minor, perilaku berhenti di persimpangan, dan jenis kendaraan. Waktu rata-rata minimum gap sebagai celah diterima adalah 50 persen dari pengemudi. Sedangkan menurut Raff dan Hart (1950) (dalam Kulo 2017), mendefinisikan gap kritis sebagai celah yang diterima lebih pendek atau jumlah *gap* (celah) ditolak lebih panjang dari itu. Dalam penggunaan metode grafik, perhitungan penyebaran dua kurva diambil

seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5. Salah satunya berkaitan panjang *gap* (t) dengan angka *gap* yang diterima kurang dari (t), dan lain-lain yang terkait dengan dengan angka *gap* yang ditolak lebih besar dari (t). Persimpangan dua kurva ini memberi nilai (t) untuk *gap* kritis.



Gambar 2. 5 Contoh Kurva Distribusi Kumulatif

Dari Gambar 2.5 di atas didapatkan persamaan *gap* kritis :

$$t_c = t_1 + \Delta t \dots\dots\dots (3)$$

Dengan menggunakan sifat-sifat yang sama dengan segitiga,

$$\frac{\Delta t_1}{r - m} = \frac{\Delta t - \Delta t_1}{n - p} \dots\dots\dots (4)$$

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta t (r - m)}{(n - p) + (r - m)} \dots\dots\dots (5)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan 4 dan 5 didapat persamaan *gap* kritis:

$$t_c = t_1 + \frac{\Delta t (r - m)}{(n - p) + (r - m)} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana:

- m = Jumlah *gap/lag* yang diterima $< t_1$
- r = Jumlah *gap/lag* yang diterima $> t_1$
- n = Jumlah *gap/lag* yang ditolak $< t_2$
- p = Jumlah *gap/lag* yang ditolak $> t_2$ antara t_1 dan $t_2 = t_1 + \Delta t$

Berdasarkan penelitian Fakhriyah Putri (2020) Tinjauan *Gap Acceptance* Terhadap Gerak *Weaving* di Jalan Raden Ajeng Kartini, hasil dari penelitian yaitu didapat besar tundaan akibat gerak weaving sebesar 3,20 detik dan 8,93 detik di pagi dan sore hari. Rata-rata waktu gap didapat sebesar 82,50 detik di pagi dan 94,36 detik di sore. Untuk gap kritis sebesar 4,34 detik pagi hari dan 3,88 detik sore hari.

I. Tundaan

Tundaan merupakan waktu tempuh tambahan yang dialami oleh pengemudi, penumpang atau pejalan kaki. Untuk menghitung waktu tundaan yang dipengaruhi oleh gap dinyatakan dengan persamaan:

$$T = \frac{\bar{x} \times \bar{n}}{5} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana:

- T = Tundaan per menitnya (detik)
- \bar{x} = Nilai rata-rata waktu gap diterima (detik)
- \bar{n} = Rata-rata jumlah kejadian gap diterima selama 5 menit (kejadian)

Waktu tunda disebabkan oleh banyak faktor termasuk rambu lalu lintas, kondisi jalan (misal: lubang, *speed bump*, lebar jalan), jenis kendaraan (misal: mobil, bus, becak), jumlah kendaraan, dll. Akibat dari banyaknya faktor yang mempengaruhi tersebut, maka proses menerima atau menolak gap menjadi pilihan bagi pengemudi, sehingga setiap pengemudi memiliki karakteristiknya masing-masing yang berbeda untuk menerima atau menolak suatu gap.

J. Penelitian Terdahulu

- 1) Muhammad Ivan Aldino (2023) melakukan penelitian tentang Analisis konflik jalinan lalu-lintas terhadap tundaan perjalanan dengan metode gap *acceptance* yang terjadi pada persimpangan Jl. Z.A. Pagar Alam –Jl. Kopi dan bertujuan untuk menganalisis lama tundaan dan mengetahui tingkat pelayanan simpang pada Jalan Z.A. Pagar Alam. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan weaving dari Jalan Kopi sangat mempengaruhi kecepatan kendaraan di Jalan Z.A. Pagar Alam baik di pagi hari (terendah 18,44 km/jam) dan di sore hari (terendah 12,81 km/jam). Selain itu, kendaraan yang melakukan weaving pada Jalan Z.A. Pagar Alam dipengaruhi oleh kendaraan dari Jalan Kopi yang menyeberang menuju Jalan Sumantri Brojonegoro. Akibatnya, terjadi gap dengan nilai gap kritis yang terjadi pada pagi hari sebesar 4,71 detik dan pada sore hari sebesar 4,5 detik.
- 2) Muhammad Ichsan Syaditya Rama (2023) melakukan penelitian Pengaruh jalinan lalu-lintas terhadap tundaan di Jalan Imam Bonjol dengan metode gap *acceptance*. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan nilai rata-rata gap pada pagi hari didapatkan gap diterima 4,80 detik dan gapditolak 3,05 detik. Sedangkan nilai rata-rata gap pada sore hari adalah gapditerima 5,28 detik dan gapditolak sebesar 3,00 detik. Nilai rata-rata gap diterima lebih besar dari gapditolak menunjukkan bahwa kendaraan weaving mempengaruhi kendaraan yang berjalan lurus untuk mengurangi laju kendaraan. Nilai gap kritis yang

terjadi di pagi hari adalah sebesar 3,68 detik, sedangkan untuk nilai gap kritis yang terjadi pada sore hari adalah 3,72 detik.

- 3) Wandu Prasetyo (2023) melakukan penelitian Analisis kinerja jalanan jalan Imam Bonjol dan jalan Sisingamangaraja Kota Padang Sidempuan Pada masing-masing bagian jalanan bundaran pada Minggu sore hari tanggal 17 april 2022 menunjukkan kapasitas (C) pada jalanan AB = 2114 smp/jam, BC = 1971 smp/jam dan CA = 2201 smp/jam, dengan arus total (Q) pada bagian jalanan AB = 2029 smp/jam, BC = 1863 smp/jam dan CA = 1745 smp/jam. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) dari masing-masing bagian jalanan sudah tidak memenuhi ketentuan ($< 0,75$).
- 4) Alza Yulia Utari (2021) melakukan penelitian Pengaruh Tundaan pada Simpang Staggar (Studi kasus : Jl. Urip Sumoharjo - Jl. Ki Maja - Jl. Padjajaran), Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode gap acceptance, yang menghasilkan Hasil dari penelitian yaitu besar tundaan akibat konflik jalanan (weaving) ketika pagi adalah 6,42 detik dan sore 9,83 detik. Sedangkan, besar tundaan pada simpang ketika pagi adalah 9,85 detik dan sore 12,45 detik.
- 5) Robi Fernanda, dkk (2019) melakukan penelitian Analisa Gap Acceptance pada Persimpangan Jalan Prof.M.Yamin - Jalan Tani Makmur - Jalan PGA Pontianak, dan hasil dari penelitian yaitu nilai gap kritis dari ketiga metode selama tiga hari untuk Jalan Tani Makmur menuju Jalan Prof.M.Yamin berturut-turut menggunakan metode acceptance curve untuk hari sabtu, greenshields untuk hari minggu dan

senin sebesar 16 detik, 11 detik dan 12 detik. Sedangkan Jalan PGA menuju Jalan Prof.M Yamin berturut-turut menggunakan metode greenshields selama tiga hari sebesar 39 detik, 41 detik dan 20 detik.

- 6) Mursalim, dkk (2021) melakukan penelitian Analisis Pengaruh Arus Menyilang (weaving) Terhadap Kinerja Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal, dan hasil dari penelitian yaitu nilai derajat kejenuhan sebesar 0,94 dan masuk tingkat pelayanan E. Waktu rata-rata tundaan lalu lintas simpang sebesar 19,59 detik/smp, tundaan di jalan utama 11,23 detik/smp, tundaan di jalan minor 26,85 detik/smp, tundaan geometrik simpang 4,16 detik/smp dan waktu rata-rata tundaan simpang 23,75 detik/smp.
- 7) Fakhriyah Putri (2020) melakukan penelitian Tinjauan Gap Acceptance Terhadap Gerak Weaving di Jalan Raden Ajeng Kartini, hasil dari penelitian yaitu didapat besar tundaan akibat gerak weaving sebesar 3,20 detik dan 8,93 detik di pagi dan sore hari. Rata-rata waktu gap didapat sebesar 82,50 detik di pagi dan 94,36 detik di sore. Untuk gap kritis sebesar 4,34 detik pagi hari dan 3,88 detik sore hari.
- 8) Rene Lord Attivor and Manoj K.JHA (2012), Modeling Gap Acceptance and Driver Behavior At Stop Controlled (Priority) Intersections in Developing Countries, Hasil dari penelitian terbaru telah membuktikan bahwa perilaku pengemudi di persimpangan pada negara berkembang menunjukkan bahwa pengemudi bereaksi agresif ketika memasuki persimpangan.

- 9) Wael K.M.Alhajy aseem, et.al (2012), *Gap Acceptance Models For Left Turning Vehicles Facing Pedestrians At Signalized Crosswalks*, hasil dari penelitian yaitu penerimaan lag/gap antara pejalan kaki dengan belok kiri di simpang bersinyal, dapat disimpulkan bahwa arah pergerakan pejalan kaki berpengaruh signifikan terhadap perilaku penerimaan lag/gap belok kiri.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait kondisi aktual sebelum melakukan survei sesungguhnya. Pada tahap ini dilakukan survei untuk mendapatkan data apa saja yang diperlukan dalam analisis dan metode pengumpulan data, serta peralatan yang dibutuhkan dalam survei.

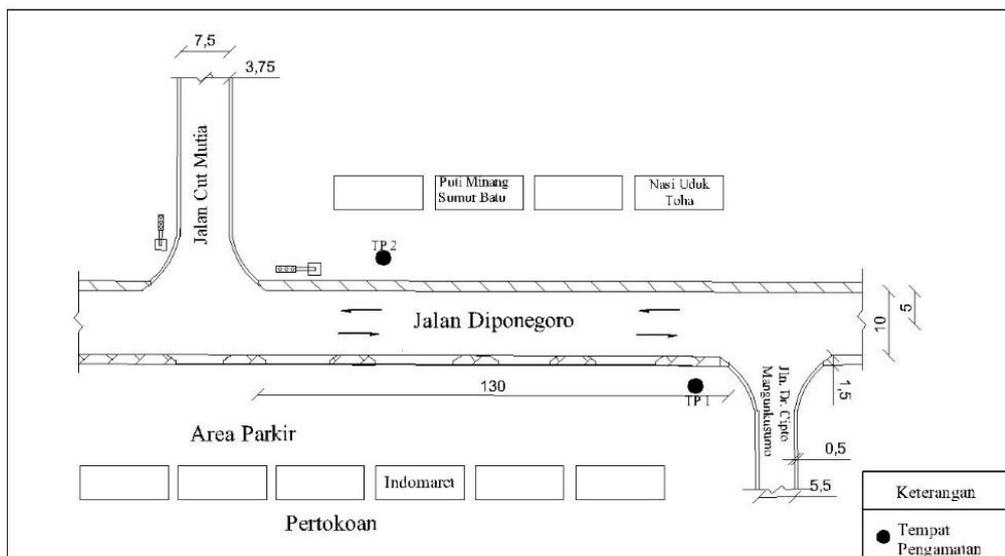
1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Jalan Diponegoro, Kecamatan Teluk Betung Utara, Kota Bandar Lampung. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan karena sering terjadinya kemacetan lalu lintas terutama pada jam-jam puncak. Pergantian nyala lampu lalu lintas berwarna merah mengakibatkan antrian dan tundaan perjalanan dari kendaraan yang bergerak pada Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo di Jalan Diponegoro yang akan melanjutkan perjalanan ke Jalan Cut Mutia. Di mana terjadi pergerakan jalinan (*weaving*) dari Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo menuju Jalan Diponegoro. Berikut peta lokasi penelitian pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.

Sumber: Google Earth



Gambar 3.2 Sketsa lokasi survei pendahuluan

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama satu hari pada hari kerja mengingat lokasi penelitian merupakan jalur menuju tempat pertokoan dan perkantoran. Hal ini dilakukan agar mendapatkan data yang lebih akurat saat survei lapangan sehingga menghindari kesalahan atau penyimpangan pada hasil

analisis. Penelitian dilakukan pada hari Kamis tanggal 22 Desember 2022 dengan melakukan pengamatan pada jam:

Pagi hari pada jam : 07.00 WIB – 09.00 WIB (Mewakili jam berangkat kerja)

Sore hari pada jam : 16.00 WIB – 18.00 WIB (Mewakili jam pulang kerja)

Pengamatan dilakukan dengan interval periode 5 menit selama 2 Jam untuk mendapatkan data yang lebih akurat.

3. Peralatan

Peralatan yang digunakan untuk menunjang pelaksanaan penelitian di lapangan meliputi:

- a) *Drone camera* untuk merekam aktivitas lalu lintas yang terjadi di titik
- b) *Stopwatch* (menggunakan *handphone*) untuk menghitung waktu tundaan
- c) Cat semprot digunakan sebagai penanda titik pengamatan (*marking*).
- d) Pita ukur (*roll meter*)
- e) Laptop dan *software* untuk melakukan pengolahan data hasil survei.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan suatu informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Data yang diperlukan pada penelitian ini berupa data primer. Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari lapangan dengan cara melakukan survei lapangan

menggunakan *drone* guna mendapatkan rekaman video dan mencatat data yang dibutuhkan seperti:

1) Geometrik jalan

Pengumpulan data geometrik jalan dilakukan secara manual di lokasi penelitian dengan mengukur lebar jalan, lebar trotoar dengan menggunakan meteran, serta data lain tentang ruas jalan yang berhubungan dengan penelitian.

2) Waktu tempuh

Pengumpulan data waktu tempuh menggunakan cara survei kecepatan setempat (*spot speed*) yang dilakukan dengan metode *time lapse photography* yaitu rekaman video yang dapat diputar berulang-ulang. Waktu tempuh dicatat saat kendaraan melewati titik awal pengamatan sampai tiba di titik akhir pengamatan.

3) Volume

Pada penelitian ini pengumpulan data volume lalu lintas menggunakan *drone* yang dilakukan di lahan parkir di sekitar Jalan Diponegoro sehingga dapat merekam konflik jalinan lalu lintas yang terjadi di Jalan Diponegoro dan Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo. Data kendaraan yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah kendaraan yang dikelompokkan dalam klasifikasi berikut:

a) Kendaraan ringan (*light vehicle*)

Kendaraan ringan terdiri dari kendaraan bermotor beroda 4 termasuk mobil penumpang, oplet, mikrobus, pick up, mikro truck.

b) Kendaraan berat (*heavy vehicle*)

Kendaraan berat terdiri dari kendaraan bermotor yang mempunyai lebih dari 4 roda termasuk bus truk 2 gandar dan kombinasi truk lainnya.

c) Sepeda motor (*motor cycle*)

Sepeda motor terdiri dari kendaraan bermotor beroda 2 atau 3 termasuk sepeda motor dan kendaraan roda 3 lainnya.

4) Waktu Gap

Data yang didapatkan berupa data gap diterima (*gap acceptance*) dan data gap ditolak (*gap rejection*). Gap diterima (*gap acceptance*) adalah kondisi ketika kendaraan dari arah jalan minor berhasil berbelok memasuki jalan mayor dan mempengaruhi kendaraan dari arah jalan mayor sehingga mengalami penambahan waktu tempuh akibat kendaraan yang berbelok dari jalan minor, sedangkan gap ditolak (*gap rejection*) adalah kondisi ketika kendaraan dari arah jalan minor mengalami penambahan waktu tempuh pada saat akan melakukan gerakan membelok memasuki jalan mayor akibat dari kendaraan pada jalan mayor masih melintasi persimpangan. Untuk mendapatkan waktu gap dapat dilakukan dengan cara:

- a) Setelah dilakukan perekaman kondisi lalu lintas dengan menggunakan *drone camera*, selanjutnya melakukan identifikasi terhadap data gap.

- b) Kejadian gap dilihat berdasarkan konflik *weaving* yang terjadi pada kendaraan sehingga kendaraan mengalami perlambatan sampai dengan kendaraan dapat lancar melintas kembali.
- c) Penentuan jenis gap berdasarkan kendaraan yang dapat melintasi persimpangan dengan lancar.
- d) Pengamatan terhadap waktu gap didapatkan berdasarkan waktu tempuh yang dialami oleh kendaraan pada jalan yang dipengaruhi berdasarkan garis tinjau yang telah dibuat sampai ke titik konflik terhadap kendaraan yang mempengaruhi.
- e) Selanjutnya mencatat setiap waktu gap yang terjadi lalu diteruskan dengan tahap analisis data.

C. Perhitungan dan Pengolahan Data

Pada penelitian ini digunakan *software Microsoft Excel* untuk membantu menghitung dan mengolah data primer yang didapatkan saat survei lapangan.

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap hasil pengamatan data yang telah dilakukan yaitu:

- a) Volume Lalu Lintas

Perhitungan volume didapatkan dari jumlah kendaraan yang melewati persimpangan per 5 (lima) menitnya. Data yang didapat kemudian dilakukan perhitungan berdasarkan PKJI 2023.

- b) *Gap* (Celah)

Gap (celah) didapat dengan menggunakan *stopwatch* untuk menghitung waktu kendaraan yang mengalami gap diterima dan gap

ditolak pada Jalan Diponegoro. Data dikelompokkan menurut gap diterima dan gap ditolak tiap interval waktu 5 menit yang disesuaikan dengan lama waktu gap yang terjadi.

c) Tundaan

Nilai tundaan yang dihitung adalah tundaan yang terjadi ketika kendaraan yang berjalan dari Jalan Dr. Cipto Mangun Kusumo menuju Jalan Diponegoro dipengaruhi oleh kendaraan yang berjalan dari Jalan Diponegoro atas menuju Jalan Diponegoro bawah sehingga menimbulkan konflik jalinan (*weaving*).

D. Analisis Data

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap hasil perhitungan data yang telah dilakukan yaitu:

a. Analisis Volume

Data volume lalu lintas dikelompokkan berdasarkan jenis kendaraan sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR) dan kendaraan berat (KB) dan tiap interval waktu per 5 menit selama 2 jam pelaksanaan survei. Kemudian, dari jumlah kendaraan yang telah dikelompokkan dihitung dalam satuan skr (satuan kendaraan ringan) dan dikalikan dengan nilai ekr (ekivalensi kendaraan ringan), berdasarkan PKJI 2023 dimana untuk sepeda motor (SM) sebesar 0,25; untuk kendaraan ringan (KR) sebesar 1,0 dan untuk kendaraan berat (KB) sebesar 1,2. Selanjutnya hasil perhitungan volume arus lalu lintas berdasarkan hasil survei dalam per 5 menit dengan satuan volume yaitu skr/5menit tersebut dijumlah dan dikonversikan ke

satuan jam dengan dikalikan 12 agar didapatkan volume rata-rata dalam satuan skr/jam. Data yang didapat kemudian dilakukan perhitungan berdasarkan PKJI 2023 atau sesuai dengan persamaan 1 pada halaman 9, kemudian data disajikan ke dalam tabel lalu dibuat grafik volume lalu lintas pada Bab 4.

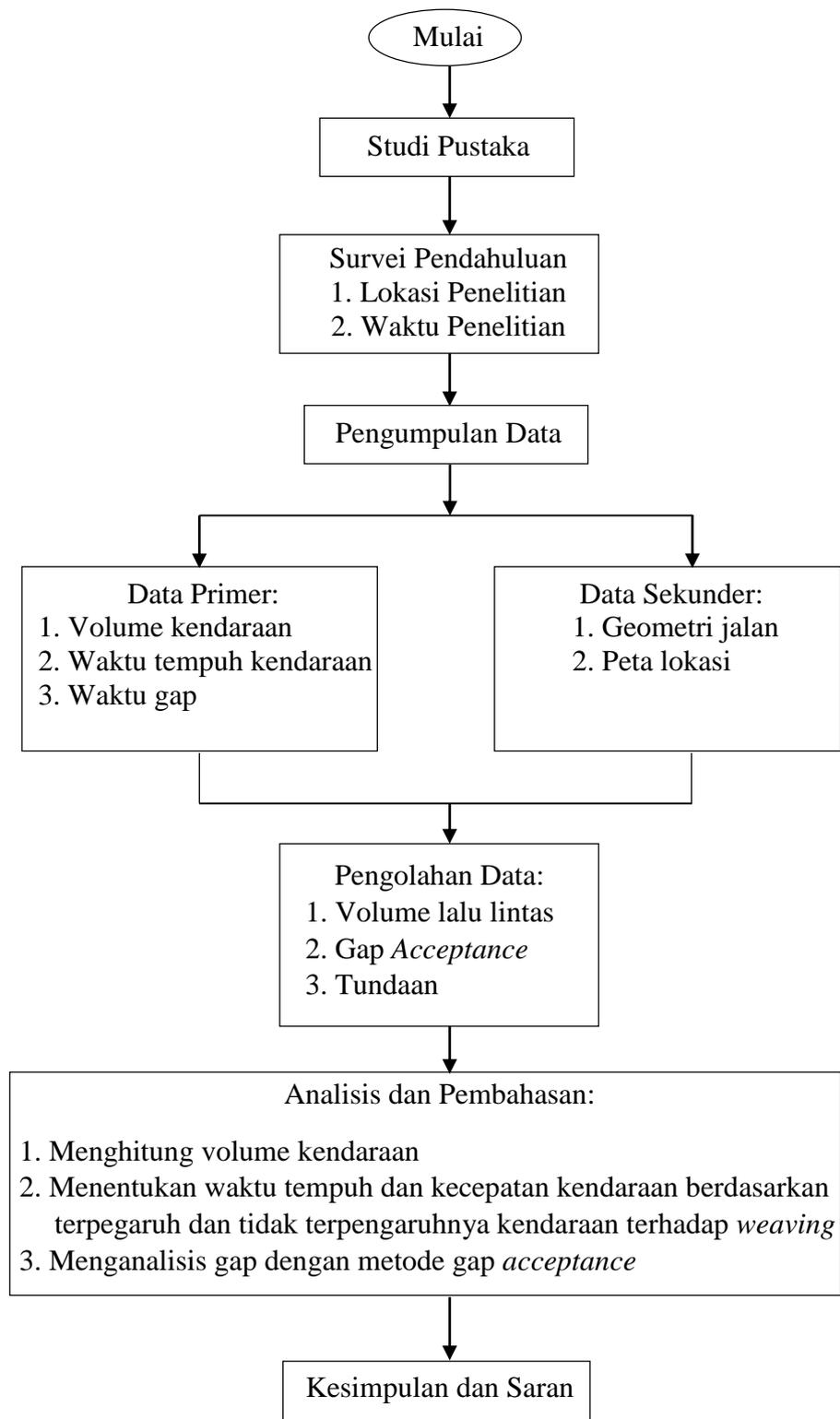
b. Analisis *Gap* (Celah)

Analisis *gap* (celah) dilakukan untuk memperkirakan kapasitas jalinan guna mengatasi proses perubahan jalur pada konflik jalinan lalu lintas. Nilai rata-rata *gap* diperoleh dari pengelompokan masing-masing frekuensi data *gap* diterima dan *gap* ditolak. Data *gap* yang telah didapatkan selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan jenis *gap* dan waktunya, dan dianalisis berdasarkan persamaan 2 halaman 16. 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. Data - data yang sudah dikelompokkan tadi disajikan dalam bentuk kurva hubungan antara waktu *gap* dan kumulatif jumlah *gap*. Titik pertemuan antara kurva *gap* diterima dan *gap* ditolak adalah nilai t untuk *gap* kritis. *Gap* kritis dapat dihitung sesuai dengan persamaan 6 halaman 17. Yang kemudian dimasukkan ke dalam tabel untuk memudahkan dalam pengelompokan data tersebut.

c. Tundaan

Tundaan diperoleh berdasarkan perilaku kendaraan yang menunggu untuk melintas akibat konflik lalu lintas yang terjadi di persimpangan sebab ada kendaraan yang melakukan gerakan *weaving* dan mengakibatkan kemacetan pada Jalan Diponegoro. Waktu tundaan yang terjadi per menitnya didapatkan dari rata-rata waktu gap diterima lalu dikalikan dengan rata-rata jumlah kejadian konflik *weaving* atau sesuai dengan persamaan 7 pada halaman 18.

E. Diagram Alir Penelitian



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil perhitungan kecepatan dapat dilihat bahwa nilai kecepatan terpengaruh *weaving* 18 km/jam pada pagi hari dan 22 km/jam pada sore hari lebih rendah daripada kecepatan kendaraan tidak terpengaruh *weaving* 21 km/jam pada pagi hari dan 25 km/jam pada sore hari, hal ini membuktikan adanya jalinan (*weaving*) membuat tundaan perjalanan pada Jalan Diponegoro.
2. Dari pendekatan analisis *gap acceptance* didapatkan nilai rata-rata *gap* pada pagi hari adalah *gap* diterima sebesar 9,63 detik dan *gap* ditolak sebesar 4,70 detik. Sedangkan nilai rata-rata *gap* pada sore hari adalah *gap* diterima sebesar 7,18 detik dan *gap* ditolak sebesar 4,16 detik. Nilai rata-rata *gap* diterima lebih besar dari *gap* ditolak menunjukkan bahwa kendaraan *weaving* mempengaruhi kendaraan yang berjalan lurus untuk mengurangi laju kendaraan.
3. Nilai *gap* kritis yang terjadi di pagi hari adalah sebesar 6,75 detik, sedangkan untuk nilai *gap* kritis yang terjadi pada sore hari adalah sebesar 6 detik.

4. Tundaan perjalanan yang dialami oleh kendaraan saat melintasi Jalan Diponegoro dan mengalami gap akibat konflik *weaving* didapatkan per 5 menitnya pada sesi pagi dan sore hari sebesar 23,28 detik dan 13,77 detik.

B. Saran

Dari hasil analisis dan kesimpulan diatas, adapun saran yang dapat penulis berikan yaitu:

1. Sebaiknya ditempatkan petugas pengatur lalu lintas untuk jam-jam sibuk (*peak hour*) guna mengatur kelancaran berlalu lintas.
2. Diharapkan adanya kesadaran perilaku masyarakat untuk tertib saat berkendara di jalan raya.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Jakarta.
- Haqqi, R., Marpaung, H. S., & Sebayang, M. (2017). Analisis Waktu Tempuh Kendaraan Bermotor dengan Metode Estimasi Instantaneous Model. *Jurnal JOM FTEKNIK*, 4(2), 1-8.
- Juniardi. (2006). Analisis Arus Lalulintas di Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus:Simpang Timoho dan Simpang Tunjung Kota Yogyakarta). Program Magister Teknik Sipil. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kulo, E.K., Rompis, S.Y.R., Timboeleng, J.A. 2017. Analisa kinerja simpang tak bersinyal dengan analisa gap acceptance dan mkji 1997. *Jurnal Sipil Statik*. Vol 5. No.2. 51-66.
- Latifah, A., Putra, S., & Herianto, D. (2019). Kajian Rekayasa Lalu Lintas Pasca Dibangunnya Fly Over Kemiling, Bandar Lampung. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 7(3), 451-462.
- Lertworawanich, P. dan Elefteriadou, L. 2003. *A Methodology for Estimating Capacity at Ramp Weaves Based on Gap Acceptance and Linear Optimization*. Transportation Research Board., 37, 459-483.
- Maengkom, G. M., Timboeleng, J. A., & Pandey, S. V. (2018). Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Analisa Gap Acceptance Dan Mkji 1997 (Studi Kasus: Simpang Tak Bersinyal Lengan Tiga Jln. Wolter Monginsidi dan Jln. Maruasey, Pintu Keluar Masuk Terminal Malalayang). *Jurnal Sipil Statik*, 6(12).
- Maia, J., Pamela, & Andy. 2019. Analisa Tingkat Pelayanan Lalu Lintas Simpang Lima Pada Ruas Jalan Tunggulwulung Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. *Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Sipil dan Teknik Kimia*. Page 230-236.
- Obaidat, T. I. A., & Elayan, M. S. (2013). Gap acceptance behavior at U-turn median openings: Case study in Jordan. *Jordan Journal of Civil Engineering*, 7(3), 332-341.

- Qodri, F., & Purnawan. (2018). Identifikasi Jenis Konflik Pada Persimpangan Berkaki Banyak. *5 th ACE Conference*.
- Roess, Roger P., Prassas, Elena S. & McShane, William R. 2011. *Traffic Engineering: Fourth Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Tanti, Y., Agustaniah, R., & Tukimun. 2017. *Studi Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan pada Ruas Jalan Slamet Riyadi Samarinda*. Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda. Jurusan Teknik Sipil.
- Utari, A.Y. 2021. Pengaruh tundaan pada simpang stagger (studi kasus : Jl.Urip Sumoharjo-Jl.Ki Maja-Jl.Padjajaran). Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.