

**PENGARUH SIMPANG TIDAK BERSINYAL TERHADAP TUNDAAN
MENGUNAKAN METODE GAP ACCEPTANCE
(Studi Kasus: Simpang Biaro, Jl. Raya Bukittinggi – Payakumbuh)**

Tangguh Sastra Utama¹
Universitas Bung Hatta
tangguhsastr@gmail.com

Eva Rita²
Universitas Bung Hatta
evarita@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Simpang tidak bersinyal merupakan persimpangan yang tidak memiliki pengaturan lalu lintas berbasis sinyal lampu, sehingga pengemudi harus membuat keputusan sendiri untuk melintas, berhenti, atau menunggu berdasarkan kondisi lalu lintas. Keputusan ini sering kali menyebabkan tundaan lalu lintas, terutama pada jam-jam sibuk, yang berpengaruh terhadap kelancaran perjalanan dan efisiensi waktu tempuh. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak simpang tidak bersinyal terhadap tundaan lalu lintas menggunakan metode Gap Acceptance. Studi kasus dilakukan di Simpang Biaro, Jl. Raya Bukittinggi – Payakumbuh, yang merupakan jalan penghubung utama dengan volume kendaraan yang tinggi. Penelitian ini menggunakan metode gap acceptance dan tundaan dengan data primer yaitu volume lalu lintas dan waktu gap yang diterima dan ditolak oleh pengemudi pada jam-jam sibuk (pagi, siang, dan sore). Data tersebut dianalisis untuk menghitung besaran tundaan yang dialami kendaraan akibat ketidakaturan arus lalu lintas di simpang tidak bersinyal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tundaan tertinggi terjadi pada sore hari, dengan rata-rata mencapai 47,52 detik per menit, sedangkan tundaan pada pagi dan siang hari masing-masing sebesar 25,90 detik dan 40,32 detik per menit. Faktor utama yang menyebabkan tundaan tinggi adalah rendahnya tingkat penerimaan gap oleh pengemudi serta tingginya volume kendaraan yang melintas pada jam sibuk. Sebagai solusi untuk mengurangi tundaan, penelitian ini merekomendasikan pengaktifan kembali lampu lalu lintas di simpang Biaro dengan pengaturan siklus yang mempertimbangkan waktu rata-rata tundaan yang terjadi. Dengan penerapan pengaturan lalu lintas berbasis sinyal, diharapkan arus kendaraan menjadi lebih teratur, sehingga efisiensi perjalanan meningkat dan risiko kecelakaan dapat diminimalkan.

Kata Kunci: Tundaan Lalu Lintas, Simpang Tidak Bersinyal, Gap Acceptance, Volume Kendaraan

ABSTRACT

An unsignalized intersection is a junction that does not have traffic signal control, requiring drivers to make their own decisions on whether to proceed, stop, or wait based on traffic conditions. These decisions often lead to traffic delays, especially during peak hours, affecting travel smoothness and time efficiency. This study aims to analyze the impact of unsignalized intersections on traffic delays using the Gap Acceptance method. The case study was conducted at the Biaro intersection on Jl. Raya Bukittinggi – Payakumbuh, a major connecting road with high vehicle volume. This research employs the gap acceptance and delay methods, utilizing primary data such as traffic volume and the accepted and rejected gap times by drivers during peak hours (morning, afternoon, and evening). The collected data is analyzed to calculate the magnitude of delays experienced by vehicles due to the irregular traffic flow at the unsignalized intersection. The results indicate that the highest delay occurs in the evening, averaging 47.52 seconds per minute, while the morning and afternoon delays are 25.90 seconds and 40.32 seconds per minute, respectively. The main factors contributing to high delays are the low gap acceptance rate among drivers and the high vehicle volume during peak hours. As a solution to reduce delays, this study recommends reactivating the traffic signals at the Biaro intersection with a cycle setting that considers the average delay time. Implementing a signal-based traffic control system is expected to regulate vehicle flow more effectively, improving travel efficiency and minimizing the risk of accidents.

Keyword: Traffic Delay, Unsignalized Intersection, Gap Acceptance, Vehicle Volume

PENDAHULUAN

Simpang merupakan salah satu bagian penting dalam sistem jalan karena menjadi tempat bertemunya pergerakan kendaraan di berbagai jalur serta merupakan tempat terjadinya kemacetan serta konflik lalu lintas (Elber et al., 2020). Konflik merujuk pada area yang digunakan oleh kendaraan di persimpangan, di mana semua potensi konflik lalu lintas terjadi dalam zona tersebut (Meryana, 2022). Berdasarkan sistem pengaturannya, pengelompokan simpang menjadi dua jenis, yaitu persimpangan dengan sinyal lalu lintas dan persimpangan tanpa sinyal lalu lintas. Simpang bersinyal yaitu simpang yang dilengkapi dengan lampu lalu lintas (traffic light) untuk mengatur pergerakan kendaraan dari berbagai arah sehingga meminimalkan potensi konflik antar kendaraan. Simpang ini biasanya diterapkan pada lokasi dengan volume lalu lintas yang tinggi atau kompleks. Sementara itu, simpang tidak bersinyal merupakan perpotongan atau pertemuan antara dua atau lebih jalur jalan raya yang tidak dilengkapi dengan lampu lalu lintas sebagai rambu pengatur (Hutabarat et al., 2020). Pada simpang ini, pengemudi harus mengambil keputusan sendiri untuk melintas, belok, atau menunggu berdasarkan situasi lalu lintas di sekitar. Hal ini sering menyebabkan tundaan atau waktu tunggu kendaraan, terutama saat volume lalu lintas tinggi (Andari et al., 2024).

Simpang Biaro, yang terletak di Jalan Raya Bukittinggi–Payakumbuh, adalah salah satu simpang tidak bersinyal dengan arus lalu lintas yang cukup padat. Jalan ini adalah penghubung utama antara Kota Bukittinggi dan Kota Payakumbuh, sehingga dilewati oleh beragam jenis kendaraan, termasuk kendaraan pribadi, angkutan umum, dan kendaraan barang. Pada waktu-waktu sibuk seperti pagi, siang, dan sore hari, sering terjadi kepadatan lalu lintas dan antrean panjang yang menyebabkan peningkatan waktu tempuh kendaraan dan penurunan kenyamanan pengguna jalan. Selain itu, kondisi ini juga berisiko meningkatkan

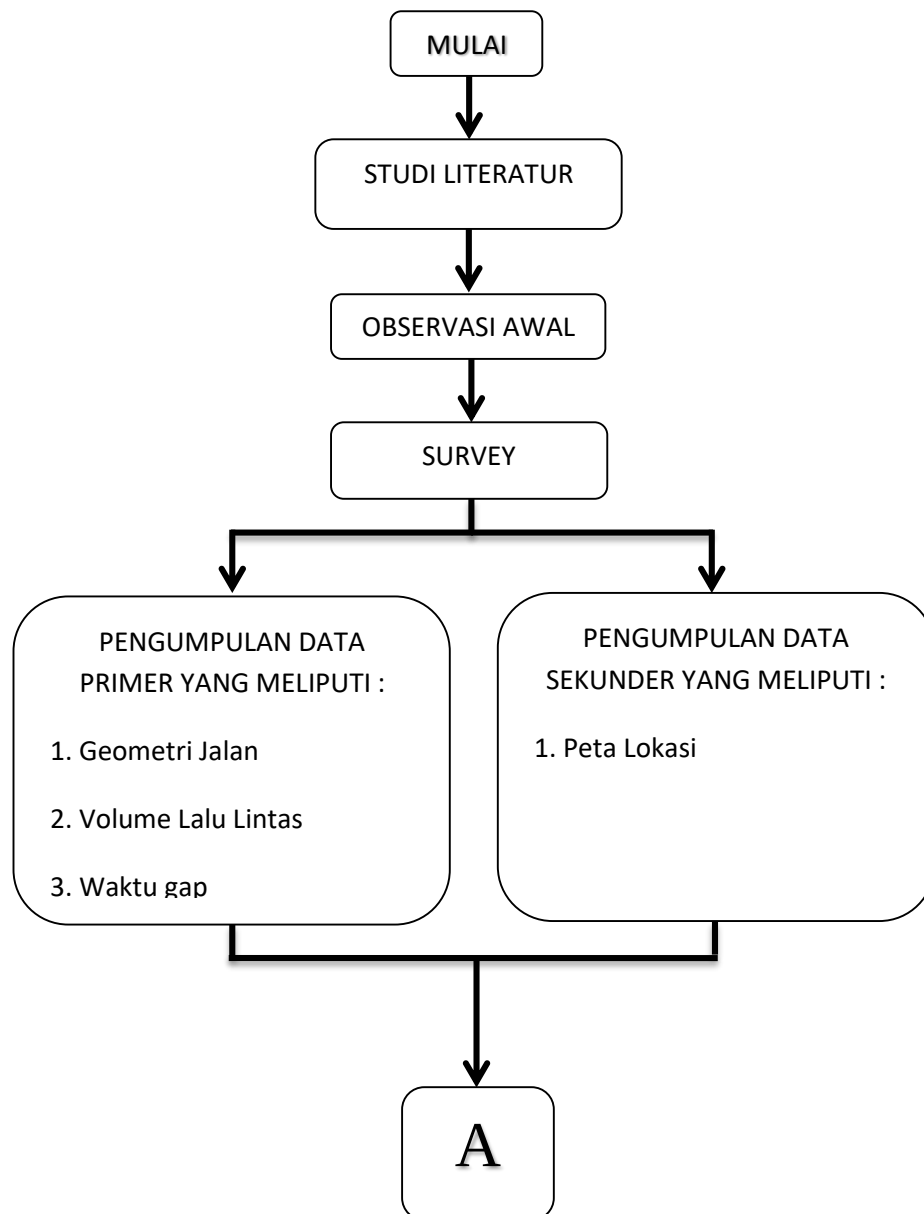
kecelakaan akibat banyaknya kendaraan yang keluar-masuk simpang tanpa adanya pengaturan sinyal yang jelas.

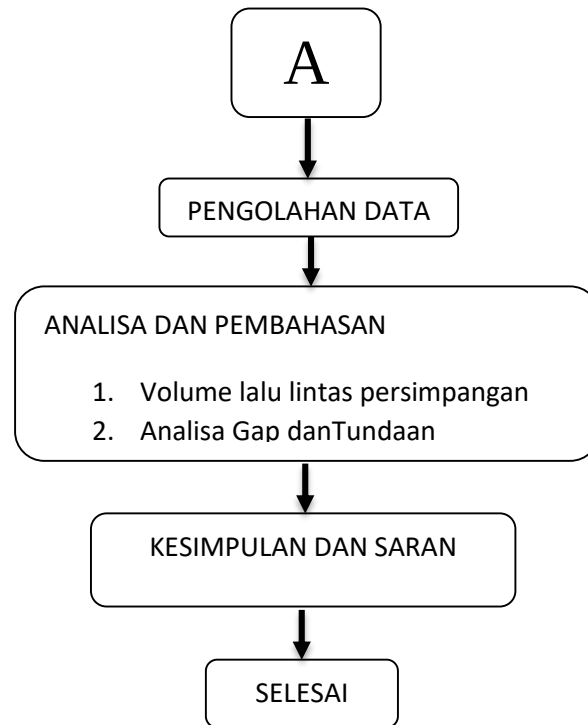
Untuk mengatasi permasalahan pada simpang tak bersinyal dapat digunakan metode gap acceptance yang digunakan untuk menganalisis tundaan pada simpang tidak bersinyal. Metode ini digunakan untuk memahami bagaimana pengemudi mengambil keputusan untuk melintas atau menunggu dengan mempertimbangkan celah aman (gap) dalam arus lalu lintas. Pengemudi harus menunggu hingga terdapat cukup ruang kosong di jalan utama sebelum melintas atau berbelok. Keputusan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti volume kendaraan, kecepatan kendaraan, jenis kendaraan, serta karakteristik pengemudi. Dengan metode ini, dapat diketahui seberapa besar pengaruh perilaku pengemudi terhadap tundaan yang terjadi di simpang tidak bersinyal (Nemers & Boy, 2024). Keputusan untuk menjadikan suatu simpang bersinyal atau tetap tidak bersinyal bergantung pada beberapa faktor utama. Simpang sebaiknya bersinyal apabila volume lalu lintas tinggi dan sering terjadi antrean panjang, tingkat kecelakaan cukup tinggi akibat konflik antar kendaraan, serta kendaraan dari jalur minor mengalami kesulitan untuk masuk ke arus utama (Hadijah, 2014). Sebaliknya, simpang tetap tidak bersinyal apabila volume lalu lintas masih dalam batas wajar, kendaraan dari jalur minor masih dapat masuk ke arus utama tanpa tundaan yang signifikan, serta tidak terdapat banyak konflik atau kecelakaan di simpang tersebut (Misdalena & Alfaritzie, 2025). Tundaan (delay) adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang. Semakin tinggi nilai tundaan, semakin besar pula waktu tempuh kendaraan (Hasanuddin et al., 2021). Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), tundaan didefinisikan sebagai selisih antara waktu tempuh aktual kendaraan dengan waktu tempuh bebas tanpa hambatan (Rauf, 2015). Tundaan dapat terjadi akibat faktor seperti konflik lalu lintas, hambatan samping, atau keterbatasan kapasitas jalan. Tundaan yang tinggi dapat menurunkan efisiensi lalu lintas, meningkatkan konsumsi bahan bakar, kemudian meningkatkan emisi gas buang yang memiliki dampak buruk terhadap lingkungan. Selain itu, tundaan yang berlebihan juga dapat mengurangi kenyamanan pengguna jalan dan meningkatkan risiko kecelakaan akibat stres pengemudi dalam menghadapi kepadatan lalu lintas.

Berdasarkan permasalahan Pengaruh Simpang tidak bersinyal terhadap Tundaan, penulis ingin melakukan penelitian di persimpangan Jalan Raya Bukittinggi-Payakumbuh dengan memakai Metode *Gap Acceptance* guna mengukur tingkat tundaan akibat persimpangan tanpa sinyal.

METODE PENELITIAN

Dalam tahap penelitian dibutuhkan bagan alir yang bertujuan untuk mengetahui proses penelitian dari awal hingga selesai, berikut bagan alir yang digunakan selama penelitian :





Gambar 1. Bagan alir tahap penelitian

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Persimpangan Biaro, Jl. Raya Bukittinggi – Payakumbuh, yang dipilih karena adanya persimpangan tanpa sinyal. Penelitian berlangsung selama satu minggu pada bulan Agustus, tepatnya dari tanggal 12 hingga 18 Agustus, mulai hari Senin hingga Minggu. Pengamatan dilakukan selama 1,5 jam setiap harinya pada tiga periode jam sibuk, yaitu pagi (06.30 - 08.00 WIB), siang (12.30 - 14.00 WIB), dan sore (15.30 - 17.00 WIB).

2. Analisis Data

a. Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas dikategorikan berdasarkan jenis kendaraan, yaitu sepeda motor (SM), kendaraan sedang (KS), dan mobil penumpang (MP), yang dicatat setiap interval 5 menit selama 90 menit survei. Jumlah kendaraan dalam masing-masing kategori kemudian dikonversi ke dalam satuan skr (satuan kendaraan ringan) dengan mengalikan angka hasil survei dengan nilai EMP (Ekivalensi Mobil Penumpang) sesuai standar (PKJI, 2023) SM sebesar 0,5, KS sebesar 1,3, dan MP sebesar 1,0. Selanjutnya, volume arus lalu lintas yang diperoleh setiap 5 menit dinyatakan dalam satuan skr/5 menit, kemudian dijumlahkan dan dikalikan 12 untuk mendapatkan volume rata-rata dalam satuan skr/jam. Data yang dihasilkan kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik volume lalu lintas.

b. Gap Acceptance

Analisis gap acceptance digunakan untuk melihat kapasitas persimpangan jalan. Data dikelompokkan menurut gap diterima dan gap 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 memakai metode teori gap acceptance. Data waktu gap yang diperoleh diurutkan dari nilai yang kecil hingga besar, lalu dikumpulkan berdasarkan interval waktu: gap yang lebih dari t detik dikategorikan sebagai gap ditolak, sedangkan gap yang kurang dari t detik dikategorikan sebagai gap diterima. Data yang sudah dikumpulkan kemudian divisualisasikan kedalam bentuk kurva yang menunjukkan keterkaitan antara waktu gap dan kumulatif jumlah gap. Titik perpotongan antara kurva gap diterima dan gap ditolak merupakan nilai t yang merepresentasikan gap kritis. Dengan rumus (Meryana, 2022) sebagai berikut :

$$x = \frac{\sum f_i \times x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan :

x : Rata-rata waktu gap (detik)

$\sum f_i$: Jumlah kendaraan gap diterima/gap ditolak

x_i : Nilai tengah

c. Tundaan Analisis

Tundaan dianalisis guna mengukur sebesar apa keterlambatan yang terjadi yang disebabkan oleh persilangan pada simpang tak bersinyal di lokasi penelitian. Perhitungan tundaan dilakukan dengan menggunakan rata-rata gap diterima, dan setelah itu menentukan volume kendaraan yang mengalami konflik persilangan. Hasil perhitungan tundaan dari survei dinyatakan dalam satuan detik/5 menit, lalu dibagi 5 untuk memperoleh nilai tundaan perjalanan per menit. Untuk menghitung besarnya nilai tundaan yaitu sebagai berikut (Meryana, 2022) :

$$T = \frac{x \text{ gap diterima} \times x \text{ kejadian gap diterima}}{5}$$

Keterangan :

T = Tundaan

x gap diterima = Nilai rata-rata gap diterima (detik)

x kejadian gap diterima = Nilai rata-rata kejadian gap diterima (skr)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Umum

Data geometri Simpang Biaro, Jl. Raya Bukittinggi – Payakumbuh didapatkan sebagai berikut:

Nama jalan : Jalan Raya Bukittinggi – Payakumbuh, Simpang Biaro

Tipe jalan : Jl. Raya Bukittinggi (2 lajur 2 arah tak terbagi)

Jl. Raya Payakumbuh (2 lajur 2 arah tak terbagi)

Jl. Raya Pasia (2 lajur 2 arah tak terbagi)

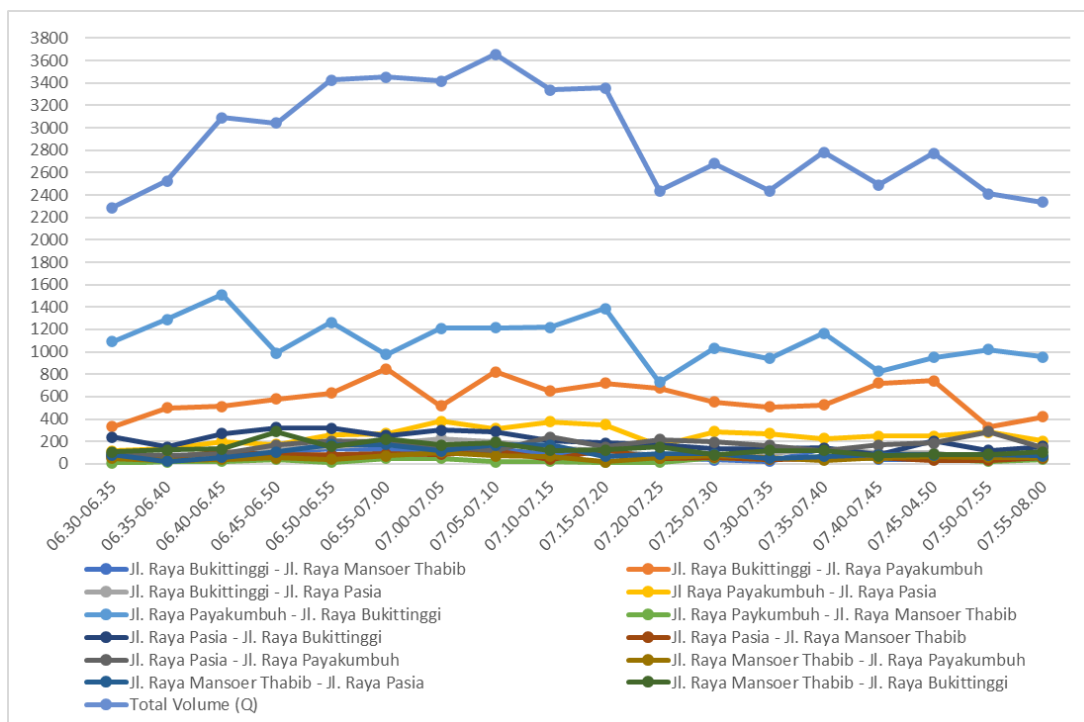
Lebar jalan : Jl. Raya Mansur Thabib (2 lajur 2 arah tak terbagi)
 : Jl. Raya Bukittinggi (7,2 meter)
 : Jl. Raya Payakumbuh (7,2 meter)
 : Jl. Raya Pasia (4,7 meter)
 : Jl. Raya Mansur Thabib (5,5 meter)

Bahu jalan : 1,5 meter

Sebelum melakukan survei, penulis telah melakukan observasi awal untuk mengamati lokasi penelitian. Survei penelitian dilaksanakan pada hari Jumat, tanggal 9 Agustus 2024 s/d Kamis, 15 Agustus 2024. Survei dilakukan tiga kali sehari, yaitu pagi pukul 06.30 - 08.00 WIB, siang pukul 12.30 – 14.00 WIB, dan sore pukul 15.30 – 17.00 WIB. Pada Simpang Biaro, Jl. Raya Bukittinggi – Payakumbuh, terdapat tempat untuk melaksanakan survei penelitian berupa rekaman video untuk mendapatkan data lalu lintas.

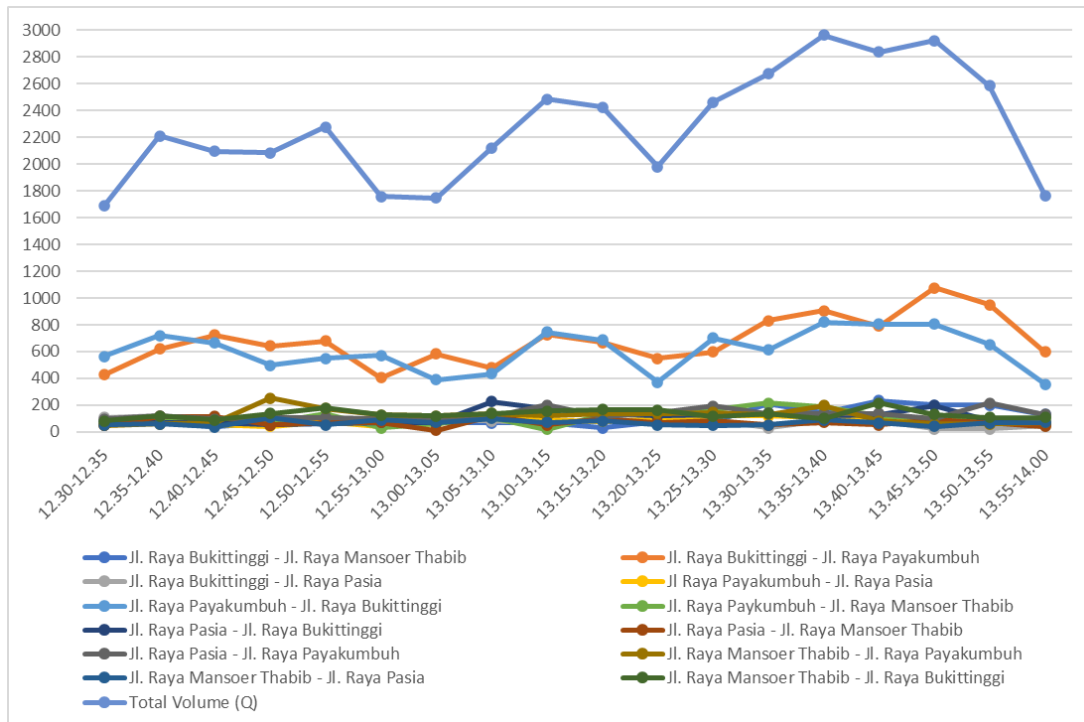
2. Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas didapatkan dari rekaman video selama melakukan survei di lapangan, dan data pengumpulan jumlah kendaraan menggunakan aplikasi Thing Count. Data yang sudah dihitung kemudian direkapitulasi ke dalam Microsoft Excel dengan mengumpulkan data jumlah kendaraan beserta jenis kelompok kendaraan seperti Sepeda Motor (SM), Kendaraan Ringan (KR), dan Kendaraan Besar (KB) di setiap interval waktu 5 menit selama 1 jam 30 menit. selanjutnya, data dianalisis menggunakan software Microsoft Excel. Setelah pengolahan data, didapatkan hasil perhitungan volume pada simpang untuk waktu pagi, siang, dan sore hari, yang dibuat dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 2, 3, dan 4.



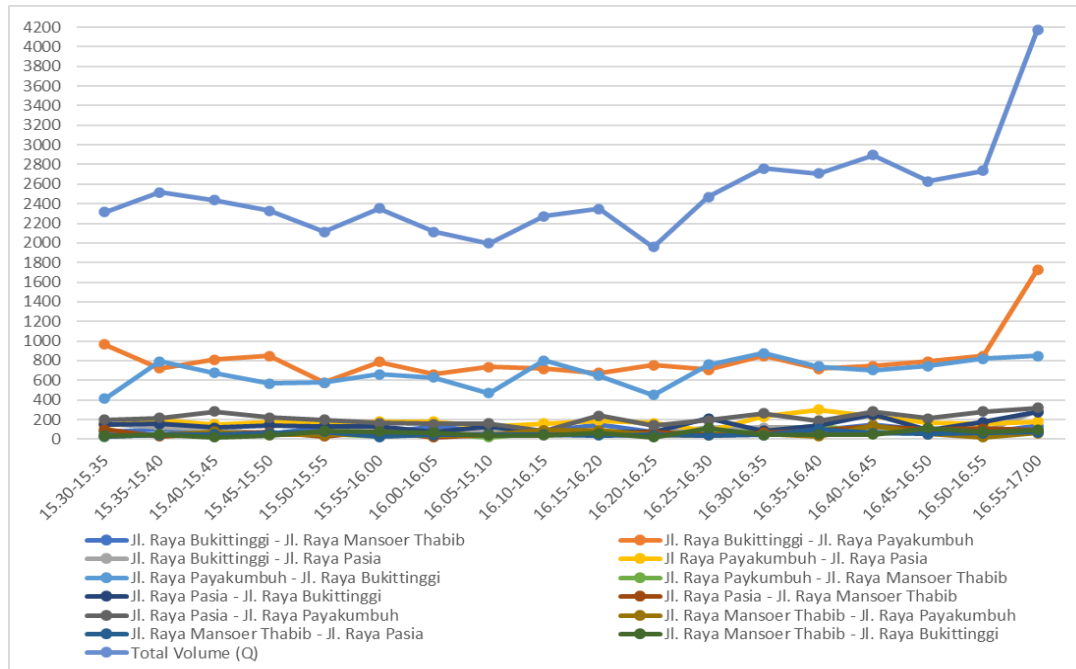
Gambar 2. Grafik Volume Lalu Lintas Pada hari Senin Pagi

Pada Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa puncak kepadatan volume lalu lintas gabungan seluruh kendaraan pada hari Senin pagi diperoleh sebesar 3.654 Skr/Jam, yang terjadi pada pukul 07.05 – 07.10 WIB. Peningkatan volume lalu lintas ini disebabkan oleh aktivitas masyarakat yang akan berangkat kerja, sekolah, belanja, dan aktivitas harian lainnya yang melewati Simpang Biaro, Tanjung Alam.



Gambar 3. Grafik Volume Lalu Lintas Pada hari Senin Siang

Pada Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa puncak kepadatan volume lalu lintas gabungan seluruh kendaraan pada hari Senin siang diperoleh sebesar 2.963 Skr/Jam, yang terjadi pada pukul 13.35 – 13.40 WIB. Peningkatan volume lalu lintas ini disebabkan oleh aktivitas jam pulang anak sekolah, jam istirahat dan makan siang karyawan, serta aktivitas harian lainnya yang melewati Simpang Biaro, Tanjung Alam.



Gambar 4. Grafik Volume Lalu Lintas Pada hari Senin Sore

Pada Gambar 4 dapat disimpulkan bahwa puncak kepadatan volume lalu lintas gabungan seluruh kendaraan pada hari Senin sore diperoleh sebesar 4.175 Skr/Jam, yang terjadi pada pukul 16.55 – 17.00 WIB. Peningkatan volume lalu lintas ini disebabkan oleh aktivitas masyarakat yang pulang ke rumah setelah beraktivitas seharian, serta aktivitas harian lainnya yang melewati Simpang Biaro, Tanjung Alam.

3. Gap Acceptance

Data kendaraan yang dikumpulkan mengalami konflik gap hanya berfokus pada kendaraan ringan. Sepeda motor tidak dimasukkan dalam perhitungan karena memiliki waktu gap yang sangat kecil jadi pengaruhnya dianggap tidak signifikan. Begitu pula dengan kendaraan berat, yang tidak diperhitungkan karena jumlahnya sedikit di lokasi penelitian dan tidak memberikan dampak yang berarti. Hasil survei menunjukkan bahwa waktu gap dipengaruhi oleh kelompok kendaraan yang bergerak bersama. Dalam penelitian ini, konflik yang diamati berkaitan dengan gap acceptance dalam kelompok kendaraan tersebut. Pada penelitian ini terdapat konflik gap acceptance yaitu :

Tabel 1. Rekapitulasi waktu Gap persimpangan, senin

Rekapitulasi Waktu Gap Persimpangan			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Senin/ 12 Agustus 2024		
Waktu	Rata-Rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Ditolak (Detik)	Gap Kritis (Detik)
Pagi	25.92	18.25	7.75
Siang	33.62	13.92	9.12
Sore	39.57	13.10	9.66

Rata-rata gap diterima lebih besar dibandingkan dengan gap ditolak, yang mengindikasikan bahwa kendaraan yang melakukan persilangan memengaruhi kendaraan yang bergerak lurus, menyebabkan pengurangan kecepatan kendaraan.

Tabel 2. Rekapitulasi waktu Gap persimpangan, Selasa

Rekapitulasi Waktu Gap Persimpangan			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Selasa/ 13 Agustus 2024		
Waktu	Rata-Rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Ditolak (Detik)	Gap Kritis (Detik)
Pagi	34.28	21.85	10.8
Siang	29.22	14.82	10
Sore	32.90	22.75	10.66

Rata-rata gap diterima lebih besar dibandingkan dengan gap ditolak, yang mengindikasikan bahwa kendaraan yang melakukan persilangan memengaruhi kendaraan yang bergerak lurus, menyebabkan pengurangan kecepatan kendaraan.

Tabel 3. Rekapitulasi waktu Gap persimpangan, Rabu

Rekapitulasi Waktu Gap Persimpangan			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Rabu/ 14 Agustus 2024		
Waktu	Rata-Rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Ditolak (Detik)	Gap Kritis (Detik)
Pagi	49.37	27.18	9.57
Siang	37.02	30.07	12
Sore	31.57	25.47	11.5

Rata-rata gap diterima lebih besar dibandingkan dengan gap ditolak, yang mengindikasikan bahwa kendaraan yang melakukan persilangan memengaruhi kendaraan yang bergerak lurus, menyebabkan pengurangan kecepatan kendaraan.

Tabel 4. Rekapitulasi waktu Gap persimpangan, Kamis

Rekapitulasi Waktu Gap Persimpangan			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Kamis/ 15 Agustus 2024		
Waktu	Rata-Rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Ditolak (Detik)	Gap Kritis (Detik)
Pagi	32.53	19.08	8.81
Siang	23.78	28.83	11.25
Sore	35.13	24.42	9.58

Rata-rata gap diterima lebih besar dibandingkan dengan gap ditolak, yang mengindikasikan bahwa kendaraan yang melakukan persilangan memengaruhi kendaraan yang bergerak lurus, menyebabkan pengurangan kecepatan kendaraan.

Tabel 5. Rekapitulasi waktu Gap persimpangan, Jumat

Rekapitulasi Waktu Gap Persimpangan			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Jumat/ 9 Agustus 2024		
Waktu	Rata-Rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Ditolak (Detik)	Gap Kritis (Detik)
Pagi	19.07	17.30	10
Siang	21.47	23.50	9.66
Sore	36.22	24.50	10.16

Rata-rata gap diterima lebih besar dibandingkan dengan gap ditolak, yang mengindikasikan bahwa kendaraan yang melakukan persilangan memengaruhi kendaraan yang bergerak lurus, menyebabkan pengurangan kecepatan kendaraan.

Tabel 6. Rekapitulasi waktu Gap persimpangan, Sabtu

Rekapitulasi Waktu Gap Persimpangan			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Sabtu/ 10 Agustus 2024		
Waktu	Rata-Rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Ditolak (Detik)	Gap Kritis (Detik)
Pagi	30.60	10.60	7
Siang	28.68	5.93	6.75
Sore	30.25	5.93	6.33

Rata-rata gap diterima lebih besar dibandingkan dengan gap ditolak, yang mengindikasikan bahwa kendaraan yang melakukan persilangan memengaruhi kendaraan yang bergerak lurus, menyebabkan pengurangan kecepatan kendaraan.

Tabel 7. Rekapitulasi waktu Gap persimpangan, Minggu

Rekapitulasi Waktu Gap Persimpangan			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Minggu/ 11 Agustus 2024		
Waktu	Rata-Rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Ditolak (Detik)	Gap Kritis (Detik)
Pagi	15.42	17.35	9.4
Siang	20.18	17.10	10.33
Sore	24.88	20.65	9.2

Rata-rata gap diterima lebih besar dibandingkan dengan gap ditolak, yang mengindikasikan bahwa kendaraan yang melakukan persilangan memengaruhi kendaraan yang bergerak lurus, menyebabkan pengurangan kecepatan kendaraan.

4. Analisis Tundaan

Tundaan merupakan rata-rata waktu hambatan yang dialami kendaraan saat melewati suatu ruas jalan. Pada penelitian ini, tundaan perjalanan terjadi akibat keberadaan simpang tak bersinyal. Perhitungan nilai tundaan kendaraan dilakukan melalui tahapan berikut:

Tabel 8. Nilai Tundaan Kendaraan Akibat Persilangan pada Simpang, Senin

Nilai Tundaaan Kendaraan Akibat Persilangan (Crossing) Pada Sipmpang			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Senin/ 12 Agustus 2024		
Waktu	Rata-rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Diterima (Skr)	Tundaan (Detik/Menit)
Pagi	25,9	5	25,90
Siang	33,6	6	40,32
Sore	39,6	6	47,52

Nilai rata-rata gap diterima didapat dari Tabel 8. Berdasarkan hasil analisis tundaan pada simpang, setiap kendaraan mengalami keterlambatan perjalanan per menit selama jam sibuk di pagi hari sebesar 25,90 detik/menit, siang hari 40,32 detik/menit, sore hari sebesar 47,52 detik/menit.

Tabel 9. Nilai Tundaan Kendaraan Akibat Persilangan pada Simpang, Selasa

Nilai Tundaaan Kendaraan Akibat Persilangan (Crossing) Pada Sipmpang			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Selasa/ 13 Agustus 2024		
Waktu	Rata-rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Diterima (Skr)	Tundaan (Detik/Menit)
Pagi	34,28	6	41,14
Siang	29,22	5	29,22
Sore	32,90	6	39,48

Nilai rata-rata gap diterima didapat dari Tabel 9. Berdasarkan hasil analisis tundaan pada simpang, setiap kendaraan mengalami keterlambatan perjalanan per menit selama jam sibuk di pagi hari sebesar 41,14 detik/menit, siang hari 29,22 detik/menit, sore hari sebesar 39,48 detik/menit.

Tabel 10. Nilai Tundaan Kendaraan Akibat Persilangan pada Simpang, Rabu

Nilai Tundaan Kendaraan Akibat Persilangan (Crossing) Pada Simpang			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Rabu/ 14 Agustus 2024		
Waktu	Rata-rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Diterima (Skr)	Tundaan (Detik/Menit)
Pagi	49,37	9	88,87
Siang	37,02	6	44,42
Sore	31,57	5	31,57

Nilai rata-rata gap diterima didapat dari Tabel 10. Berdasarkan hasil analisis tundaan pada simpang, setiap kendaraan mengalami keterlambatan perjalanan per menit selama jam sibuk di pagi hari sebesar 88,87 detik/menit, siang hari 44,42 detik/menit, sore hari sebesar 31,57 detik/menit.

Tabel 11. Nilai Tundaan Kendaraan Akibat Persilangan pada Simpang, Kamis

Nilai Tundaan Kendaraan Akibat Persilangan (Crossing) Pada Simpang			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Kamis/ 15 Agustus 2024		
Waktu	Rata-rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Diterima (Skr)	Tundaan (Detik/Menit)
Pagi	32,53	6	39,04
Siang	23,78	5	23,78
Sore	35,13	7	49,18

Nilai rata-rata gap diterima didapat dari Tabel 11. Berdasarkan hasil analisis tundaan pada simpang, setiap kendaraan mengalami keterlambatan perjalanan per menit selama jam sibuk di pagi hari sebesar 39,04 detik/menit, siang hari 23,78 detik/menit, sore hari sebesar 49,18 detik/menit.

Tabel 12. Nilai Tundaan Kendaraan Akibat Persilangan pada Simpang, Jumat

Nilai Tundaan Kendaraan Akibat Persilangan (Crossing) Pada Simpang			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Jumat/ 9 Agustus 2024		
Waktu	Rata-rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Diterima (Skr)	Tundaan (Detik/Menit)
Pagi	19,07	4	15,26
Siang	21,47	5	21,47
Sore	36,22	7	50,71

Nilai rata-rata gap diterima didapat dari Tabel 12 Berdasarkan hasil analisis tundaan pada simpang, setiap kendaraan mengalami keterlambatan perjalanan per menit selama jam sibuk di pagi hari sebesar 15,26 detik/menit, siang hari 21,47 detik/menit, sore hari sebesar 50,71 detik/menit.

Tabel 13. Nilai Tundaan Kendaraan Akibat Persilangan pada Simpang, Sabtu

Nilai Tundaaan Kendaraan Akibat Persilangan (Crossing) Pada Sipmpang			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Sabtu/ 10 Agustus 2024		
Waktu	Rata-rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Diterima (Skr)	Tundaan (Detik/Menit)
Pagi	30,60	6	36,72
Siang	28,68	6	34,42
Sore	30,25	6	36,30

Nilai rata-rata gap diterima didapat dari Tabel 13. Berdasarkan hasil analisis tundaan pada simpang, setiap kendaraan mengalami keterlambatan perjalanan per menit selama jam sibuk di pagi hari sebesar 36,72 detik/menit, siang hari 34,42 detik/menit, sore hari sebesar 36,30 detik/menit.

Tabel 14. Nilai Tundaan Kendaraan Akibat Persilangan pada Simpang, Minggu

Nilai Tundaaan Kendaraan Akibat Persilangan (Crossing) Pada Sipmpang			
Lokasi	: Simpang Biaro, Tanjung Alam		
Hari/Tanggal	: Minggu/ 11 Agustus 2024		
Waktu	Rata-rata Gap Diterima (Detik)	Rata-Rata Gap Diterima (Skr)	Tundaan (Detik/Menit)
Pagi	15,42	3	10,49
Siang	20,18	4	15,01
Sore	24,88	5	25,68

Nilai rata-rata gap diterima didapat dari Tabel 14. Berdasarkan hasil analisis tundaan pada simpang, setiap kendaraan mengalami keterlambatan perjalanan per menit selama jam sibuk di pagi hari sebesar 10,49 detik/menit, siang hari 15,01 detik/menit, sore hari sebesar 25,68 detik/menit.

KESIMPULAN

Pada perhitungan volume lalu lintas Simpang Biaro, Jl. Raya Bukittinggi – Payakumbuh dapat disimpulkan bahwa potensi persilangan (Crossing) diperoleh pada hari Senin (sore hari) pukul 16.55 – 17.00 WIB, dengan total jumlah kendaraan sebesar 4.175 skr/jam. Tundaan yang disebabkan persilangan (Crossing) pada simpang tidak bersinyal diperoleh rata-rata tundaan sebesar 35,55 detik.

Solusi dari hasil penelitian ini yaitu dengan mengaktifkan kembali lampu merah lalu lintas pada Simpang Biaro Jalan Raya Bukittinggi Payakumbuh. Durasi lampu merah diambil dari

rata-rata tundaan terbesar yaitu selama 35,55 detik, kemudian durasi lampu hijau selama 17,77 detik, dan durasi lampu kuning selama 3 detik. Dikarenakan persimpangan pada Jalan Raya Bukittinggi Payakumbuh memiliki empat lengan simpang, maka lampu merah diaktifkan kembali di keempat lengan simpang tersebut, dengan Perancangan jadwal sinyal dalam sistem dua fase dilakukan dengan membagi siklus sinyal menjadi dua tahap utama, yaitu, fase A (Pada Jl. Raya Bukittinggi Payakumbuh) dan Fase B (Pada Jl. Raya Pasia Jalan Mansoer Thabib), lampu merah aktif pada (Fase A) dan lampu hijau aktif pada (Fase B) secara berurutan. Mulai dari Fase A dengan durasi waktu hijau selama 17,77 detik, waktu kuning selama 3 detik, dan waktu merah selama 35,55 detik. Kemudian pada Fase B dengan durasi waktu merah selama 35,55 detik, waktu hijau 17,77 detik, dan waktu kuning selama 3 detik. Waktu perpindahan Fase A ke Fase B adalah 7 detik, yaitu Fase A dengan waktu kuning 3 detik, dan waktu merah awal (merah semua) 4 detik, kemudian setelah waktu merah pada fase A telah menyala selama (merah semua) 4 detik, maka waktu hijau dari Fase B akan menunjukkan sinyal hijau. selama 17.77 detik.

DAFTAR PUSTAKA

Pustaka yang berupa majalah/jurna ilmiah

- Andari, T., Yohanitas, W. A., Pribadi, M. A., Syah, A. F., Setia Putra, I. R. A., & Plamonia, N. (2024). Evaluasi Pelayanan Angkutan Pedesaan: Analisis Faktor, Load Factor, dan Waktu Tunggu di Kabupaten Pringsewu, Lampung. *Jurnal Transportasi Multimoda*, 21(2), 56–66.
- Elber, B., Rita, E., & Rahmat, R. (2020). ANALISA KINERJA PERSIMPANGAN BERSINYAL (Studi Kasus : Simpang 4 Alai. *Faculty of Civil and Planning Engineering, Bung Hatta University*, 1(1).
- Hadijah, I. (2014). ANALISIS KOORDINASI SIMPANG JALAN DIPONEGORO KOTA METRO. *Jurusan Teknik Sipil*, 4(1).
- Hasanuddin, H. A., Halim, H., Hanafie, I. M., & . T. (2021). Analisis Kapasitas dan Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Abdullah Dg. Sirua. *Journal of Applied Civil and Environmental Engineering*, 1(1), 72.
- Hutabarat, S., Lubis, F., & Saleh, A. (2020). Perencanaan Traffic Light pada Persimpangan Jalan Garuda Sakti - Jalan Melati - Jalan Binawidya Kota Pekanbaru. *Jurnal Teknik*, 14(2), 193–202.
- Misdalena, F., & Alfartizie, H. (2025). EVALUASI WAKTU SIKLUS MENGGUNAKAN METODE MKJI 1997 (Studi Kasus Simpang Empat Macan Lindungan Kota Palembang). *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 13(1), 17–23.
- Nemers, E., & Boy, W. (2024). ANALISIS KONFLIK LALU LINTAS SIMPANG TAK BERSINYAL (Studi Kasus : Simpang 3 Parak Gadang , Kota Padang). *Jurnal Rivet (Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 04(02), 54–65.
- Rauf, H. (2015). Analisa Kinerja Lalu Lintas Akibat Besarnya Hambatan Samping Terhadap Kecepatan Dengan Menggunakan Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Ruas Jalan Dalam Kota Pada Segmen Jalan Lumimuut). *Jurnal Sipil Statik*, 3(10), 669–684.

Pustaka yang berupa judul buku :

PKJI. (2023). Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2014. *Bina Marga Direktorat Jendral*, 68.

Pustaka yang disertai /thesis/skripsi :

Meryana. (2022). *Waktu Tundaan Berdasarkan Pendekatan Gap Acceptance Pada Persimpangan “Jalan Wolter Monginsidi - Jalan Raden Saleh.”* Universitas Lampung.