

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA SIMPANG BUNGA SETANGKAI DI KECAMATAN
PAYAKUMBUH KABUPATEN LIMA PULUH KOTA**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil**



Oleh :

NOFRIYAN EMRIL
NIM : 21180080

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KINERJA SIMPANG BUNGA SETANGKAI
DI KECAMATAN PAYAKUMBUH KABUPATEN LIMA PULUH KOTA

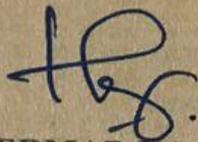
OLEH :

NOFRIYAN EMRIL

21180080

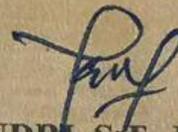
DOSEN PEMBIMBING I,

DOSEN PEMBIMBING II,



HELGA YERMADONA, S.Pd., M.T

NIDN. 1013098502



ENDRI, S.T., M.T

NIDN.8900320021

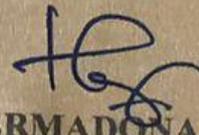
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UM SUMATERA BARAT,

KETUA PROGRAM STUDI
TEKNIK SIPIL



MASRIL, S.T., M.T.

NIDN. 1005057407



HELGA YERMADONA, S.Pd., M.T.

NIDN.1013098502

LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 28 Februari 2024 Di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Bukittingi, 28 Februari 2024

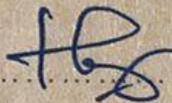
Mahasiswa,

Nofriyan Emril

21180080

Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal 28 Februari 2024 :

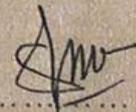
1. Helga Yermadona, S.Pd., M.T.

1. 

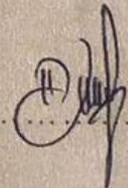
2. Endri, S.T., M.T.

2. 

3. Gusmulyani, S.T., M.T.

3. 

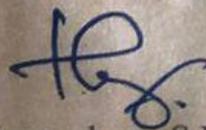
4. Deddy Kurniawan, S.T., M.T.

4. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik sipil



Helga Yermadona, S.Pd., M.T.

NIDN. 1013098502

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Nofriyan Emril
Tempat dan tanggal lahir : Payakumbuh, 12 November 1996
NIM : 21180080
Judul Skripsi : Analisis Kinerja Simpang Bunga Setangkai Di
Kecamatan Payakumbuh Kabupaten Lima
Puluh Kota

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 28 Februari 2024

Yang membuat pernyataan



Nofriyan Emril

21180080

ABSTRAK

Persimpangan jalan dapat dijabarkan sebagai area umum yang bergabung atau persilangan dari dua atau lebih. Kabupaten Lima Puluh Kota memiliki 8 buah simpang yang memiliki 3 kaki simpang. Terdapat 1 simpang pada simpang 3 tak bersinyal dengan tipe simpang 322 simpang yaitu simpang Bunga Setangkai, simpang ini memiliki hambatan samping seperti pertokoan dan salah satu kaki simpangnya yaitu Tan Malaka 1 merupakan persekolahan. Untuk menilai tingkat pelayanan pada simpang perlu dianalisis kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023). Dari hasil analisis nilai derajat kejenuhannya yaitu 0,88, peluang antrian minimal sebesar 32% dan maksimal 62% serta tundaan rata-rata 15,05 det/smp sehingga tingkat pelayanan Simpang Bunga Setangkai yaitu C. Peneliti merekomendasikan untuk melakukan perubahan pada tipe pengendalian simpang menjadi bundaran, dan mengurangi hambatan samping pada simpang dengan menerapkan dilarang parkir pada simpang, guna meningkatkan kinerja pada Simpang Bunga Setangkai. Analisis kondisi usulan kinerja simpang menghasilkan kinerja simpang sebagai berikut, Usulan pertama dengan kondisi eksisting yaitu melakukan perubahan tipe pengendalian simpang menjadi bundaran. Dengan melakukan usulan 1 dapat dilakukan peningkatan kapasitas simpang melalui pelebaran jalan yang menjadi kaki simpang. Dari analisis perhitungan tingkat kejenuhan simpang yang telah melebihi nilai maksimum yang ditetapkan, yaitu 0,88, menunjukkan penurunan kinerja pada simpang tersebut. Menurut modul perencanaan geometrik persimpangan sebidang, lebar satu lajur yang dijadikan standar adalah 3,5 meter. Dengan demikian, apabila kendaraan dengan lebar maksimum 2,5 meter melintas, masih terdapat ruang kosong sebesar 0,5 meter di sebelah kanan dan kiri kendaraan. Usulan ke 2 penambahan rambu pada simpang, dengan cara mengubah hambatan samping menjadi 0,95 dengan menerapkan pemberian rambu dilarang parkir serta rambu prioritas pada Simpang Bunga Setangkai agar pengendara jalan tidak memarkirkan kendaraannya di bahu jalan hingga mengenai badan jalan dan menghindari konflik antar kendaraan.

Kata Kunci : Simpang tak bersinyal, tundaan

ABSTRACT

A road intersection can be described as a common area that joins or crosses two or more roads. Lima Puluh Kota Regency has 8 intersections which have 3 intersection legs. There is 1 intersection at intersection 3 without a signal with type 322 intersection, namely the Bunga Setangkai intersection, this intersection has side barriers such as shops and one of the legs of the intersection, namely Tan Malaka 1, is a school. To assess the level of service at intersections, capacity, degree of saturation, delays and queuing opportunities need to be analyzed using the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI, 2023). From the results of the analysis, the value of the degree of saturation is 0.88, the minimum chance of queuing is 32% and the maximum is 62% and the average delay is 15.05 sec/pcu so that the level of service at the Bunga Setangkai intersection is C. The researcher recommends making changes to the type of intersection control become a roundabout, and reduce side obstacles at intersections by implementing no parking at intersections, in order to improve performance at the Bunga Setangkai intersection. Analysis of the condition of the proposed intersection performance results in the following intersection performance. The first proposal with existing conditions is to change the type of control at the intersection to a roundabout. By carrying out proposal 1, it is possible to increase the capacity of the intersection by widening the road at the foot of the intersection. From the analysis of the calculation of the saturation level of the intersection which has exceeded the maximum value set, namely 0.88, it shows a decrease in performance at the intersection. According to the geometric planning module for at-grade intersections, the width of one The standard lane is 3.5 meters. Thus, if a vehicle with a maximum width of 2.5 meters passes, there is still 0.5 meter of empty space to the right and left of the vehicle. The second proposal is to add signs at intersections, by changing the side barriers to 0.95 by implementing no parking signs and priority signs at the Bunga Setangkai intersection so that road drivers do not park their vehicles on the shoulder of the road until they hit the road and avoid conflicts between vehicles.

Keywords: Unsignalized intersection, delays

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan judul **“ANALISIS KINERJA SIMPANG BUNGA SETANGKAI DI KECAMATAN PAYAKUMBUH KABUPATEN LIMA PULUH KOTA”**. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada :

1. Orang Tua serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril, doa dan kasih sayang;
2. Bapak Masril, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik UMSB;
3. Ibu Helga Yermadona, S.P.d, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan juga sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I (satu) Skripsi;
4. Ibu Helga Yermadona, S.Pd, M.T selaku Dosen Pembimbing 1 (satu), skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
5. Bapak Endri, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing 2 (dua) skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
6. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UMSB;
7. Rekan-rekan jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini;
8. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu;

9. Dan yang terakhir, tak lupa penulis berterimakasih kepada diri sendiri karena sudah sabar dari hal yang mengejar, tidak pernah menyerah walaupun sering merasa kalah;

Tak ada gading yang tak retak, penulis sangat menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam Skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya mahasiswa Teknik Sipil UM Sumatera Barat, Sekian.

Payakumbuh, Februari 2024



NOFRIYAN EMRIL

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Landasan Teori dan Normatif.....	4
1. Manajemen Rekayasa Lalu Lintas.....	4
2.2 Studi Literatur Artikel Jurnal.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Lokasi Penelitian.....	12
3.2 Data Penelitian.....	18
3.2.1 Jenis dan Sumber Data.....	18
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data.....	19
1. Metode Pengumpulan data Primer.....	20
3.3 Metode Analisis Data.....	22
3.4 Bagan Alir Penelitian.....	24
BAB IV.....	25
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Perhitungan.....	25
4.1.1 Inventaris Simpang Bunga Setangkai.....	25
4.1.2 Kondisi Kinerja Eksisting Simpang Bunga Setangkai.....	25
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	31

4.2.1 Usulan Pemecahan Masalah	31
BAB V PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan	7
Tabel 2. 2 Tingkat Pelayanan Persimpangan	9
Tabel 2. 3 Literatur Artikel Jurnal	10
Tabel 3. 1 Karakteristik Simpang Bunga Setangkai.....	17
Tabel 4. 1 Lebar Pendekat Simpang Bunga Setangkai.....	26
Tabel 4. 2 Volume Lalu Lintas.....	28
Tabel 4. 3 Faktor Penyesuaian Kapasitas.....	30
Tabel 4. 4 Kinerja Simpang.....	30
Tabel 4. 5 Penambahan Lebar Jalan Kaki Simpang.....	31
Tabel 4. 6 Lebar Pendekat dan Tipe Simpang.....	33
Tabel 4. 7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Setelah Usulan.....	33
Tabel 4. 8 Kinerja Simpang Setelah Usulan.....	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Visualisasi Tampak Atas Simpang Tiga Bunga Setangkai	12
Gambar 3. 2 Layout Tampak Atas Simpang Bunga Setangkai	13
Gambar 3. 3 Kondisi Eksisting Simpang Bunga Setangkai	14
Gambar 3. 4 Kondisis Eksisting Pendekat Selatan (Jl. Tan Malaka-Payakumbuh)	14
Gambar 3. 5 Gambar Penampang Melintang Kaki Pendekat Selatan (Jl. Tan Malaka-Payakumbuh)	15
Gambar 3. 6 Kondisi Eksisting Pendekat Barat (Jl. Tan Malaka 1)	15
Gambar 3. 7 Layout Penampang Melintang Pendekat Arah Barat (Jl. Tan Malaka 1)	16
Gambar 3. 8 Kondisi Eksisting Pendekat Utara (Jl. Raya Payakumbuh 1)	16
Gambar 3. 9 Penampang Melintang Pendekat Arah Utara (Jl. Raya Payakumbuh 1)	17
Gambar 3. 10 Kondisi Arus LaLu Lintas	22
Gambar 3. 11 Bagan Alir Penelitian	24
Gambar 4. 1 Fluktuasi Volume Pada Simpang Bunga Setangkai.....	28
Gambar 4. 2 Lebar Usulan Jalan Kaki Simpang.....	32
Gambar 4. 3 Rambu Usulan Pada Simpang	32
Gambar 4. 4 Kondisi Eksisting Simpang Bunga Setangkai.....	35
Gambar 4. 5 Usulan pemecahan masalah kinerja Simpang Bunga Setangkai.....	36



DAFTAR NOTASI

C	=	Kapasitas
Co	=	Kapasitas Dasar
FCw	=	Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
FCsp	=	Faktor penyesuaian pemisah arah
FCsf	=	Faktor penyesuaian hambatan samping
FCcs	=	Faktor penyesuaian ukuran kota
V	=	Kecepatan ruang rata-rata kendaraan ringan
L	=	Panjang Segmen
TT	=	Waktu tempuh rata-rata dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan
FLP	=	Faktor Koreksi Lebar Rata-Rata Pendekat
FM	=	Faktor Koreksi Tipe Median
FUK	=	Faktor Koreksi Ukuran Kota
FHS	=	Faktor Koreksi dan Hambatan Samping
FBKi	=	Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri
FBKa	=	Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan
FRmi	=	Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor
DS	=	Derajat kejenuhan
Q	=	Arus total sesungguhnya



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi memiliki peran begitu penting dalam kebutuhan kehidupan sehari-hari. Dengan adanya sarana transportasi sangat membantu pergerakan masyarakat dalam melakukan aktifitas sehari-hari. Masyarakat seperti diantaranya bekerja, belanja, sekolah, dan melakukan kegiatan sosial lainnya hal ini akan menyebabkan permasalahan pada sistem transportasi, khususnya pada persimpangan jalan.

Persimpangan merupakan salah satu bagian sistem jaringan jalan yang tidak terpisahkan. Persimpangan jalan juga dapat dijabarkan sebagai area umum yang bergabung atau persilangan dari dua atau lebih jalan raya, termasuk fasilitas jalan raya serta fasilitas tepi jalan bagi lalu lintas yang melewatinya, menurut Officials, n.d. AASHTO, 2001 dalam Wahyudi (2022).

Kabupaten Lima Puluh Kota terletak di Provinsi Sumatera Barat. Di Kabupaten Lima Puluh Kota ini mayoritas masyarakatnya melakukan perjalanan menggunakan kendaraan pribadi karena minimnya jangkauan angkutan umum di tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Lima Puluh Kota. Banyaknya masyarakat menggunakan kendaraan pribadi membuat arus lalu lintas bermasalah, sehingga terdapat di beberapa titik tertentu mengalami permasalahan arus lalu lintas terutama pada persimpangan.

Berdasarkan data survey Dinas Perhubungan Kabupaten Lima Puluh Kota yang telah dilakukan di Kabupaten Lima Puluh Kota 2023, Kabupaten Lima Puluh Kota memiliki 3 buah simpang yang memiliki 4 kaki simpang dan 8 buah simpang yang memiliki 3 kaki simpang. Terdapat 1 simpang pada simpang 3 tak bersinyal dengan tipe simpang 322 simpang ini biasa disebut masyarakat sekitar yaitu simpang Bunga Setangkai. Simpang ini memiliki hambatan samping seperti pertokoan dan salah satu kaki simpangnya yaitu Tan Malaka 1 merupakan persekolahan. Dengan adanya pertokoan pada Simpang Bunga Setangkai masyarakat biasanya parkir di bahu jalan untuk berhenti sehingga mengganggu arus lalu lintas pada simpang.

Simpang Bunga Setangkai merupakan simpang yang sering dilewati masyarakat dari beberapa kecamatan, karena simpang ini merupakan penghubung beberapa kecamatan di Kabupaten Lima Puluh Kota dengan Kota Payakumbuh, sehingga volume lalu lintas pada kaki simpang tersebut meningkat.

Sehingga Judul Skripsi yang diambil adalah “**Analisis Kinerja Simpang Bunga Setangkai di Kecamatan Payakumbuh Kabupaten Lima Puluh Kota**”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka dapat ditarik suatu perumusan masalah yaitu:

1. Berapa hasil survey LHR dan hambatan samping di Simpang Bunga Setangkai ?
2. Bagaimana kinerja Simpang Bunga Setangkai terhadap hasil survey ?
3. Bagaimana perbandingan sebelum dan sesudah upaya peningkatan kinerja Simpang Bunga Setangkai?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan ini dilakukan untuk mempermudah dalam pengumpulan data, analisis, serta pengolahan data lebih lanjut yakni sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan terhadap simpang tak bersinyal Simpang Bunga Setangkai di wilayah kajian
2. Kajian Analisis kinerja Simpang Bunga Setangkai saat ini
3. Kinerja simpang tak bersinyal dianalisa berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui lalu lintas harian rata-rata dan hambatan samping di Simpang Bunga Setangkai

- b. Mengetahui kinerja Simpang Bunga Setangkai terhadap hasil survey
- c. Mengetahui perbandingan sebelum dan sesudah upaya peningkatan kinerja Simpang Bunga Setangkai

Manfaat Penelitian ini adalah :

1. Sebagai salah satu referensi bagi Dinas Perhubungan Kabupaten Lima Puluh Kota dalam melakukan perbaikan kinerja simpang.
2. Sebagai implementasi dari pengajaran yang telah didapat selama perkuliahan.
3. Penelitian ini sebagai bahan penelitian lebih lanjut terkait penanganan masalah persimpangan di Simpang Bunga Setangkai.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori, gambaran dan landasan yang digunakan dalam perencanaan jalan pada proposal ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang lokasi perencanaan, bagaimana metoda perencanaan dan metoda perhitungan yang digunakan dalam penyusunan proposal.

BAB IV HASIL DAN ANALISA PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai proses perhitungan data dan hasil dari perhitungan data dan juga pembahasan.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori dan Normatif

1. Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

Terkait penelitian pengaturan lalu lintas dilakukan melalui manajemen rekayasa lalu lintas. Berdasarkan Undang Undang No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan Bab XV Pasal 93 ayat (1) dijelaskan manajemen rekayasa lalu lintas yang bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan dan gerak Lalu Lintas guna menjamin Keamanan, Keselamatan, Ketertiban, dan Kelancaran Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Selanjutnya pada pasal 94 ayat (3) dijelaskan kegiatan perekayasaan dalam Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas tersebut meliputi :

- a. Perbaikan geometric ruas jalan dan/atau persimpangan serta perlengkapan jalan yang tidak berkaitan langsung dengan pengguna jalan.
 - b. Pengadaan, pemasangan, perbaikan, dan pemeliharaan perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan.
 - c. Optimalisasi operasional rekayasa lalu lintas dalam rangka meningkatkan ketertiban, kelancaran, dan efektivitas penegakan hukum.
- Sehingga hal – hal yang telah di atur mengenai kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas dapat dilakukan.

2. Pengukuran Kinerja Lalu Lintas

Menurut PKJI 2023, penilaian performa lalu lintas di wilayah perkotaan dapat dilakukan dengan memperhatikan berbagai parameter lalu lintas berikut ini:

- a. Untuk segmen jalan, parameter dapat mencakup V/C Ratio, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas.
- b. Pada persimpangan, parameter yang perlu dipertimbangkan melibatkan tundaan dan kapasitas simpang.

c. Apabila data mengenai kecelakaan lalu lintas tersedia, hal tersebut juga dapat dijadikan pertimbangan dalam mengevaluasi efektivitas sistem lalu lintas perkotaan.

Pengukuran kinerja lalu lintas yang dilakukan di dalam skripsi ini diambil berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023). Dimana pengukuran kinerja lalu lintas yang dilakukan terbagi atas pengukuran kinerja ruas jalan dan kinerja pada persimpangan.

a. Kinerja Ruas Jalan

Indikator kinerja ruas jalan yang dimaksud disini adalah perbandingan volume per kapasitas (*V/C Ratio*), kecepatan dan kepadatan lalu lintas. Tiga karakteristik ini kemudian di pakai untuk mencari tingkat pelayanan (*level of service*). Penjelasan untuk masing-masing indikator dijelaskan sebagai berikut:

1) (*V/C Ratio*)

V/C Ratio merupakan pembagian antara volume lalu lintas dengan kapasitas. Persamaan dasar untuk menentukan *V/C ratio* adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Volume Lalu Lintas}}{\text{Kapasitas ruas}} \dots\dots\dots 2.1$$

Sumber : PKJI, 2023

a. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam satu satuan waktu tertentu.

b. Kapasitas Jalan

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), menyatakan bahwa kapasitas jalan didefinisikan sebagai arus lalu lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah, komposisi lalu lintas, dan faktor lingkungan). Ada dua faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas ruas jalan yaitu faktor jalan dan faktor lalu lintas. Faktor jalan yang dimaksud berupa lebar lajur, hambatan samping, jalur tambahan atau bahu jalan, keadaan permukaan, alinyemen dan kelandaian jalan. Dan faktor lalu lintas yang dimaksud adalah banyaknya

pengaruh berbagai tipe kendaraan terhadap seluruh kendaraan arus lalu lintas pada suatu ruas jalan. Hal ini juga diperhitungkan terhadap pengaruh satuan mobil penumpang (smp).

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas ruas adalah sebagai berikut: $C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS$ 2.2

Sumber : PKJI, 2023

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

Co = Kapasitas dasar (smp/jam)

FCw = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FCsp = Faktor penyesuaian pemisah arah

FCsf = Faktor penyesuaian hambatan samping

FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

2) Kecepatan

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), kecepatan didefinisikan dalam beberapa hal antara lain: Kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata kendaraan (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan. Kecepatan tempuh digunakan sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi. Persamaan yang digunakan untuk menentukan kecepatan tempuh adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{L}{TT} \text{ 2.3}$$

Sumber : PKJI,2023

Dengan :

V = Kecepatan ruang rata-rata kendaraan ringan (km/jam)

L = Panjang Segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan (jam)

3) Kepadatan Ruas

Menurut Tamin (2008) kepadatan dapat didefinisikan sebagai jumlah kendaraan rata-rata dalam ruang. Satuan kepadatan adalah kendaraan per km atau kendaraan-km per jam. Seperti halnya volume lalu lintas, kepadatan juga dapat dikaitkan dengan penyediaan jumlah lajur jalan.

4) Tingkat Pelayanan

Menurut Khisty & Lall (2003) Tingkat pelayanan (*Level Of Service, LOS*) adalah ukuran kualitatif yang menjelaskan kondisi-kondisi operasional di dalam suatu aliran lalu lintas dan persepsi dari pengemudi dan/atau penumpang terhadap kondisi-kondisi tersebut.

Tabel 2. 1 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

No	Tingkat Pelayanan	Karakteristik-Karakteristik
1	A	<ol style="list-style-type: none">1. Arus Bebas dengan volume lalu lintas rendah2. Kecepatan Perjalanan Rata-Rata ≥ 80 km/jam3. V/C Ratio 0 – 0,24. Kepadatan lalu lintas rendah
2	B	<ol style="list-style-type: none">1. Arus Stabil dengan volume lalu lintas sedang2. Kecepatan Perjalanan Rata-Rata Turun s/d ≥ 70 km/jam3. V/C Ratio 0,21 – 0,454. Kepadatan lalu lintas rendah
3	C	<ol style="list-style-type: none">1. Arus Stabil dengan volume lalu lintas lebih tinggi2. Kecepatan Perjalanan Rata-Rata Turun s/d ≥ 60 km/jam3. V/C Ratio 0,46 – 0,754. Kepadatan lalu lintas sedang
4	D	<ol style="list-style-type: none">1. Arus Mendekati Tidak Stabil dengan volume lalu lintas tinggi2. Kecepatan Perjalanan Rata-Rata Turun s/d ≥ 50 km/jam3. V/C Ratio 0,76 – 0,844. Kepadatan lalu lintas sedang
5	E	<ol style="list-style-type: none">1. Arus Tidak Stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas2. Kecepatan Perjalanan Rata-Rata Sekitar 30 km/jam untuk jalan antar kota dan 10 km/jam untuk jalan perkotaan3. V/C Ratio 0,85 – 14. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal
6	F	<ol style="list-style-type: none">1. Arus Tertahan dan terjadi antrian2. Kecepatan Perjalanan Rata-Rata < 30 km/jam3. V/C Ratio Melebihi 14. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah

Sumber : PKJI 2023

b. Kinerja Persimpangan

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 43 tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, persimpangan adalah pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun tidak sebidang.

a. Simpang Tak Bersinyal

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023) komponen kinerja persimpangan tidak bersinyal terdiri dari kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.

1) Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang tak bersinyal dihitung dengan rumus:

$$C = C_o \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBKa \times FRmi \dots \quad 2.4$$

Sumber : PKJI, 2023

Dengan :

- C = Kapasitas Simpang
- C_o = Nilai Kapasitas Dasar Simpang
- FLP = Faktor Koreksi Lebar Rata-Rata Pendekat
- FM = Faktor Koreksi Tipe Median
- FUK = Faktor Koreksi Ukuran Kota
- FHS = Faktor Koreksi dan Hambatan Samping
- FBKi = Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri
- FBKa = Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan
- FRmi = Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor

2) Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*)

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas masuk terhadap kapasitas pada ruas jalan tertentu. Derajat kejenuhan simpang tak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

$$DS = \frac{Q}{C} \dots \dots \dots \quad 2.5$$

Sumber : PKJI, 2023

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus total sesungguhnya (smp/jam)

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

3) Tundaan Lalu Lintas

Tundaan rata-rata (detik/smp) adalah tundaan rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang, ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan (*Delay*) dan derajat kejenuhan (*Degree of Saturation*).

$$T = TLL + TG$$

4) Peluang Antrian (*Queue Probability %*)

Batas-batas peluang antrian QP % ditentukan dari hubungan QP % dan derajat kejenuhan serta ditentukan dengan grafik.

5) Tingkat pelayanan pada persimpangan mempertimbangkan faktor tundaan dan kapasitas persimpangan. Terkait dengan tingkat pelayanan pada persimpangan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Tingkat Pelayanan Persimpangan

No	Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)
1	A	< 5
2	B	5.1 – 15
3	C	15.1 – 25
4	D	25.1 – 40
5	E	40.1 – 60
6	F	> 60

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015

2.2 Studi Literatur Artikel Jurnal

Tabel 2. 3 Literatur Artikel Jurnal

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Analisis Persimpangan Pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Studi Kasus (Jalan Tambun Bungai – Jalan R.A Kartini)	Mandasari et al.(2019)	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)	Kondisi persimpangan Jalan Tambun Bungai – Jalan R.A Kartini cukup baik, hal itu terlihat pada tundaan simpang yaitu sebesar 10,55 detik/skr yang dimana Tingkat Pelayanan Simpang berada pada tingkat C. Kapasitas (C) 3067 skr/jam, Derajat Kejenuhan (Dj) 0,52, Peluang Antrian (PA) 11,75 %. Untuk persimpangan Jalan Tambun Bungai –Jalan Patih Rumbih tundaan simpang yaitu sebesar 10,3 detik/skr, tingkat pelayanan simpang berada pada tingkat C. Kapasitas (C) 1402 skr/jam, Derajat Kejenuhan (Dj) 0,50, Peluang Antrian (PA) 10,98 %.
2.	Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Jl. Deli Tua Pamah – Jl. Besar Deli Tua, Sumatera Utara)	Simanjuntak et al. (2022)	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997	a. Simpang Jl. Besar Deli Tua – Jl. Deli Tua Pamah mengalami puncak didapatkan nilai derajat kejenuhan tersebut tingkat pelayanan simpang masuk ke dalam kategori F dengan kondisi arus terhambat dan sering terjadi kemacetan pada waktu yang cukup lama. Alternatif solusi yang dapat diberikan untuk kendala yang ditemukan adalah perlu adanya pemasangan alat pemberi isyarat (<i>Traffic Light</i>).

3.	Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Jl. Tambun Bungai – Jl. R. A. Kartini, Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah)	Adinugraha, (2016)	Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)	<p>a. Simpang Jl. Tambun Bungai – Jl. R. A. Kartini memerlukan peningkatan kinerja simpang, dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan yang sudah melampaui batas standart yaitu dengan nilai derajat kejenuhan (DJ) = 0,86 dengan tingkat pelayanan E.</p> <p>b. Hasil perhitungan perencanaan alternatif dengan traffic light didapat hasil derajat kejenuhan tertinggi yaitu 0,76 dimana $DJ \leq 0,85$ yang mana tingkat pelayanannya adalah D yang sudah memenuhi tingkat pelayanan untuk jalan lokal sekunder.</p>
4.	Analisis Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Pada Simpang Jl. Untung Suropati–Jl. Ir. Sutami–Jl. Selamat Riyadi di Samarinda)	Ramadhan et al., (2016)	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997	<p>a. Dalam hasil dari kinerja kedua persimpangan, bahwa saturasi derajat lebih dari 1,0 dan penundaan rata-rata lebih dari 15 detik/pcu dan probabilitas antrian lebih 35%. menunjukkan kedua persimpangan buruk</p>
5.	Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Simpang Branggahan Ngadiluwih Kabupaten	Yayang Nurkafi et al., (2019)	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997	<p>a. Kinerja simpang Branggahan Ngadiluwih memiliki nilai peluang antrian disimpang tersebut antara 52,287% - 105,135%, nilai tundaan pada lalu lintas rata-rata melebihi 15 det/smp, nilai derajat kejenuhan melebihi standart yaitu 1,136. Untuk menurunkan tundaan pada simpang perlu dipasang larangan parkir dan berhenti di pendekat yang tidak tersedia bahu untuk parkir serta perlu pemasangan lampu lalu lintas (<i>Traffic Light</i>).</p>

Sumber : Google 2023

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

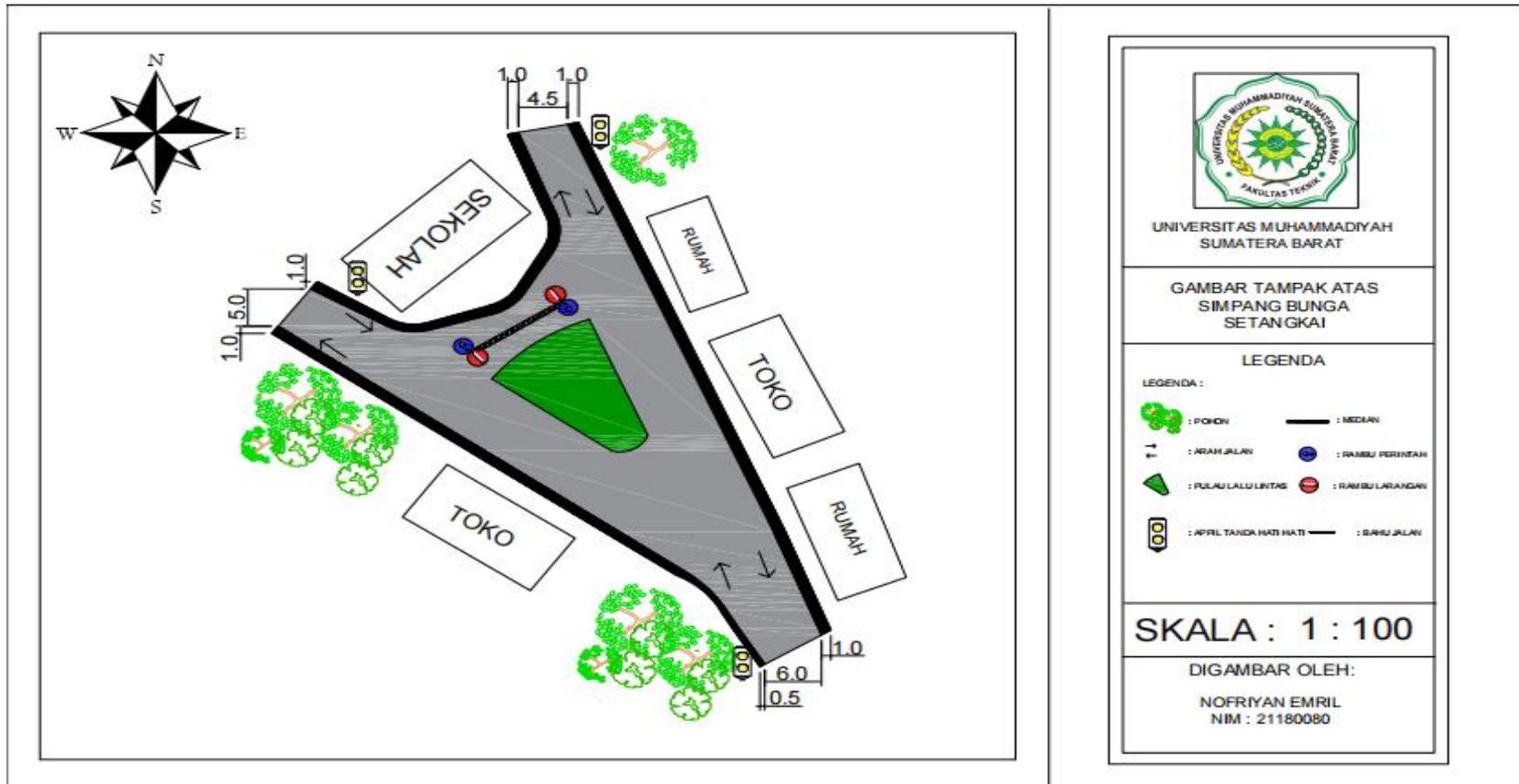
3.1 Lokasi Penelitian



Gambar 3. 1 Visualisasi Tampak Atas Simpang Tiga Bunga Setangkai

Sumber : Google Earth

Simpang Tiga Bunga Setangkai merupakan simpang yang berada di Kecamatan Payakumbuh, Kabupaten Lima Puluh Kota. Dari gambar yang dikutip diatas merupakan sumber dari google earth, yang mana simpang ini memiliki kondisi tata guna lahan komersial.



Gambar 3. 2 Layout Tampak Atas Simpang Bunga Setangkai

Sumber : Hasil Penelitian 2023

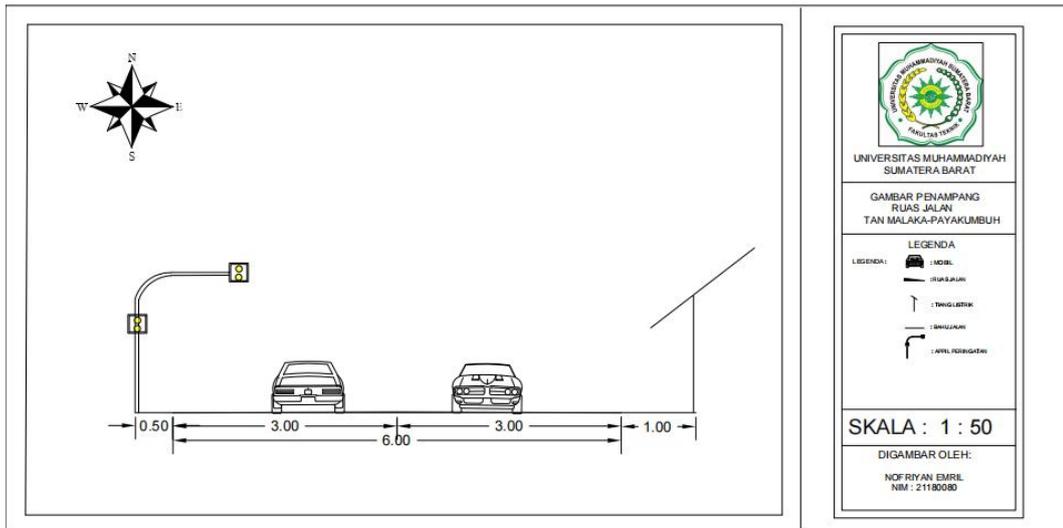
Simpang Bunga Setangkai merupakan tipe simpang 322 yang berarti simpang yang terdiri dari tiga kaki simpang. Dengan pendekatan minornya yaitu terdiri dari 1 lajur dan 2 lajur pada jalan mayor.



Gambar 3. 2 Kondisi Eksisting Simpang Bunga Setangkai
Sumber : Survey Lapangan



Gambar 3. 3 Kondisis Eksisting Pendekat Selatan (Jl. Tan Malaka-Payakumbuh)
Sumber : Survey Lapangan



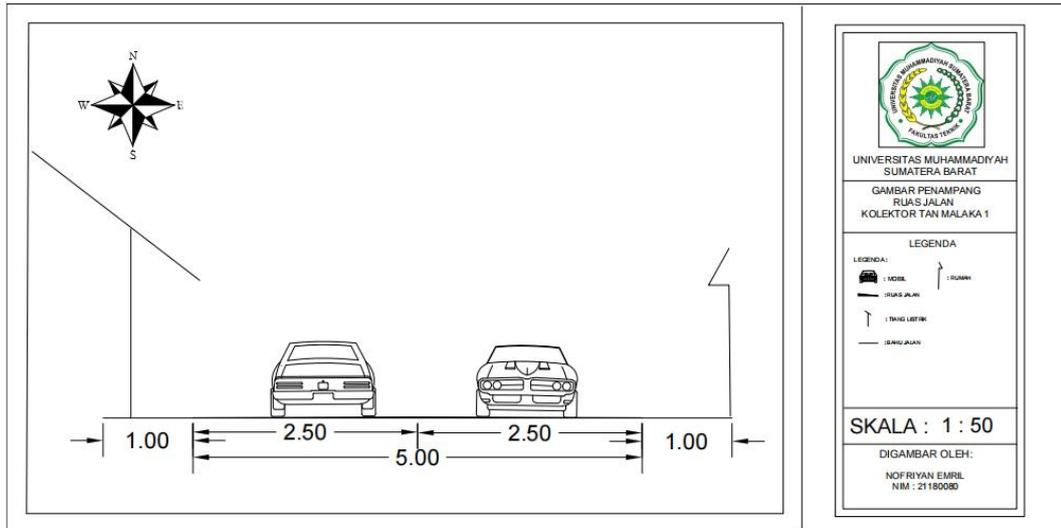
Gambar 3. 5 Gambar Penampang Melintang Kaki Pendekat Selatan (Jl. Tan Malaka-Payakumbuh)

Jalan Tan Malaka-Payakumbuh merupakan kaki simpang arah selatan pada Simpang Bunga Setangkai. Jalan Tanmalaka-Payakumbuh memiliki status jalan yaitu jalan kolektor dengan tipe jalan 2/2UD.



Gambar 3. 4 Kondisi Eksisting Pendekat Barat (Jl. Tan Malaka 1)

Sumber : Survey Lapangan



Gambar 3. 5 Layout Penampang Melintang Pendekat Arah Barat (Jl. Tan Malaka 1)

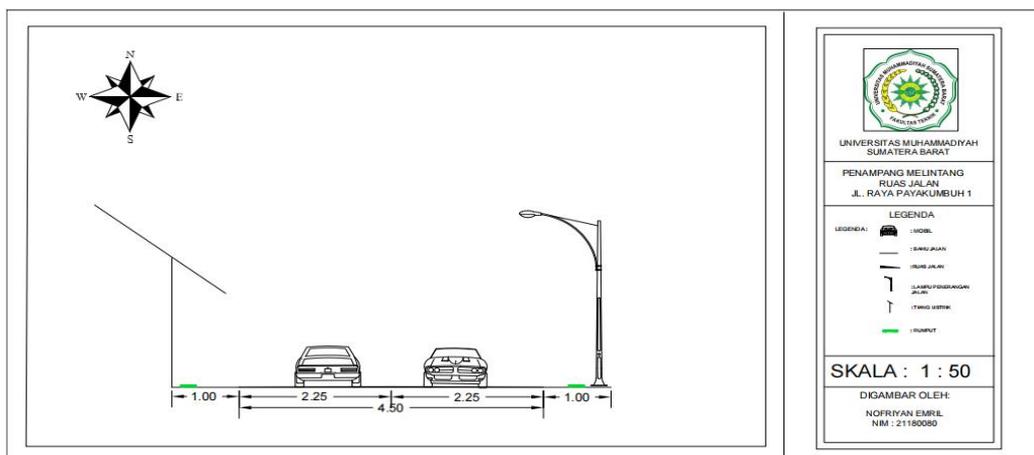
Sumber : Hasil Penelitian 2023

Jalan Tan Malaka 1 merupakan kaki simpang arah barat pada Simpang Bunga Setangkai. Jalan Tanmalaka 1 memiliki status jalan yaitu jalan kolektor dengan tipe jalan 2/2UD.



Gambar 3. 6 Kondisi Eksisting Pendekat Utara (Jl. Raya Payakumbuh 1)

Sumber : Survey Lapangan



Gambar 3. 7 Penampang Melintang Pendekat Arah Utara (Jl. Raya Payakumbuh 1)

Sumber : Hasil Penelitian 2023

Jalan Raya Payakumbuh 1 merupakan kaki simpang arah utara pada Simpang Bunga Setangkai. Jalan Raya Payakumbuh 1 memiliki status jalan yaitu jalan lokal/kabupaten dengan tipe jalan 2/2UD.

Tabel 3. 1 Karakteristik Simpang Bunga Setangkai

FORMULIR SURVAI INVENTARISASI SIMPANG									
Nama simpang		Simpang Bunga Setangkai							
Geometri simpang		Simpang 3							
1	Node								
2	Tipe pendekat	Tak Bersinyal							
3	Tipe simpang	322							
4	Fase Simpang								
Arah		Utara	Selatan	Timur	Barat				
Ruas Jalan		Tan Malaka 1	Tan Malaka	Payakumbuh 1					
8	Lebar pendekat total (m)	7	7,5	6,5					
10	Lebar Bahu kanan (m)	1	1	1					
11	Lebar Bahu kiri (m)	1	0,5	1					
14	Lebar Drainase kiri								
15	Lebar Drainase kanan								
16	Lebar jalur efektif pendekat (m)	5	6	4,5					
17	Lebar lajur pendekat (m)	2,5	3	2,25					
18	Radius Simpang								
19	Hambatan Sampung	Tinggi	Tinggi	Tinggi					
20	Tataguna lahan	Komersil	Komersil	Komersil					
21	Model Arus (Arah)	2	2	2					
22	Kondisi Marka	Baik	Baik	Baik					
23	Fasilitas Zebra Cross								
24	Marka Line Stop								
25	Fasilitas Ruang Khusus Roda 2								
Fasilitas Simpang		Jumlah	kondisi	Jumlah	kondisi	Jumlah	kondisi	Jumlah	kondisi
26	Rambu Larangan	1	Baik			1	Baik		
	Rambu Peringatan					1	Buruk		
	Rambu Perintah	1	Baik			1	Baik		
	Rambu Petunjuk								

Sumber: Hasil Penelitian

3.2 Data Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa perlakuan, pertama, peneliti mengetahui tingkat kinerja Simpang Bunga Setangkai Kabupaten Lima Puluh Kota berdasarkan pelaksanaan survei inventarisasi pada simpang dan survei *Classified Turning Movement Counting* (CTMC) oleh pihak Dinas Perhubungan Kabupaten Lima Puluh Kota, sehingga diperoleh arus lalu-lintas pada simpang. Kedua, dengan menggunakan data inventarisasi simpang dan data survei *Classified Turning Movement Counting* (CTMC), peneliti melakukan analisis untuk menaikkan tingkat kinerja Simpang Bunga Setangkai, dengan memberikan usulan yang dapat digunakan seperti merubah tipe pengendalian simpang yang mana pada kondisi eksisting merupakan tipe pengendalian simpang prioritas menjadi tipe pengendalian bundaran dan meningkatkan dari segi prasarana simpang seperti marka dan rambu, kemudian pada kondisi parkir disimpang tersebut yang mana masyarakat melakukan parkir sembarangan pada bahu jalan sehingga peneliti memberi usulan dibuatkan rambu dilarang berhenti atau parkir pada simpang tersebut guna menurunkan hambatan samping pada simpang sehingga masyarakat yang parkir sembarangan tidak lagi parkir di bahu jalan agar tidak mengganggu arus lalu lintas pada Simpang Bunga Setangkai. Ketiga, peneliti melakukan perbandingan kinerja simpang pada saat ini dengan kinerja simpang pada usulan menggunakan beberapa indikator yaitu tundaan rata-rata simpang, dan derajat kejenuhan pada simpang. Kemudian dari usulan-usulan yang ada dijadikan kesimpulan sesuai dengan keadaan simpang.

3.2.1 Jenis dan Sumber Data

1. Data Primer

Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan menggunakan metode kegiatan survei sebagai Upaya untuk memperoleh informasi mengenai kondisi eksisting di area penelitian. Data primer yang menjadi kebutuhan penting dalam konteks penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Data Inventarisasi Simpang

Data Inventaris Simpang diperoleh melalui survei inventarisasi Persimpangan guna mendapatkan data inventarisasi ataupun kondisi Simpang Bunga Setangkai. Hal-hal yang diamati ketika survei yaitu: Lebar pendekat, lebar bahu jalan, lebar drainase, lebar jalur efektif, hambatan samping, tataguna lahan, model arus, kondisi marka, dan fasilitas simpang.

b. Survei *Classified Turning Movement Counting* (CTMC)

Data yang diperoleh dari survei CTMC ini yaitu data kendaraan yang keluar dan masuk persimpangan dengan melihat arah kendaraan yang berbelok dan lurus. Pelaksanaan Survei ini dilaksanakan 12 jam/hari pada hari kerja dan hari libur.

2. Data Sekunder

Umumnya, pemilihan data sekunder didasarkan pada tujuan-tujuan tertentu terkait dengan topik permasalahan, sehingga data yang diperoleh dapat dimanfaatkan dengan efektif dan sesuai kebutuhan. Data sekunder yang diperlukan untuk analisis meliputi :

- a. Peta Tata Guna Lahan
- b. Peta Jaringan jalan
- c. Kondisi Demografi
- d. Kondisi Sosial dan Ekonomi

3.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan informasi yang diperlukan mengenai kondisi wilayah studi yang sedang diselidiki dilakukan melalui metode atau teknik tertentu. Hasilnya kemudian dianalisis guna mendukung proses perencanaan, pengaturan, dan pengelolaan. Data yang esensial melibatkan data geometrik simpang, data lalu lintas simpang, dan data jaringan jalan Kabupaten Lima Puluh Kota.

1. Metode Pengumpulan data Primer

Secara umum, data primer diperoleh melalui survei yang dilakukan langsung di lapangan guna mengumpulkan informasi terkait persimpangan, yakni:

a. Survei Inventarisasi dan geometric persimpangan

Survei Inventarisasi merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengumpulkan data mengenai kondisi fasilitas, infrastruktur, dan lingkungan di sekitar persimpangan, sehingga memungkinkan untuk memahami situasi aktual di lapangan. Peralatan survei yang dibutuhkan yaitu:

- 1) *Walking Measure*
- 2) *Roll Meter*
- 3) *Clipboard*
- 4) Formulir
- 5) Alat tulis

Survei inventarisasi pada simpang dilaksanakan dengan melakukan pengamatan, pengukuran, dan pencatatan formulir survei, termasuk pengumpulan data target. Metode penelitian ini melibatkan pengukuran langsung terhadap semua fasilitas yang terdapat di simpang tersebut. Tujuan dari survei inventarisasi ini adalah untuk menghimpun data sebagai berikut::

- 1) Panjang dan lebar jalan
- 2) Jumlah dan jenis rambu
- 3) Kondisi tata guna lahan
- 4) Prasarana jalan lainnya

b. Survei Gerakan Membelok Terklasifikasi

Survei gerakan belok terklasifikasi, yang merupakan survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi di persimpangan, bertujuan untuk menilai tingkat kepadatan lalu lintas pada

suatu persimpangan dengan memperhitungkan volume lalu lintas terklasifikasi yang mencakup jenis kendaraan dan arah pergerakan kendaraan. Hal ini dilakukan melalui pengamatan dan pencacahan langsung pada setiap jalur persimpangan selama periode waktu tertentu.

Tujuan pelaksanaan survei gerakan membelok adalah untuk merancang geometri persimpangan, menganalisis sistem pengendalian persimpangan, dan menilai kapasitas, dengan fokus khusus pada lalu lintas yang belok kanan dan studi tentang hambatan. Survei ini menjadi penting karena sebagian besar hambatan perjalanan terjadi di persimpangan, yang disebabkan oleh sifat persimpangan sebagai sistem pembagian ruang. Ketika satu kendaraan diberikan prioritas, kendaraan lainnya menjadi terhambat. Pemberian prioritas diperlukan untuk mengurangi dan mengelola konflik, terutama antara lalu lintas yang bergerak lurus dan lalu lintas yang belok kanan dari arah yang berlawanan.

1) Peralatan survei yang dibutuhkan yaitu:

- a) *Counter*
- b) *Alat tulis*
- c) *Clipboard*

2) Tata cara survei:

- a) Survei menempati titik survey pada kaki persimpangan dan sedapat mungkin mampu mengamati gerakan arus lalu lintas
- b) Surveyor minimal berjumlah 3 orang yang masing-masing bertugas mencatat jumlah kendaraan yang belok kanan, kiri, dan lurus.
- c) Kendaraan dihitung untuk setiap interval waktu 15 menit dalam 1 jam selama peak hours (pagi, siang, dan sore hari)

- 3) Target data:
 - a) Jumlah kendaraan yang melakukan gerakan membelok di persimpangan
 - b) Derajat kejenuhan persimpangan
 - c) Konflik yang terjadi di persimpangan

Arus lalu lintas di Kabupaten Lima Puluh Kota menunjukkan tingkat volume yang tinggi, terutama oleh kendaraan pribadi dan angkutan barang. Terdapat daerah persekolahan dan pertokoan di ruas jalan yang melalui Simpang Bunga Setangkai, sehingga banyak masyarakat yang melintas di daerah tersebut. Selain itu, Simpang Bunga Setangkai berfungsi sebagai jalur penghubung dari beberapa kecamatan di Kabupaten Lima Puluh Kota menuju Kota Payakumbuh. Berikut adalah gambaran kondisi wilayah yang sedang dikaji :



Gambar 3. 8 Kondisi Arus LaLu Lintas

Sumber : Survey Lapangan

3.3 Metode Analisis Data

Simpang Bunga Setangkai merupakan simpang yang tidak bersinyal sehingga perhitungan kondisi eksisting menggunakan kapasitas simpang tidak bersinyal menggunakan metode perhitungan dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023)

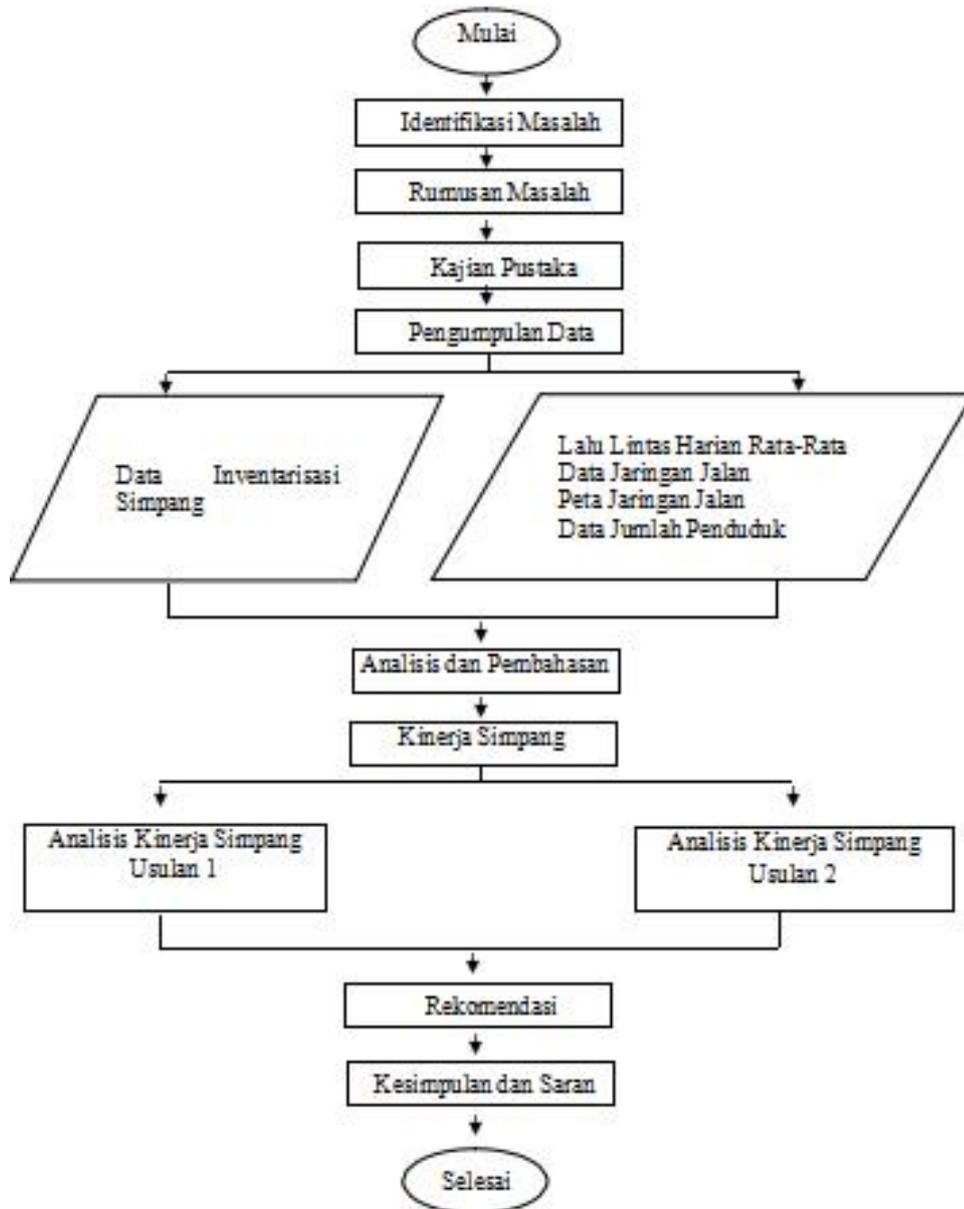
Metode-metode ini dapat digunakan untuk mengukur kinerja simpang tak bersinyal untuk kondisi geometrik, lingkungan, dan lalu lintas tertentu:

1. Kapasitas
2. Derajat Kejenuhan
3. Tundaan
4. Peluang Antrian

Situasi arus lalu lintas melibatkan beragam jenis kendaraan, sehingga volume lalu lintas dapat disederhanakan dengan menggunakan kategori kendaraan standar. Sebuah mobil standar disebut sebagai satu unit otomatis (smp). Untuk mempertahankan volume lalu lintas dalam satuan yang lebih umum, diperlukan konversi berbagai jenis kendaraan menjadi mobil penumpang. Faktor konversi ini disebut sebagai satu setara mobil penumpang (emp).



3.4 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.9 Bagan Alir Penelitian

Sumber : Hasil penelitian 2023

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan

4.1.1 Inventaris Simpang Bunga Setangkai

Simpang Bunga Setangkai dikategorikan sebagai tipe simpang 322, yang artinya memiliki tiga kaki simpang dengan dua lajur pada pendekatan mayor dan dua lajur pada pendekatan minor. Pengaturan di simpang ini menggunakan sistem prioritas.

Pada kaki simpang yang mengarah ke Utara terdapat Jalan Raya Payakumbuh 1 yang berfungsi sebagai jalan lokal, dengan tipe jalannya 2/2 UD. Pada kaki simpang arah Barat terdapat Jalan Tan Malaka 1 yang berfungsi sebagai jalan kolektor, dengan tipe jalannya 2/2 UD. Sedangkan pada kaki simpang arah Selatan.

4.1.2 Kondisi Kinerja Eksisting Simpang Bunga Setangkai

Perhitungan kondisi eksisting dilakukan dengan melakukan perhitungan simpang tidak bersinyal karena pada kondisi eksisting, Simpang Bunga Setangkai tidak bersinyal sehingga perhitungan yang dilakukan adalah perhitungan simpang tidak bersinyal.

Dalam perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal terdapat beberapa ketentuan dan faktor koreksi yang harus diperhatikan sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) Tahun 2023 diantaranya adalah

C_0 adalah kapasitas dasar Simpang, dalam SMP/jam.

FLP adalah faktor koreksi lebar rata-rata pendekat.

FM adalah faktor koreksi tipe median.

FUK adalah faktor koreksi ukuran kota.

FHS adalah faktor koreksi hambatan samping.

FBK_i adalah faktor koreksi rasio arus belok kiri.

FBK_a adalah faktor koreksi rasio arus belok kanan.

FR_{mi} adalah faktor koreksi rasio arus dari jalan minor.

Berikut adalah perhitungan kapasitas Simpang Bunga Setangkai:

1. Kapasitas Dasar Simpang (Co)

Kapasitas dasar adalah kapasitas simpang berdasarkan jenis simpang. Karena tipe simpang pada Simpang Bunga Setangkai adalah 322, maka kapasitas dasar menurut PKJI 2023 yaitu 2700 smp/jam.

2. Faktor Koreksi Lebar Rata-Rata Pendekat (FLP)

Berikut merupakan data perhitungan lebar pendekat pada Simpang Bunga Setangkai.

Tabel 4. 1 Lebar Pendekat Simpang Bunga Setangkai

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Lebar pendekat (m)	Status
1	T	Raya Payakumbuh 1	2,25	Lengan Minor
2	U	Tan Malaka 1	2,5	Lengan Mayor
3	S	Tan Malaka - Payakumbuh	3	Lengan Mayor

Sumber : Hasil Analisis 2023

Lebar pendekatan simpang rata-rata mencapai 2,58, dan oleh karena itu, faktor penyesuaian untuk lebar pendekatan rata-rata dapat diuraikan sebagai berikut::

$$LRP = (LRP \text{ Minor} + LRP \text{ Mayor})/2$$

$$LRP = (1,13 + 2,75)/2$$

$$LRP = 1,94$$

$$FLP = 0,73 + 0,0760 (LRP)$$

$$= 0,73 + 0,0760 (1,94)$$

$$= 0,88$$

3. Faktor Koreksi Tipe Median (FM)

Simpang Bunga Setangkai tidak memiliki median, sehingga faktor penyesuaian untuk median jalan adalah 1,00.

4. Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK)

Penduduk Kabupaten Lima Puluh Kota mencapai 388.866 jiwa, sehingga nilai penyesuaian ukuran kota adalah 0,88.

5. Faktor Koreksi Hambatan Samping (FHS)

Penggunaan lahan di sekitar simpang bersifat komersial, dengan pembatas sedang dan proporsi kendaraan tidak bermotor sebesar 0, sehingga faktor penyesuaian tahanan lateral (FHS) adalah 0,94..

6. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (FBKI)

Faktor penyesuaian rasio belok kiri berdasarkan rumus didapatkan dari perhitungan sebagai berikut:

$$FBKI = 0,84 + 1,61 RBKI$$

$$FBKI = 0,84 + 1,61 (626/1.807)$$

$$FBKI = 1,40$$

7. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (FBKA)

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 Faktor koreksi rasio arus belok kanan untuk simpang dengan 3 lengan yaitu:

$$FBKA = 1,09 + 0,92 RBKA$$

$$FBKA = 1,09 - 0,92 (567/1.807)$$

$$FBKA = 0,80$$

8. Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor (F_{Rmi})

Faktor penyesuaian arus minor dihitung dengan memasukkan rasio arus jalan minor ke dalam suatu rumus, yang berbeda untuk setiap tipe simpang. Pada Simpang Bunga Setangkai yang memiliki tipe 322, rumus yang digunakan adalah:

$$FRMI = 1,19 \times [RMI]^2 - 1,19 \times RMI + 1,19$$

$$FRMI = 1,19 \times [0,31]^2 - 1,19 \times 0,31 + 1,19$$

$$FRMI = 0,93$$

9. Kapasitas

Perhitungan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKI \times FBKa \times FRMI$$

$$C = 2700 \times 0,88 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,94 \times 1,40 \times 0,80 \times 0,93$$

$$C = 2047 \text{ smp/jam}$$

10. Volume Lalu Lintas

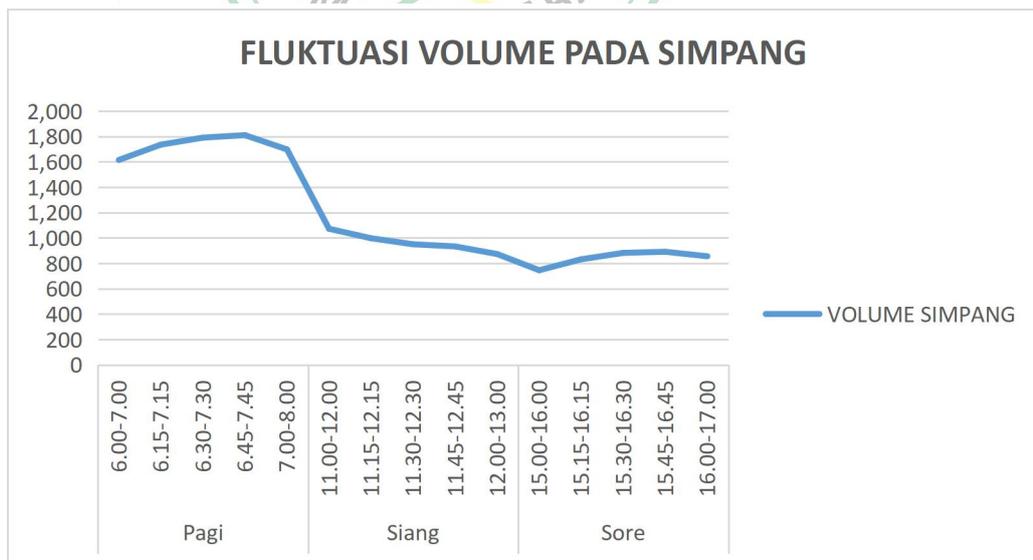
Setelah pelaksanaan survei C T M C (*Classified Turning Movement Counting*) selama 12 jam pada *Week Day* pada tanggal 18 Desember

2023 dan *Week End* pada tanggal 22 Desember 2023, maka diperoleh volume kendaraan tertinggi pada *Week Day*, dengan kendaraan yang melintas pada ruas jalan tersebut yakni sebanyak 1807 smp/jam pada jam 06.45-07.45.

Tabel 4. 2 Volume Lalu Lintas

Waktu	Jam	Volume (smp/jam)	D Selatan	C Timur	B Utara	A Barat	
Pagi	6.00-7.00	1.615	624	387	604	-	
	6.15-7.15	1.735	627	468	641	-	
	6.30-7.30	1.791	615	534	642	-	
	6.45-7.45	Jam Sibuk	1.810	606	559	645	-
	7.00-8.00	1.698	593	517	587	-	
Siang	11.00-12.00	1.072	436	243	393	-	
	11.15-12.15	997	392	230	375	-	
	11.30-12.30	950	360	234	355	-	
	11.45-12.45	933	359	230	345	-	
	12.00-13.00	873	343	208	322	-	
Sore	15.00-16.00	745	262	248	235	-	
	15.15-16.15	832	299	271	261	-	
	15.30-16.30	882	317	282	283	-	
	15.45-16.45	891	312	283	296	-	
	16.00-17.00	855	302	272	281	-	

Sumber : Hasil Analisis 2023



Gambar 4. 1 Fluktuasi Volume Pada Simpang Bunga Setangkai

Sumber : Survey Lapangan 2023

Berikut merupakan perhitungan dari kinerja Simpang Bunga Setangkai yang mana yang menjadi parameter pengukuran kinerja yaitu Derajat Kejenuhan, Peluang Antrian dan Tundaan:

1. Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan dihasilkan dari total arus total dibagi kapasitas. Total aliran hasil survey adalah:

$$D_j = \frac{q}{C}$$

$$D_j = \frac{1807}{2047}$$

$$D_j = 0,88$$

2. Perhitungan Peluang Antrian

Peluang antrian dapat dihitung sebagai berikut:

Batas atas peluang : $Pa = 47,71 DJ - 24,68 DJ^2 + 56,47 DJ^3$

Batas bawah peluang : $Pa = 9,02 DJ + 20,66 DJ^2 + 10,49 DJ^3$

Batas atas peluang = 32 %

Batas bawah peluang = 62 %

3. Perhitungan Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk mengevaluasi performa simpang. Perhitungan tundaan diperlukan karena tingkat kejenuhan pada Simpang Bunga Setangkai mencapai 0,88..

a. Tundaan lalu-lintas simpang

Berikut merupakan perhitungan tundaan lalu lintas

$$\begin{aligned} T_{LL} &= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 D_j) - (1 - D_j) \times 2 \\ &= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times 0,88) - (1 - 0,88) \times 2 \\ &= 10,94 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

b. Tundaan lalu-lintas jalan mayor

Untuk $D_j > 0,60$:

$$T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460)} - (1 + D_j)^{1,8}$$

$$T_{LLma} = 7,94 \text{ det/smp}$$

- c. Tundaan lalu-lintas jalan minor

$$TLL_{mi} = \frac{q_{KB} \times TLL - q_{ma} \times TLL_{ma}}{q_{mi}}$$

$$TLL_{mi} = 10,98 \text{ det/smp}$$

- d. Tundaan geometrik simpang

$$\begin{aligned} TG &= (1 - Dj) \times ((6 R_B + 3 (1 - R_b)) + 4Dj) \\ &= (1 - 0,88) \times ((6 \times 0,70 + 3 (1 - 0,70)) + 4 \times 0,88) \\ &= 4,12 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

- e. Tundaan simpang

$$\begin{aligned} T &= T_{LL} + T_G \\ &= 10,94 + 4,13 \\ &= 15,05 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

Tabel 4. 3 Faktor Penyesuaian Kapasitas

Kondisi	Kapasitas Dasar (Co)	Faktor Penyesuaian Kapasitas							Kapasitas (C)		
		Lebar Pendekat Rata-Rata	Median Jalan	Ukuran Kota	Hambatan Sampang	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Arus Minor			
		FLP	F _M	F _{UK}	F _{HS}	F _{BKI}	F _{BKA}	F _{RFMI}			
	<i>smp/jam</i>	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	<i>smp/jam</i>	(21)
EKSISTING	2700	0,88	1	0,88	0,94	1,4	0,80	0,93		2047	

Sumber : Hasil Analisis 2023

Tabel di atas merupakan tabel dari kapasitas simpang yang telah disesuaikan dengan kondisi dan hasil inventaris dari simpang Bunga Setangkai.

Tabel 4. 4 Kinerja Simpang

Kondisi	Arus lalu-lintas (Q)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Simpang	Peluang Antrian		Tingkat Pelayanan (Level Of Service) PM 96 Tahun 2015
	<i>smp/jam</i>	DJ= C/q	(D)	QP%		
	(22)	(23)	(28)	(29)		
EKSISTING	1807	0,88	15,05	32,00	62,00	C

Sumber : Hasil Analisis 2023

Berdasarkan kontrol tundaan, di mana tingkat pelayanan A mencirikan situasi di mana kendaraan memiliki kebebasan penuh dalam menentukan kecepatannya; pada tingkat pelayanan B, terjadi sedikit hambatan; tingkat pelayanan C mengindikasikan kondisi yang stabil

namun dengan keterbatasan manuver (bergerak); pada tingkat pelayanan D, arus lalu lintas menjadi tidak stabil, terkadang mengharuskan pengemudi untuk melambatkan kecepatan; tingkat pelayanan E mencirikan keadaan yang sangat tidak stabil dan terkadang mengalami kemacetan; sementara untuk tingkat pelayanan F, terjadi kemacetan. Dari hasil analisis didapatkan untuk *Level Of Service* Simpang Bunga Setangkai adalah C sehingga ruang manuver sudah terbatas sehingga dapat mengganggu mobilitas pengguna jalan, untuk Derajat Kejenuhan dari simpang sendiri yaitu 0,88 yang artinya kondisi ini tentunya di harapkan harus ada perbaikan maupun peningkatan dari kinerja simpang.

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian

4.2.1 Usulan Pemecahan Masalah

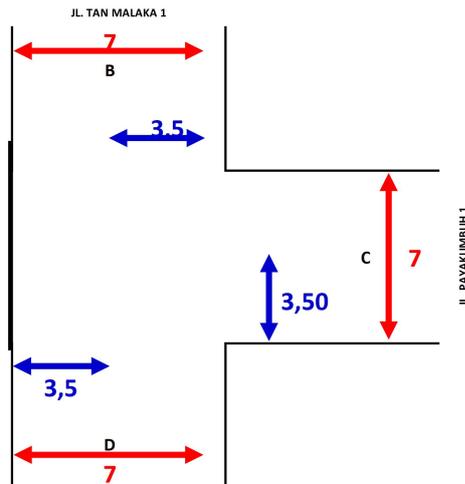
1. Peningkatan Kapasitas Simpang Melalui Pelebaran Jalan Yang Menjadi Kaki Simpang.

Berdasarkan evaluasi perhitungan tingkat kejenuhan simpang yang telah melampaui batas maksimum dengan nilai 0,88, hal ini menunjukkan penurunan kinerja pada simpang tersebut. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk meningkatkan kapasitas di simpang tersebut. Salah satu solusinya adalah melakukan pelebaran jalan pada setiap kaki simpang. Sesuai dengan panduan Perencanaan Geometrik Persimpangan Sebidang Tahun 2002, lebar satu lajur yang dijadikan standar adalah 3,5 meter. Dengan demikian, apabila kendaraan dengan lebar maksimum 2,5 meter melintas, masih terdapat ruang kosong sebesar 0,5 meter di sebelah kanan dan kiri kendaraan.

Tabel 4. 5 Penambahan Lebar Jalan Kaki Simpang

NO	KONDISI	PENDEKAT RENCANA					
		B (UTARA)	C (TIMUR)	D (SELATAN)	WB	WC	WD
1	EKSISTING	5	4,5	6	2,5	2,25	3
2	USULAN	7	7	7	3,5	3,5	3,5

Sumber : Hasil Analisis 2023



Gambar 4. 2 Lebar Usulan Jalan Kaki Simpang

Sumber : Hasil Analisis 2023

2. Penambahan Rambu Pada Simpang

Pada usulan ini mengubah hambatan samping menjadi 0,95 dengan menerapkan pemberian rambu dilarang parkir serta rambu prioritas pada Simpang Bunga Setangkai agar pengendara jalan tidak memarkirkan kendaraannya di bahu jalan hingga mengenai badan jalan dan menghindari konflik antar kendaraan. Sehingga dapat mengurangi hambatan samping dan konflik pada Simpang Bunga Setangkai. Berdasarkan PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Penempatan rambu peringatan persimpangan prioritas harus diikuti dengan menempatkan rambu larangan berjalan terus.

Dibawah ini merupakan tampilan gambar visualisasi rambu dilarang parkir dan rambu prioritas:



Gambar 4. 3 Rambu Usulan Pada Simpang

Tabel 4. 6 Lebar Pendekat dan Tipe simpang

Kondisi	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekat (m)							Jumlah Lajur		Tipe Simpang	Tipe Median
		Jalan Minor			Jalan Mayor			Rata-Rata LRP	Jalan Minor	Jalan Mayor		
		W _A	W _c	LRP	W _b	W _D	LRP					
		m	m	m	m	m	m					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
EKSISTING	3	0	2,25	1,13	2,5	3	2,75	1,94	2	2	322	TIDAK ADA
USULAN	3	0	3,5	1,75	3,5	3,5	3,5	2,63	2	2	322	TIDAK ADA

Sumber : Hasil Analisis 2023

Tabel 4. 7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Setelah Usulan

Kondisi	Kapasitas Dasar (C ₀) <i>smp/jam</i>	Faktor Penyesuaian Kapasitas							Kapasitas (C) <i>smp/jam</i>
		Lebar Pendekat Rata-Rata	Median Jalan	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Arus Minor	
		FLP	F _M	F _{UK}	F _{HS}	F _{BKI}	F _{BKA}	F _{RMi}	
		(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	
EKSISTING	2700	0,88	1	0,88	0,94	1,4	0,80	0,93	2047
USULAN	2700	0,93	1	0,88	0,95	1,40	0,80	0,93	2192

Sumber : Hasil Analisis 2023

Tabel 4. 8 Kinerja Simpang Setelah Usulan

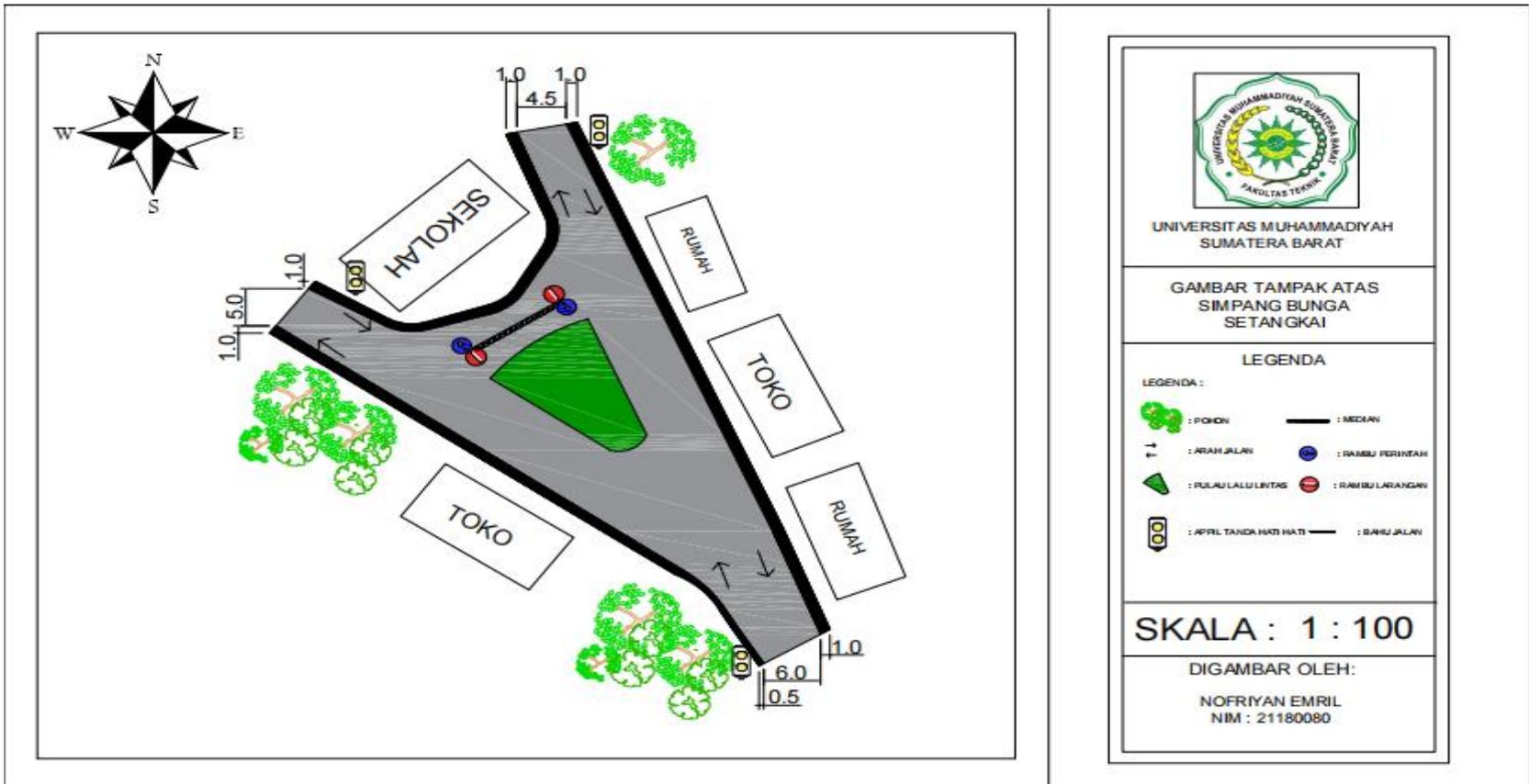
Kondisi	Arus lalu-lintas (Q)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Simpang	Peluang Antrian		Tingkat Pelayanan (Level Of Service) PM 96 Tahun 2015
	<i>smp/jam</i>	DJ= C/q	(D)	QP%		
	(22)	(23)	(28)	(29)		
EKSISTING	1807	0,88	15,05	32	62	C
USULAN	1807	0,82	13,74	28	55	B

Sumber : Hasil Analisis 2023

Dari hasil analisis diperoleh kinerja simpang setelah usulan yang mana terdapat peningkatan kinerja yaitu dengan Derajat Kejenuhan eksisting 0,88 menjadi 0,82. Untuk Tundaan simpang pada konsis eksisting yaitu 15,05 detik/smp menjadi 13,74 detik/smp yang sekaligus menjadikan simpang Bunga Setangkai ini meningkat *Level Of Service* atau Tingkat Pelayanan dari C menjadi B. Untuk antrian untuk kondisi eksisting simpang memiliki 32% - 62% peluang antrian menjadi 28%-55% setelah

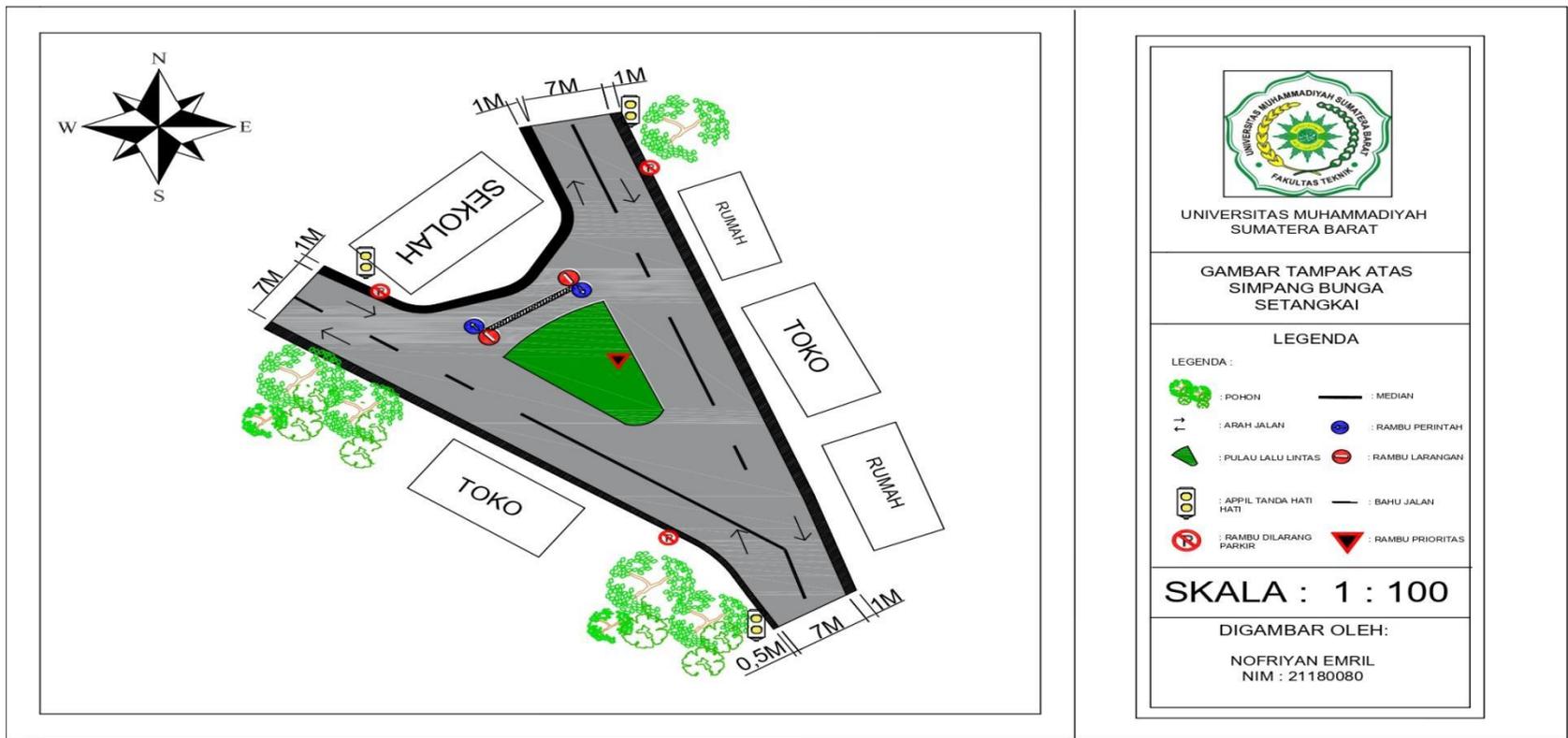
dilakukan usulan. Dan untuk lebar pendekat dan tipe simpang eksisting mendapatkan (LRP rata-rata) 1,94m menjadi 2,63m setelah dilakukan usulan.





Gambar 4. 4 Kondisi Eksisting Simpang Bunga Setangkai

Sumber : Hasil Analisis 2023



Gambar 4. 5 Usulan pemecahan masalah kinerja Simpang Bunga Setangkai

Sumber : Hasil Analisis 2023

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan yaitu:

1. Dengan kondisi eksisting Simpang Bunga Setangkai saat ini memiliki derajat kejenuhan 0,88, peluang antrian antara 32% dan 62%, serta tundaan rata-rata 15,05 det/smp, dengan tingkat pelayanan C. Untuk meningkatkan kinerja, direkomendasikan melakukan perubahan geometrik dengan melebarkan jalan pada pendekat kaki simpang, dengan lebar acuan lajur 3,5 meter untuk memberikan ruang bebas 0,5 meter di sisi kendaraan, serta menerapkan larangan parkir pada simpang untuk mengurangi hambatan samping.
2. Berdasarkan analisis kondisi usulan kinerja simpang menghasilkan kinerja simpang sebagai berikut:

- a. Peningkatan Kapasitas Simpang Melalui Pelebaran Jalan Yang Menjadi Kaki Simpang.

Dari analisis perhitungan tingkat kejenuhan simpang yang telah melebihi nilai maksimum yang ditetapkan, yaitu 0,88, menunjukkan penurunan kinerja pada simpang tersebut. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk meningkatkan kembali kapasitas pada simpang tersebut. Salah satu solusi yang diusulkan adalah dengan melakukan pelebaran pada setiap kaki simpang. Menurut modul perencanaan geometrik persimpangan sebidang, lebar satu lajur yang dijadikan standar adalah 3,5 meter. Dengan demikian, apabila kendaraan dengan lebar maksimum 2,5 meter melintas, masih terdapat ruang kosong sebesar 0,5 meter di sebelah kanan dan kiri kendaraan..

- b. Penambahan Rambu Pada Simpang.

Pada usulan ini mengubah hambatan samping menjadi 0,95 dengan menerapkan pemberian rambu dilarang parkir serta rambu prioritas pada Simpang Bunga Setangkai agar pengendara jalan tidak memarkirkan kendaraan nya di bahu jalan hingga mengenai badan jalan dan menghindari

konflik antar kendaraan . Sehingga dapat mengurangi hambatan samping dan konflik pada Simpang Bunga Setangkai. Berdasarkan PM 13 Tahun 2014 mengenai Rambu Lalu Lintas, penempatan rambu peringatan persimpangan prioritas harus disertai dengan pemasangan rambu larangan melanjutkan perjalanan.

5.2 Saran

Untuk mencapai keberhasilan pada Peningkatan Kinerja Simpang Tak Bersinyal Bunga Setangkai di Kabupaten Lima Puluh Kota, di perlukan saran-saran untuk pengkajian lebih lanjut berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

1. Perlu dilakukan penataan parkir pada pertokoan yang mana mode parkir pada kondisi eksisting warga yang menggunakan kendaraan roda empat hendak berbelanja parkir dibahu jalan sehingga mengganggu jarak pandang bagi pengguna jalan yang melintas pada persimpangan tersebut, yang mana terdapat lahan kosong diseberang jalan pada toko untuk dijadikan lahan parkir.
2. Pemerintah melakukan edukasi terhadap pemilik toko agar parkir dapat ditempatkan pada lahan kosong yang berada diseberang jalan.
3. Pemerintah agar dapat membuat ketetapan tata guna lahan khususnya pada lokasi Simpang Bunga Setangkai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, A. (2016). Evaluasi Kinerja Simpang tak Bersinyal (Studi Kasus Jl. Tambun Bungai – Jl. R. A. Kartini, Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah). *Jurnal Skripsi*. <http://eprints.itn.ac.id/4465/10/10>. Jurnal Skripsi%2C Alpenoka Adinugraha %281221056%29.pdf
- American Association of State Highway and Transportation Officials, American Association of State Highway and Transportation Officials 1047 (2001). www.transportation.org
- Aryandi, R. D., Sandhyavitri, A., & Suryanita, R. (2017). Peningkatan Kinerja Simpang Melalui Manajemen Hambatan Samping dan Pengaturan Arus Lalu Lintas. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(2), 38. <https://doi.org/10.31258/jst.v16.n2.p38-47>
- Bimaputra, A., Bemby, W. G.W., Kushardjoko, W., & YI.Wicaksono, Y. I. W. (2017). Analisis Kinerja Simpang dan Ruas Jalan Di Kawasan Jalan Pahlawan, Kota Bandung. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(3), 45–55.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023) Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Kementrain PUPR. Jakarta
- Gapi, I. M., Lefrandt, L. I. R., & Rompis, S. Y. R. (2022). Analisa Kinerja Simpang Lengan Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Lengan Tiga Jl. Raya Bastiong - Jl. Raya Mangga Dua - Jl. Sweering Mangga Dua Di Kota Ternate). *Penelitian*, 20(April), 87–94.
- Haryanto. (2004). Sistem Pengendalian Lalu Lintas pada Pertemuan Jalan Sebidang. *Jurnal Teknik Sipil*, 1–14.
- Helga Yermadona (2022). Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Persimpangan. Tanjung Pati.
- Helga Yermadona (2022). Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Simpang Limau. Bukittinggi.
- Iduwin, T., & Purnama, D. D. (2019). Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi kasus: Simpang Tiga Jambu Jl.Raya Duri Kosambi). *Forum Mekanika*, 7(2). <https://doi.org/10.33322/forummekanika.v7i2.204>
- Julianto, E. N. (2012). Optimalisasi Kinerja Simpang Bersinyal Bangkong Kota

- Semarang. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 14(2), 179–190.
- Kementrian Perhubungan. (2015). Peraturan Menteri Perhubungan RI No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. *Jakarta*, 1–45.
- Mahendra, I., Suthanaya, P., & Suweda, I. (2016). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dan Ruas Jalan Di Kota Denpasar (Studi Kasus : Simpang Tak Bersinyal Jl. Gatot Subroto – Jl. Mulawarman – Jl. Mataram Dan Simpang Tak Bersinyal Jl. Ahmad Yani – Jl. Mulawarman). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 17(2), 122–128.
- Mandasari, T., Laufried, & Riani, D. (2019). Analisis Persimpangan Pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Studi Kasus (Jalan Tambun Bungai-Jalan R.a Kartini). *Jurnal Teknika*, 2(2), 177–185.
- Morlok, & Edward, K. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1993). *Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana Angkutan*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1993). Undang-Undang Nomor 14 Tahun 1993 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 1985 Tentang Jalan*, 1. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/46607/uu-no-14-tahun-1992>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2004). *Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2006). *Peraturan Pemerintah Nomor 34 tahun 2006 tentang Jalan*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.
- Prasetyo, F. D. (2020). *Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal di Jalan Raya Lumajang – Probolinggo Desa Kebonan Kec. Klakah Kab. Lumajang*.
- Ramadhan, M. A., Purwanto, & Sahrullah. (2016). *Analisis Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Pada Simpang Jl. Untung Suropati – Jl. Ir . Sutami – Jl . Selamat*. 1–14.
- Saelan, W., Rachman, R., & Bestari, S. (2021). Kinerja Simpang Tak Bersinyal Sultan Alauddin dan Monumen Emmy Saelan di Era New Normal. *Paulus*

Civil Engineering Journal, 2(4), 242–248.
<https://doi.org/10.52722/pcej.v2i4.181>

Simanjuntak, J. O., Simanjuntak, N. I., & Harefa, O. I. (2022). Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Jl. Deli Tua Pamah – Jl. Besar Deli Tua, Sumatera Utara). *Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 24–37.

Wahyudi, D. D. (2022). *Optimalisasi Simpang Empat Bersinyal Pegadaian Di Kabupaten Lamongan. 1*.

Warpani, S. (1990). *Merencanakan Sistem Pengangkutan*. ITB Bandung.

Yayang Nurkafi, A., Cahyo, Y., Winarto, S., & Candra, A. I. (2019). Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Simpang Branggahan Ngadiluwih Kabupaten Kediri. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(1), 164.
<https://doi.org/10.30737/jurmateks.v2i1.408>



LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir Survey CTMC (Utara)

B (UTARA)																
Waktu	Arah	SM	MP						KS	BB	KS	TB			Unmotor (UM)	
			Mobil Pribadi	Mobil Box	MPU	PickUp	Bus Kecil	Truk Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta Gandengan	Truk Tangki		
06.00 - 06.15	LT	58	29	11		9		4	4							
	ST	56	30	12		8	1	2	3		1					
	RT															
06.15 - 06.30	LT	56	45	14		8		3	7							
	ST	44	43	14		9		7	5		1					
	RT															
06.30 - 06.45	LT	60	55	13		8	1									
	ST	61	50	12		9	2									
	RT															
06.45 - 07.00	LT	62	58	11		9		7	5		1					
	ST	64	53	12		8		3	1							
	RT															
07.00 - 07.15	LT	66	51	10		7	1	3								
	ST	67	55	11		6	4	2			1					
	RT															
07.15 - 07.30	LT	63	50	12		7			5							
	ST	68	52	12		7		1			2					
	RT								2							
07.30 - 07.45	LT	58	48	12		7	2		6							
	ST	60	49	7		9	1	2								
	RT															
07.45 - 08.00	LT	55	39	11		7		3								
	ST	45	39	12		8		2								
	RT															

B (UTARA)															
Waktu	Arah	SM	MP					KS	BB	KS	TB			Unmotor (UM)	
			Mobil Pribadi	Mobil Box	MPU	PickUp	BusKecil	Truk Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta Gandengan		
12.00 - 12.15	LT	41	40				1								
	ST	55	44				2								
	RT														
12.15 - 12.30	LT	45	43							2					
	ST	34	40				2								
	RT														
12.30 - 12.45	LT	45	39					1							
	ST	47	33				1	2							
	RT														
12.45 - 13.00	LT	45	31					1		2					
	ST	48	32												
	RT														
13.00 - 13.15	LT	55	35				1	2							
	ST	45	32												
	RT														
13.15 - 13.30	LT	46	33				1								
	ST	47	32												
	RT														
13.30 - 13.45	LT	27	32				2	1							
	ST	32	37												
	RT														
13.45 - 14.00	LT	27	21				1								
	ST	30	28				1	1							
	RT														

B (UTARA)															
Waktu	Arah	SM	MP					KS	BB	KS	TB			Unmotor (UM)	
			Mobil Pribadi	Mobil Box	MPU	PickUp	BusKecil	Truk Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta Gandengan		Truk Tangki
16.00 - 16.15	LT	24	12					2							
	ST	37	20					1							
	RT														
16.15 - 16.30	LT	23	17					2							
	ST	36	25					2							
	RT														
16.30 - 16.45	LT	25	18					1							
	ST	39	25					1							
	RT														
16.45 - 17.00	LT	22	23												
	ST	40	33					1	3						
	RT														
17.00 - 17.15	LT	23	26												
	ST	41	34												
	RT														
17.15 - 17.30	LT	25	25												
	ST	42	39					1	2						
	RT														
17.30 - 17.45	LT	26	24												
	ST	39	29					3	1						
	RT														
17.45 - 18.00	LT	22	19												
	ST	34	28												
	RT														

Lampiran 2. Formulir Survey CTMC (Timur)

C (TIMUR)															
Waktu	Arah	SM	MP					KS	BB	KS	TB			Unmotor (UM)	
			Mobil Pribadi	Mobil Box	MPU	PickUp	Bus Kecil	Truk Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta Gandengan		
06.00 - 06.15	LT	44	20			2		1	1		1				
	ST														
	RT	42	22			1		1	2						
06.15 - 06.30	LT	41	26						1						
	ST														
	RT	42	23			2		2	1		1				
06.30 - 06.45	LT	65	24	1		4		1			1				
	ST														
	RT	41	45			2		2	1						
06.45 - 07.00	LT	70	49	2		6		1	3		1				
	ST														
	RT	55	43	2		3		2			1				
07.00 - 07.15	LT	53	53			5		3	2						
	ST														
	RT	65	45	1		5		3	5		1				
07.15 - 07.30	LT	68	49			8		1	1		2				
	ST														
	RT	62	47			3					1				
07.30 - 07.45	LT	62	47	3		5					1				
	ST														
	RT	56	43			6			1						
07.45 - 08.00	LT	56	36			4					1				
	ST														
	RT	49	31			2									

C (TIMUR)															
Waktu	Arah	SM	MP					KS	BB	KS	TB			Unmotor (UM)	
			Mobil Pribadi	Mobil Box	MPU	PickUp	Bus Kecil	Truk Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta Gandengan		
12.00 - 12.15	LT	44	18	9				2	1		1				
	ST														
	RT	42	17	5		1		2	2		2				
12.15 - 12.30	LT	45	18	6				1							2
	ST														
	RT	46	17	5											
12.30 - 12.45	LT	39	18	6		1		1	1		1				
	ST														
	RT	36	16	5											1
12.45 - 13.00	LT	30	25	6		2									
	ST														
	RT	25	18	5				3	2		2				
13.00 - 13.15	LT	28	23	6				3							
	ST														
	RT	23	18	5		1									
13.15 - 13.30	LT	26	24	6				1	1		1				
	ST														
	RT	21	15	5					1		2				
13.30 - 13.45	LT	23	21	5					2		2				
	ST														
	RT	21	13	5											
13.45 - 14.00	LT	20	20	5		1		1	1		1				1
	ST														
	RT	18	11												

C (TIMUR)															
Waktu	Arah	SM	MP			KS		BB	KS	TB			Unmotor (UM)		
			Mobil Pribadi	Mobil Box	MPU	PickUp	Bus Kecil	Truk Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar			Kereta Gandengan
16.00 - 16.15	LT	27	23												
	ST														
	RT	24	19				2								
16.15 - 16.30	LT	29	26				1								
	ST														
	RT	25	21		1	1									
16.30 - 16.45	LT	31	28												
	ST														
	RT	26	23				2								
16.45 - 17.00	LT	36	30												
	ST														
	RT	28	25				1								
17.00 - 17.15	LT	42	35			1	1								
	ST														
	RT	30	26												
17.15 - 17.30	LT	34	32			2	1								
	ST														
	RT	28	24												
17.30 - 17.45	LT	29	30				1								
	ST														
	RT	22	21			1	2								
17.45 - 18.00	LT	27	26				2								
	ST														
	RT	20	19				2								

Lampiran 3. Formulir Survey CTMC (Selatan)

D (SELATAN)																
Waktu	Arah	SM	MP					KS	BB	KS	TB			Unmotor (UM)		
			Mobil Pribadi	Mobil Box	MPU	PickUp	Bus Kecil	Truk Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta Gandengan			Truk Tangki
06.00 - 06.15	LT															
	ST	60	44	12		11	1	4	2		1					
	RT	66	43	15		10		3	3		1					
06.15 - 06.30	LT															
	ST	56	46	14		9		4	2		2					
	RT	65	48	12		9	1	5	1		1					
06.30 - 06.45	LT															
	ST	65	45	13		10		5								
	RT	67	46	13		10		4								
06.45 - 07.00	LT															
	ST	68	45	13		11	2	5	2		2					
	RT	67	44	14		12	2	6	2		1					
07.00 - 07.15	LT															
	ST	77	43	12		10		4	1		2					
	RT	77	42	11		11	2	5	1		1					
07.15 - 07.30	LT															
	ST	60	41	10		10		3			1					
	RT	64	45	13		10	1	3	1		2					
07.30 - 07.45	LT															
	ST	59	45	10		10		3	1		1					
	RT	58	33	4		11		3	1		2					
07.45 - 08.00	LT															
	ST	57	48	6		10	4	3			1					
	RT	56	43	8		11	5	4			1					

D (SELATAN)																
Waktu	Arah	SM	MP						KS	BB	KS	TB			Unmotor (UM)	
			Mobil Pribadi	Mobil Box	MPU	PickUp	Bus Kecil	Truk Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta Gandengan	Truk Tangki		
12.00 - 12.15	LT															
	ST	30	44	8		11		8								
	RT	33	43	9		10		7	2					1		
12.15 - 12.30	LT															
	ST	35	38	5		6		5								
	RT	37	35	2		7		6	3							
12.30 - 12.45	LT															
	ST	33	26	5		6		6								
	RT	39	19	6		5		4						1		
12.45 - 13.00	LT															
	ST	44	30	5		8		6								
	RT	41	21	8		7		7								
13.00 - 13.15	LT															
	ST	43	29	5		7		5								
	RT	45	21	5		8		6	2							
13.15 - 13.30	LT															
	ST	43	28	6		7		3								
	RT	26	21	5		8		4								
13.30 - 13.45	LT															
	ST	45	25	7		6		3								
	RT	43	18	8		7		4								
13.45 - 14.00	LT															
	ST	47	20	5		6		5								
	RT	43	16	6		8		6	1							

D (SELATAN)																
Waktu	Arah	SM	MP					KS		BB	KS	TB			Unmotor (UM)	
			Mobil Pribadi	Mobil Box	MPU	PickUp	Bus Kecil	Truk Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta Gandengan	Truk Tangki		
16.00 - 16.15	LT															
	ST	26	22													
	RT	18	18					3								
16.15 - 16.30	LT															
	ST	29	27					2								
	RT	21	21					3								
16.30 - 16.45	LT															
	ST	30	34					1								
	RT	22	26													
16.45 - 17.00	LT															
	ST	33	40					2								
	RT	25	21					1								
17.00 - 17.15	LT															
	ST	39	43													
	RT	28	33													
17.15 - 17.30	LT															
	ST	35	38					2								
	RT	27	26					2								
17.30 - 17.45	LT															
	ST	31	32													
	RT	24	24													
17.45 - 18.00	LT															
	ST	28	28					1								
	RT	21	25					1								

Lampiran 4. Foto Dokumentasi



Lampiran 5. Foto Dokumentasi

