

SKRIPSI

**EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JALAN SRIWIJAYA DAN
JALAN BUNG KARNO
(Studi Kasus Simpang Empat Sriwijaya Mataram)**

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi
Pada Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Mataram



DISUSUN OLEH :

RAHMAD MIRDAS

417110094

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
2022**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JALAN SRIWIJAYA DAN
JALAN BUNG KARNO**

(Studi Kasus Simpang Empat Sriwijaya Mataram)

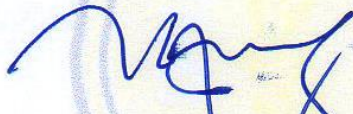
Disusun Oleh :

RAHMAD MIRDAS

417110094

Mataram, 26 Januari 2022

Pembimbing 1


Ir. Isfanari, ST.,MT.
NIDN. 0830086701

Pembimbing 2


Titik Wahyuningsih, ST.,MT.
NIDN. 0819097401

Mengetahui,

Universitas Muhammadiyah Mataram

Fakultas Teknik

Dekan,



Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST.,MT.

NIDN. 0824017501

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

SKRIPSI

**EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JALAN SRIWIJAYA DAN
JALAN BUNG KARNO
(Studi Kasus Simpang Empat Sriwijaya Mataram)**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

RAHMAD MIRDAS
417110094

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari/tanggal; Jumat, 04 Februari 2022
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I : Ir. Isfanari, ST.,MT
2. Penguji II : Titik Wahyuningsih, ST.,MT
3. Penguji III : Ir. Agus Partono, MT



Mengetahui,
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Teknik
Dekan,



Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST.,MT.

NIDN. 0824017501

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul “*Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Sriwijaya Dan Jalan Bung Karno (Studi Kasus Simpang Empat Sriwijaya Mataram)*” adalah benar merupakan karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat atau disebut plagiatisme.
2. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis dalam sumbernya secara jelas dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidak benaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Mataram, 02 Februari 2022
Pembuat pernyataan



Rahmad Mirdas

417110094



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RAHMAD MIRDAS
NIM : 417110099
Tempat/Tgl Lahir : BIMA / 26 - 05 - 1990
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK
No. Hp : 085 338 291 553
Email : rahmadmirdas@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

.....
EVALUASI KINERJA SIMPATIS BERSINYAL JALAN SRIWIJAYA DAN
JALAN BUNS KARHO. (Studi Kasus simpang Empat Sriwijaya
Mataram)
.....

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. agg

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 22 - 02 -2022

Penulis



RAHMAD MIRDAS
NIM. 417110099

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RAHMAD MIRIDAS
NIM : 417110094
Tempat/Tgl Lahir : BIMA / 26 - 05 - 1999
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK
No. Hp/Email : 085 338 291 553 / rahmadmirdas@gmail.com
Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

EVALUASI KINERJA SIMPAHO BERSIHYAL JALAN SRIWIJAYA RAH
JALAN BUNIS KAPHO (Studi kasus simpang empat Sriwijaya
Mataram)

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 22-2-2022

Penulis



RAHMAD MIRIDAS

NIM. 417110094.

Mengetahui,

Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.

NIDN. 0802048904

MOTTO

“Jangan menuntut Tuhanmu karena tertundanya keinginanmu, tapi menuntut dirimu karena menunda adabmu kepada Allah SWT. Dan gantung mimpi setinggi langit sewalaupun jatuh, ia akan terjatuh diantara ribuan bintang yang indah”



KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT Tuhan Yang Maha Esa lagi Maha Membantu hambanya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JALAN SRIWIJAYA DAN JALAN BUNG KARNO (Studi Kasus Simpang Empat Sriwijaya Kota Mataram)”**, Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram.

Banyak Pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir/Skripsi ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan tulus kepada :

1. Dr.H.Arsyad Abd.Gani, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr.Eng.M.Islamy Rusyda, ST.,MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Agustini Ernawati, ST.,MTech. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ir. Isfanari, ST.,MT. Selaku Dosen Pembimbing Utama
5. Titik Wahyuningsi, ST.,MT. Selaku Dosen Pembimbing Pendamping
6. Semua Dosen-Dosen dan Pihak Sekretariat Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
7. Orangtua yang telah memberikan do'a dan restu kepada penulis sehingga penulis dapat menjalani perkuliahan dan menyelesaikan skripsi dengan lancar. Terima kasih kepada Mama, karena telah selalu memberikan support selama penulis masa perkuliahan, tak lupa nasihat yang sangat membangun dari Bapak yang tak henti-hentinya diberikan kepada penulis.
8. Saudara yang selalu memberikan *support* yang baik kepada penulis sehingga penulis lebih percaya diri.

9. Terima kasih kepada paman dan bibi yang selalu mendorong penulis untuk cepat menyelesaikan jenjang perkuliahan.
10. Terima kasih kepada teman-teman teknik sipil angkatan 2017 terutama kelas C yang selalu kompak dan saling *shareing* ilmu dan waktunya, khususnya keluarga Mbojo kelas C yang selalu menjadi *Support system* dan menjadi keluarga di tanah rantau .
11. Terima kasih kepada keluarga BEM Kabinet Bhineka Tunggal Ika masa jabatan 2020-2021, Presma, Bendum, Sekjend serta seluruh jajaran Kementerian.
12. Serta terima kasih kepada seluruh teman-teman, senior, junior yang membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir/Skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan karena keterbatasan dan pengalaman yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca guna menyempurnakan skripsi ini.

Mataram, 26 Januari 2022

Rahmad Mirdas

ABSTRAK

Pada tahun 2020, jumlah penduduk Kota Mataram sebanyak 441.064 jiwa dan total kendaraan di Kota Mataram sebanyak 200.307 unit dan panjang jalan yang ada di Kota Mataram hanya 193,242 km maka kepadatan kendaraan di Kota Mataram mencapai 1036.56 kend/km (Badan Pusat Statistika Kota Mataram,2020), tentu kondisi ini mengakibatkan timbulnya kemacetan dan waktu tempuh perjalanan menjadi lebih lama. Kondisi ini seperti yang terjadi pada ruas Jl. Sriwijaya dan Jl. Bung karno Kota Mataram, dimana jumlah volume tidak seimbang dengan kapasitas jalan sehingga menimbulkan antrian yang cukup panjang sehingga terjadi kemacetan pada jam-jam puncak dan terjadi juga tundaan.

Penelitian ini menggunakan panduan MKJI 1997 (*Manual Kapasitas Jalan Indonesia*) sebagai metode perhitungan untuk mencari solusi pemecahan masalah. Faktor utama sebagai parameter penelitian yaitu panjang antrian, tundaan, derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan ruas.

Kinerja ruas sangat terlihat pada kondisi eksisting pada jam puncak dimana seluruh ruas jalan didapatkan derajat derajat kejenuhan sebesar 0,87 yang berarti tingkat pelayanan seluruh ruas jalan masuk dalam kategori E sebagai contoh Jl.Bung karno pendekat utara mendapatkan panjang antrian (QL) sebesar = 96,97 meter, tundaan (D) sebesar = 152,18 det/smp dan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,87 yang termasuk dalam kategori tingkat pelayanan E. Setelah dilakukannya solusi alternatif berupa perubahan waktu siklus sinyal pada semua pendekat sebesar = 67 detik, maka didapatkan tingkat pelayanan ruas pada seluruh pendekat menurun menjadi 0,82 yang masuk dalam kategori tingkat D sebagai contoh Jl.Bung karno pendekat utara mendapatkan panjang antrian (QL) sebesar = 66,67 meter, tundaan (D) sebesar = 32,07 det/smp dan derajat kejenuhan (DS) sebesar = 0,82 yang termasuk dalam kategori tingkat pelayanan D. Hal itu sangat berpengaruh pada pelayanan ruas jalan dan mengatasi kemacetan yang terjadi pada simpang empat Jl. Sriwijaya dan Jl. Bung karno.

Kata kunci: *Kinerja Simpang, MKJI 1997, Panjang Antrian, Tundaan, Derajat Kejenuhan, Tingkat Pelayanan Ruas*

ABSTRACT

Mataram City will have a population of 441,064 people in 2020, and there will be 200,307 automobiles in the city. Because Mataram City's highways are only 193,242 kilometres long, the city's vehicle density is 1036.56 vehicles per kilometre (Central Bureau of Statistics Mataram City, 2020). Congestion occurs as a result of this situation, and travel times increase. This situation is similar to what occurred on Jl. Sriwijaya and Jl. Bung Karno in Mataram City, where traffic volume is unbalanced with road capacity, resulting in long lines, traffic jams, and delays during peak hours. This study uses the 1997 MKJI guide (Indonesian Road Capacity Manual) as a computation approach to solve problems. The most important research parameters are queue length, delay, saturation level, and segment service level. The segment's performance is readily apparent during peak hours, when all roads have a degree of saturation of 0.87, indicating that all roads' service levels are in category E. For example, Bung Karno street, the northern approach, has a queue length (QL) of 96.97 meters, a delay (D) of 152.18 sec/pcu, and a degree of saturation (DS) of 0.87, indicating that all roads' service levels are in category E. After implementing the alternative solution of changing the signal cycle time on all approaches to 67 seconds, the service level of the segment on all approaches drops to 0.82, which is included in the category D level. For example, Bung Karno street, the northern approach, has a queue length (QL) of = 66.67 meters, a delay (D) of = 32.07 seconds/junior high school, and a degree of saturation (DS) of 0.82, which is included in the This has a significant impact on road service and helps to alleviate traffic congestion at the crossroads of Sriwijaya street and Bung Karno street.

Keywords: Intersection Performance, MKJI 1997, Queue Length, Delay, Degree of Saturation, Level of Service Section



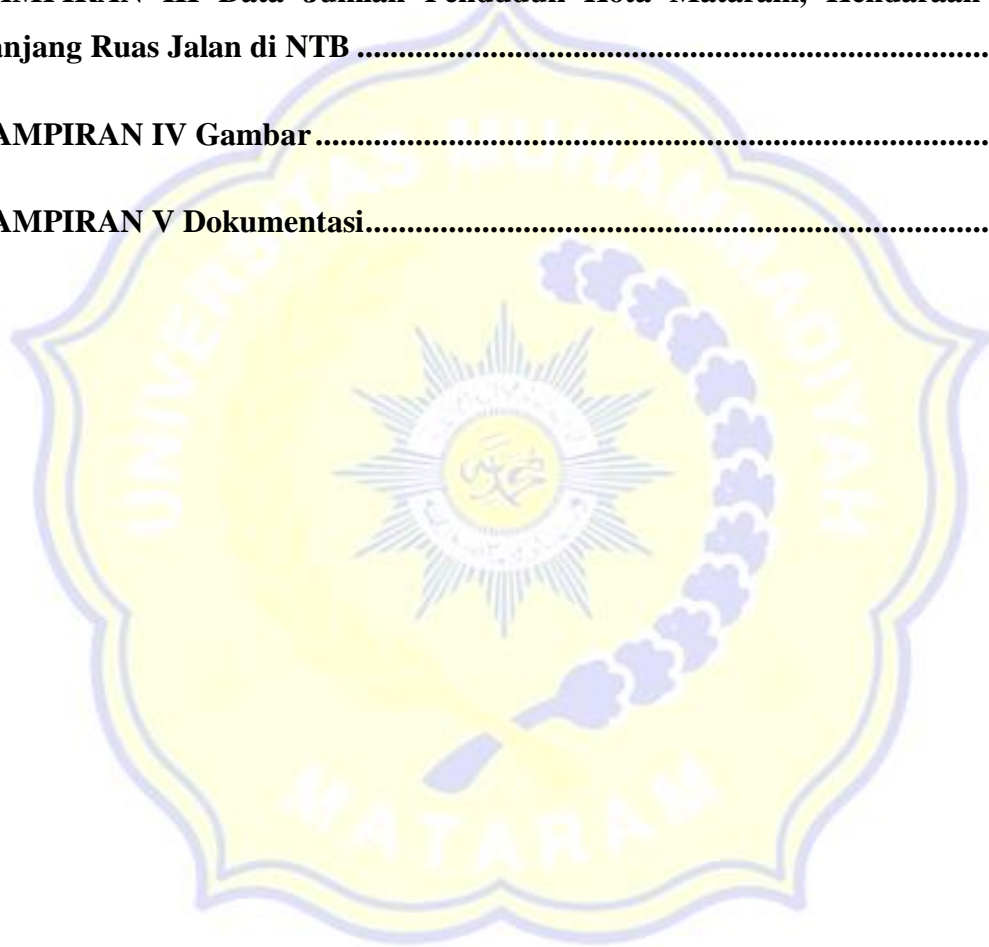
DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS.....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI ILMIAH	vi
MOTTO HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR NOTASI.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3

1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Landasan Teori.....	5
2.1.1. Pengertian Jalan	5
2.1.2. Pengertian Simpang Jalan.....	6
2.1.3. Pengertian Simpang Bersinyal.....	7
2.1.4. Prinsip Umum Kinerja Simpang Bersinyal.....	8
2.1.5. Kinerja Suatu Simpang.....	11
2.1.6. Tinjauan Lingkungan.....	11
2.1.7. Prosedur Analisis Simpang Bersinyal	12
2.2. Kajian Pustaka	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.1.1. Tempat Penelitian.....	28
3.1.2. Waktu Penelitian	29
3.2. Instrumen Penelitian	29
3.3. Metodologi Yang Digunakan	30
3.3.1. Menyiapkan Administrasi.....	30
3.3.2. Pengumpulan Data	30
3.4. Analisa Data.....	31

3.5. Tahap Penelitian.....	32
3.5.1. Tahap Pembahasan	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1. Kondisi Geometrik	34
4.2. Kondisi Lingkungan.....	34
4.3. Waktu Sinyal	36
4.4. Volume Lalu Lintas	36
4.5. Analisa Data.....	41
4.5.1. Data Lapangan	41
4.5.2. Arus Jenuh Dasar (So)	41
4.5.3. Faktor Koreksi dan Nilai Arus	41
4.5.4. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian (Cua) dan Waktu Hijau (g)	42
4.5.5. Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS)	42
4.5.6. Perilaku Lalu Lintas.....	43
4.5.6.1. Jumlah Antrian	43
4.5.6.2. Kendaraan Terhenti (NS)	44
4.5.6.3. Tundaan (<i>Delay</i>).....	44
4.6. Alternatif Untuk Perbaikan Kinerja Simpang.....	45
4.6.1. Optimasi Waktu Siklus	46
BAB V PENUTUP	49
5.1. Kesimpulan	49

5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN I Volume Lalu Lintas.....	52
LAMPIRAN II SIG I-V Eksisting dan Alternatif.....	68
LAMPIRAN III Data Jumlah Penduduk Kota Mataram, Kendaraan & Panjang Ruas Jalan di NTB	80
LAMPIRAN IV Gambar	85
LAMPIRAN V Dokumentasi.....	88



DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Nama Gambar	Hal.
Gambar 1.1.	Peta jalan Kota Mataram	2
Gambar 2.1.	Titik konflik perempatan	8
Gambar 2.2.	Grafik Arus jenuh untuk pendekat tipe O (Kiri) dan P (Kanan)	14
Gambar 2.3.	Grafik faktor penyesuaian untuk kelandaian	15
Gambar 2.4.	Grafik faktor penyesuaian pengaruh parkir dan lajur belok yang pendek	15
Gambar 2.5.	Grafik faktor penyesuaian untuk belok kanan	16
Gambar 2.6.	Grafik faktor penyesuaian untuk belok kiri	16
Gambar 2.7.	Grafik penetapan waktu siklus pra penyesuaian	18
Gambar 2.8.	Grafik perhitungan antrian (N_{qmax}) dalam smp	22
Gambar 3.1.	Denah lokasi dari peta	28
Gambar 3.2.	Sketsa lokasi penelitian	29
Gambar 3.3.	Bagan alir penelitian	33
Gambar 4.1.	Sketsa geometrik dan lingkungan simpang empat	35

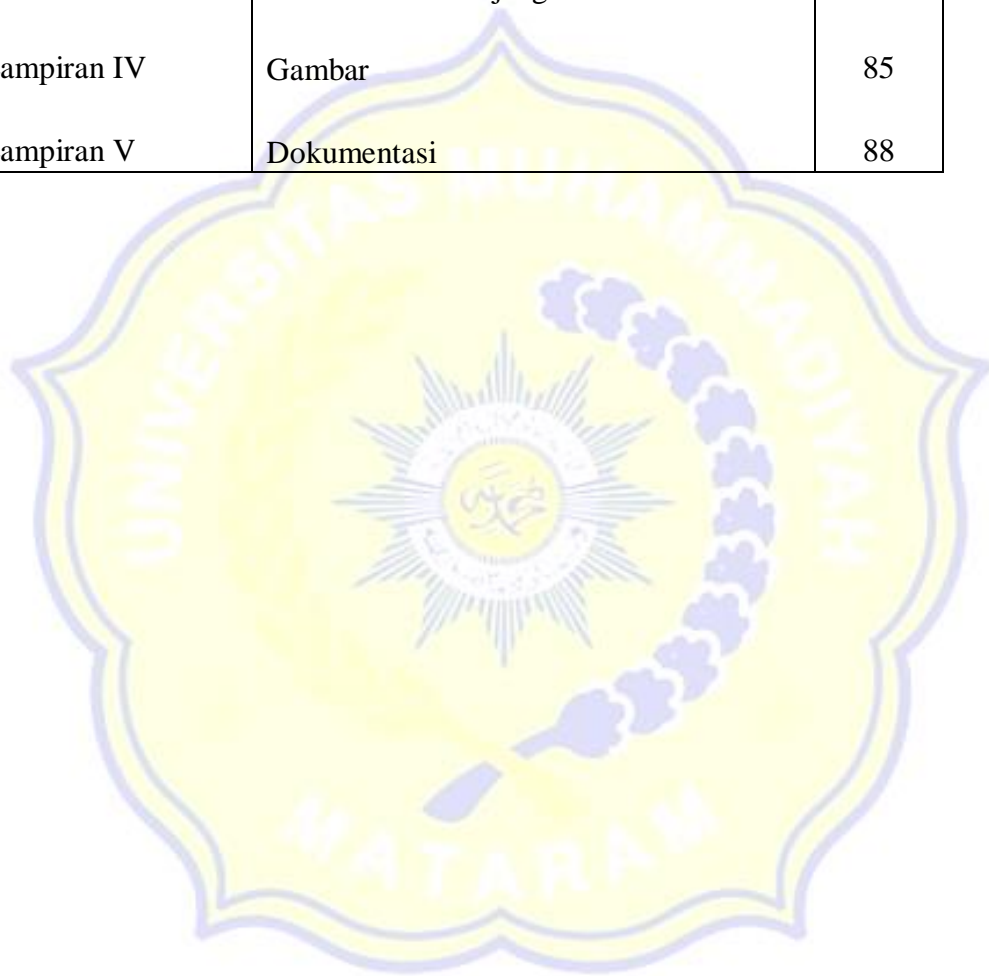
DAFTAR TABEL

No. Tabel	Nama Tabel	Hal
Tabel 2.1.	EMP	9
Tabel 2.2.	Tipe Kendaraan	12
Tabel 2.3.	Nilai normal waktu antar sinyal	13
Tabel 2.4.	Faktor koreksi ukuran kota (FCS) untuk simpang	14
Tabel 2.5.	Faktor koreksi gangguan samping (FSF)	15
Tabel 2.6.	Waktu siklus yang layak untuk simpang	17
Tabbel 2.7.	Karakteristik tingkat pelayanan berdsarakan Q/C atau DS	19
Tabel 4.1.	Kondisi geometrik simpang empat jalan sriwijaya dan jalan bung karno	34
Tabel 4.2.	Kondisi lingkungan simpang empat jalan sriwijaya dan jalan bung karno	36
Tabel 4.3	Waktu sinyal simpang eksisting	36
Tabel 4.4.	Volume lalulintas jam puncak eksisting senin	37
Tabel 4.5.	Volume lalulintas jam puncak eksisting rabu	38
Tabel 4.6.	Volume lalulintas jam puncak eksisting sabtu	39
Tabel 4.7.	Volume lalulintas jam puncak eksisting	40
Tabel 4.8.	Data lapangan	41
Tabel 4.9.	Perhitungan arus jenuh dasar	41
Tabel 4.10.	Perhitungan nilai arus jenuh	42

Tabel 4.11.	Waktu siklus	42
Tabel 4.12.	Kapasitas dan derajat kejenuhan	43
Tabel 4.13.	Jumlah antrian (NQ)	43
Tabel 4.14.	Perhitungan panjang antrian	44
Tabel 4.15.	Perhitungan angka henti dan jumlah kendaraan henti	44
Tabel 4.16	Perhitungan tundaan	45
Tabel 4.17.	Waktu siklus alternatif	46
Tabel 4.18.	Waktu hijau alternatif	46
Tabel 4.19.	Hasil analisa menggunakan waktu sinyal alternative	47
Tabel 4.20.	Tabel perbandingan kondisi eksisting dan alternative	47

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Nama Lampiran	Hal.
Lampiran I	Volume Lalulintas	52
Lampiran II	Form SIG I-V Eksisting dan Alternatif	68
Lampiran III	Data Jumlah Penduduk Kota Mataram, Kendaraan & Panjang Ruas Jalan NTB	80
Lampiran IV	Gambar	85
Lampiran V	Dokumentasi	88



DAFTAR NOTASI

LV	Kendaraan Ringan
HV	Kendaraan Berat
MC	Sepeda Motor
UM	Kendaraan Tak Bermotor
Emp	Ekivalensi Mobil Penumpang
Smp	Satuan Mobil Penumpang
LT	Belok Kiri
LTOR	Belok Kiri Langsung
ST	Lurus
RT	Belok Kanan
PRT	Rasio Belok Kanan
Q	Arus Lalu Lintas (smp/jam)
S	Arus Jenuh
So	Arus Jenuh Dasar
FR	Rasio Arus
IFR	Rasio Arus Simpang
PR	Rasio Fase
F	Faktor Penyesuaian
C	Kapasitas (smp/jam)
DS	Derajat Kejenuhan (Jam)
NSV	Jumlah kendaraan terhenti (smp/jam)
WA	Lebar Pendekat (m)
Wmasuk	Lebar Masuk (m)
Wkeluar	Lebar Keluar (m)
COM	Komersial
RES	Permukiman
RA	Akses Terbatas
CS	Ukuran Kota
SF	Hambatan Samping
i	Fase
c	Waktu Siklus
g	Waktu Hijau
GR	Rasio Hijau
ALL RED	Waktu Merah Semua
AMBER	Waktu Kuning
IG	Antara Hijau
LTI	Waktu Hilang

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Jalan adalah factor penting untuk mencapai pertumbuhan ekonomi dan mencapai stabilitas yang sehat juga dinamis. Dikarena itu, kinerja ruas jalan harus diperhitungkan secara matang. Kinerja ruas jalan bisa ditentukan, seberapa kemampuan jalan dalam menjalankan perannya. Tingkat pelayanan jalan dalam mengakomodasi kebutuhan lalu lintas biasa dinyatakan dengan acuan parameter kapasitas jalan dan atau dengan kecepatan lalu lintas di jalan tersebut. Kapasitas jalan ialah volume lalu lintas tertinggi yang dapat dipertahankan sepanjang potongan jalan dalam kondisi tertentu (MKJI,1997). Kapasitas jalan sangat tergantung dari karakteristik utama, meliputi geometrik jalan, karakteristik arus lalu lintas dan kegiatan pada tepi jalan (penghalang/hambatan samping).

Permasalahan transportasi secara generik dan kemudian lalu lintas dalam khususnya, merupakan kejadian yang dapat dilihat dalam kehidupan manusia sehari-hari. Semakin banyak mobilitas masyarakat pada suatu wilayah, maka semakin tinggi juga tingkat perjalanannya. Apabila peningkatan volume lalu lintas ini tidak dibarengi dengan penambahan dan perbaikan alat/prasarana transportasi yang baik dan mencukupi sehingga akan terjadi ketidak *balance* antara *demand* dan *supply* yang bisa mengakibatkan ketidak lancar dalam mobilitas salahsatunya kemacetan.

Kemacetan lalu lintas pada wilayah atau tempat sekarang ini bukanlah suatu baru yang bisa terjadi disuatu ruas atau simpangan jalan, kemacetan pergerakan kendaraan yang berlawanan pada setiap arah setiap arah simpang yang melebihi batas volume maka timbullah kemacetan. Kemacetan akan menimbulkan berbagai dampak negatif, bagi pengemudi yang ditinjau dari factor ekonomi dan lingkungan. Bagi pengendara kendaraan bermotor, kemacetan dapat menimbulkan *stress*, serta dampak negatif terhadap

perekonomian berupa kehilangan waktu karena perjalanan jauh, dan juga dampak negatif terhadap lingkungan yaitu berupa peningkatan polusi udara , meningkatnya gangguan suara kendaraan/kebisingan suara kendaraan. Pengendalian perlu dilakukan untuk mengoptimalkan simpang dengan menggunakan lampu lalu lintas untuk mengurangi dampak negative seperti tadi.

Kota Mataram merupakan salah satu kota yang berkembang pesat serta merupakan ibu kota provinsi Nusa Tenggara Barat. Kota Mataram juga merupakan pusat perdagangan serta pendidikan di NTB, yang tentunya memicu peningkatan volume lalu lintas seiring berjalannya waktu. Tentunya banyak para pedagang atau para pelajar/mahasiswa dan masyarakat daerah lain yang masuk dan keluar dari kota Mataram dengan berbagai keperluan terutama di perempatan Jl. Sriwijaya dan Jl. Bung Karno yang cukup ramai dan apalagi pada waktu-waktu tertentu dibanjiri kendaraan bermotor baik roda dua dan maupun roda empat atau lebih. Pada tahun 2020, Kota Mataram berpenduduk 441.064 jiwa dan total 200.307 kendaraan di Kota Mataram, dan panjang jalan di Kota Mataram hanya 193,242 km, sehingga kepadatan kendaraan di Kota Mataram menyentuh angka 1036.56 kend/km (Badan Pusat Statistika Kota Mataram, 2020), yang tentunya menyebabkan kemacetan dan waktu tempuh bertambah



Gambar 1.1. Peta Jalan Kota Mataram

Berdasarkan pengamatan dilapangan kondisi lalu lintas pada persimpangan Jl. Sriwijaya dan Jl. Bung Karno termasuk cukup ramai. Terutama pada waktu-waktu tertentu, misalnya pagi hari, siang hari dan sore hari karena pada waktu-waktu tersebut, masyarakat melakukan aktivitas misalnya berangkat kerja, istirahat siang ataupun pulang kerja sehingga menimbulkan kepadatan lalulintas pada simpang dan kemacetan lalulintas pada beberapa lengan jalan persimpangan jalan tersebut.

Untuk itu perlu diadakan suatu penelitian tentang taraf/tingkat pelayanan pada ruas jalan tersebut dengan melakukan observasi lapangan. Melihat permasalahan tersebut, penulis mengangkat judul penelitian “Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Sriwijaya dan Jalan Bung Karno.”, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui mengetahui berapa derajat kejenuhan, tundaan, panjang antrian, volume lalu lintas, dll akibat kemacetan pada simpang serta solusi alternatifnya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana Kinerja dan tingkat pelayanan pada simpang Jl. Sriwijaya dan Jl. Bung Karno ?
2. Bagaimana evaluasi dan solusi alternatif dari permasalahan yang terjadi pada simpang Jl. Sriwijaya dan Jl. Bung Karno?

1.3. Tujuan Penelitian

Dari pada rumusan masalah, tujuan dari penulisan skripsi ini adalah berikut :

1. Melakukan analisis dan evaluasi pada kapasitas simpang bersinyal pada Jl. Sriwijaya dan Jl. Bung Karno
2. Menentukan solusi pemecahan permasalahan yang terjadi pada simpang bersinyal pada Jl. Sriwijaya dan Jl. Bung Karno

1.4. Batasan Masalah

Batasan permasalahan pada skripsi ini antarlain:

1. Penelitian dilakukan disimpang empat Jl.Sriwijaya dan Jl.Bung Karno
2. Menganalisa kinerja persimpangan sesuai dengan syarat teknis simpang bersinyal menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Seperti: Waktu sinyal, Kapasitas, Panjang antrian, Tundaan, Geometrick jalan
3. Pelaksanaan waktu survey dilakukan saat jam puncak, pagi (07.00 wita–09.00 wita), siang (11.30 wita–13.30 wita), dan sore (16.00 wita-18.00 wita)

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan penelitian ini adalah dengan dilakukannya pengevaluasian pada simpang Jl. Sriwijaya dan Jl. Bung Karno diharapkan dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya dan memperlancar arus lalu lintas serta memberikan manfaat luas bagi pengguna jalan/masyarakat pada umumnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Landasan Teori

2.1.1. Pengertian Jalan

Definisi jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel (UU No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan). Jalan umum/generik adalah jalan yang dapat digunakan oleh lalu lintas umum, jalan khusus adalah jalan yang dibuat oleh instansi, organisasi niaga, perseorangan atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri.

- **Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya**

Menurut fungsinya dikelompokkan kedalam jalan arteri, jalan lokal dan jalan lingkungan.

- A. Jalan arteri adalah jalan generic/umum yang berfungsi melayani angkutan umum dengan lalulintas jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah pintu masuk terbatas yang efisien .
- B. Jalan kolektor adalah jalan generic/umum yang melayani kendaraan pengumpul atau distribusi dengan lalulintas jarak menengah, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah masuk dibatasi.
- C. Jalan lokal adalah jalan generic/umum yang melayani kendaraan jarak dekat dengan lalulintas jarak pendek, kecepatan rata-rata rendah, dan akses masuk tidak terbatas.

D. Jalan lingkungan adalah jalan generic/umum yang melayani angkutan lingkungan dengan lalu lintas jarak pendek, dan kecepatan rata-rata rendah.

- **Klasifikasi Jalan Menurut Statusnya**

Jalan umum/generic menurut statusnya dikelompokkan kedalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa :

- A. Jalan nasional ialah jalan arteri/utama dan jalan-jalan kolektor/pelengkap pada sistem jaringan jalan primer/utama yang menyambungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, dan jalan tol.
- B. Jalan provinsi ialah jalan kolektor/pelengkap pada sistem jaringan jalan primer/utama yang menyambungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
- C. Jalan kabupaten ialah jalan lokal pada sistem jaringan jalan primer/utama yang bukan merupakan bagian dari jalan nasional dan provinsi yang menyambungkan ibukota kabupaten, antar ibukota kecamatan, dengan pusat kegiatan daerah/lokal.
- D. Jalan kota ialah jalan umum pada sistem jaringan jalan sekunder yang menyambungkan pusat-pusat pelayanan dalam kota, menyambungkan pusat-pusat pelayanan dengan persil, menyambungkan antar persil, dan menyambungkan permukiman didalam kota.
- E. Jalan desa ialah jalan umum yang menyambungkan wilayah dan /atau antar pemukiman dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.1.2. Pengertian Simpang Jalan

Simpang jalan adalah persimpangan jalan raya yang terdiri menurut dari beberapa pendekatan, dimana arus kendaraan dari berbagai pendekatan tersebut bertemu/berpotongan dan keluar meninggalkan simpang tersebut. Ada tiga

jenis pertemuan jalan di jalan raya ; pertemuan sebidang (*at grade intersection*), pertemuan tidak sebidang (*interchange*), persimpangan jalan (*grade separation without ramps*).

Pertemuan sebidang bisa menampung arus lalu lintas baik lurus ataupun yang berbelok hingga batasan tertentu. Apabila kemampuan menampung arus lalu lintas tersebut kemudian telah dilampaui akan berdampak pada terlihatnya tanda-tanda kemacetan lalu lintas. Pertemuan tersebut dari beberapa cabang yang dikelompokkan menurut cabangnya yaitu : pertemuan sebidang bercabang tiga, pertemuan sebidang bercabang empat, pertemuan sebidang bercabang banyak.

2.1.3. Pengertian Simpang Bersinyal

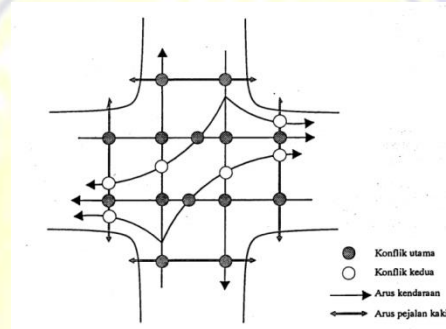
Dalam sistem transportasi darat/jalan pasti ada banyak perempatan/simpang yang banyak menimbulkan permasalahan dikarenakan konflik lalu lintas. Konflik-konflik tersebut, cenderung menurunkan kapasitas dan tingkat keselamatan pengguna jalan. Pemakaian lampu lalu lintas pada simpang dapat meningkatkan kapasitas, keselamatan dan mengurangi tundaan yang diakibatkan oleh konflik kendaraan pada simpang, baik konflik primer (arus lalu lintas saling berpotongan) ataupun konflik sekunder (arus lalu lintas berbelok dari garis lurus ke arah berlawanan dan dari penyeberangan pejalan kaki).

Pemakaian lampu sinyal bukan serta merta meningkatkan kapasitas dan keamanan persimpangan. Oleh karena itu, perlu menentukan *fase* sinyal dan waktu sinyal yang sangat tepat dari area yang dipertimbangkan. Dengan mengendalikan arus lalu lintas di persimpangan untuk menghindari konflik antar arus dengan pembagian waktu. Tatacara pembagian waktu disebut dengan *fase*. Untuk menentukan *fase* dimulai dari melihat pergerakan lalu lintas yang menciptakan hambatan simpang sekecil mungkin.

Kapasitas di simpang ditentukan untuk setiap kelompok lajur. Kelompok lajur terdiri dari satu atau lebih lajur di suatu persimpangan. Kapasitas kelompok lajur adalah laju aliran maksimum perjam untuk

melintasi persimpangan pada kondisi lalu lintas, badan jalan dan lampu lalu lintas yang ada.

Adat banyak titik konflik di perempatan/simpang empat arah. Jika ingin mengurangi jumlah titik konflik tersebut, perlu dilakukannya pemisahan waktu gerak laju lalu lintas. Pengaturan gerak laju lalu lintas dengan dengan tahapan-tahapan tersebut dapat mengurangi titik-titik konflik yang ada untuk mencapai manajemen lalu lintas yang lebih baik untuk menghindari antrian panjang, keterlambatan, kemacetan lalu lintas dan masalah kecelakaan.



Sumber :MKJI 1997

Gambar 2.1. Titik konflik perempatan

Dikutip dari MKJI Tahun 1997 terdapat dua tipe dari konflik, yaitu :

1. Konflik utama/primer yaitu konflik yang timbul dari pergerakan arus lalu lintas yang berpotongan.
2. Konflik kedua/sekunder yaitu konflik yang terjadi karena gerak berbelok dari arus lalu lintas melurus/melawan, dan atau gerak membelok dari pejalan kaki yang menyeberang.

2.1.4. Prinsip Umum Kinerja Simpang Bersinyal

Prinsip-prinsip kinerja simpang bersinyal, yang dijelaskan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), meliputi : Geometri, Arus Lalu Lintas, Kapasitas, Waktu sinyal, Derajat, Kejenuhan dan Tingkat kinerja:

A. Geometri

Satu lengan simpang bisa ada lebih dari satu pendekatan, ialah dipisahkan menjadi dua atau lebih sub-pendekat. Hal ini terjadi jika gerak arah belok kanan dan/atau belok kiri diberi sinyal/hijau pada fase yang berlainan dengan lalu lintas yang lurus atau bila terpisahkan secara fisik dengan pulau-pulau lalu lintas pada pendekatan. Tiap-tiap pendekatan atau-sub pendekatan lebar efektif (W_e) ditentukan dari pertimbangan denah pada bagian masuk atau keluar suatu simpang, dan distribusi dari gerakan-gerakan membelok.

B. Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas (Q) untuk setiap gerakan (belok kiri Q_{LT} , lurus Q_{ST} dan belok kanan Q_{gT}) dikonversi dari kendaraan per-jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per-jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing – masing pendekatan terlindung dan terlawan. Sesuai dengan tabel di MKJI 1997 hal 2-41.

Jenis Kendaraan	emp untuk tipe pendekat:	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.1 EMP

C. Kapasitas

Kapasitas (C) dinyatakan dengan formulasi yang diambil dari MKJI 1997 hal 2.11 :

$$C = S \times \frac{g}{c} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

C : Kapasitas (emp).

S : arus jenuh, yaitu arus berangkat rata – rata dari antrian dalam pendekat selama sinyal hijau.

g : Waktu hijau (detik)

c : Waktu siklus, yaitu selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap

D. Waktu Sinyal

Penetapan waktu sinyal dengan keadaan dengan kendali waktu ditentukan berdasarkan metode Webster, untuk memperkecil tundaan di suatu simpang. Yang harus dilakukan penentuan waktu siklus (c), selanjutnya waktu hijau (g) pada masing – masing fase (i), formulasi diambil dari MKJI 1997 hal 2-59 :

$$\text{Waktu siklus (detik), } c = \frac{(1,5 \times LTI + 5)}{1 - \sum FR_{crit}} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

LTI : Jumlah waktu bilangan hilang persiklus (detik)

FR : Arus dibagi dengan arus jenuh

FRcrit : Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berpangkat pada suatu fase sinyal

$\sum(FR_{crit})$: Rasio arus simpang = jumlah FRcrit dari semua fase pada siklus tersebut.

$$\text{Waktu hijau, } g_i = \frac{(e^{-LTI}) \times FR_{crit}}{\sum(FR_{crit})} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana, g_i : tampilan waktu hijau pada fase i (detik)

- Derajat kejenuhan (DS), diperoleh dari rumus pada MKJI 1997 hal 2-61 :

$$DS = \frac{Q}{c} = \frac{(Q \times c)}{(S \times g)} \dots\dots\dots(2.4)$$

- Tingkat kinerja

Banyaknya ukuran tingkat/taraf kinerja bisa ditentukan berdasar pada arus lalu lintas, derajat kejenuhan dan waktu sinyal, terdiri dari : (i) panjang antrian, (ii) angka henti, (iii) rasio kendaraan terhenti dan (iv) tundaan, yang terjadi karena dua hal yaitu tundaan lalu lintas (DT) dan tundaan geometri (DG).

2.1.5. Kinerja Suatu Simpang

Kinerja simpang berdasarkan MKJI 1997 didefinisikan sebagai ukuran kuantitatif yang menyebutkan kondisi syarat operasional fasilitas simpang. Untuk simpang bersinyal, taraf dinyatakan pada panjang antrian, proporsi kendaraan terhenti & tundaan.

2.1.6. Tinjauan Lingkungan

Beberapa factor lingkungan yg relatif mempengaruhi berdasarkan MKJI 1997 ialah ukuran kota, haluan, hambatan samping sertakondisi lingkungan jalan.

1. Ukuran Kota

Ukuran kota ialah merupakan banyaknya penduduk pada suatu wilayah perkotaan. Kota yng ukuran mini menunjukkan kondisi pengemudi yang tidak gesit & kendaraan yang tidak modern, sebagai akibatnya menyebabkan kapasitas dan kecepatan lebih lamban dalam arus tertentu jika berbanding dengan kota yang lebih besar.

2. Hambatan Samping

Hambatan samping ialah merupakan akibat dari perilaku lalu lintas dan kegiatan di suatu pendekatan gerak pejalan kaki, kendaraan parker, dan berhenti/stop, kendaraan lamban (becak, delman, gerobak dan lain-lain), kendaraan masuk dan atau keluar dari area samping jalan. Hambatan samping bisa disebutkan dalam strata rendah, sedang dan tinggi.

3. Kondisi Lingkungan Jalan

Lingkungan jalan bisa dibedakan menjadi tiga bagian utama yang ditentukan kriterianya berdasarkan keadaan visual, yaitu :

- a. Komersial (*Commercial*), yaitu tata guna lahan komersial.
- b. Pemukiman (*Residential*), yaitu tata guna lahan tempat tinggal.
- c. Akses terbatas, yaitu jalan masuk langsung terbatas atau tidak sama sekali.

2.1.7. Prosedur Analisis Simpang Bersinyal

Urutan dari menghitung simpang sebidang dengan lampu lalu lintas yaitu s berikut :

1. Data Masukan

a. Kondisi geometri dan lingkungan

Berisi mengenai info lebar jalan, lebar bahu jalan, lebar median dan arah tiap lengan simpang. Kondisi lingkungan terdapat tiga tipe, yaitu : komersial, pemukiman, dan akses terbatas.

b. Kondisi arus lalu lintas

Type kendaraan ditentukan menjadi beberapa type, misalnya dilihat dalam tabel 2.2. dan mempunyai nilai konversi dalam tiap pendekatan seperti di tabel 2.1.

No	Tipe Kendaraan	Definisi
1	Kendaraan tak bermotor (UM)	Sepeda, becak
2	Sepeda motor (MC)	Sepeda motor
3	Kendaraan ringan (LV)	<i>Colf, pick up, station wagon</i>
4	Kendaraan berat (HV)	Bus, <i>truck</i>

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.2 Tipe Kendaraan

2. Fase Sinyal

Untuk merencanakan fase sinyal, perlu menggunakan beraneka macam alternatif untuk evaluasi/solusi. Untuk langkah awal dilakukan control dengan dua fase. Jumlah fase yang baik yaitu fase yang memberikan kapasitas besar dan rata-rata tundaan kecil. Bila arus belok kanan dari satu kaki atau arus belok kanan dari kiri lawan arah terjadi pada fase yang sama, arus ini dinyatakan sebagai terlawan (*Opossed*). Arus belok kanan yang dipisahkan fasenya dengan arus lurus atau belok kanan tidak diijinkan, maka arus ini dinyatakan sebagai terlindung (*Protected*).

a. Waktu merah semua (*All Red*) dan *Lost Time*

Dalam analisis perencanaan, waktu antara hijau (*Inter Green*) dapat diasumsikan berdasarkan nilai pada 2.3 yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-43 :

Ukuran Simpang	Lebar jalan rata-rata (m)	Nilai <i>Lost Time</i> (LT) (detik/fase)
Kecil	6 – 9	4
Sedang	10 – 14	5
Besar	> 15	> 6

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.3. Nilai normal waktu antar sinyal

Periode merah semua antar fase harus sama atau lebih besar dari LT setelah waktu *All Red* ditentukan, total waktu hilang (LT) dapat dihitung sebagai penjumlahan periode antar waktu hijau (IG). Panjang waktu kuning pada sinyal lalu lintas perkotaan di Indonesia biasanya 3 detik.

b. Penentuan Waktu Sinyal

1. Pemilihan tipe pendekat (*approach*)

Pemilihan tipe pendekat (*approach*) yaitu termasuk tipe terlindung (*protected* = P) atau tipe terlawan (*opposed* = O).

2. Lebar efektif pendekat (*approach*), $We = \text{Width effective}$

a. Untuk semua tipe pendekat (P dan O)

Jika $WLTOR > 2.0$ meter, maka $We = W_{\text{masuk}}$, tidak termasuk belok kiri

Jika $WLTOR < 2.0$ meter, maka $We = WA$, termasuk gerakan belok kiri.

Keterangan :

WA : Lebar pendekat

WLTOR : Lebar pendekat dengan belok kiri langsung

b. Untuk tipe pendekat P

Jika $W_{\text{keluar}} < We \times (1 - PRT - PLTOR)$, We sebaiknya diberi nilai baru = W_{keluar}

Keterangan :

PRT : Rasio kendaraan belok kanan

PLTOR : Rasio kendaraan belok kiri langsung

2. Arus jenuh dasar (S_o)

Arus jenuh dasar merupakan besarnya keberangkatan antrian di dalam pendekat selama kondisi ideal (smp/jam hijau).

- Untuk tipe penekat P

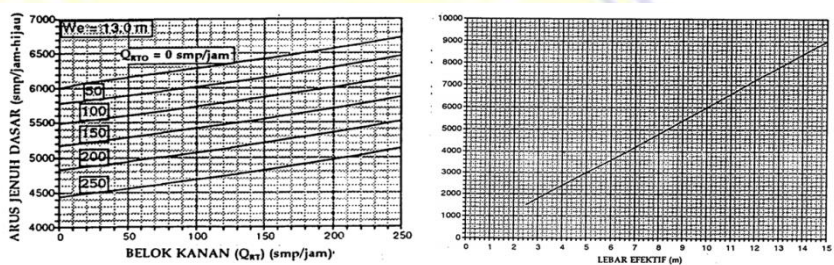
Formulasi diambil dari MKJI 1997 hal 2-13 :

$$S_o = 600 \times W_e \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan :

S_o : Arus jenuh dasar

W_e : Lebar efektif pendekat



Sumber : MKJI 1997

Gambar 2.2 Grafik arus jenuh dasar untuk pendekat tipe O (Kiri) dan P (Kanan)

3. Faktor Koreksi

1. Penetapan factor koreksi untuk nilai arus lalu lintas dasar kedua tipe pendekat (*protected* dan *oppesed*) pada simpang adalah sebagai berikut :

a. Factor koreksi ukuran kota (F_{cs}), tertera tabel 2.4 yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-53 :

Penduduk kota (Juta jiwa)	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs})
> 3,0	1,05
1,0 - 3,0	1,00
0,5 - 1,0	0,94
0,1 - 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.4. Faktor koreksi ukuran kota (F_{cs}) untuk simpang

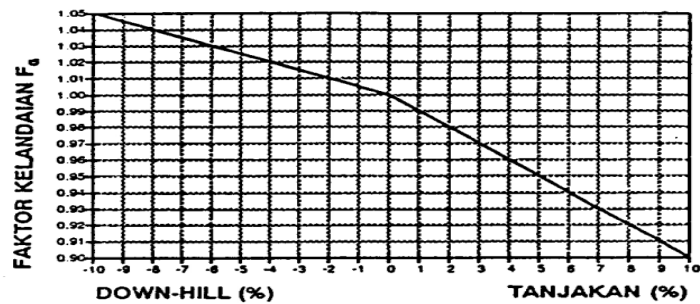
- b. Factor koreksi gangguan samping (F_{SF}) ditentukan sesuai tabel 2.5 yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-53 :

Lingkungan jalan	Hambatan samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Permukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses terbatas (RA)	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.5. Faktor koreksi gangguan samping (F_{SF})

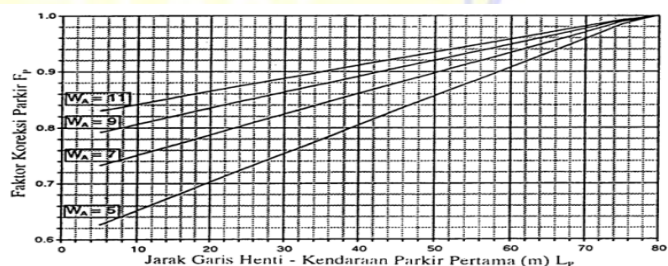
- c. Factor penyesuaian untuk kelandaian sesuai Gambar 2.3 yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-54 :



Sumber : MKJI 1997

Gambar 2.3. Grafik faktor penyesuaian untuk kelandaian

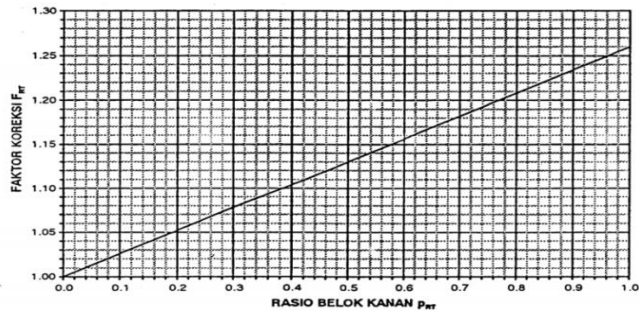
- d. Factor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek sesuai gambar 2.4 yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-54 :



Sumber : MKJI 1997

Gambar 2.4. Grafik faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek

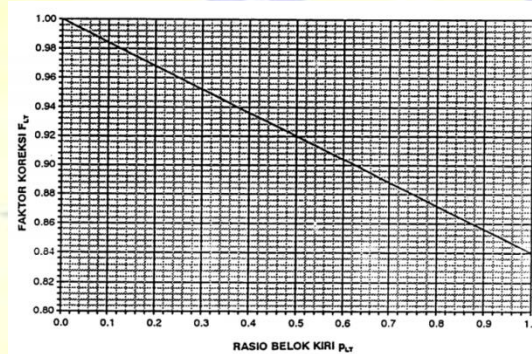
- e. Factor penyesuaian untuk belok kanan sesuai gambar 2.5 yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-55 :



Sumber : MKJI 1997

Gambar 2.5. Grafik faktor penyesuaian untuk belok kanan

- f. Factor penyesuaian untuk belok kiri sesuai Gambar 2.6 yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-56



Sumber : MKJI 1997

Gambar 2.6. Grafik faktor penyesuaian untuk belok kiri

2. Nilai arus jenuh

Jika suatu pendekatan memiliki sinyal hijau lebih dari satu fase, yang dimana arus jenuh ditentukan secara terpisah maka nilai arus kombinasi harus dihitung secara proporsional terhadap waktu hijau tiap-tiap fase, formulasi diambil dari MKJI 1997 hal 2-56 :

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SE} \times F_{GX} \times F_{PX} \times F_{RT} \times F_{LT} \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

S_0 : Arus jenuh dasar

F_{CS} : Factor koreksi ukuran kota

F_{SF} : *Factor* koreksi hambatan samping

F_G : *Factor* koreksi kelandaian

F_P : *Factor* koreksi parkir

F_{RT} : *Factor* koreksi belok kanan

F_{LT} : *Factor* koreksi kiri

4. Perbandingan arus lalu lintas dengan arus jenuh (FR)

Perbandingan keduanya memakai formulasi yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-58 :

$$FR = Q/S \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan :

FR : Rasio arus

Q : Arus lalu lintas (smp/jam)

S : Arus jenuh (smp/jam)

Untuk arus kritis dihitung dengan rumus yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-58 :

$$PR = \frac{(FR_{crit})}{IFR} \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

IFR : Perbandingan arus simpang $\sum(FR_{crit})$

PR : Rasio arus

FRcrit : Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal.

5. Waktu siklus dan waktu hijau

Adapun waktu siklus yang layak untuk simpang adalah seperti terlihat pada tabel 2.6 yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-60 :

Tipe pengaturan	Waktu siklus yang layak (det)
Pengaturan dua-fase	40 - 80
Pengaturan tiga-fase	50 - 100
Pengaturan empat-fase	80 - 130

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.6. Waktu siklus yang layak untuk simpang

Waktu siklus yang telah disesuaikan (c) berdasarkan waktu hijau yang diperoleh dan telah dibulatkan dan waktu hilang (LTI) dihitung dengan rumus yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-60 :

$$C = \sum g + LTI \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan :

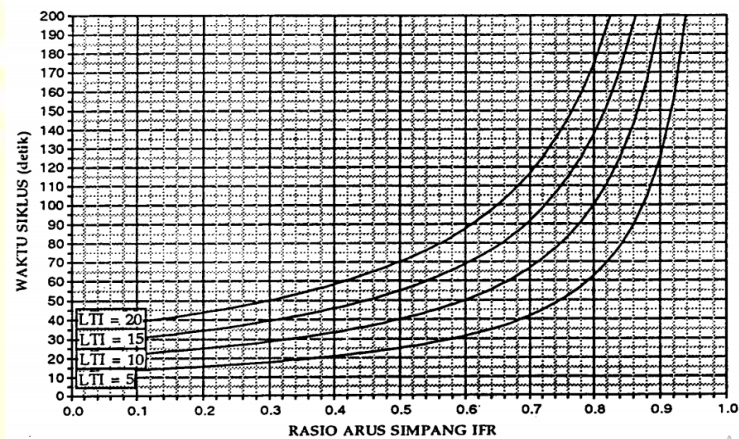
C_{ua} : Waktu siklus pra penyesuaian sinyal (det)

LTI : Total waktu hilang per siklus (det)

IFR : Rasio arus simpang

Waktu siklus dihitung dengan rumus dengan persamaan 2.2

Waktu siklus pra penyesuaian juga dapat diperoleh dari Gambar 2.7 yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-59 :



Sumber :MKJI 1997

Gambar 2.7. Grafik penetapan waktu siklus pra penyesuaian

Waktu hijau (*green time*), untuk tiap fase menggunakan rumus yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-60 :

$$g = (C_{ua} - LTI) \times PRi \dots\dots\dots(2.10)$$

g : Waktu hijau dalam fase (det)

LTI : Total waktu hilang per siklus (det)

C_{ua} : Waktu siklus pra penyesuaian sinyal (det)

PRi : Perbandingan fase $FR_{kritis} / \sum(FR_{kritis})$

6. Kapasitas

Penentuan kapasitas tiap-tiap pendekat dan pembahasan mengenai perubahan-perubahan yang perlu dilakukan bila kapasitas tidak mencukupi.

- a. Kapasitas untuk tiap ruas didapatkan menggunakan formulasi pada persamaan 2.1.
- b. Derajat kejenuhan (DS) didapatkan menggunakan formulasi pada persamaan 2.4.

7. Keperluan untuk perubahan

Bila waktu siklus yang telah dianalisa dipeoleh hasil lebih dari batasan, derajat kejenuhan juga mempunyai nilai lebih tinggi dari 0,85 (*MKJI 1997*). Yang mengartikan bahwa simpang tersebut mendekati lewat jenuh, yang akan menimbulkan antrian panjang di kondisi lalulintas puncak. Alternatif/solusi tindakan yang dapat dilakukan untuk menambah kapasitas simpang yaitu dengan pelebaran lebar pendekatan, mengubah fase sinyal dan penggunaan larangan gerakan-gerakan belok kanan. Tingkat pelayanan jalan berdasarkan Q/C dapat dilihat dalam tabel 2.7

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Batas Lingkup (Q/C)
A	Kondisi lalulintas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalulintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,20-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45-0,74

D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir.	0,75-0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti	0,85-1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar.	$\geq 1,00$

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.7 Karakteristik tingkat pelayanan berdasarkan Q/C atau DS

8. Perilaku lalu lintas

Perilaku lalu lintas simpang ditentukan oleh panjang antrian, banyak/jumlah kendaraan terhenti dan tundaan.

a. Jumlah antrian (NQ) dan panjang antrian (QL)

Nilai dari jumlah antrian (NQ_1) dapat dihitung dengan formulasi yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-64 :

1) Bila $DS > 0,5$, maka :

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left\{ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{[8 \times (DS - 0,5)]}{c}} \right\} \dots(2.11)$$

Keterangan :

NQ_1 : Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya)

C : Kapasitas (smp/jam))

DS : Derajat kejenuhan

2) Bila $DS < 0,5$, sesuai MKJI 1997 hal 2-64 maka :

$$NQ_1 = 0 \dots\dots\dots(2.12)$$

Jumlah antrian kendaraan dihitung, kemudian dihitung jumlah antrian satuan mobil penumpang yang datang selama dae merah (NQ_2) dengan rumus yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-65 :

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots(2.13)$$

Keterangan :

NQ_2 : Jumlah antrian smp yang datang selama fase merah

DS : Derajat kejenuhan

Q : Volume lalu lintas (smp/jam)

c : Waktu siklus (detik)

GR : g_i/c

Untuk antrian total (NQ) dihitung dengan menjumlahkan kedua hasil tersebut NQ_1 dan NQ_2 yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-65 :

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \dots\dots\dots(2.14)$$

Keterangan :

NQ : Jumlah rata – rata antrian smpr pada awal sinyal hijau

NQ_1 : Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

NQ_2 : Jumlah antrian smp yang datang selama fase merah

Panjang antrian (QL) dihitung dengan formula yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-65 :

$$QL = NQ_{\max} \times \frac{20}{W_{\text{masuk}}} \dots\dots\dots(2.15)$$

Keterangan :

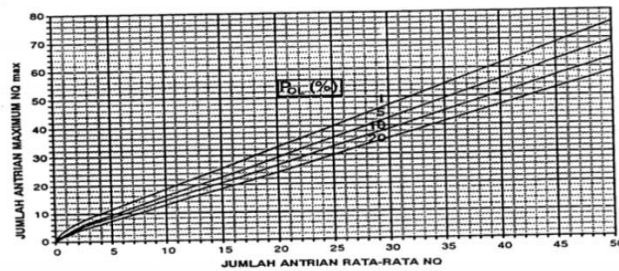
QL : Panjang antrian

NQ_{\max} : Jumlah antrian

W_{masuk} : Lebar masuk

Nilai NQ_{\max} diperoleh dari Gambar E-2:2 (Pergitungan jumlah antrian (NQ_{\max}) dalam smp MKJI 1997 hal 2-66, dengan anggapan peluang untuk pembebanan (P_{OL}) sebesar 5% untuk langkah perancangan.

PELUANG UNTUK PEMBEBANAN LEBIH P_{OL}



Sumber : MKJI 1997

Gambar 2.8 Grafik perhitungan jumlah antrian (NQ_{max}) dalam smp

b. Kendaraan terhenti (NS)

Jumlah kendaraan terhenti ialah jumlah kendaraan dari arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal. Angka henti sebagai jumlah rata-rata per smp untuk perancangan dihitung dengan rumus yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-67 :

$$NS = \frac{(0,9 \times NQ)}{(Q \times C)} \times 3600 \dots\dots\dots(2.16)$$

Ketengan :

NS : Angka henti

NQ : Jumlah rata – rata antrian smp pada awal sinyal hijau

Q : Arus lalu lintas (smp/jam)

C : Waktu siklus (detik)

Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (N_{sv}) masing – masing pendekatan menggunakan rumus yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-67 :

$$N_{sv} = Q \times NS \dots\dots\dots(2.17)$$

Keterangan :

N_{sv} : Jumlah kendaraan terhenti

Q : Arus lalulintas (smp/jam)

NS : Angka henti

Untuk angka henti total seluruh simpang dihitung dengan rumus yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-67 :

$$NS_{total} = \sum N_{sv} / \sum Q \dots\dots\dots(2.18)$$

Keterangan :

NS_{total} : Angka henti total seluruh simpang

$\sum N_{sv}$: Jumlah kendaraan terhenti

$\sum Q$: Arus lalu lintas (smp/jam)

c. Tundaan (*Delay*)

Tundaan ialah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan terdiri dari :

1. Tundaan lalu lintas

Tundaan lalu lintas adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan. Tundaan lalu lintas rata – rata tiap pendekat dihitung dengan menggunakan rumus yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-68 :

$$DT = (c \times A) + \frac{(NQ_1 \times 3600)}{c} \dots\dots\dots(2.19)$$

Keterangan :

DT : Rata – rata tundaan lalu lintas tiap pendekat (detik/smp)

c : Waktu siklus yang disesuaikan (det)

A : $1,5 \times (1 - GR)^2 / (1 - GR \times DS)$

C : Kapasitas (smp/jam)

NQ_1 : Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (smp/jam)

2. Tundaan Geometri

Tundaan geometri disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok disimpang atau yang terhenti oleh lampu merah. Tundaan geometric

rata-rata (DG) masing-masing pendekat yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-69 :

$$DG = \frac{(1-PSV) \times (Py \times 6)}{(PSV \times 4)} \dots\dots\dots(2.20)$$

Keterangan :

PSV : Rasio kendaraan berhenti dalam kaki simpang (NS)

PT : Rasio kendaraan berbelok dalam kaki simpang

Tundaan rata-rata tiap pendekat (D) adalah jumlah dari tundaan lalu lintas rata-rata dan tundaan geometric masing-masing pendekat yang diambil dari MKJI 1997 hal 2-16 :

$$D = DT + DG \dots\dots\dots(2.21)$$

Keterangan :

D : Tundaan rata – rata tiap pendekat

DT : Rata-rata tundaan lalulintas tiap pendekat (detik/smp)

DG : Rata-rata tundaan geometric tiap pendekat (det/smp)

Tundaan total pada simpang sesuai dengan MKJI 1997 adalah :

$$D_{tot} = D \times Q \dots\dots\dots(2.22)$$

D : Tundaan rata-rata tiap pendekat

Q : Arus lalu lintas (smp/jam)

Untuk tundaan simpang rata – rata sesuai MKJI 1997 hal 2- 69 :

$$D = \frac{\sum(Q \times D)}{\sum Q} \dots\dots\dots(2.23)$$

D : Tundaan rata – rata tiap pendekat

Q : Arus lalu lintas (smp/jam)

2.2. Kajian Pustaka

2.2.1. Novi Indriawan, 2019

Dari hasil penelitian Novi Indriawan yang berjudul “Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal (Studi Kasus Simpang Jalan Letjen Suprpto – Jalan Jlagran – Jalan Pembela Tanah Air, Yogyakarta)”, berkesimpulan bahwa Analisis kinerja simpang bersinyal Jlagran pada kondisi eksisting menunjukkan hasil kurang baik, kapasitas tertinggi pada lengan Utara sebesar 725,45 smp/jam, derajat kejenuhan tertinggi diantara 4 lengan tersebut adalah 1,44 pada lengan Barat, jumlah kendaraan henti tertinggi mencapai 155 smp/jam pada lengan Utara dan tundaan simpang tertinggi adalah 891,8 det/smp pada lengan Barat. Setelah dilakukan analisis, maka alternative pemecahan masalah untuk memperbaiki kinerja simpang bersinyal Jlagran ini adalah Alternatif IV yaitu merencanakan desain pelebaran geometric jalan, perubahan waktu siklus lampu lalu lintas, perubahan arus lalu lintas pada lengan barat menjadi searah dengan disertai perubahan fase yang berpedoman MKJI 1997, derajat kejenuhan tertinggi yang diperoleh 0,59 dan tundaan rata – rata tertinggi adalah 33,9 det/smp. Hasil analisis kinerja lima tahun mendatang pada tahun 2024 yang berpedoman pada MKJI 1997 adalah, arus lalu lintas tertinggi 1038 smp/jam, derajat kejenuhan tertinggi 0,8 pada lengan Utara, dan tundaan rata-rata tertinggi adalah 37,9 det/smp. Sehingga pada tahun 2024 alternatif IV, sudah tidak layak lagi digunakan maka perlu dicari alternatif lainnya.

2.2.2. Endri Saputro, 2013

Berdasarkan penelitian Endri Saputro, 2013 yang berjudul “Studi Evaluasi Simpang Empat Bersinyal Jalan Adhiyaksa Kota Bnajarmasin” menyimpulkan bahwa Tingkat derajat kejenuhan (DS) kondisi saat ini (*Exsisting*) dengan 4 *fase* dapat di kategorikan derajat kejenuhan tinggi, dimana untuk pendekat U, $DS = 0,564$.

Pendekat S, DS= 1,011. Pendekat T, DS = 0,917, dan pendekat B, DS = 0,924. Tingkat derajat kejenuhan (DS) dan waktu siklus sinyal untuk kondisi setting dengan merubah pola fase dari beberapa alternative sebagai berikut. A) Alternatif 1, derajat kejenuhan mengalami perubahan (menurun) dari kondisi awal, dimana untuk pendekat U, DS = 0,865. Pendekat S, DS= 0,872. Pendekat T, DS = 0,832, dan pendekat B, DS = 0,916. Waktu siklus sinyal 64 detik. B) Alternatif 2, derajat kejenuhan mengalami perubahan (meningkat) dari kondisi awal, dimana untuk pendekat U, DS = 0,812. Pendekat S, DS= 0,949. Pendekat T, DS = 0,948, dan pendekat B, DS = 1,023. Waktu siklus sinyal 59 detik. C) Alternatif 3, derajat kejenuhan mengalami perubahan (menurun) dari kondisi awal, dimana untuk pendekat U, DS = 0,623. Pendekat S, DS= 0,789. Pendekat T, DS = 0,766, dan pendekat B, DS = 0,785. Waktu siklus sinyal 56 detik. D) Alternatif 4, derajat kejenuhan mengalami perubahan (meningkat) dari kondisi awal, dimana untuk pendekat U, DS = 0,646. Pendekat S, DS= 0,827. Pendekat T, DS = 0,820, dan pendekat B, DS = 0,842. Waktu siklus sinyal 60 detik. Dari hasil evaluasi anatara data lapangan (kondisi existing) dengan desain baru (kondisi setting) dari beberapa alternative, maka didapatkan bahwa derajat kejenuhan lebih kecil dengan menggunakan arus lalu lintas 3 fase (dari hasil desain alternative 3).

2.2.3. Gustina Fitri, 2016

Pada penelitian Gustina Fitri, 2016 yang berjudul “Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Empat Lengan Pada Simpang Inpres Kota Lhokseumawe” memberikan kesimpulan yaitu dengan pengaturan lampu lalu lintas kondisi eksisting, diperoleh kapasitas actual sebesar 1370.16 smp/jam dengan arus lalu lintas maksimum 796.2 smp/jam, derajat kejenuhan yang diperoleh kurang dari 0.85 yaitu 0.654 yang berarti bahwa ruas jalan ini mendekati jenuh.

Sedangkan dengan pengaturan lampu lalu lintas setelah analisis, diperoleh kapasitas actual sebesar 1-92.05 smp/jam dengan arus lalu lintas maksimum 896.2 smp/jam. Derajat yang diperoleh kurang dari 0.85 yaitu 0.714 yang berarti bahwa ruas jalan ini juga mendekati jenuh.



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

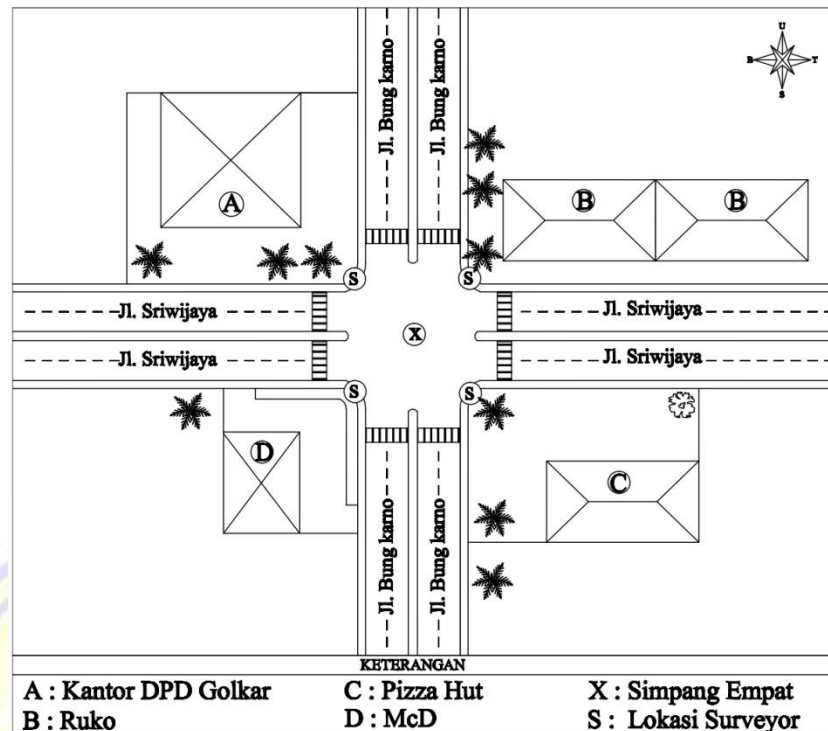
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini yaitu di daerah simpang empat bersinyal Jl. Sriwijaya dan Jl. Bung Karno, Kota Mataram. Simpang ini merupakan penghubung pusat Kota Mataram dan letaknya berdekatan dengan pusat ekonomi dan perdagangan di kota Mataram, dimana dari ruas jalan sebelah timur adalah ruas jalan menuju ke cakra dan sweta, ruas jalan sebelah selatan menuju ke arah rumah sakit kota Mataram dan Lombok Barat, ruas jalan sebelah barat menuju ke mall epicentrum dan ampenan, ruas jalan sebelah utara menuju ke Universitas Bumigora dan cakra. Lokasi penelitian Tugas Akhir ini dipilih karena volume kendaraan yang melintas pada jam-jam puncak mampu membuat permasalahan pada kinerja simpang tersebut, seperti kemacetan dan panjangnya antrian.



Gambar 3.1. Denah lokasi dari peta



Gambar 3.2. Sketsa lokasi penelitian

3.1.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama tiga hari dalam waktu satu pekan yang dimulai pada hari Selasa, Rabu dan Sabtu dengan meninjau jam puncak yang terjadinya arus volume yang padat yaitu pagi pukul 07.00 wita - 09.00 wita, siang pukul 11.30 wita - 13.30 wita dan sore pukul 16.00 wita - 18.00 wita.

3.2. Instrumen Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian digunakan beberapa alat dan bahan untuk membantu dalam pengambilan data dilapangan, yaitu :

- Formulir Survey dan alat tulis, digunakan untuk mencatat data dilapangan seperti jumlah arus kendaraan yang melintasi persimpangan dalam jangka waktu dilaksanakannya survey dilapangan.
- Jam, digunakan sebagai alat ukur waktu dalam pelaksanaan survey dilapangan

- Rollmeter, digunakan sebagai alat ukur geometric jalan seperti lebar lajur dan lebar lengan simpang serta panjang antrian.

3.3. Metodologi Yang Digunakan

Metodologi yang dipakai dalam menyusun Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut :

3.3.1. Menyiapkan administrasi

Persiapan administrasi antaralain:

- a. Mentabulasi informasi sekaligus meminta data-data instansi yang terkait, antara lain : Pemerintah Kota Mataram.
- b. Mempelajari informasi/kegiatan yang dapat mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir

3.3.2. Pengumpulan Data

Data didapatkan melalui observasi langsung di lapangan dan dari instansi yang bersangkutan. Data yang dimaksud yaitu data *primer* dan data *sekunder*. Data primer, adalah data utama yang diperoleh dengan cara melakukan observasi/survey langsung ke lapangan dan data sekunder, merupakan data pembantu yang diperoleh melalui media perantara contohnya instansi pemerintah.

A. Data *Primer*

a) Data geometric lalu lintas

Data geometric berupa data lebar pendekat, lebar satuan, bahu jalan.

b) Data arus lalu lintas

Data arus lalu lintas adalah data arus kendaraan tiap-tiap pendekat yang terbagi dalam 3 arus, yaitu :

- Arus kendaraan lurus (ST)
- Arus kendaraan belok kanan (RT), dan
- Arus kendaraan belok kiri mengikuti traffic light (LT)

Pada setiap pendekat terbagi jenis kendaraan yang disurvei yaitu :

- MC adalah sepeda motor

- LV adalah kendaraan ringan
- HV adalah kendaraan berat, dan
- UM adalah kendaraan tak bermotor

B. Data Sekunder

Data *sekunder* adalah data yang bersumber dari instansi terkait, data yang didapat adalah :

- Data jumlah penduduk Kota Mataram

3.4. Analisis Data

Sebelum dilakukannya penelitian dilapangan perlu diperhatikan langkah-langkah dalam menganalisis data sehingga data yang didapatkan saat dilapangan sesuai dengan kebutuhan, karena keterbatasan waktu pengerjaan maka perlu direncanakan secara efektif sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Langkah analisis sebagai berikut :

1. Langkah pertama,

Sebelum melakukan penelitian perlu dilakukan pembelajaran terlebih dahulu guna memperdalam ilmu yang berkaitan dengan tema dan topik penelitian lalu kemudian menentukan rumusan masalah sampai dengan menemukan solusi/pemecahan dari masalah tersebut.

2. Langkah kedua,

Analisa penguraian data, dengan menghitung jenis kendaraan dan volume arus lalu lintas

3. Langkah ketiga,

Analisa waktu pelaksanaan, waktu awal melakukan penelitian hingga waktu selesai penelitian.

4. Langkah empat,

Melakukan analisa data dan perhitungan yang diperoleh dari hasil survey dilapangan dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997).

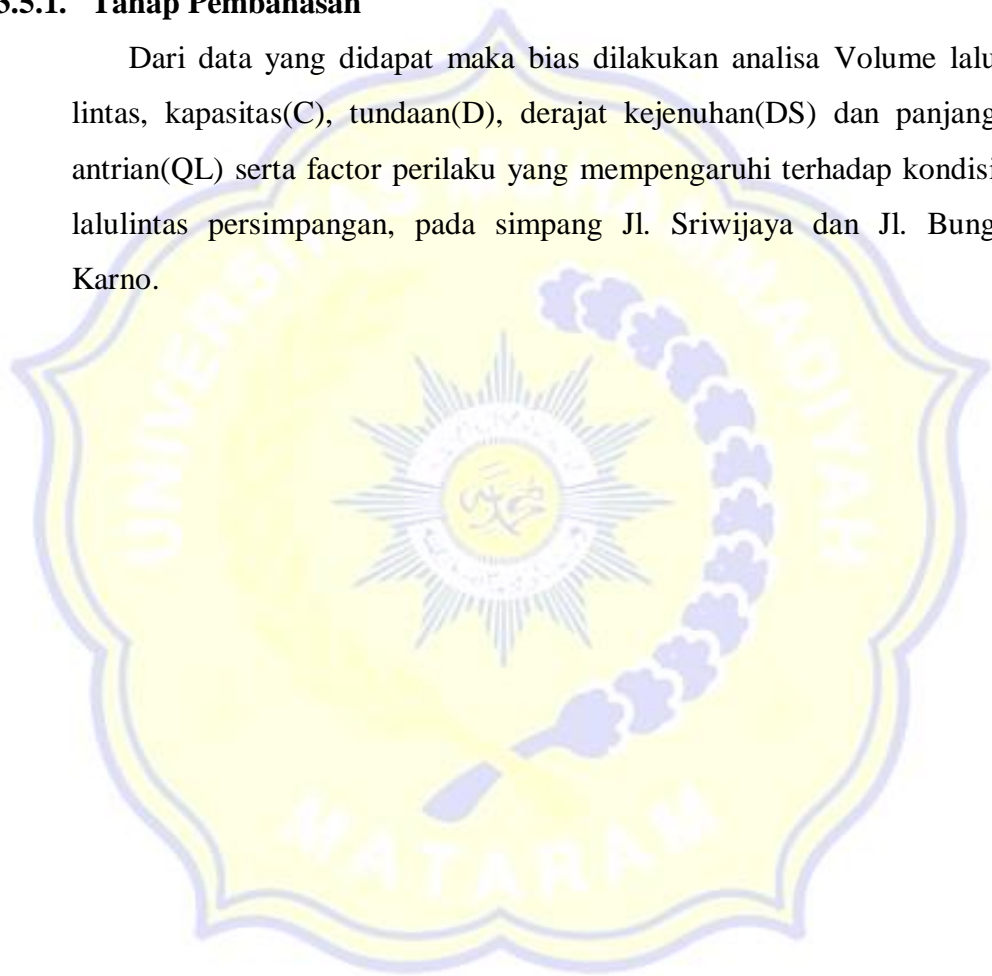
5. Langkah kelima

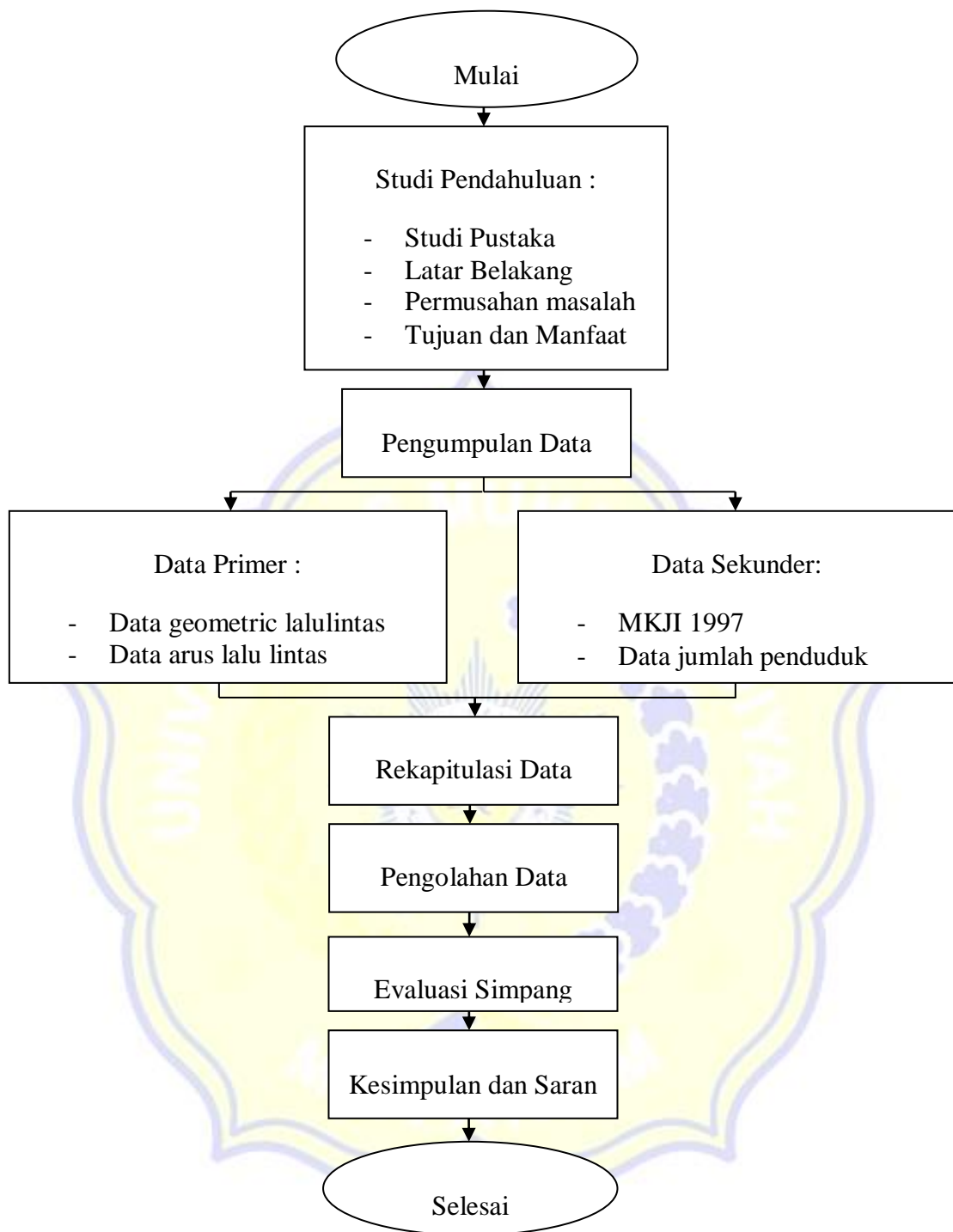
Melakukan pembahasan dan menjelaskan tentang hasil perhitungan yang telah dilakukan serta memberikan kesimpulan dari hasil penelitian dan data.

3.5. Tahapan Penelitian

3.5.1. Tahap Pembahasan

Dari data yang didapat maka bias dilakukan analisa Volume lalu lintas, kapasitas(C), tundaan(D), derajat kejenuhan(DS) dan panjang antrian(QL) serta factor perilaku yang mempengaruhi terhadap kondisi lalulintas persimpangan, pada simpang Jl. Sriwijaya dan Jl. Bung Karno.





Gambar 3.3. Bagan alir Penelitian