

**ANALISA KINERJA ARUS LALU-LINTAS  
(STUDI KASUS *TRAFFIC LIGHT* PADA SIMPANG LIMA**

**MANDAI)**

**HALAMAN SAMPUL**

**TUGAS AKHIR**

Karya Tulis Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dari

Universitas Fajar



Oleh :

**ALDO**

**NIM. 1820121039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS FAJAR MAKASSAR**

**2022**

**ANALISA KINERJA ARUS LALU-LINTAS  
(STUDI KASUS *TRAFFIC LIGHT* PADA SIMPANG LIMA  
MANDAI)**

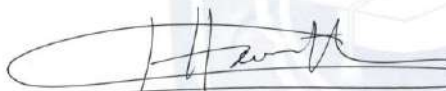
Oleh

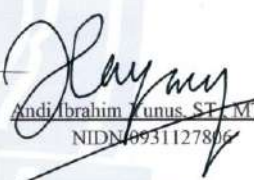
**ALDO  
1820121039**

Menyetujui,  
Tim Pembimbing  
Tanggal, 12 Desember 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Dr. Ir. Nur Khaerat Nur, ST., MT., ACPE., IPM., ASEAN, Eng  
NIDN: 0901107301


  
Andi Abraham Yunus, ST., MT  
NIDN: 0931127806

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Fajar

  
Dr. Erniati, ST., MT  
NIDN: 0906107701

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Fajar

  
Faimawaty Rachim, ST., MT  
NIDN: 0919117903

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir :  
“**Analisa Kinerja Arus Lalu-Lintas (Studi Kasus *Traffic Light* Pada Simpang Lima Mandai)**” adalah karya orisinal saya dan setiap serta seluruh sumber acuan telah ditulis sesuai dengan Panduan Ilmiah yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Fajar.

Makassar, 12 Januari 2023

Yang menyatakan



ALDO

## ABSTRAK

Simpang Lima merupakan pertemuan dari lima jalan yang menghubungkan jalan yang satu dengan jalan yang lain, kemacetan lalu-lintas juga banyak terjadi dipersimpangan dimana persimpangan merupakan tempat bertemunya kendaraan dari berbagai ruas jalan dan banyak terjadi titik konflik antara kendaraan dengan kendaraan. Sehingga sangat dibutuhkannya penerapan dalam peraturan mengenai persimpangan lalu-lintas. Penelitian ini mengambil Ruas Jalan Simpang Lima Mandai Provisnsi Sulawesi Selatan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh *Traffic Light* pada kinerja arus lalu-lintas yang ada pada Simpang Lima Mandai dan mengetahui penentuan *Cycle Time* yang optimal pada Simpang Lima Mandai. Kegiatan pengumpulan data dari informasi merupakan kegiatan yang langsung dilaksanakan di lapangan karena kegiatan transportasi itu sendiri melekat dan menyatu dengan aktifitas masyarakat. Oleh karena itu digunakan metode survei perhitungan arus lalu-lintas dalam pengumpulan data. Hasil pengamatan pada durasi *Traffic Light*, waktu siklus penerapan *Traffic Light* pada Jalan Tol Ir. Sutami mengakibatkan terjadinya antrian kendaraan sebanyak 2 (dua) kali. *Cycle Time* yang optimal pada Simpang Lima Mandai dapat kita lihat pada Poros Makassar-Maros, Poros Maros-Makassar, Jalan Dakota dan Jalan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin.

**Kata kunci:** *Lalu Lintas, Kendaraan, Simpang Lima, Traffic Light, Cicle Time*

## **ABSTRACT**

*Simpang Lima is a confluence of five roads that connect one road to another, traffic jams also occur at the intersection where the intersection is a meeting place for vehicles from various roads and there are many conflict points between vehicles and vehicles. So it is very necessary to apply the regulations regarding traffic intersections. This study took the Simpang Lima Mandai highway, South Sulawesi Province. The purpose of this study was to determine the effect of traffic light on the performance of existing traffic flows at the Mandai Simpang Lima and to determine the optimal cycle time at the Mandai Simpang Lima. Data collection activities from information are activities that are directly carried out in the field because transportation activities are inherent and integrated with community activities. Therefore, the traffic flow calculation survey method is used in data collection. The results of observations on the duration of Traffic Light, cycle time of the application of Traffic Light on the Ir. Sutami resulted in a queue of vehicles 2 (two) times. Cycle Time We can see the optimal results at the Mandai Simpang Lima on the Makassar-Maros Axis, Maros-Makassar Axis, Dakota Road and Sultan Hasanuddin International Airport Road.*

**Keywords::** *Traffic, Vehicle, Junction, Traffic Light, Cicle Time*

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatu, dengan mengucapkan syukur yang mendalam atas karunia kesehatan dan kekuatan yang di berikan oleh Allah SWT. Sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul (**“Analisa Kinerja Arus Lalu-Lintas” Studi Kasus *Traffic Light* Pada Simpang Lima Mandai**) yang menjadi salah satu persyaratan menyelesaikan studi Teknik Sipil Univesitas Fajar.

Ucapan terimakasih yang sebanyak-banyaknya saya sampaikan kepada semua pihak yang memberikan bimbingan beserta bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Olehnya pada kesempatan ini saya menyampaikan secara khusus terima kasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua, dan saudara-saudari saya yang dengan ikhlas mendoakan, memberikan petunjuk, nasehat baik berupa materil atau non-materil yang tidak bisa dinilai,
2. Kepada keluarga besar saya yang tidak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan untuk menyelesaikan Tugas Akhir dan studi peneliti.
3. Dr. Ir. Nur Khaerat Nur, ST., MT., ACPE., IPM., ASEAN. Eng., selaku Dosen Pembimbing I, atas segala kesabaran dan waktu yang telah diluangkannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga terselesainya penulisan ini.
4. Andi Ibrahim Yunus, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II atas segala support dan bimbingannya dari awal penelitian hingga terselesainya penulisan ini.
5. Fatmawaty Rachim, ST.,MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Fajar Makassar.
6. Dr.Ir.Erniati, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar.
7. Fatmawaty Rachim, ST.,MT., selaku Penasehat Akademik selama 4 tahun selama studi.
8. Saudara saya di angkatan 18 (Wanted) yang tidak henti-hentinya memberi semangat satu sama lain untuk menyelesaikan Tugas akhir ini.

9. Saudara saya di Teknik sipil 2 yang tiada henti-hentinya selalu membantu, memberi support, memberi masukan selama sekelas semasa kuliah 4 tahun hingga penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Kepada teman-teman saya di PPGT JEB terkusus Pla Squat yang hingga saat ini masih terus mensupport saya dalam penyusunan Tugas akhir ini.
11. Teman-teman saya di keluarga besar PMK UNIFA yang hingga saat ini masih terus mensupport dan membantu saya dalam penyusunan Tugas akhir ini.
12. Segenap Dosen, Staf dan Karyawan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Univeritas Fajar Makassar.
13. Serta semua pihak dengan segala kerendahan hati membantu saya dalam menyelesaikan laporan ini.

Dengan hal ini kritik dan saran yang tentunya sangat dibutuhkan untuk membantu membangun dan menyempurnakan tugas akhir ini demi bertambahnya ilmu bagi penyusun tugas akhir ini tentunya.

Demikianlah sepatah kata dari penulis, assalamualaikum warahmatullahi wabarakatu.

Makassar, 19 Juni 2022

Penyusun

Aldo

1820121039

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian .....	2
I.4 Batasan masalah.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
II.1 Lalu-Lintas .....	4
II.1.1 Pengertian Lalu-Lintas .....	4
II.1.2 Komponen Lalu-Lintas.....	5
II.1.3 Manajemen Lalu-Lintas.....	5
II.1.4 Volume Lalu-Lintas.....	7
II.1.6 Kerapatan Lalu-Lintas .....	8
II.1.7 Geometrik Jalan.....	8
II.1.8. Waktu Sinyal (Signal Time ).....	9
II.2 Pelanggaran Lalu-Lintas.....	11
II.3 Traffic Light .....	15
II.4 Jalan.....	17
II.5 Transportasi .....	20
II.6 Persimpangan .....	20
II.7 Jumlah penduduk Makassar dan Maros .....	22
II.8 Penelitian Terdahulu.....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
III.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	28
III.1.1 Waktu Penelitian .....	28
III.1.2 Lokasi Penelitian.....	28



III.2 Alat dan Bahan.....	29
III.2.1 Alat.....	29
III.2.2 Bahan.....	30
III.3 Pelaksanaan Penelitian .....	30
III.4 Metode Pengumpulan Data .....	31
III.5 Olah Data .....	32
III.6 Analisis Data .....	33
III.7 Bagan Alur Penelitian .....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
IV.1 Gambar Geometrik Jalan .....	35
IV.2 Hasil Survei Lalu-Lintas Jam-Jam Puncak .....	36
IV.3 Perhitungan Lalu-Lintas.....	41
IV.4 Kecepatan Kendaraan .....	42
IV.5 Panjang Antrian .....	45
IV.6 Waktu Siklus ( <i>Cycle Time</i> ) .....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>51</b>
V.1. Kesimpulan .....	51
V.2 Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Hubungan jumlah phase dan waktu siklus .....	15
Tabel II. 2 Jumlah penduduk menurut kabupaten/kota.....	22
Tabel IV. 1 Volume Jam Puncak di Ruas Jalan Poros Makassar-Maros.....	36
Tabel IV. 2 Volume Jam Puncak di Ruas Jalan Poros Maros-Makassar.....	37
Tabel IV. 3 Volume Jam Puncak di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami.....	38
Tabel IV. 4 Volume Jam Puncak di Ruas Jalan Bandara Sultan Hasanuddin.....	39
Tabel IV. 5 Volume Jam Puncak di Ruas Jalan Dakota.....	40
Tabel IV. 6 Volume Jam Puncak Kendaraan pada Simpang Lima Mandai.....	41
Tabel IV. 7 Data Kecepatan Kendaraan di Jalan Poros Makassar-Maros pada pagi .....	42
Tabel IV. 8 Data Kecepatan Kendaraan di Jalan Poros Maros-Makassar pada pagi .....	43
Tabel IV. 9 Data Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami pada sore hari.....	43
Tabel IV. 10 Data Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin pada pagi hari .....	44
Tabel IV. 11 Data Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Dakota pada sore hari ...	44
Tabel IV. 12 Data Panjang Antrian pada Ruas Jalan Poros Makassar-Maros.....	45
Tabel IV. 13 Data Panjang Antrian pada Ruas Jalan Tol Ir. Sutani.....	45
Tabel IV. 14 Data Panjang Antrian pada Ruas Jalan Poros Maros-Makassar.....	46
Tabel IV. 15 Data Panjang Antrian pada Ruas Jalan Bandara Internasional Sultan.....	46
Tabel IV. 16 Data Panjang Antrian yang menurut perubahan Traffic Light .....	47
Tabel IV. 17 Waktu Siklus <i>Traffic Light</i> .....	48
Tabel IV. 18 Waktu Siklus <i>Traffic Light</i> .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Peta Lokasi Penelitian Simpang Lima Mandai (Google Maps).....	29
Gambar III. 2 Bagan alur penelitian.....	35
Gambar IV. 1 Geometrik Jalan pada Simpang Lima Mandai .....	36
Gambar IV. 2 Volume Kendaraan di Ruas Jalan Poros Makassar-Maros .....	37
Gambar IV. 3 Volume Kendaraan di Ruas Jalan Poros Maros-Makassar .....	38
Gambar IV. 4 Volume Kendaraan di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami.....	39
Gambar IV. 5 Volume Kendaraan di Ruas Jalan Bandara Sultan Hasanuddin ....	40
Gambar IV. 6 Volume Kendaraan di Ruas Jalan Dakota.....	41
Gambar IV. 7 Durasi waktu Cycle Time .....	49
Gambar IV. 8 Durasi Cycle Time .....	50

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Simpang Lima merupakan pertemuan dari lima jalan yang menghubungkan jalan yang satu dengan jalan yang lain, kemacetan lalu-lintas juga banyak terjadi dipersimpangan dimana persimpangan merupakan tempat bertemunya kendaraan dari berbagai ruas jalan dan banyak terjadi titik konflik antara kendaraan dengan kendaraan. Sehingga sangat dibutuhkannya penerapan dalam peraturan mengenai persimpangan lalu-lintas (Antonio Vicente Soares, Dkk 2017). Melihat pertumbuhan lalu-lintas yang terus meningkat maka munculah banyak masalah pada jaringan jalan, didalam memecakan permasalahan lalu-lintas, para pakar teknik lalu-lintas perlu mengenali permasalahan yang terjadi dengan mengumpulkan informasi geometrik jalan seperti kepadatan arus lalu-lintas, kecepatan lalu-lintas, dan data kecelakaan lalu-lintas (Iman Muhammad Fikri, Dkk 2016).

Simpang jalan ini berada dalam kawasan komersil, dimana sering terjadi konflik pergerakan lalu-lintas baik pergerakan membelok (belok kiri dan belok kanan maupun pergerakan lurus). Pertumbuhan lalu-lintas tiap tahunnya mutlak bertambah sehingga dampak tundaan pergerakan lalu-lintas akan semakin tinggi (La Welendo, Dkk 2017).

Sama seperti Simpang Lima Mandai merupakan titik pertemuan dari lima jalan dan pusatnya adalah Bandara Udara Internasional Sultan Hasanuddin. Dimana Bandara Udara Internasional Sultan Hasanuddin sebagai pintu masuk utama Kota Makassar memegang peranan penting dalam perkembangan Kota Makassar. Bandara Udara Internasional Sultan Hasanuddin juga menjadi pintu gerbang udara di Kawasan Timur Indonesia, dimana Bandara ini telah memberikan corak tersendiri sebagai Bandara Udara Transit yang diarahkan untuk turut mendukung dan mengembangkan pariwisata, mobilisasi arus penumpang serta berpartisipasi dalam perdagangan dan industri di Kawasan Timur Indonesia.

Sehingga Simpang Lima Mandai sering kali mangalami kemacetan di jam tertentu, Untuk mengurangi kemacetan pada Simpang Lima Mandai, maka dibangunlah *Underpass* perlimaian Simpang Lima Mandai dimana jalan bawah

tanah ini memiliki panjang efektif 1.050 meter dengan konstruksi terowongannya sepanjang 110 meter. Saat ini terowongan baik dari arah Makasar dan arah Maros dengan lebar 2 x 9 meter, tetapi pembangunan *Underpass* Simpang Sima belum mampu mengatasi kemacetan yang sering terjadi di persimpangan lima tersebut.

*Traffic Light* pada Simpang Lima Mandai juga sering mengalami kemacetan pada persimpangan tersebut maka dengan landasaan permasalahan diatas saya melakukan penelitian yang berjudul “Analisa Kinerja Arus Lalu-Lintas (Studi Kasus *Traffic Light* Pada Simpang Lima Mandai)”.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan yang di angkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh *traffic light* pada kinerja arus lalu-lintas Simpang Lima Mandai?
2. Bagaimana *Cycle Time* yang optimal pada Simpang Lima Mandai?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Adapun maksud dan tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui pengaruh *traffic light* pada kinerja arus lalu-lintas yang ada pada Simpang Lima Mandai.
2. Dapat mengetahui penentuan *Cycle time* yang optimal pada Simpang Lima Mandai.

## **I.4 Batasan masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah maka diperlukan batasan masalah mengenai kinerja arus lalu-lintas pada *traffic light* pada Simpang Lima Mandai:

1. Penelitian dilakukan pada Simpang Lima Mandai.
2. Pengambilan data volume lalu-lintas pada Simpang Lima Mandai
3. Penelitian dilakukan selama 7 hari (1 minggu) pada Simpang Lima Mandai pada jam :  
pagi pukul : 07.00-08.30 wita  
siang pukul : 11.00-13.00 wita  
sore pukul : 16.00-18.00 wita
4. Jenis kendaraan yang diteliti yaitu kendaraan ringan, kendaraan berat, dan sepeda motor.

5. Penelitian yang dilakukan meliputi ;volume arus lalu-lintas dan *traffic light* pada Simpang Lima Mandai.
6. Penelitian pada Simpang Lima Mandai mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, tentang volume lalu-lintas dan kapasitas jalan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### II.1 Lalu-Lintas

#### II.1.1 Pengertian Lalu-Lintas

Di dalam Undang-undang No.22 tahun 2009 lalu lintas didefinisikan sebagai gerak kendaraan diruang lalu-lintas, sedangkan yang dimaksud dengan ruang lalu-lintas adalah prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah ah kendaraan, orang dan fasilitas pendukung. Operasi lalu-lintas di jalan raya ada empat unsur yang saling terkait yaitu pengemudi, kendaraan, jalan dan pejalan kaki.

Pemerintah mempunyai tujuan untuk mewujudkan lalu-lintas dan angkutan jalan yang aman, cepat, lancar, teratur, tertip, nyaman dan efisien melalui manajemen lalu-lintas dan rekayasa lalu-lintas. Tata cara berlalu lintas di jalan diatur dengan peraturan perundangan menyangkut arah lalu-lintas, prioritas menggunakan jalan, lajur lalu-lintas, jalur lalu-lintas dan pengendalian arus di persimpangan.

Perhitungan dilakukan persatuan jam untuk satu atau lebih priode misalnya didasarkan pada kondisi arus lalu-lintas rencana pada jam-jam sibuk pagi, siang dan sore. Arus lalu-lintas (Q) untuk setiap gerakan (belok kiri = QLT dan QRT = belok kanan) dikonversikan dari kendaraan perjam menjadi satuan mobil penumpang (smp) perjam dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp) untuk masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan.

Kapasitas dari satuan pendekatan simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$C = S \times g / CO \dots \dots \dots (2.1)$$

( sumber : MKJI : *Simpang Bersinyal*, 1997: 2)

Dimana :

C = kapasitas ( smp/jam)

S = Arus jenuh, arus berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekatan selama sinyal hijau (smp/jam)

g = Waktu hijau (detik)

$c_o$  = Waktu siklus, selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (antara dua awal hijau yang berurutan pada fase yang sama).

### **II.1.2 Komponen Lalu-Lintas**

Ada tiga komponen terjadinya lalu-lintas yaitu manusia sebagai pengguna, kendaraan dan jalan yang saling berinteraksi dalam pergerakan kendaraan yang memenuhi persyaratan pengemudi mengikuti aturan lalu-lintas yang ditetapkan berdasarkan peraturan perundangan yang menyangkut lalu-lintas dan angkutan jalan melalui jalan yang memenuhi persyaratan geometrik.

#### a. Manusia sebagai Pengguna jalan

Manusia sebagai pengguna dapat berperan sebagai pengemudi atau pejalan kaki yang dalam keadaan normal mempunyai kemampuan dan kesiagaan yang berbeda-beda. Perbedaan-perbedaan tersebut masih dipengaruhi oleh keadaan fisik dan psikologi.

#### b. Kendaraan

Kendaraan digunakan oleh pengemudi mempunyai karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, percepatan, perlambatan, dimensi dan muatan yang membutuhkan ruang lalu-lintas yang secukupnya untuk bisa bermanuver dalam lalu-lintas.

#### c. Jalan

Jalan merupakan lintasan yang direncanakan untuk dilalui kendaraan bermotor maupun kendaraan tidak bermotor termasuk pejalan kaki. Jalan tersebut direncanakan untuk mampu mengalirkan aliran lalu-lintas dengan lancar dan mampu mendukung beban muatan sumbu kendaraan serta aman, sehingga dapat meredam angka kecelakaan lalu-lintas.

### **II.1.3 Manajemen Lalu-Lintas**

Manajemen lalu-lintas meliputi kegiatan perencanaan, pengaturan, pengawasan, dan pengendalian lalu-lintas. Manajemen lalu-lintas bertujuan untuk keselamatan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu-lintas, dan dilakukan antara lain dengan :

- a. Usaha peningkatan kapasitas jalan ruas, persimpangan, dan jaringan jalan;
- b. Pemberian prioritas bagi jenis kendaraan atau pemakai jalan tertentu;



- c. Penyesuaian antara permintaan perjalanan dengan tingkat pelayanan tertentu dengan mempertimbangkan keterpaduan intra dan antar moda;
- d. Penetapan sirkulasi lalu-lintas, larangan dan perintah bagi pemakai jalan.

#### 1. Kegiatan Perencanaan Lalu-Lintas

Kegiatan perencanaan lalu-lintas meliputi inventarisasi dan evaluasi tingkat pelayanan. Maksud inventarisasi antara lain untuk mengetahui tingkat pelayanan pada setiap ruas jalan dan persimpangan. Maksud tingkat pelayanan dalam ketentuan ini adalah merupakan kemampuan ruas jalan dan persimpangan untuk menampung lalu-lintas dengan tetap memperhatikan faktor kecepatan dan keselamatan. Penetapan tingkat pelayanan yang diinginkan. Dalam menentukan tingkat pelayanan yang diinginkan dilakukan antara lain dengan memperhatikan : rencana umum jaringan transportasi jalan; peranan, kapasitas, dan karakteristik jalan, kelas jalan, karakteristik lalu-lintas, aspek lingkungan, aspek sosial dan ekonomi, penetapan pemecahan permasalahan lalu-lintas, penyusunan rencana dan program pelaksanaan perwujudannya. Maksud rencana dan program perwujudan dalam ketentuan ini antara lain meliputi: penentuan tingkat pelayanan yang diinginkan pada setiap ruas jalan dan persimpangan, usulan aturan-aturan lalu-lintas yang akan ditetapkan pada setiap ruas jalandan persimpangan, usulan pengadaan dan pemasangan serta pemeliharaan rambu-rambu lalu-lintas marka jalan, alat pemberi isyarat lalu-lintas, dan alat pengendali dan pengaman pemakai jalan. Usulan kegiatan atau tindakan baik untuk keperluan penyusunan usulan maupun penyuluhan kepada masyarakat.

#### 2. Kegiatan Pengaturan Lalu-Lintas

Kegiatan Pengaturan Lalu-Lintas meliputi kegiatan penetapan kebijaksanaan lalu-lintas pada jaringan atau ruas-ruas jalan tertentu. Termasuk dalam pengertian penetapan kebijaksanaan lalu-lintas dalam ketentuan ini antara lain penataan sirkulasi lalu-lintas, penentuan kecepatan maksimum atau minimum, larangan penggunaan jalan, larangan atau perintah bagi pemakai jalan. Kegiatan pengawasan lalu-lintas meliputi :

- a. Pemantauan dan penilaian terhadap pelaksanaan kebijaksanaan lalu-lintas.  
Kegiatan pemantauan dan penilaian dimaksudkan untuk mengetahui

efektifitas dari kebijaksanaan-kebijaksanaan tersebut untuk mendukung pencapaian tingkat pelayanan yang telah ditentukan. Termasuk dalam kegiatan pemantauan antara lain meliputi inventarisasi mengenai kebijaksanaan-kebijaksanaan lalu-lintas yang berlaku pada ruas jalan, jumlah pelanggaran dan tindakan-tindakan koreksi yang telah dilakukan atas pelanggaran tersebut. Termasuk dalam kegiatan penilaian antara lain meliputi penentuan kriteria penilaian, analisis tingkat pelayanan, analisis pelanggaran dan usulan tindakan perbaikan.

- b. Tindakan korektif terhadap pelaksanaan kebijaksanaan lalu-lintas. Tindakan korektif dimaksudkan untuk menjamin tercapainya sasaran tingkat pelayanan yang telah ditentukan. Termasuk dalam tindakan korektif adalah peninjauan ulang terhadap kebijaksanaan apabila di dalam pelaksanaannya menimbulkan masalah yang tidak diinginkan.

### 3. Kegiatan Pengendalian Lalu-Lintas

Adapun Kegiatan Pengendalian Lalu-Lintas yaitu meliputi :

- a. Pemberian arahan dan petunjuk dalam pelaksanaan kebijaksanaan lalu-lintas. Pemberian arahan dan petunjuk dalam ketentuan ini berupa penetapan atau pemberian pedoman dan tata cara untuk keperluan pelaksanaan manajemen lalu-lintas, dengan maksud agar diperoleh keseragaman dalam pelaksanaannya serta dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya untuk menjamin tercapainya tingkat pelayanan yang telah ditetapkan.
- b. Pemberian bimbingan dan penyuluhan kepada masyarakat mengenai hak dan kewajiban masyarakat dalam pelaksanaan kebijaksanaan lalu-lintas.

#### **II.1.4 Volume Lalu-Lintas**

Volume lalu-lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik yang tetap pada jalan dalam interval waktu tertentu. Volume ini biasanya diukur dengan meletakkan satu alat penghitung pada tempat dimana volume tersebut ingin diketahui volumenya, baik cara otomatis maupun secara manual. Volume lalu-lintas biasanya dinyatakan dalam satuan smp/jam (Anas Tahir 2012)

Volume lalu-lintas dinyatakan dengan rumus:

$$Q = \frac{n}{t} \dots\dots\dots(2.2)$$

dimana;

Q= Volume Lalu-Lintas (smp/jam)

n = Jumlah Kendaraan (smp)

t = Waktu tempuh kendaraan (jam)

### II.1.5 Kecepatan Lalu-Lintas

Kecepatan lalu-lintas merupakan kondisi arus lalu-lintas. Kecepatan adalah perubahan jarak dibagi dengan waktu tempuh. Kecepatan dapat diukur sebagai kecepatan titik, kecepatan perjalanan, kecepatan ruang dan kecepatan gerak. Kecepatan lalu-lintas dirumuskan sebagai berikut:

$$u = \frac{d}{t} \dots\dots\dots(2.3)$$

dimana;

u = Kecepatan (km/jam)

d = Jarak tempuh (km)

t = Waktu yang diperlukan untuk menempu jarak d (jam)

### II.1.6 Kerapatan Lalu-Lintas

Kerapatan (kapadatan ) lalu-lintas adalah parameter yang merupakan rata-rata jumlah kendaraan persatuan panjang jalan pada suatu saat dalam waktu tertentu yang dirumuskan sebagai berikut :

$$k = \frac{n}{L} \dots\dots\dots(2.4)$$

dimana :

k = Kepadatan (kerapatan), smp/jam

n = Julah kendaraan (smp)

L = Panjang jalan (km)

### II.1.7 Geometrik Jalan

Perencanaan geometrik jalan raya merupakan bagian dari perencanaan jalan yang di titik beratkan pada perencanaan bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu-lintas dan sebagai akses ke rumah-rumah.Tujuan dari perencanaan

geometrik jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, nyaman, dan efisien pelayanan arus lalu-lintas dan memaksimalkan rasio tingkat penggunaan biaya pelaksanaan ruang. Yang menjadi dasar perencanaan geometrik adalah sifat, gerakan, ukuran kendaraan, sifat pengemudi dalam mengendalikan gerakan kendaraannya dan karakteristik lalu-lintas. Hal-hal tersebut haruslah menjadi bahan pertimbangan perencanaan sehingga dihasilkan bentuk dan ukuran jalan, serta ruang gerak kendaraan yang memenuhi tingkat keamanan dan kenyamanan yang diharapkan. Perencanaan konstruksi jalan raya membutuhkan data-data perencanaan yang meliputi data lalu-lintas, data topografi, data penyelidikan tanah, data penyelidikan material dan data penunjang lainnya. Semua data ini sangat diperlukan dalam merencanakan suatu konstruksi jalan raya, karena data ini memberikan gambaran yang sebenarnya dari kondisi suatu daerah dimana ruas jalan ini akan dibangun sesuai dengan keamanan pada saat berkendara.

#### **II.1.8. Waktu Sinyal (Signal Time )**

Fase lalu lintas adalah suatu alat pengatur lalu lintas yang menggunakan tenaga listrik berfungsi untuk mengontrol arus lalu-lintas kendaraan dan pejalan kaki pada persimpangan ataupun tempat lain yang dianggap perlu untuk dipasang. Setiap pemasangan sinyal lalu lintas bertujuan untuk :

1. Menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas yang berlawanan, sehingga kapasitas persimpangan dapat dipertahankan selama keadaan lalu lintas puncak.
2. Menurunkan tingkat frekwensi kecelakaan
3. Mempermudah menyeberangi jalan utama bagi kendaraan dan pejalan kaki dari jalan minor.

Dalam menentukan alokasi waktu siklus, dimana siklus adalah waktu yang diperlukan bagi satu urutan perintah – perintah lampu lalu lintas secara lengkap urutan standar di Indonesia adalah : Merah, Kuning, Hijau (Biasanya 3 detik).

Untuk menentukan waktu siklus yang sesuai dengan situasi arus kendaraan pada suatu persimpangan jalan, perlu dilakukan analisa terhadap sejumlah waktu siklus yang berbeda – beda panjangnya (Mustaqim Nur 2020). Pada umumnya waktu siklus tergantung pada jumlah phase seperti yang tercantum dibawah ini :

### II.1.8.1 Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang

Waktu antar hijau adalah periode waktu kuning + merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan. Waktu antar hijau (kuning+merah semua) dapat dianggap sebagai nilai-nilai norma. Waktu merah semua yang diperlukan untuk pengosongan pada akhir setiap fase harus memberi kesempatan bagi kendaraan terakhir (melewati garis henti pada akhir fase sinyal kuning) berangkat dari titik konflik sebelum kedatangan kendaraan yang datang pertama dari fase berikutnya (melewati garis henti pada awal sinyal hijau) pada titik yang sama. Jadi merah semua merupakan fungsi dari kecepatan dan jarak dari kendaraan yang berangkat dan yang datang dari garis henti sampai ke titik konflik.

### II.1.8.2 Waktu Siklus

Waktu siklus penyesuaian (Cua)

$$C = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \sum FR_{erit}) \dots\dots\dots (2.5)$$

dimana :

C = Waktu siklus (Detik)

LTI = Jumlah waktu hilang / *lost time* persiklus (Detik)

FR = *Flow ration* (Rasio arus persimpangan)

FR = Arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)

Frerit = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu phase sinyal

$\sum$  Frerit = Rasio arus simpang = Jumlah Frerit dari semua phase pada waktu siklus tersebut.

### II.1.8.3 Waktu Hijau

$$g_i = (c - LTI) \times Frerit / \sum FR_{erit} \dots\dots\dots (2.6)$$

dimana :

$g_i$  = Tampilan waktu hijau pada fase 1 (Detik)

c = Waktu siklus (Detik)

LTI = waktu hilang / *lost time* per detik

FR = *Flow retion* (Rasio arus persimangan)

FR = Arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)

Frerit = Rasio arus kritis

$\sum$  Frerit = Jumlah rasio arus kritis dari tiap fase

Pada saat priode waktu hijau di mulai kendaraan – kendaraan masih berhenti, dan memerlukan waktu untuk perjalanan dan mempercepatnya sampai ke suatu kecepatan berjalan dengan normal.

#### II.1.8.4 Waktu hilang

Waktu hilang (*Loss time*) adalah selisih antara waktu siklus dengan waktu siklus, dimana waktu *intergreen* (IG) adalah jumlah kuning dan *all red* jadi :

$LTI = \sum (\text{Merah semua} = \text{Kuning})_i = \sum ig$  : untuk kondisi Indonesia, waktu kuning biasanya diambil 3 detik. Besarnya waktu ini berubah – ubah, tergantung pada kondisi tempat dan waktu lain dan berkisar 7 – 8 detik pada tempat – tempat yang sulit dengan sudut kemiringan yang tajam.

#### II.2 Pelanggaran Lalu-Lintas

Keadaan lalu-lintas dijalan raya, pemakaian jalan hasrat untuk mempergunakan jalan raya secara teratur dan tentram, akan tetapi adanya berbagai pelanggaran. Salah satu bentuk pelanggaran yang menghalangi tujuan untuk menggunakan jalan raya secara teratur dan tentram adalah terjadinya kecelakaan lalu-lintas. Biasanya kecelakaan lalu-lintas sebagian besar disebabkan oleh perilaku manusia sendiri yang melanggar dari peraturan-peraturan yang telah dibuat oleh pihak yang berwenang. Masalah-masalah lalu-lintas, secara konvensional berkisar pada kemacetan lalu-lintas, pelanggaran lalu-lintas, kecelakaan lalu-lintas, dan pencemaran lingkungan. Pelanggaran lalu-lintas mungkin terjadi dalam proses atau keadaan bergerak atau tidak bergerak. di samping itu ada pelanggaran yang tidak menimbulkan kecelakaan dan menimbulkan kecelakaan, yang perlu mendapatkan penanganan secara lebih insentif adalah pelanggaran yang menimbulkan bahaya walaupun bersifat potensial. Menurut *Institute of Civil Engineers England* adalah “Rekayasa Lalu-Lintas adalah bagian dari rekayasa yang berhubungan dengan perencanaan lalu lintas dan perencanaan jalan, lingkungan dan fasilitas parkir dan dengan alat-alat pengatur lalu lintas guna memberikan keamanan, kenyamanan dan pergerakan yang ekonomis bagi kendaraan dan pejalan kaki.” Ketentuan diatas sangat

subyektif, tergantung dari sudut mana hasil yang dicapai akan dinilai. Karena untuk mendapatkan hasil yang *optimal traffic engineering* harus menentukan langkah-langkahnya dalam mempergunakan ketentuan-ketentuan diatas berdasarkan landasan-landasannya. Menurut Alik Ansyori Alamsyah ketentuan-ketentuan diatas berdasarkan landasan sebagai berikut :

1. Menentukan obyek yang dilayani
2. Menentukan keuntungan yang akan didapat dan konsekuensi yang harus ditanggung masyarakat
- 3 Menentukan perjanjian-perjanjian yang akan dipakai untuk pemilihan alternatif
- 4 Menentukan alternatif mana saja yang harus dipertimbangkan
- 5 Menentukan pertimbangan antara batas pelayanan yang harus dicapai dengan besarnya sumber yang didapat
- 6 Menentukan pertimbangan antara derajat ketelitian hasil dan tingkatan sosial, ekonomi dan teknologi masyarakat.

Melihat hal tersebut maka spectrum pandangan rekayasa lalu-lintas adalah sangat luas. Latar belakang kebutuhan akan perpindahan dalam suatu masyarakat, baik orang maupun barang, menimbulkan pengangkutan. Lalu-lintas adalah turunan kedua dari kebutuhan akan angkutan lalu-lintas, angkutan, dan kebutuhan (aktivitas masyarakat). Menurut Muhammad Ikhsan ada beberapa faktor yang berpotensi menimbulkan permasalahan yang sering terjadi dalam pelanggaran lalu-lintas antara lain :

#### 1. Prasarana

Jalan yang dioperasional harus dilengkapi dengan prasarana jalan sebagaimana tercantum dalam Pasal 1 ayat 6 Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 bahwa untuk keselamatan, keamanan, ketertiban dan kelancaran lalu-lintas serta kemudahan bagi pemakai jalan, jalan wajib dilengkapi dengan :

- a. Rambu-rambu
- b. Marka jalan
- c. Alat pemberi isyarat lalu-lintas
- d. Alat pengendali dan alat pengamanan pemakai jalan
- e. Alat pengawasan dan pengamanan jalan

- f. Ada fasilitas pendukung kegiatan lalu-lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan di luar jalan.

## 2. Lokasi Jalan

- a. Didalam kota (di daerah pasar, pertokoan, perkantoran, sekolah, perumahan)
- b. Di luar kota (pedesaan, penghubung antar daerah)

## 3. Volume Lalu-Lintas.

Berdasarkan pengamatan diketahui bahwa makin padat lalu-lintas jalan, makin banyak pula kecelakaan yang terjadi, akan tetapi kerusakan tidak fatal, makin sepi lalu-lintas makin sedikit kemungkinan kecelakaan akan tetapi fatalitas akan sangat tinggi. Adanya komposisi lalu-lintas seperti diatas, diharapkan pada pengemudi yang sedang mengendarai kendaraannya agar selalu berhati-hati dengan keadaan tersebut.

## 4. Kelas Jalan.

Untuk keperluan pengaturan penggunaan dan pemenuhan kebutuhan angkutan, jalan dibagi dalam beberapa kelas, Pembagian jalan dalam beberapa kelas didasarkan pada kebutuhan transportasi, pemilihan modal secara tepat dengan mempertimbangkan keunggulan karakteristik masing-masing modal, perkembangan teknologi kendaraan bermotor, muatan sumbu terberat kendaraan bermotor serta konstruksi jalan, penetapan kelas jalan pada ruas-ruas jalan wajib dinyatakan dengan rambu-rambu.

## 5. Fasilitas pendukung.

Meliputi fasilitas pejalan kaki, parkir pada badan jalan, halte, tempat istirahat, dan penerangan jalan. Fasilitas pejalan kaki terdiri dari trotoar; tempat penyeberangan yang dinyatakan dengan marka jalan dan rambu-rambu. Rekayasa lalu-lintas untuk mengatasi masalah-masalah pelanggaran lalu-lintas yang pada dasarnya akibat pertumbuhan lalu-lintas. Tingkat pertumbuhan dari tahun ke tahun mengakibatkan peningkatan akan kebutuhan prasarananya. Bila jalan raya adalah prasarana transportasi maka kendaraan disebut sarana transportasi dimana satu sama lain saling mempengaruhi. Adanya derajat toleransi yang dipandang



penulis terhadap penyelewengan peraturan dan ketentuan yang ada baik itu dilakukan oleh oknum aparat penegak hukum ataupun dilakukan oleh masyarakat di wilayahnya, hal tersebut terjadi karena faktor-faktor sebagai berikut :

1. Daya jangkau perundang-undangan sangat terbatas dan kurang mengikuti
2. nilai-nilai yang berlaku didalam masyarakat
3. Kurang mampu dan trampilnya penegak hukum, karena :
  - a. Jumlah petugas yang tidak proporsional dengan jumlah penduduk
  - b. Taraf pendidikan petugas yang kurang tinggi
  - c. Petugas merasa harus mematuhi instruksi atasan baik salah maupun benar tetap harus dilaksanakan
  - a. Kurangnya sarana dan prasarana
  - b. Kurangnya sosialisasi terhadap ketentuan dan peraturan yang ada.
4. Antipati atau sikap apatis terhadap penegak hukum, oleh karena pengalaman yang pahit pada waktu berurusan dengan penegak hukum, atau karena mendengar dari orang lain
5. Kekebalan institusional terhadap hukum, oleh karena timbulnya pengecualian-pengecualian bagi golongan masyarakat yang menduduki posisi-posisi tertentu.
6. Warga masyarakat pada umumnya kurang memahami dan merasakan manfaat ketaatan terhadap kaidah-kaidah hukum, terutama yang berbentuk tertulis.

Dalam pelaksanaannya masih banyak yang melakukan pelanggaran lalu-lintas baik dari pihak pengguna jalan maupun dari pihak penegak hukum sendiri. Sesuai dengan yang terjadi dilapangan banyak pelanggaran-pelanggaran lalu-lintas yang dianggap kecil tapi bisa mengakibatkan mengganggu ketertiban umum, kerugian, dan bisa terjadi juga kematian, diantaranya pelanggaran lalu-lintas tersebut adalah para pengguna.

Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 dalam Pasal 25 ayat (1) mengatur perlengkapan jalan yang isinya :Setiap jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum wajib dilengkapi dengan perlengkapan jalan berupa :

- a. Rambu Lalu Lintas;

- b. Marka jalan;
- c. Alat pemberi isyarat lalu lintas;
- d. Alat penerangan jalan;
- e. Alat pengendali dan pengamanan jalan;
- f. Fasilitas untuk sepeda, pejalan kaki, dan pengendara
- g. Fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan di luar badan jalan.

### II.3 Traffic Light

Lampu lalu-lintas (menurut UU No.22/2009 tentang lalu-lintas atau alat pemberi isyarat lalu-lintas atau APILL) adalah lampu yang mengendalikan arus lalu-lintas yang terpasang pada persimpangan jalan, tempat penyebrangan pejalan kaki (*zebra cross*) dan tempat arus lalu-lintas lainnya. Lampu lalu-lintas juga menandakan kapan kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah lalu- lintas.

Untuk menentukan siklus yang sesuai dengan situasi arus kendaraan pada suatu persimpangan jalan, perlu dilakukan analisa terhadap sejumlah waktu siklus yang berbeda-beda panjangnya.

Pada umumnya waktu siklus tergantung pada jumlah phase seperti yang tercantum dibawah ini:

Tabel II. 1 Hubungan jumlah phase dan waktu siklus

Jumlah phase	Waktu Siklus ( Detik)
Dua phase	40-80 detik
Tiga phase	50-100 detik
Empat phase	80-130 detik

*Sumber: Direktorat Bina Sistem Lalu-Lintas Angkutan Kota Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1999, Rekayasa Lalu-Lintas, Hal V-137*

Syarat yang harus dipenuhi untuk pemasangan lampu lalu-lintas pada suatu persimpangan adalah sebagai berikut :

1. Arus minimal lalu-intas yang menggunakan rata-rata di atas 750

2. kendaraan / jam selama delapan jam dalam sehari.
3. Bila waktu menunggu / tundaan rata - rata kendaraan di persimpangan telah
4. melampaui 30 detik.
5. Suatu persimpangan digunakan oleh rata-rata lebih dari 175 pejalan kaki / jam
6. selama delapan jam dalam sehari. Sering terjadi kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan.

metode yang paling penting dan efektif untuk mengatur lalu-lintas di persimpangan adalah dengan menggunakan lampu lalu-lintas. Lampu lalu-lintas (traffic light) adalah sebuah alat elektrik ( dengan sistem pengatur waktu ) yang memberikan hak jalan pada satu arus lalu-lintas atau lebih sehingga aliran lalu-lintas ini bisa melewati persimpangan dengan aman dan efisien. Lampu lalu-lintas sesuai untuk mengurangi :

1. Penundaan berlebihan pada rambu berhenti dan rambu pengendalian kecepatan.
2. Masalah yang timbul akibat tikungan jalan.
3. Tabrakan sudut dan sisi.
4. Kecelakaan pejalan kaki.

Secara umum lampu lalu lintas dipasang pada suatu persimpangan berdasarkan spesifikasi berikut :

1. Untuk meningkatkan sistem keamanan secara keseluruhan.
2. Untuk mengurangi waktu tempuh rata-rata di sebuah persimpangan sehingga meningkatkan kapasitas.
3. Untuk menyeimbangkan kualitas pelayanan di seluruh aliran lalu-lintas.

Keuntungan dan kerugian merancang lampu lalu-lintas di persimpangan:  
Keuntungannya :

1. Mengurangi frekuensi tipe kecelakaan tertentu, khususnya kecelakaan tipe
2. sudut kanan.
3. Menghasilkan pergerakan lalu lintas yang teratur

4. Menyediakan arus yang kontinue bagi iringan-iringan kendaraan melalui
5. kordinasi yang memadai pada kecelakaan tertentu di rute tertentu.
6. Memungkinkan kendaraan dan pejalan kaki untuk melintasi lalu-intas yang
7. sangat ramai.
8. Pengendalian lalu-lintas menjadi lebih ekonomis dibandingkan metode manual.

Kerugiannya :

1. Penundaan yang terlalu lama.
2. Pelanggaran lampu lalu lintas.
3. Perjalanan memutar melalui rute alternative

## **II.4 Jalan**

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 disebutkan bahwa Jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu-lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan. Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional.

Sistem jaringan jalan disusun dengan mengacu pada rencana tata ruang wilayah dan dengan memperhatikan keterhubungan antarkawasan dan dalam kawasan perkotaan, dan kawasan perdesaan.

Berdasarkan sistem jaringan jalan, maka dikenal 2 istilah, yaitu:

### **a. Sistem jaringan jalan primer**

Jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan sebagai berikut:

- menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan

wilayah, pusat kegiatan lokal sampai ke pusat kegiatan lingkungan.

- menghubungkan antarpusat kegiatan nasional.

Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan yang menghubungkan antarkawasan perkotaan, yang diatur secara berjenjang sesuai dengan peran perkotaan yang dihubungkannya. Untuk melayani lalu-lintas menerus maka ruas-ruas jalan dalam sistem jaringan jalan primer tidak terputus walaupun memasuki kawasan perkotaan.

b. Sistem jaringan jalan sekunder

Jaringan jalan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.

Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan yang menghubungkan antarkawasan di dalam perkotaan yang diatur secara berjenjang sesuai dengan fungsi kawasan yang dihubungkannya.

Berdasarkan fungsinya, maka jalan dibedakan menjadi beberapa fungsi, yaitu:

a. Jalan Arteri

- Arteri Primer: Jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 km/ jam, lebar badan jalan minimal 11 meter, lalu lintas jarak jauh tidak boleh terganggu lalu lintas ulang alik, lalu lintas lokal dan kegiatan lokal, jumlah jalan masuk ke jalan arteri primer dibatasi, serta tidak boleh terputus di kawasan perkotaan.

- Arteri Sekunder: Jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 11 meter, dan lalu lintas cepat tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat.

b. Jalan Kolektor

- Kolektor Primer: Jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal. Didesain berdasarkan berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 9 meter, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

- Kolektor Sekunder: Jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 9 meter, dan lalu lintas cepat tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat.

c. Jalan Lokal

- Lokal Primer: Jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 7,5 meter, dan tidak boleh terputus di kawasan perdesaan.

- Lokal Sekunder: Jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 7,5 meter.

d. Jalan Lingkungan

- Lingkungan Primer: Jalan yang menghubungkan antarpusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 15 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 6,5 meter untuk jalan yang diperuntukkan bagi kendaraan bermotor roda 3 atau lebih. Sedangkan jalan yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor roda 3 atau lebih har bus mempunyai lebar badan jalan minimal 3,5 meter.

- Lingkungan Sekunder: Jalan yang menghubungkan antarpersil dalam kawasan

perkotaan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 6,5 meter untuk jalan yang diperuntukkan bagi kendaraan bermotor roda 3 atau lebih. Sedangkan jalan yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor roda 3 atau lebih harus mempunyai lebar badan jalan minimal 3,5 meter.

## **II.5 Transportasi**

Transportasi adalah gerakan berpindahnya manusia dan barang dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan menggunakan kendaraan. Gerakan berpindahnya barang dan manusia terjadi karena adanya kebutuhan yang tidak terpenuhi ditempat kita berada. Proses pemenuhan kebutuhan tersebut akan menimbulkan interaksi antara sistem kegiatan dengan sistem jaringan yang menghasilkan orang dan barang dalam bentuk pergerakan kendaraan, proses ini sering disebut sebagai sistem transportasi makro (Warpani, 2002).

Morlok (1978) mendefinisikan transportasi sebagai “suatu kegiatan, sistem, atau hal yang sedang dipindahkan dari suatu tempat ke tempat lainnya”. Sistem lebih spesifik, transportasi didefinisikan sebagai “kegiatan pemindahan orang dan barang dari suatu tempat ke tempat lainnya”. Dalam transportasi terdapat unsur kegiatan (*movement*), dan sistem fisik terlaksana pengalihan atas orang atau barang dengan atau tanpa alat pengkendara ke tempat lain. Di sini pejalan kaki merupakan pengalihan orang tanpa alat pengangkut (Andi Ibrahim Yunus, 2023).

Menurut Morlok (1995) transportasi berarti memindahkan atau mengangkut sesuatu dari satu tempat ke tempat lain. Transportasi bisa juga diartikan sebagai usaha pemindahan atau pergerakan sesuatu dari suatu lokasi ke lokasi yang lainnya dengan menggunakan suatu alat tertentu. Ada pun kendaraan yang akan kita teliti pada penelitian kali ini yaitu : Kendaraan ringan, Kendaraan berat, dan Sepeda motor.

## **II.6 Persimpangan**

Persimpang merupakan pertemuan dari ruas-ruas jalan yang berfungsi untuk melakukan perubahan arus lalu-lintas. Pada dasarnya persimpangan adalah

bagian terpenting dari sistem jaringan jalan, yang secara umum kapasitas persimpangan dapat dikontrol dengan mengendalikan volume lalu-lintas dalam sistem jaringan tersebut.

Pada prinsipnya persimpangan adalah pertemuan dua atau lebih jaringan jalan. Pada umumnya terdapat empat macam pola dasar pergerakan lalu-lintas kendaraan berpotensi menimbulkan konflik, yaitu : merging (bergabung dengan jalan utama), diverging (berpisah arah dari jalan utama), weaving (terjadi perpindahan jalur), crossing (terjadi perpotongan dengan kendaraan dari jalan lain).

Secara umum terdapat 3 (tiga) jenis persimpangan, yaitu: simpang sebidang, pemisah jalur jalan tanpa ramp, dan interchange (simpang susun). Persimpangan sebidang dapat menampung arus lalu-lintas baik yang menerus maupun yang membelok sampai batas tertentu. Jika kemampuan menampung arus lalu-lintas tersebut telah dilampaui akan tampak dengan munculnya tanda-tanda kemacetan lalu-lintas. Persimpangan ini terdiri dari beberapa cabang yang dikelompokkan menurut cabangnya yaitu : persimpangan sebidang bercabang tiga, persimpangan sebidang bercabang empat, persimpangan sebidang bercabang banyak. Berdasarkan pengaturan lalu-lintas pada simpang dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu :

#### 1. Simpang bersinyal

Simpang bersinyal adalah simpang yang dikendalikan oleh sinyal lalu-lintas.

Sinyal lalu-lintas adalah semua peralatan pengatur lalu-lintas yang menggunakan tenaga listrik, rambu dan marka jalan untuk mengarahkan atau memperingatkan pengemudi kendaraan bermotor, pengendara sepeda, atau pejalan kaki (Oglesby dan Hick, 1982).

#### 2. Simpang tak bersinyal

Jenis simpang jalan yang paling banyak dijumpai di perkotaan adalah simpang jalan tak bersinyal. Jenis ini cocok diterapkan apabila arus lalu-lintas di jalan minor dan pergerakan membelok sedikit. Namun apabila arus lalu-lintas di jalan utama sangat tinggi sehingga resiko kecelakaan bagi pengendara di jalan minor meningkat (akibat terlalu berani mengambil gap yang kecil), maka



dipertimbangkan adanya sinyal lalu-lintas, (Ahmad Munawar, 2006).

Simpang tak bersinyal dikategorikan menjadi :

a. Simpang tanpa pengontrol

Pada simpang ini tidak terdapat hak berjalan (*right of way*) terlebih dahulu yang diberikan pada suatu jalan dari simpang tersebut. Bentuk simpang ini cocok pada simpang yang mempunyai arus lalu-lintas rendah.

b. Simpang dengan prioritas

Simpang dengan prioritas memberi hak yang lebih kepada suatu jalan yang spesifik. Bentuk operasi ini dilakukan pada simpang dengan arus yang berbeda dan pada pendekatan jalan yang mempunyai arus yang lebih rendah sebaiknya dipasang rambu.

c. Persimpangan dengan pembagian ruang

Simpang jenis ini memberikan prioritas yang sama dan gerakan yang berkesinambungan terhadap semua kendaraan yang berasal dari masing-masing lengan. Arus kendaraan saling berjalan pada kecepatan relatif rendah dan dapat melewati persimpangan tanpa harus berhenti. Pengendalian simpang pada jenis ini umumnya diberlakukan dengan operasi bundaran.

## **II.7 Jumlah penduduk Makassar dan Maros**

Tabel II. 2 Jumlah penduduk menurut kabupaten/kota

Wilayah	Jumlah Penduduk Menurut Kabupaten/Kota (Jiwa)		
	2020	2021	2022
Kepulauan Selayar	137071	137974	136996
Bulukumba	437607	440090	423485
Bantaeng	196716	197886	190006
Jeneponto	401610	405508	368745
Takalar	300853	302695	300447
Gowa	765836	773315	789352
Sinjai	259478	261366	246510
<b>Maros</b>	<b>391774</b>	<b>396924</b>	<b>360062</b>
Pangkajene dan Kepulauan	345775	348230	341969
Barru	184452	185525	175492
Bone	801775	806750	759504
Soppeng	235167	235574	229886
Wajo	379079	379396	407844
Sindereng Rappang	319990	323194	304868
Pinrang	403994	407371	383162
Enrekang	225172	227520	211464
Luwu	365608	367454	372916
Tana Toraja	280794	285179	241078
Luwu Utara	322919	325052	320380
Luwu Timur	296741	300511	308072
Toraja Utara	261086	264145	239024
<b>Makassar</b>	<b>1423877</b>	<b>1427619</b>	<b>1571814</b>
Parepare	151454	152922	148378
Palopo	184681	187331	190822
Sulawesi Selatan	9073509	9139531	9022276

*Sumber: Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan*

## II.8 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang diambil sebagai bahan acuan serta landasan dalam penelitian kita saat ini antara lain :

Penelitian dengan judul Analisa Kinerja Bundaran Simpang Lima Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) Dimas Teguh Maullana, Nina Herlina, Dra., M.T.2 , Novia Komala Sari, S.Pd., M.T3 . Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Jalan Siliwangi No.24 Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia Email: dimastmln@gmail.com Simpang Lima adalah simpang yang mempertemukan jalan Dr. Sukarjo dan jalan R.E. Martadinta. Tingginya volume lalu lintas yang melewati bundaran ini menyebabkan terjadinya kemacetan karena arus lalu lintas yang tinggi dan kapasitas yang kurang memadai, terutama pada jam kerja. Dengan menurunnya kinerja simpang akan menimbulkan kerugian pada penggunaan jalan karena terjadinya penurunan kecepatan, peningkatan tundaan dan antrian kendaraan. Jenis penelitian yang digunakan adalah metode survei. Penggunaan kamera sebagai alat bantu perekaman data volume lalu lintas.

Penelitian dengan judul Perencanaan *Traffic Light* Pada Persimpangan Jalan Garuda Sakti - Jalan Melatih – Jalan Binawidiya Kota Pekanbaru. Sahabat Marulitua Hutabarat, Fadrizal Lubis, Alfian Saleh Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning Jl. Yos Sudarso km. 8 Rumbai, Pekanbaru, Telp. (0761) 52324. Saat ini persimpangan tersebut tidak memiliki Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL), kondisi ini menyebabkan terjadinya titik konflik yang mengakibatkan kemacetan terutama di jam-jam sibuk. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan fase berapa yang akan dibuat pada persimpangan tersebut. Perencanaan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga model pengaturan pergerakan yaitu pengaturan pergerakan 2 fase, 3 fase dan 4 fase. Pada perencanaan 2 fase didapat waktu siklus 52 detik dengan derajat kejenuhan rata-rata  $< 0,85$  dan tundaan rata-rata 21 detik/smp, perencanaan 3 fase didapat waktu siklus 1955,3 detik dengan derajat kejenuhan yang tinggi yaitu  $> 1$  dan tundaan rata-rata 694 detik/smp, perencanaan 4 fase didapat waktu siklus 166,3 detik dengan derajat kejenuhan yang tinggi yaitu  $> 1$  dan tundaan rata-rata 623 detik/smp. Dari hasil penelitian, penulis merekomendasikan pengaturan pergerakan yang paling cocok untuk simpang empat Garuda Sakti Pekanbaru adalah model pengaturan pergerakan 2 fase dengan waktu siklus tidak terlalu besar, waktu hijau tidak terlalu lama dan tidak terlalu cepat pada masing-masing fase, sehingga mengurangi kecelakaan yang mungkin terjadi akibat menerobos lampu lalu lintas.

Berdasarkan penelitian dengan judul “Perencanaan Waktu Sinyal Persimpangan Jalan Tombolotutu Jalan Hang Tuah, dan Jalan Suprato di Kota Palu”. Anas Tahir Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako-Jalan Soekarno Hatta Km.7 Palu. Mala volume lalu-lintas pada maksimum terjadi pada jam puncak pagi (07.30-08.30) jam puncak siang (12.30-13.30) dan jam puncak sore(16.15-17.15). Untuk analisis waktu sinyal dilakukan tiga kondisi puncak pagi, siang dan sore (Tahir Anas 2012).

Berdasarkan penelitian dengan judul “ANALISA LALU LINTAS TERHADAP KAPASITAS JALAN DI PINGGIRAN KOTA PONTIANAK (KASUS JALAN SUNGAI RAYA DALAM)”. Alhani, Komala Erwan, Eti Sulandari. Ruas jalan sungi dalam yang merupakan batas serta penghubung antara

kota Pontianak dan kabupaten kubu raya, dimana kondisi lalu lintas pada jalan tersebut padat dan tidak teratur apalagi pada jam sibuk. Metode penelitian ini adalah deskriptif menggunakan teknik pengumpulan data observasi dan dokumentasi. Hasil dari penelitian ini adalah kondisi lalu lintas di ketahui tidak memiliki trotoar dan bahu jalan.

Berdasarkan penelitian dengan judul “Kinerja Persimpangan dan Tanpa Lampu Lalu Lintas Pada Jalan Sangkuriang – Jalan Kolonel Masturi, Kota Cimahi”. El khasnet, Muhamad Bagus Gunawan, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung. Persimpangan Jalan Sangkuriang–Jalan Kolonel Masturi, Kota Cimahi sering mengalami kemacetan karena tingginya volume lalu lintas. Lampu lalu lintas yang tersedia pun tidak digunakan karena dinilai kurang efektif, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk memecahkan permasalahan tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei langsung di ruas jalan pada tiap lengan simpang dan juga persimpangannya pada waktu puncak yaitu pukul 06.00–08.00 WIB dan 16.00–18.00 WIB. Kinerja simpang dianalisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997. Pada kondisi eksisting, yaitu simpang tak bersinyal, diperoleh nilai derajat kejenuhan (*DS*) sebesar 1,299 dan 1,323 pada periode pagi dan sore hari, dimana nilai tersebut tidak memenuhi syarat, karena memiliki nilai lebih dari 0,85. Pada kasus simpang bersinyal, harus dilakukan penyesuaian geometri, dimana pada kasus ini, dilakukan percobaan penambahan lebar efektif pada tiap lengan menjadi sebesar 4 m, dan dihasilkan rata-rata nilai derajat kejenuhan (*DS*) sebesar 0,76 dan memenuhi syarat, dimana nilai *DS* kurang dari 0,85.

Berdasarkan penelitian dengan judul “ANALISA KINERJA SIMPANG LIMA LENGAN TAK BERSINYAL PADA JALAN HORAS KOTA SIBOLGA”. Maulana Irham Mora, Hutabarat, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara Medan. Perkembangan transportasi di Kota Sibolga berdampak pada meningkatnya pergerakan manusia, barang, dan jasa. Hal ini juga sangat menuntut meningkatnya sarana dan prasarana transportasi di Kota Sibolga. Pertambahan jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan prasarana akan menimbulkan konflik pada jalan khususnya dipersimpangan Jalan Horas yang memerlukan evaluasi. Penelitian ini bertujuan

untuk mengetahui kinerja simpang tak bersinyal kondisi lapangan berdasarkan pedoman PKJI 2014, besar kapasitas simpang dan tingkat kinerja simpang. Dari hasil penelitian dan pembahasan pada simpang Jalan Horas di dapat lebar rata-rata pendekat (LRP) 4,1 meter, volume lalu lintas tertinggi (Q) 2014 skr/jam, Kapasitas simpang (C) 2112 skr/jam, nilai derajat kejenuhan (DJ) 0,95, tundaan lalu lintas (TLL) 12,19 det/skr, tundaan geometric (TG) 4,03 det/skr, tundaan simpang (T) 16,22 det/skr, dan peluang antrian (PA) batas bawah 36,21 % dan batas atas 71,46 %. Berdasarkan penelitian dan pembahasan kinerja simpang lima lengan tak bersinyal Jalan Horas memiliki nilai derajat kejenuhan 0,95. Hal ini, menunjukkan bahwa volume lalu lintas pada simpang yang bersangkutan dikategorikan pada tingkat pelayanan E dengan karakteristik arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, dan volume mendekati kapasitas.

Berdasarkan penelitian dengan judul “Analisis Kinerja Persimpangan Bersinyal di Kota Bandar Lampung Pada Masa Pandemi Covid-19” (Studi Kasus Persimpangan Jl. Sultan Agung-Kimaja). Galuh Pramita, Fera Lestari, Bertarina. Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Sipil Universitas Teknokrat Indonesia. Transportasi mempunyai perananan penting dalam menunjang kegiatan masyarakat di suatu negara. Permasalahan transportasi di Indonesia adalah salah satu hal yang sulit diatasi, Kota Bandar Lampung memiliki permasalahan kemacetan yang terjadi pada persimpangan bersinyal. kemacetan terjadi di Persimpangan Jl. Sultan Agung – Jl. Kimaja. Indonesia saat ini sedang dilanda pandemi Covid – 19. Masapandemi masyarakat diminta melakukan physical distancing untuk mengurangi penyebaran Covid – 19 di kota Bandar Lampung. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja simpang bersinyal dan mengevaluasi kemacetan yang terjadi di simpang bersinyal masa pandemic Covid-19. Data yang akan digunakan adalah volume lalu lintas pada jam puncak. Survei dilakukan adalah observasi langsung dipersimpangan.

Berdasarkan Penelitian dengan judul “ Analisa Perhitungan Lampu Lalu Lintas Pada Persimpangan Terhadap Titik Konflik Kendaraan”. Peneliti Yusmei Gulo. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan (2019). Persimpangan merupakan sumber konflik lalu lintas salah satunya kemacetan, persimpangan empat dijalan Mandala By Pass – Jalan Selamat

Ketaren – dan Jalan Letda Sujono Merupakan salah satu lokasi yang sering terjadinya kemacetan akibat perpotongan arus lalu lintas yang tidak teratur dan terdapat berbagai toko disekitarnya yang menyebabkan geometric jalan tidak lagi menampung kendaraan yang lewat.

Berdasarkan penelitian dengan judul “EVALUASI DURASI LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN JALAN RING ROAD-JALAN GATOT SUBROTO KOTA MEDAN”. Peneliti Alfrido Tondi Simbolon. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara Medan. Penelitian Evaluasi Durasi Lampu Lalu Lintas dilakukan di Simpang Jalan Ring Road Kota Medan karena pada Simpang tersebut mempunyai tingkat kepadatan pada waktu jam sibuk. Sehubungan dengan hal itu maka perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan Standar Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahap lampu lalu lintas dan mengetahui tingkat pelayanan. Perhitungan analisis dan simulasi yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan metode MKJI 1997. Data primer yang diambil dalam penelitian berupa geometrik persimpangan, kondisi lingkungan, volume lalu lintas, dan penentuan waktu sinyal. Berdasarkan hasil analisis data, maka didapatkan nilai derajat kejenuhan ( $D_s$ ) pada Lengan Utara sebesar 1,65, pada Lengan Barat sebesar 0,70, pada Lengan Selatan sebesar 6,07, dan pada Lengan Timur sebesar 1,26. Sesuai dengan nilai derajat kejenuhan dan didapat Tingkat Pelayanan Kinerja Simpang Jalan Ring Road berada pada Kategori F dimana arus lalu lintasnya kurang stabil dan kadang sering menyebabkan kemacetan.

Berdasarkan penelitian dengan judul “STUDI PENGARUH *CYCLE TIME* TERHADAP KINERJA LALU-LINTAS PADA SIMPANG BERSINYAL JALAN ABD.DAENG SIRUA – ADHYAKSA BARU”. Peneliti Mustaqiem Nur. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar. Penelitian ini bertujuan secara umum untuk mengetahui pengaruh *cycle time* terhadap kinerja lalu-lintas pada simpang bersinyal jalan Abd.Daeng Sirua dan Adhyaksa Baru merupakan salah satu simpang jalan yang sibuk di Kota Makassar dimana pada sekitar wilayah simpang tersebut merupakan wilayah komersil karena berada dipusat kota Makassar. Sehingga arus lalu lintas nya padat yang menyebabkan antrian kendaraan dan tundaan perjalanan.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

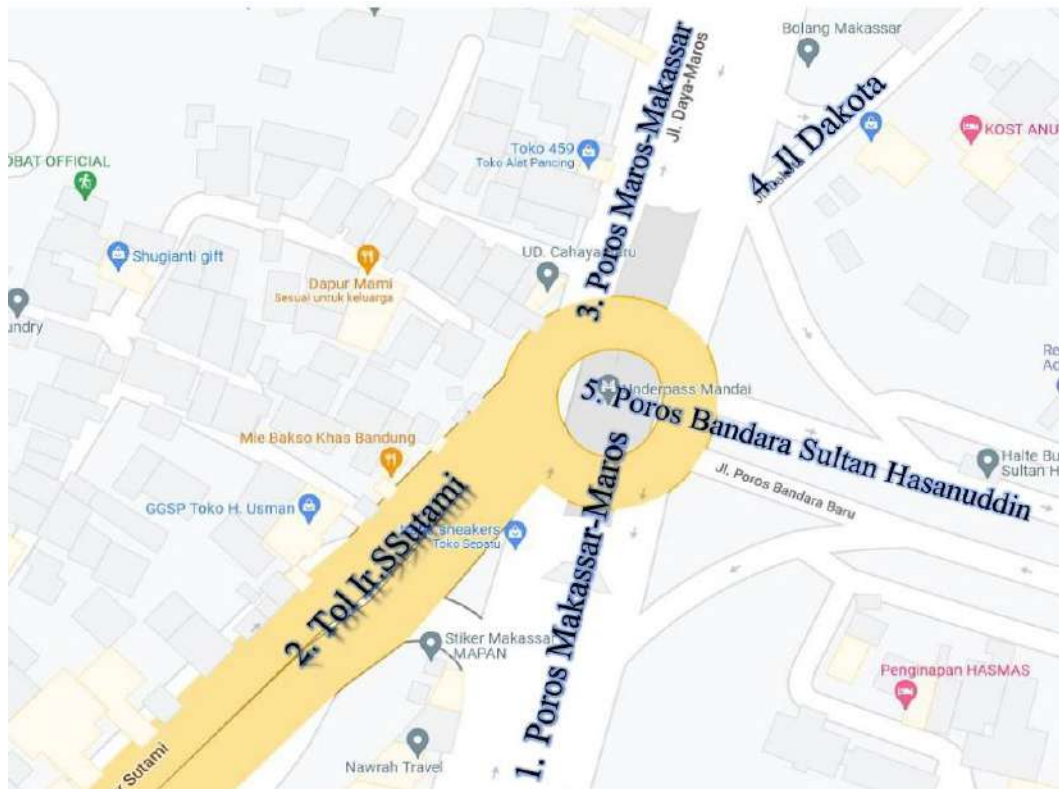
#### **III.1 Waktu dan Lokasi Penelitian**

##### **III.1.1 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian akan dilakukan selama 1 minggu, dengan tiap harinya dilakukan penelitian pada waktu jam-jam puncak kendaraan pada pagi hari 07.00-08.30 Wita, siang hari 11.00-13.00 Wita dan sore hari 16.00-18.00 Wita.

##### **III.1.2 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian akan dilakukan pada Simpang Lima Mandai Provinsi Sulawesi Selatan Kota Makassar.



Gambar III. 1 Peta Lokasi Penelitian Simpang Lima Mandai (Google Maps)

Keterangan gambar III.1:

1. Poros Makassar – Maros
2. Jl. Tol Insinyur Sutami
3. Poros Maros – Makassar
4. Jl. Dakota
5. Jl. Poros Bandara Sultan Hasanuddin Makassar

### III.2 Alat dan Bahan

#### III.2.1 Alat

Ada pun alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

a. Stopwatch

Berfungsi sebagai alat acuan untuk mengetahui volume kendaraan yang ada pada simpang lokasi penelitian.

b. Roll Meter



Berfungsi untuk mengukur dimensi jalan pada lokasi penelitian

c. Kamera

Berfungsi untuk mendokumentasikan pergerakan lalu lintas di lokasi penelitian dan sebagai alat dokumentasi pada saat penelitian berlangsung.

d. Tripod

Sebagai alat dudukan untuk kamera pada saat survei untuk menstabilkan pengambilan gambar di lapangan.

e. Leptop

Digunakan untuk mengolah data hasil survei menggunakan perangkat lunak Ms. Excel.

f. Alat Tulis ( ATK )

Digunakan untuk mencatat hasil survei yang akan digunakan di lokasi.

g. *Traffic Counter*

Digunakan untuk memudahkan kita dalam melakukan dalam proses menghitung kendaraan yang melintas pada ruas jalan yang akan kita teliti.

### **III.2.2 Bahan**

Kertas format survei lalu-lintas Berfungsi untuk mencantumkan hasil data survei yang ada dilapangan (Simpang Lima Mandai)

### **III.3 Pelaksanaan Penelitian**

Dalam mempertanggung jawabkan hasil dari pelaksanaan penelitian ini, maka penelitian meliputi latar belakang, persiapan , pengumpulan data, dan analisis pergerakan lalu-lintas di simpang jalan yang akan kita teliti. Maka penelitian kali ini melakukan kajian perihal melatar belakang terkait permasalahan yang terjadi dalam perkembangan lalu-lintas di wilaya Makassar, selain itu melakukan kajian pustaka terkait penelitian yang akan dilaksanakan, kemudian melakukan survei lapangan guna mengetahui kondisi existing lokasi penelitian untuk mengetahui titik letak penempatan alat survei.

#### **1. Tahap 1 ( Tahap Persiapan)**

Tahap ini mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk sebagai faktor pendukung dari penelitian ini agar dapat berjalan dengan lancar.

## 2. Tahap 2 (Pangumpulan Data)

### a. Survei volume kendaraan

Survei ini dilakukan untuk menghitung volume pergerakan lalu-lintas yang ada pada lokasi penelitian perjamnya dan tipe kendaraan yang melintas. Menggunakan alat kamera untuk mendokumentasikan beserta melihat volume pergerakan lalu-lintas yang ada pada lokasi penelitian tersebut. Sebagai bahan acuan untuk analisis pengolahan data.

### b. Survei waktu *cycle time* pada simpang

Survei ini dilakukan untuk mengetahui siklus optimal untuk kondisi existing jalan tersebut dalam hal *traffic light*.

### c. Survei geometric simpang

Survei ini dilakukan untuk mengetahui kondisi dilapangan tentang dimensi jalan yang akan digunakan untuk analisis data. Mengukur beberapa aspek yang termaksud ialah lebar penampang simpang, lebar jalan dan median jalan menggunakan alat roll meter.

### d. Survei panjang antrian

Survai ini dilakukan untuk mengetahui kepadatan volume kendaraan panjang antrian dan waktu tunda pada simpang jalan tersebut.

### e. Survei kecepatan kendaraan

Survei ini dilakukan untuk mengetahui kecepatan kendaraan rata-rata tiap jenis kendaraan pada tiap pendekatan simpang.

## III.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data diperoleh dengan dua jenis data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan dan diolah oleh kita sendiri dengan penelitian langsung dari subjek maupun objek penelitian. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek atau subjek penelitian tersebut (Andi Ibrahim Yunus, 77:2022).

Peneliti harus mengetahui metode pengambilan data yang digunakan untuk mendapatkan suatu data pada penelitian. Metode yang digunakan harus sesuai dengan apa yang ingin diteliti . Aktivitas ini harus berlandaskan pada panduan yang sudah direncanakan pada rancangan kerangka penelitian. Data yang telah terhimpun nantinya akan menjadi dasar untuk menguji hipotesis (Andi Ibrahim

Yunus, 78:2022).

Tujuan pengambilan data untuk mendapatkan informasi yang terpercaya atau valid. Pengumpulan data yang dilakukan peneliti dalam penelitian menggunakan metode pengambilan data kualitatif, yang meliputi: observasi dan studi dokumentasi (Andi Ibrahim Yunus, 78:2022).

#### 1. Metode Observasi

Observasi merupakan sebuah metode untuk mengetahui lebih rinci informasi yang diperoleh dari hasil observasi, contohnya: objek, kegiatan, pelaku, kejadian, waktu, dan tempat,. Tujuannya untuk memberikan gambaran terhadap kejadian, untuk mengevaluasi dalam aspek tertentu, dan untuk memberikan tanggapan dari pertanyaan (Andi Ibrahim Yunus, 79:2022).

#### 2. Metode Analisa Dokumentasi

Metode analisa dokumentasi adalah metode pengambilan data kualitatif yang menggunakan analisa terhadap beberapa dokumen dari peneliti yang telah melaksanakan penelitian sebelumnya mengenai objek penelitian (Andi Ibrahim Yunus, 80:2022)

Kegiatan pengumpulan data dari informasi merupakan kegiatan yang langsung dilaksanakan di lapangan karena kegiatan transportasi itu sendiri melekat dan menyatu dengan aktifitas masyarakat. Oleh karena itu digunakan metode survei perhitungan arus lalu-lintas dalam pengumpulan data. Metode survei lalu-lintas dilakukan dengan cara menghitung jumlah lalu-lintas kendaraan yang melintas di Simpang Lima Mandai survei pada satuan ruas jalan yang telah ditetapkan, pada pengumpulan data kali ini menggunakan data primer yaitu: kondisi geometric jalan, volume arus lalu-lintas, kondisi lingkungan, panjang antrian, kecepatan dan cycle time yang optimal dan menggunakan data skunder yaitu: peta lokasi penelitian dan data penduduk kota Makassar dan maros.

### **III.5 Olah Data**

Setelah data yang diperlukan cukup berdasarkan metode survei, data yang diperoleh dilapangan kemudiakan akan diolah menggunakan rumus kapasitas jalan dan simpang, *software Ms.Exsel*.

Rumus yang digunakan dalam menghitung volume lalu-lintas yang terjadi di titik

penelitian:

$$Q = \frac{n}{t} \dots\dots\dots(3.1)$$

dimana :

Q = Volume lalu-lintas (kend/menit)

n = Jumlah kendaraan yang lewat (kend)

t = Interval waktu pengamatan (menit)

Rumus yang digunakan dalam mencari Kecepatan lalu-lintas yaitu:

$$u = \frac{d}{t} \dots\dots\dots(3.2)$$

dimana;

u = Kecepatan (km/jam)

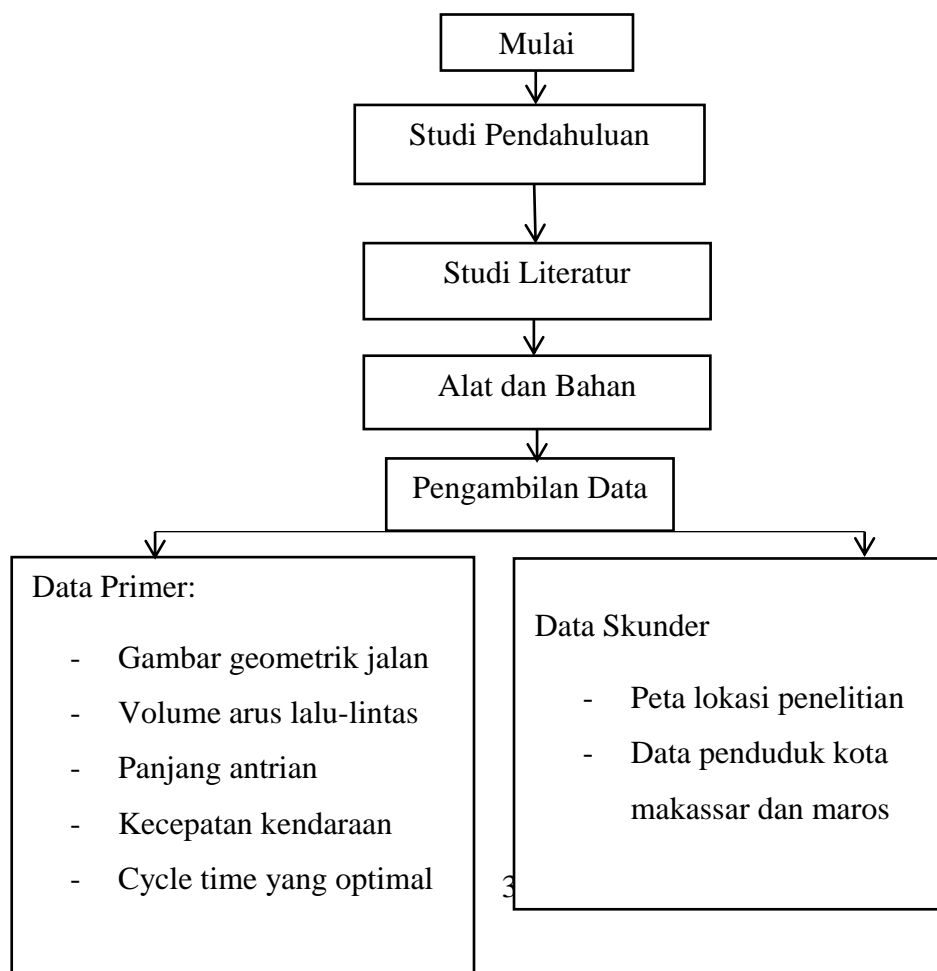
d = Jarak tempuh (km)

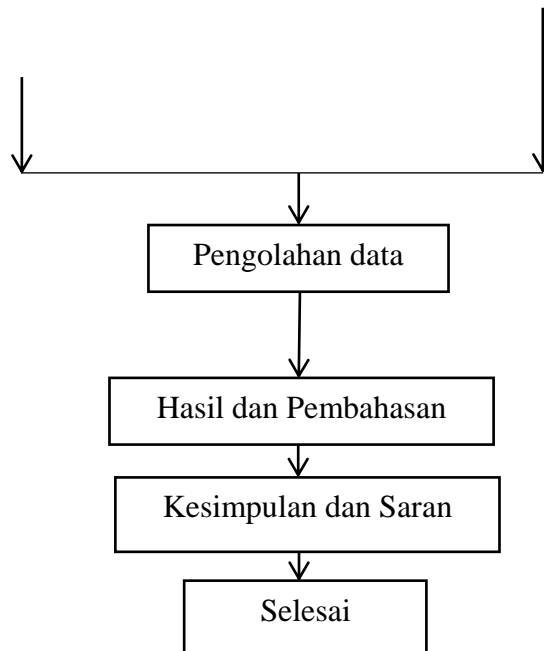
t = Waktu yang diperlukan untuk menempu jarak d (jam)

### III.6 Analisis Data

Setelah data selesai diolah selanjutnya dilakukan analisis berdasarkan hasil survei lapangan. Tahapan ini meliputi analisa hasil perhitungan volume lalu-lintas, dan *cycle time* pada *traffic light* yang optimal. Untuk menganalisa data yang didapatkan dari hasil pengolahan data perhitungan volume lalu-lintas dan *cycle time* yang mengambil waktu selama 7 hari (1 minggu), kemudian hasil analisa data ini dibuatkan kesimpulan.

### III.7 Bagan Alur Penelitian





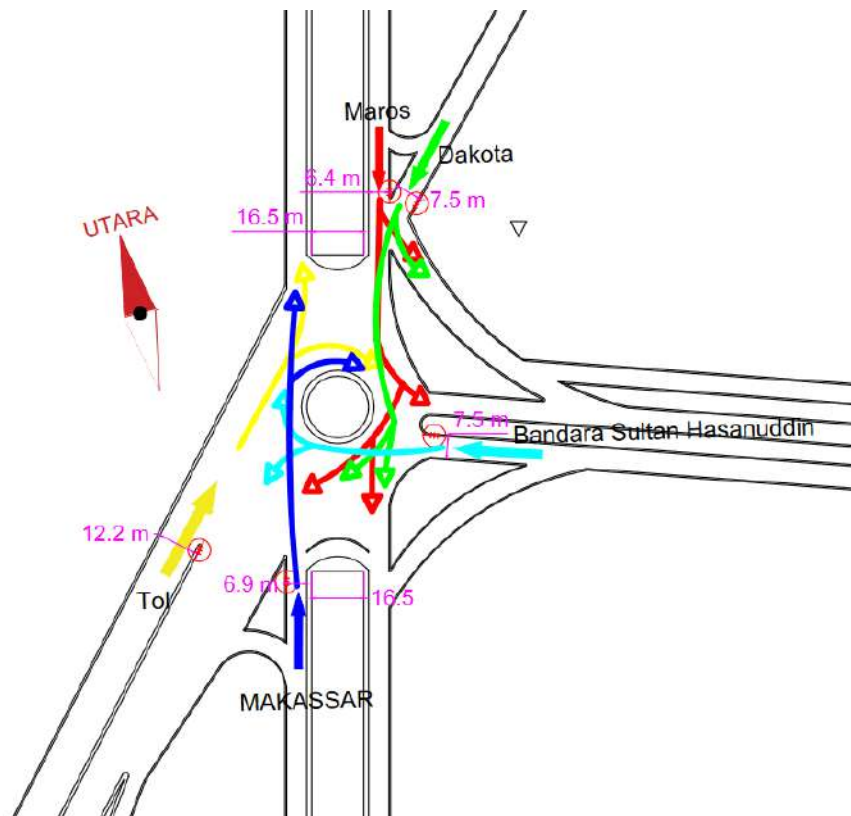
*Gambar III. 2 Bagan alur penelitian*

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **IV.1 Gambar Geometrik Jalan**

Dari gambar IV.1 terlihat bahwa kondisi geometrik ruas jalan Simpang Lima Mandai memiliki lebar jalan yang berbeda-beda kita dapat lihat di jalan poros Makassar-Maros lebar jalan 6,9 meter, poros Maros-Makassar lebar jalan 6,4 meter, jalan Dakota lebar jalan 7,5 meter, jalan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin lebar jalan 6,9 meter dan jalan Tol Ir. Sutami 12,2 meter.



Gambar IV. 1 Geometrik Jalan pada Simpang Lima Mandai

#### IV.2 Hasil Survei Lalu-Lintas Jam-Jam Puncak

Adapun pengambilan data survei yang dilakukan selama 1 (satu) minggu mulai pada tanggal 25 Juli 2022 sampai 31 Juli 2022 pada pukul 07.00-09.00 untuk pengambilan data pagi kemudian dilanjutkan pada pukul 11.00-13.00 untuk pengambilan data siang dan dilanjutkan kembali pada pukul 16.00-18.00 untuk pengambilan data sore, maka didapatkan hasil jam puncak pada hari rabu dan kamis untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Hari/Tanggal : Rabu, 27 Juli 2022

Pukul : 07.00-08.00 Wita

Volume Puncak : 1.755 kend/jam

Tabel IV. 1 Volume Jam Puncak di Ruas Jalan Poros Makassar-Maros.

No	Waktu Pengamatan	Kendaraan Ringan Kend/15 menit	Kendaraan Berat Kend/15 menit	SepedaMotor Kend/15 menit
1	07.00-07.15	302	3	201
2	07.15-07.30	323	1	221
3	07.30-07.45	248	0	127
4	07.45-08.00	200	1	128
<b>Jumlah kend/jam</b>		<b>1.073</b>	<b>5</b>	<b>677</b>
<b>Total Volume kend/jam</b>		<b>1.755</b>		

Sumber : Analisa Data 2022



Gambar IV. 2 Volume Kendaraan di Ruas Jalan Poros Makassar-Maros

Berdasarkan hasil analisa data pada tabel IV.1 terlihat total volume jam puncak terjadi pada pukul 07.00-08.00 sebanyak 1.755 kend/jam.

Hari/Tanggal : Rabu, 27 Juli 2022

Pukul : 07.00-08.00 Wita

Volume Puncak : 2.507 kend/jam

Tabel IV. 2 Volume Jam Puncak di Ruas Jalan Poros Maros-Makassar.

No	Waktu Pengamatan	Kendaraan Ringan Kend/15 menit	Kendaraan Berat Kend/15 menit	SepedaMotor Kend/15 menit
1	07.00-07.15	245	27	301
2	07.15-07.30	277	38	299
3	07.30-07.45	300	40	345
4	07.45-08.00	299	39	297
<b>Jumlah kend/jam</b>		<b>1.121</b>	<b>144</b>	<b>1.242</b>



<b>Total Volume kend/jam</b>	<b>2.507</b>
------------------------------	--------------

Sumber : Analisa Data 2022



*Gambar IV. 3 Volume Kendaraan di Ruas Jalan Poros Maros-Makassar*

Berdasarkan hasil analisa data pada tabel IV.2 terlihat total volume jam puncak terjadi pada pukul 07.00-08.00 sebanyak 2.507 kend/jam.

Hari/Tanggal : Rabu, 27 Juli 2022

Pukul : 17.00-18.00 Wita

Volume Puncak : 3.295 kend/jam

Tabel IV. 3 Volume Jam Puncak di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami.

No	Waktu Pengamatan	Kendaraan Ringan Kend/15 menit	Kendaraan Berat Kend/15 menit	SepedaMotor Kend/15 menit
1	17.00-17.15	432	53	371
2	17.15-17.30	481	47	391
3	17.30-17.45	399	51	303
4	17.45-18.00	400	40	327
<b>Jumlah kend/jam</b>		<b>1.712</b>	<b>191</b>	<b>1.392</b>

<b>Total Volume kend/jam</b>	<b>3.295</b>
------------------------------	--------------

Sumber : Analisa Data 2022



Gambar IV. 4 Volume Kendaraan di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami

Berdasarkan hasil analisa data pada tabel IV.3 terlihat total volume jam puncak terjadi pada pukul 17.00-18.00 sebanyak 3.295 kend/jam.

Hari/Tanggal : Kamis, 28 Juli 2022

Pukul : 08.00-09.00 Wita

Volume Puncak : 653 kend/jam

Tabel IV. 4 Volume Jam Puncak di Ruas Jalan Bandara Sultan Hasanuddin.

No	Waktu Pengamatan	Kendaraan Ringan Kend/15 menit	Kendaraan Berat Kend/15 menit	SepedaMotor Kend/15 menit
1	08.00-08.15	98	0	53
2	08.15-08.30	100	3	48
3	08.30-08.45	107	3	63
4	08.45-09.00	117	2	59
<b>Jumlah kend/jam</b>		<b>422</b>	<b>8</b>	<b>223</b>

<b>Total Volume kend/jam</b>	<b>653</b>
------------------------------	------------

Sumber : Analisa Data 2022



Gambar IV. 5 Volume Kendaraan di Ruas Jalan Bandara Sultan Hasanuddin

Berdasarkan hasil analisa data pada tabel IV.4 terlihat total volume jam puncak terjadi pada pukul 08.00-09.00 sebanyak 653 kend/jam.

Hari/Tanggal : Kamis, 28 Juli 2022

Pukul : 16.00 - 17.00 Wita

Volume Puncak : 464 kend/jam

Tabel IV. 5 Volume Jam Puncak di Ruas Jalan Dakota.

No	Waktu Pengamatan	Kendaraan Ringan Kend/15 menit	Kendaraan Berat Kend/15 menit	SepedaMotor Kend/15 menit
1	16.00-16.15	31	0	81
2	16.15-16.30	41	3	71
3	16.30-16.45	39	0	92
4	16.45-17.00	28	1	78
<b>Jumlah kend/jam</b>		<b>138</b>	<b>4</b>	<b>322</b>



Total Volume kend/jam	464
-----------------------	-----

Sumber : Analisa Data 2022



Gambar IV. 6 Volume Kendaraan di Ruas Jalan Dakota

Berdasarkan hasil analisa data pada tabel IV.5 terlihat total volume jam puncak terjadi pada pukul 16.00-17.00 sebanyak 464 kend/jam.

### IV.3 Perhitungan Lalu-Lintas

Volume lalu-lintas merupakan dasar perencanaan lampu lalu-lintas yaitu besarnya volume lalu-lintas yang tertunda akibat lampu lalu-lintas dan terjadi pada jam-jam sibuk. Adapun volume maksimum pada simpang lima mandai dapat dilihat pada tabel IV.6 yang ada dibawah:

Tabel IV. 6 Volume Jam Puncak Kendaraan pada Simpang Lima Mandai.

Ruas Jalan Penelitian Pada Simpang Lima Mandai	Hari dan Tanggal Pengamatan	Jam Pengamatan	Volume Puncak Kendaraan (Kend/Jam)
--	-----------------------------	----------------	------------------------------------

Jl. Poros Makassar-Maros	Rabu, 27 Juli 2022	07.00-08.00	1.755 Kend/jam
Jl. Poros Maros-Makassar	Rabu, 27 Juli 2022	07.00-08.00	2.507 Kend/jam
Jl. Bandara Sultan Hasanuddin Makassar	Kamis, 28 Juli 2022	08.00-09.00	653 Kend/jam
Jl. Tol Ir. Sutami	Rabu, 27 Juli 2022	17.00-18.00	3.295 Kend/jam
Jl. Dakota	Kamis, 28 Juli 2022	16.00-17.00	464 Kend/jam

Sumber : Hasil olah data 2022

Berdasarkan hasil olah data pada Simpang Lima Mandai didapatkan total kendaraan yang melintas sebesar 8.674 kend/jam.

#### IV.4 Kecepatan Kendaraan

Untuk mengetahui survei kecepatan dilakukan dengan mencatat waktu tempuh kendaraan yang melewati 50 meter lintasan yang telah ditentukan. Saat kendaraan melintas digaris 0 maka bersamaan dengan memulai pencatatan waktu tempuh menggunakan stopwatch dan setelah melewati garis 50 meter maka stopwatch dihentikan. Pengambilan data dilakukan dilima ruas simpang jalan dan jenis kendaraan yang diambil kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor. Kita dapat melihat tabel perhitungan survei kendaraan dibawah ini:

Tabel IV. 7 Data Kecepatan Kendaraan di Jalan Poros Makassar-Maros pada pagi hari

HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	13.84	18.01	8.02	3.613	2.776	6.234	13.006	9.994	22.444	15.148
SELASA	50	14.67	18.11	9.86	3.408	2.761	5.071	12.270	9.939	18.256	13.488
RABU	50	15.47	19.24	10.35	3.232	2.599	4.831	11.635	9.356	17.391	12.794
KAMIS	50	15.04	18.77	10.86	3.324	2.664	4.604	11.968	9.590	16.575	12.711
JUMAT	50	13.02	17.02	9.52	3.840	2.938	5.252	13.825	10.576	18.908	14.436
SABTU	50	12.56	17.28	7.77	3.981	2.894	6.435	14.331	10.417	23.166	15.971
MINGGU	50	12.11	16.97	7.32	4.129	2.946	6.831	14.864	10.607	24.590	16.687
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI PAGI HARI											14.462

Sumber : Hasil olah data 2022

Berdasarkan perhitungan kecepatan di waktu jam puncak kendaraan pada Ruas Jalan Poros Makassar-Maros diperoleh kecepatan kendaraan minimum terdapat pada Kendaraan Berat sebesar 9.356 km/jam sedangkan kecepatan maksimum terdapat kendaraan Sepeda Motor sebesar 24.590 km/jam.

Tabel IV. 8 Data Kecepatan Kendaraan di Jalan Poros Maros-Makassar pada pagi hari

HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	17.97	21.39	11.3	2.782	2.338	4.425	10.017	8.415	15.929	11.454
SELASA	50	17.81	23.03	11.57	2.807	2.171	4.322	10.107	7.816	15.557	11.160
RABU	50	18.03	22.41	14.01	2.773	2.231	3.569	9.983	8.032	12.848	10.288
KAMIS	50	19.12	24.05	14.41	2.615	2.079	3.470	9.414	7.484	12.491	9.797
JUMAT	50	18.51	23.53	13.39	2.701	2.125	3.734	9.724	7.650	13.443	10.272
SABTU	50	17.53	20.38	12.41	2.852	2.453	4.029	10.268	8.832	14.504	11.202
MINGGU	50	16.97	19.83	13.81	2.946	2.521	3.621	10.607	9.077	13.034	10.906
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI PAGI HARI											10.725

Sumber : Hasil olah data 2022

Berdasarkan perhitungan kecepatan di waktu jam puncak kendaraan pada Ruas Jalan Poros Maros-Makassar diperoleh kecepatan kendaraan minimum terdapat pada Kendaraan Berat sebesar 7.484 km/jam sedangkan kecepatan maksimum terdapat kendaraan Sepeda Motor sebesar 15.929 km/jam.

Tabel IV. 9 Data Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami pada sore hari

HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	20.99	24.81	17.84	2.382	2.015	2.803	8.576	7.255	10.090	8.640
SELASA	50	21.83	26.7	19.38	2.290	1.873	2.580	8.246	6.742	9.288	8.092
RABU	50	23.14	27.75	18.41	2.161	1.802	2.716	7.779	6.486	9.777	8.014
KAMIS	50	25.18	26.39	17.31	1.986	1.895	2.889	7.149	6.821	10.399	8.123
JUMAT	50	21.73	26.13	17.67	2.301	1.914	2.830	8.283	6.889	10.187	8.453
SABTU	50	20.2	25.97	19.01	2.475	1.925	2.630	8.911	6.931	9.469	8.437
MINGGU	50	21.63	25.41	18.88	2.312	1.968	2.648	8.322	7.084	9.534	8.313
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SORE HARI											8.296

Sumber : Hasil olah data 2022

Berdasarkan perhitungan kecepatan di waktu jam puncak kendaraan pada Ruas Jalan Poros Makassar-Maros diperoleh kecepatan kendaraan minimum terdapat pada Kendaraan Berat sebesar 6.486 km/jam sedangkan kecepatan maksimum terdapat kendaraan Sepeda Motor sebesar 10.399 km/jam.

Tabel IV. 10 Data Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin pada pagi hari

HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	7.38	9.31	8.91	6.775	5.371	5.612	24.390	19.334	20.202	21.309
SELASA	50	8.1	10.81	7.21	6.173	4.625	6.935	22.222	16.651	24.965	21.280
RABU	50	8.81	8.4	6.67	5.675	5.952	7.496	20.431	21.429	26.987	22.949
KAMIS	50	8.13	8.39	7.52	6.150	5.959	6.649	22.140	21.454	23.936	22.510
JUMAT	50	9.03	10.88	7.38	5.537	4.596	6.775	19.934	16.544	24.390	20.289
SABTU	50	9.39	9.55	6.83	5.325	5.236	7.321	19.169	18.848	26.354	21.457
MINGGU	50	7.77	9.35	7.25	6.435	5.348	6.897	23.166	19.251	24.828	22.415
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI PAGI HARI											21.744

Sumber : Hasil olah data 2022

Berdasarkan perhitungan kecepatan di waktu jam puncak kendaraan pada Ruas Jalan Poros Makassar-Maros diperoleh kecepatan kendaraan minimum terdapat pada Kendaraan Berat sebesar 16.544 km/jam sedangkan kecepatan maksimum terdapat kendaraan Sepeda Motor sebesar 26.987 km/jam.

Tabel IV. 11 Data Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Dakota pada sore hari

HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	7.55	9.81	7.38	6.623	5.097	6.775	23.841	18.349	24.390	22.193
SELASA	50	7.31	10.27	6.39	6.840	4.869	7.825	24.624	17.527	28.169	23.440
RABU	50	7.58	8.3	6.67	6.596	6.024	7.496	23.747	21.687	26.987	24.140
KAMIS	50	7.39	8.39	7.66	6.766	5.959	6.527	24.357	21.454	23.499	23.103
JUMAT	50	8.41	10.58	7.32	5.945	4.726	6.831	21.403	17.013	24.590	21.002
SABTU	50	7.47	9.67	6.21	6.693	5.171	8.052	24.096	18.614	28.986	23.899
MINGGU	50	7.3	9.87	7.9	6.849	5.066	6.329	24.658	18.237	22.785	21.893
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SORE HARI											22.810

Sumber : Hasil olah data 2022

Berdasarkan perhitungan kecepatan di waktu jam puncak kendaraan pada Ruas Jalan Poros Makassar-Maros diperoleh kecepatan kendaraan minimum

terdapat pada Kendaraan Berat sebesar 17.013 km/jam sedangkan kecepatan maksimum terdapat kendaraan Sepeda Motor sebesar 28.986 km/jam.

#### IV.5 Panjang Antrian

Panjang antrian diukur dari *stop line* terdepan sampai kendaraan terakhir dalam antrian. *Stop line* terdepan yaitu titik awal kita melakukan pengukuran panjang antrian dan kendaraan terakhir dalam antrian diartikan sebagai kendaraan yang berhenti dengan kecepatan kendaraan mendekati 0 km/jam.

Tabel IV. 12 Data Panjang Antrian pada Ruas Jalan Poros Makassar-Maros

Panjang Antrian (m)			
Hari	Waktu Pengamatan		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	43,3	36,4	40,7
Selasa	44,5	38,1	37,8
Rabu	46,8	36	37,1
Kamis	45,3	38,8	38,3
Jumat	43,9	30	35,1
Sabtu	37,4	39,2	38,7
Minggu	35,3	37,8	36,1

Sumber : Analisa Data 2022

Berdasarkan hasil survei di Ruas Jalan Poros Makassar-Maros dapat kita lihat Panjang Antrian maksimum berada diantrian 46,8 meter pada hari Rabu dan Panjang Antrian minimum berada diantrian 30 meter pada hari Jumat.

Tabel IV. 13 Data Panjang Antrian pada Ruas Jalan Tol Ir. Sutani

Panjang Antrian (m)			
Hari	Waktu Pengamatan		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	47	63,8	95,3
Selasa	49,1	64,1	95
Rabu	60,4	62,6	96,8
Kamis	56,7	65,3	94,1
Jumat	45,8	59,8	81,9
Sabtu	46,9	67,2	79,7
Minggu	45	66,8	78,8



Sumber : Analisa Data 2022

Berdasarkan hasil survei di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami dapat kita lihat Panjang Antrian maksimum berada diantrian 96,8 meter pada hari Rabu dan Panjang Antrian minumum berada diantrian 45 meter pada hari Minggu.

Tabel IV. 14 Data Panjang Antrian pada Ruas Jalan Poros Maros-Makassar

Panjang Antrian (m)			
Hari	Waktu Pengamatan		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	108,2	93,4	80,7
Selasa	117,8	99,5	89
Rabu	120,7	103,8	99
Kamis	118,9	99,9	97
Jumat	106,3	87	88,9
Sabtu	99,1	85,1	91,3
Minggu	90	80	94,8

Sumber : Analisa Data 2022

Berdasarkan hasil survei di Ruas Jalan Poros Maros-Makassar dapat kita lihat Panjang Antrian maksimum berada diantrian 118,9 meter pada hari Kamis dan Panjang Antrian minumum berada diantrian 80 meter pada hari Minggu.

Tabel IV. 15 Data Panjang Antrian pada Ruas Jalan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin

Panjang Antrian (m)			
Hari	Waktu Pengamatan		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	29,8	24,3	31,3
Selasa	31,3	30,2	31,8
Rabu	28,1	29,8	30,3
Kamis	31,8	28,7	28,1
Jumat	30,3	27,1	27,8
Sabtu	20,8	31,4	29,6
Minggu	25,9	28,3	28,8

Sumber : Analisa Data 2022

Berdasarkan hasil survei di Ruas Jalan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin dapat kita lihat Panjang Antrian maksimum berada diantrian 31,8 meter pada hari Selasa dan Kamis sedangkan Panjang Antrian minimum berada diantrian 20,8 meter pada hari Sabtu.

Tabel IV. 16 Data Panjang Antrian pada Ruas Jalan Dakota

Panjang Antrian (m)			
Hari	Waktu Pengamatan		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	17	11	18,3
Selasa	15,8	14,3	16,7
Rabu	13,1	12,8	15,8
Kamis	12,8	13,9	13,1
Jumat	14,8	9,8	14,8
Sabtu	12	12,1	15,3
Minggu	10,9	10,9	14,9

Sumber : Analisa Data 2022

Berdasarkan hasil survei di Ruas Jalan Dakota dapat kita lihat Panjang Antrian maksimum berada diantrian 18,3 meter pada hari Senin dan Panjang Antrian minimum berada diantrian 10,9 meter pada hari Minggu.

Tabel IV. 17 Data Panjang Antrian yang menurut perubahan Traffic Light

Panjang Antrian (m) Tol Ir.Sutami			
Hari	Waktu Pengamatan		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	43,8	60,2	90,9
Selasa	45	61.1	90
Rabu	56,9	58,5	91.5
Kamis	52	61,9	89,9
Jumat	43	55,4	78,9
Sabtu	44,8	64	76,1
Minggu	41,5	62,9	74,8

Sumber : Hasil Pengamatan Dilapangan

Berdasarkan hasil survei di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami. Adanya kendaraan yang tertahan sebanyak dua (2) kali dalam waktu tunggu *Traffic Light*, maka dari itu saya merekomendasi perubahan waktu siklus dan dapat kita lihat juga pada Tabel IV.17 terdapat juga perubahan di Panjang Antrian ini disebabkan oleh perubahan waktu siklus pada *Traffic Light*.

Berdasarkan survei Panjang Antrian disimpang Lima Mandai didapatkan antrian yang paling terpendek pada Ruas Jalan Dakota dengan Panjang Antrian 9.8 m terdapat di siang hari pada hari jumat. dikerenakan kurangnya kendaraan yang melintas pada Ruas Jalan Dakota dan berdasarkan hasil survei diatas, antrian terpanjang disimpang Lima Mandai pada Ruas Jalan Poros Maros-Makassar terdapat diantrian 118.9 m di pagi hari pada hari kamis. Hal ini dikarenakan pada saat itu adalah jam Puncak kendaraan di Ruas Poros Maros-Makassar.

#### IV.6 Waktu Siklus (*Cycle Time*)

Berdasarkan hasil survei di lokasi penelitian durasi *Traffic Light* dapat kita lihat pada tabel IV.18 dengan total durasi di semua ruas 02,49 menit.

Tabel IV. 18 Waktu Siklus *Traffic Light*

Dapat kita lihat pada tabel dibawah ini waktu siklus *Traffic Light* pada saat

pengambilan data dilokasi Simpang Lima Mandai.

Waktu Siklus					
Warna Traffic Light	Ruas Jalan				
	Poros Makassar-Maros	Poros Maros-Makassar	Tol Ir. Sutami	Bandara	Dakota
Merah	02,22 menit	02,07 menit	02,08 menit	02,17 menit	02,07 menit
Kuning	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik
Hijau	24,00 detik	39,00 detik	38,00 detik	29,00 detik	39,00 detik
Total	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit

Sumber : Analisa Data 2022

Poros Makassar-Maros



Poros Maros-Makassar



Tol Ir. Sutami



Bandara Internasional Sultan Hasanuddin



Dakota



Gambar IV. 7 Durasi waktu Cycle Time

Tabel IV. 19 Waktu Siklus *Traffic Light*

Dapat kita lihat pada tabel dibawah ini ada perubahan perencanaan pada Jalan Poros Toll Ir. Sutami dikarenakan waktu siklus yang ada pada saat ini tidak optimal.

Waktu Siklus					
Warna Traffic Light	Ruas Jalan				
	Poros Makassar-Maros	Poros Maros-Makassar	Tol Ir. Sutami	Bandara	Dakota
Merah	02,22 menit	02,07 menit	02,00 menit	02,17 menit	02,07 menit
Kuning	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik
Hijau	24,00 detik	39,00 detik	46,00 detik	29,00 detik	39,00 detik
Total	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit

Sumber : Analisa Data 2022

Tol Ir. Sutami



*Gambar IV. 8 Durasi Cycle Time*

Berdasarkan hasil pengamatan dilokasih penelitian dapat kita lihat pada Ruas Jalan Tol Ir. Sutami yang sering kali kendaraan terkena antrian sebanyak 2 (dua) kali, hal ini disebabkan karena durasi *Traffic Light* yang berwarna hijau memiliki durasi siklus 36,00 detik. Maka dari itu durasi siklus yang berwarna hijau harus ditambah 08,00 detik agar kendaraan yang melintas dapat berjalan dengan teratur. Penambahan siklus dapat kita lihat pada Tabel IV.19 dan Gambar IV.8.

## **BAB V**

## KESIMPULAN DAN SARAN

### V.I. Kesimpulan

Setelah melakukan analisa pada Bab IV dan berdasarkan hasil penelitian, maka penulis dapat merumuskan beberapa kesimpulan yang menuju dan yang terkait langsung dengan skripsi sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengamatan pada durasi *Traffic Light*, waktu siklus penerapan *Traffic Light* pada Jalan Tol Ir. Sutami mengakibatkan terjadinya antrian kendaraan sebanyak 2 (dua) kali. Hal ini disebabkan oleh faktor volume kendaraan serta durasi *Traffic Light* yang kurang efektif. Dengan demikian maka tingkat pelayanan pada Simpang Lima Mandai adalah kategori D, yaitu dengan ciri-ciri persimpangan adalah arus mulai mendekati ketidak stabilan dengan volume lalu-lintas yang tinggi namun untuk kecepatan masih dapat ditolerir tetapi sangat bergantung pada kondisi perubahan arus.
2. *Cycle Time* yang optimal pada Simpang Lima Mandai dapat kita lihat pada Poros Makassar-Maros, Poros Maros-Makassar, Jalan Dakota dan Jalan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin. terdapat perubahan siklus di Jalan Tol Ir. Sutami dengan durasi merah : 02,00 menit, kuning: 03,00 detik dan hijau : 46,00 detik inilah *Cycle Time* yang optimal pada Ruas Jalan Tol Ir. Sutami.

### V.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas dapat kita ambil berbagai saran yang terkait dengan penelitian skripsi ini sebagai berikut :

1. Dikarenakan volume lalu-lintas yang terkadang cukup tinggi sehingga menghasilkan kepadatan arus dan mengakibatkan tundaan yang cukup lama. Hendaknya pemerintah yang bersangkutan dapat memberikan sosialisasi dan melakukan penertiban terhadap masyarakat sekitar pengguna jalan Simpang Lima Mandai sehingga tidak mengakibatkan pelanggaran lalu-lintas yang dapat mempengaruhi tingkat pelayanan lalu-lintas.

2. Untuk mengurangi tundaan kendaraan pada Ruas Jalan Tol Ir. Sutami sebaiknya waktu siklus *Traffic Light* untuk lampu hijau durasinya ditambah menjadi 46,00 detik dan lampu merah dikurangi menjadi 02,00 menit.
3. Sebaiknya Peneliti selanjutnya ketika melakukan pengambilan data volume kendaraan disarankan untuk pengambilan data mulai dari pukul 07:00-18:00 Wita.
4. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melaksanakan penelitian mengenai hambatan samping.
5. Untuk perencanaan selanjutnya *Traffic Light* ditambahkan agar kendaraan lebih teratur.
6. Menyarankan untuk membatasi jam operasional Kendaraan Berat (KB)
7. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengambil data waktu tundaan terhadap Kendaraan Berat (KB)

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Alik Ansyori (2001) *Rekayasa Jalan Raya*, Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang.
- Alhani, dkk (2017). *Analisa lalu lintas terhadap kapasitas jalan dipinggiran kota Pontianak (kasus jalan sungai raya dalam)*.
- Anas Tahir (2012). *Perencanaan waktu sinyal pada persimpangan jalan Tombolututu, jalan Hang Tuah dan jalan Suprpto di Kota Palu*.
- Antonio,S,V, dkk 2017. *Studi Kapasitas Tingkat Pelayanan Lalu Lintas pada Persimpangan Jalan Raya Tlogomas, tanpa Sinyal Terminal Landung Sari*.
- Elkhasnet, dkk (2019). *Kinerja Persimpangan dan Tanpa Lampu Lalu Lintas pada Jalan Sangkuriang – Jalan Kolonel Masturi, Kota Cimahi*.
- Fikri,M,I, dkk 2016. *Optimasi Siklus Lampu Sinyal (Traffic Light) Lalu Lintas pada dua Persimpangan Terkoordinasi Menggunakan Program PTV Visim*
- Hatabarat Marilitua, dkk. (2020). *Perencanaan Traffic Light pada Persimpangan Garuda Sakti – Jalan Melatih – Jalan Binawidia Kota Pekanbaru*.
- Ibrahim Yunus, A. dkk. 2022. *Metodologi Riset Bidang Sistem Informasi dan Komputer. Kuesioner dan Dokumen Sebagai Metode Pengambilan Data*. Hlm. 65 – 81. Cetakan Pertama. Oktober 2022. Padang: PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Ibrahim Yunus, dkk. 2023. *Manajemen Destinasi Wisata. Manajemen Sistem Transportasi Pariwisata*. Cetakan Pertama. Padang: PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Institute of Civil Engineers England*
- Maulana Dimas Teguh, dkk. *Analisi Kinerja Bundaran Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)*.
- Metode Manual Kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997)*.
- Mora Maulana Irham, dkk (2021). *Analisa Kinerja Simpang Lima Lengan Tak Bersinyal pada Jalan Horas Kota Sibolga*.
- Morlok E. K (1995) *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Nur Mustaqiem (2020). *Studi Pengaruh Cycle Time Terhadap Kinerja Lalu Lintas*



Pada Simpang Bersinyal Jalan ABD.Daeng Sirua-Adhyaksa Baru.  
Primata Galuh, dkk. Analisa Kinerja Persimpangan Bersinyal di Kota Bandar  
Lampung pada masa Pandemi COVID-19. ( Studi Kasus Persimpangan Jl.  
Sultan Agung-Kimaja)  
UU No.22/2009 tentang lalu-lintas atau alat pemberi isyarat lalu-lintas atau  
APILL.  
Simbolon Alfrido Tondi (2020). Evaluasi Durasi Lalu Lintas Pada Persimpangan  
Jalan Ring Road – Jalan Gatot Subroto Kota Medan.  
Warpani, P Suwardjoko (2022) Pengolahan lalu-lintas dan angkutan jalan.  
Bandung.  
Welendo,L dkk 2017. Evaluasi Waktu Siklus pada Simpang Bersinyal Jalan  
MT. Haryono – Loade Hadi – Brigjen M. Yoenoes Kota Kendari.  
Yusmei Gulo (2019). Analisa Perhitungan Lampu Lalu Lintas Pada Persimpangan  
Terhadap Titik Konflik Kendaraan, Medan.

**L**

**A**

**M**

**P**

**I**

**R**

**A**

**N**

# LAMPIRAN

## Lampiran 1

### Data Hasil Survei Volume Arus Lalu-Lintas pada Simpang Lima Mandai

Tabel 1 Volume Lalu-Lintas di Simpang Lima Mandai pada hari senin 25 Juli 2022

no	hari dan tanggal	Waktu	Ruas jalan														
			Makassar-Maros			Maros-Makassar			Tol		Bandara			Dakota			
			KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM			
1	Senin 25 Juli 2022	07.00-07.15	215	0	208	149	44	328	228	10	333	53	3	49	32	1	78
2		07.15-07.30	228	0	118	107	31	359	275	17	248	108	10	63	52	0	108
3		07.30-07.45	122	0	103	134	33	395	260	17	244	70	7	54	40	0	93
4		07.45-08.00	188	1	141	100	25	282	211	14	254	133	7	74	43	3	90
5		08.00-08.15	168	1	117	92	34	170	250	25	203	88	1	72	13	0	54
6		08.15-08.30	113	0	127	122	32	200	199	19	176	62	1	37	26	0	49
7		08.30-08.45	192	1	124	107	30	128	205	43	169	104	2	54	30	0	53
8		08.45-09.00	163	1	132	101	17	90	201	43	165	103	2	47	46	0	22
Jumlah			1389	4	1070	912	246	1952	1829	188	1792	771	33	450	282	4	547
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			695	2	535	456	123	976	915	94	896	361	17	225	141	2	274
1		11.00-11.15	152	4	123	135	27	89	214	59	116	73	4	43	27	0	49
2		11.15-11.30	103	4	96	132	28	78	249	54	142	62	2	29	19	0	32
3		11.30-11.45	102	1	92	110	26	81	242	62	141	57	2	38	19	1	55
4		11.45-12.00	130	4	98	141	14	78	261	61	134	67	3	39	25	0	49
5		12.00-12.15	50	4	67	111	11	71	246	69	117	96	7	35	26	0	38
6		12.15-12.30	60	2	68	106	17	66	254	66	158	90	3	39	19	1	30
7		12.30-12.45	108	0	73	120	24	87	235	26	122	97	4	39	26	0	41
8		12.45-13.00	98	1	77	104	17	58	227	34	196	83	4	47	19	1	37
Jumlah			803	20	694	959	164	608	1928	431	1126	625	29	309	180	3	331
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			402	10	347	480	82	304	964	216	563	313	15	155	90	2	166
1		16.00-16.15	108	0	109	116	22	80	379	35	303	62	2	52	35	2	79
2		16.15-16.30	111	0	110	103	22	79	388	46	397	79	2	51	32	0	76
3		16.30-16.45	98	1	114	115	19	84	386	58	339	71	4	51	33	0	78
4		16.45-17.00	147	0	158	118	21	86	335	55	370	85	3	58	25	1	79
5		17.00-17.15	123	3	121	128	23	62	367	48	347	84	4	41	28	0	70
6		17.15-17.30	120	2	138	128	26	61	484	49	317	84	4	49	17	0	42
7		17.30-17.45	87	0	147	159	20	92	368	44	338	90	2	31	18	2	49
8		17.45-18.00	103	1	130	134	19	80	414	53	279	89	3	29	11	1	54
Jumlah			897	7	1027	1001	172	624	3121	388	2690	644	24	362	199	6	527
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			449	4	514	501	86	312	1561	194	1345	322	12	181	100	3	264

Tabel 2 Volume Lalu-Lintas di Simpang Lima Mandai pada hari selasa 26 Juli 2022

no	hari dan tanggal	Waktu	Ruas jalan														
			Makassar-Maros			Maros-Makassar			Tol		Bandara			Dakota			
			KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM			
1	Selasa 26 Juli 2022	07.00-07.15	253	2	148	245	44	349	289	13	358	53	1	58	29	0	81
2		07.15-07.30	243	1	167	214	30	339	274	18	307	100	0	44	30	0	99
3		07.30-07.45	258	0	158	200	30	289	301	20	299	101	3	41	45	0	103
4		07.45-08.00	189	1	200	191	29	307	266	27	308	98	7	66	53	0	78
5		08.00-08.15	198	0	134	105	34	297	257	25	278	88	4	42	32	1	63
6		08.15-08.30	203	0	125	141	17	209	277	30	253	67	0	39	26	0	52
7		08.30-08.45	188	0	144	99	25	103	281	29	197	74	0	54	13	0	41
8		08.45-09.00	178	1	111	109	11	145	218	38	181	88	3	47	20	0	32
Jumlah			1710	5	1187	1304	220	2038	2163	200	2181	669	18	391	248	1	549
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			855	3	594	652	110	1019	1082	100	1091	335	9	196	124	1	275
1		11.00-11.15	143	1	128	141	17	91	278	51	125	79	2	31	20	0	50
2		11.15-11.30	133	1	117	135	18	83	271	48	135	71	3	41	17	0	41
3		11.30-11.45	109	4	119	129	23	71	281	37	138	88	1	25	23	0	48
4		11.45-12.00	129	5	101	143	31	78	248	44	129	91	1	27	28	2	37
5		12.00-12.15	111	1	99	138	29	81	231	66	148	66	0	30	30	0	21
6		12.15-12.30	121	3	87	128	20	61	251	69	137	67	4	28	21	0	27
7		12.30-12.45	101	4	78	113	18	68	227	39	181	74	5	40	24	0	48
8		12.45-13.00	87	3	87	101	17	70	201	48	147	89	3	46	19	1	51
Jumlah			934	22	816	1028	173	603	1988	402	1140	625	19	268	182	3	323
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			467	11	408	514	87	302	994	201	570	313	10	134	91	2	162
1		16.00-16.15	117	0	107	117	30	89	297	61	207	87	2	58	30	0	57
2		16.15-16.30	108	4	117	107	28	81	301	51	287	98	2	57	31	0	74
3		16.30-16.45	128	1	121	128	17	92	348	54	298	74	1	41	37	0	78
4		16.45-17.00	121	3	134	134	17	93	299	38	349	81	2	59	29	1	79
5		17.00-17.15	117	0	128	102	31	87	401	49	380	91	3	61	20	0	69
6		17.15-17.30	108	2	100	111	24	78	458	53	401	90	2	48	27	0	70
7		17.30-17.45	99	1	118	121	19	61	481	48	451	97	1	39	28	0	61
8		17.45-18.00	114	0	123	109	25	74	457	40	301	77	1	31	32	0	43
Jumlah			912	11	948	929	191	655	3042	394	2674	695	14	394	234	1	531
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			456	6	474	465	96	328	1521	197	1337	348	7	197	117	1	266

Tabel 3 Volume Lalu-Lintas di Simpang Lima Mandai pada hari rabu 27 Juli 2022

no	hari dan Tanggal	Waktu	Ruas jalan														
			Makassar-Maros			Maros-Makassar			Tol			Bandara			Dakota		
			KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM
1	Rabu 27 Juli 2022	07.00-07.15	302	3	201	245	27	301	201	20	347	63	0	53	11	0	53
2		07.15-07.30	323	1	221	277	38	299	271	29	333	71	3	47	17	0	67
3		07.30-07.45	248	0	127	300	40	345	262	27	291	81	4	58	29	0	71
4		07.45-08.00	200	1	128	299	39	297	198	30	301	77	1	71	28	0	73
5		08.00-08.15	197	1	134	178	49	278	208	32	287	58	0	48	31	0	45
6		08.15-08.30	301	0	125	199	37	268	271	44	261	51	2	38	32	0	25
7		08.30-08.45	207	2	200	201	29	191	276	21	277	67	0	53	28	0	38
8		08.45-09.00	271	0	201	169	17	133	258	29	198	78	2	63	27	0	39
Jumlah			2049	8	1337	1868	276	2162	1945	332	2295	546	12	431	203	0	411
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			1025	4	669	934	138	1081	973	116	1148	273	6	216	102	0	206
1		11.00-11.15	151	3	123	141	28	101	257	60	191	71	4	39	17	0	48
2		11.15-11.30	100	2	94	151	29	97	248	51	172	81	0	30	21	0	31
3		11.30-11.45	130	2	92	134	30	81	259	31	143	61	0	27	23	0	50
4		11.45-12.00	90	0	108	124	31	71	231	47	152	67	1	29	19	0	48
5		12.00-12.15	97	1	89	132	17	89	241	57	154	63	3	31	18	0	37
6		12.15-12.30	108	4	0.97	119	19	99	221	69	128	97	0	41	26	1	38
7		12.30-12.45	123	2	81	108	21	87	201	71	139	90	1	39	20	0	44
8		12.45-13.00	100	3	98	101	22	83	237	43	152	93	0	47	24	0	47
Jumlah			899	17	686	1010	197	708	1895	429	1221	623	9	283	168	1	343
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			450	9	343	506	99	354	948	215	616	312	5	142	84	1	172
1		16.00-16.15	113	3	122	132	27	97	371	37	324	79	2	58	34	1	69
2		16.15-16.30	107	0	97	142	29	102	351	45	387	69	3	51	35	1	71
3		16.30-16.45	128	3	111	131	30	123	391	39	337	72	4	31	30	0	52
4		16.45-17.00	130	0	128	145	32	99	345	61	347	87	5	48	28	2	43
5		17.00-17.15	129	1	137	130	21	87	432	53	371	88	1	57	20	0	58
6		17.15-17.30	103	1	129	129	27	71	481	47	391	91	4	61	29	0	79
7		17.30-17.45	118	2	131	103	20	86	399	51	303	90	2	41	21	0	73
8		17.45-18.00	101	1	128	109	23	97	400	40	327	87	1	57	23	1	60
Jumlah			929	11	983	1021	209	762	3170	373	2797	663	22	404	220	5	505
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			465	6	492	511	105	381	1585	187	1399	332	11	202	110	3	253

Tabel 4 Volume Lalu-Lintas di Simpang Lima Mandai pada hari kamis 28 Juli 2022

no	hari dan Tanggal	Waktu	Ruas jalan														
			Makassar-Maros			Maros-Makassar			Tol			Bandara			Dakota		
			KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM
1	Kamis 28 Juli 2022	07.00-07.15	212	2	192	201	28	309	283	23	301	63	0	39	39	0	49
2		07.15-07.30	278	1	178	178	27	317	270	43	247	88	7	40	41	1	71
3		07.30-07.45	291	2	153	154	44	338	293	17	317	117	0	52	50	0	59
4		07.45-08.00	371	0	178	178	38	328	253	18	267	153	6	63	30	1	50
5		08.00-08.15	278	1	158	138	41	219	233	27	217	98	0	53	27	1	49
6		08.15-08.30	258	0	183	128	28	201	191	44	215	100	3	48	44	0	57
7		08.30-08.45	115	3	148	129	33	198	178	33	196	107	3	63	51	1	69
8		08.45-09.00	108	1	157	103	39	178	117	38	237	117	2	59	48	0	70
Jumlah			1911	10	1347	1209	278	2088	1818	243	1997	843	21	417	330	4	474
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			956	5	674	605	139	1044	909	122	999	422	11	209	165	2	237
1		11.00-11.15	167	4	98	163	26	117	273	60	167	78	2	56	30	0	47
2		11.15-11.30	123	2	78	158	21	123	261	53	157	68	4	44	17	0	37
3		11.30-11.45	134	4	67	161	19	128	267	51	181	88	2	57	11	1	31
4		11.45-12.00	170	1	88	141	17	98	254	44	191	93	3	66	26	2	45
5		12.00-12.15	101	0	100	139	29	78	217	39	123	90	1	71	20	0	51
6		12.15-12.30	121	2	112	129	30	68	228	30	144	71	4	59	31	0	39
7		12.30-12.45	148	1	73	119	27	93	243	66	155	83	4	61	32	0	29
8		12.45-13.00	109	1	66	103	20	71	258	57	158	97	2	77	29	0	41
Jumlah			1073	15	682	1113	189	776	2001	400	1276	668	22	485	196	3	320
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			537	8	341	557	95	388	1001	200	638	334	11	243	98	2	160
1		16.00-16.15	117	3	123	117	17	87	391	48	371	68	2	50	30	0	81
2		16.15-16.30	111	2	132	123	23	98	400	39	340	70	2	68	41	3	71
3		16.30-16.45	99	1	100	114	18	100	317	31	405	78	0	66	39	0	92
4		16.45-17.00	137	3	138	119	27	107	328	47	387	87	3	70	28	1	78
5		17.00-17.15	141	2	125	101	31	91	348	58	391	91	2	78	40	1	61
6		17.15-17.30	123	1	145	137	40	86	374	44	271	90	1	88	44	2	77
7		17.30-17.45	148	0	131	141	32	81	441	49	288	63	0	52	31	0	83
8		17.45-18.00	152	1	147	149	21	93	471	51	397	82	2	57	27	0	51
Jumlah			1028	13	1041	1001	209	743	3070	367	2850	629	12	529	280	7	594
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			514	7	521	501	105	372	1535	184	1425	315	6	265	140	4	297

Tabel 5 Volume Lalu-Lintas di Simpang Lima Mandai pada hari jumat 29 Juli 2022

no	hari dan Tanggal	Waktu	Ruas jalan														
			Makassar-Maros			Maros-Makassar			Tol			Bandara			Dakota		
			KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM
1	Jumat 29 Juli 2022	07.00-07.15	122	2	129	180	21	298	85	28	83	84	1	80	18	2	17
2		07.15-07.30	137	1	137	187	32	345	98	34	90	87	2	90	17	0	24
3		07.30-07.45	148	3	131	201	19	350	80	30	69	100	3	85	15	0	21
4		07.45-08.00	316	3	291	410	26	325	147	11	139	97	1	96	18	1	19
5		08.00-08.15	203	4	168	142	32	253	95	5	103	96	1	58	20	1	27
6		08.15-08.30	134	2	150	156	29	290	132	24	140	89	1	71	25	0	29
7		08.30-08.45	163	6	172	99	37	189	122	45	138	87	1	55	19	0	33
8		08.45-09.00	98	1	128	134	27	141	191	51	166	83	1	50	20	0	30
Jumlah			1321	22	1306	1209	223	2191	950	228	928	723	11	585	152	4	200
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			661	11	653	605	112	1096	475	114	464	362	6	293	76	2	100
1		11.00-11.15	123	1	98	134	22	94	276	79	145	85	2	46	21	0	40
2		11.15-11.30	113	0	102	120	17	84	172	66	105	110	2	35	18	2	49
3		11.30-11.45	93	1	84	155	20	79	362	84	155	92	2	50	23	0	28
4		11.45-12.00	100	0	41	113	30	109	217	52	72	80	1	41	17	1	37
5		12.00-12.15	94	3	47	115	28	86	232	38	88	79	0	45	16	0	36
6		12.15-12.30	73	1	55	95	28	55	208	32	86	62	0	16	9	0	31
7		12.30-12.45	48	0	33	67	25	34	110	17	60	51	0	21	4	0	10
8		12.45-13.00	51	0	57	74	27	50	141	21	77	65	0	27	10	0	32
Jumlah			695	6	517	873	197	591	1718	389	788	624	7	281	118	3	263
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			348	3	259	437	99	296	859	195	394	312	4	141	59	2	132
1		16.00-16.15	104	1	98	209	34	91	247	44	212	46	1	31	26	2	38
2		16.15-16.30	118	0	115	135	25	68	280	46	258	74	2	72	37	0	57
3		16.30-16.45	105	2	133	150	30	103	297	56	316	82	3	53	15	3	56
4		16.45-17.00	103	6	116	117	19	71	337	66	333	81	3	52	36	0	60
5		17.00-17.15	115	0	144	101	9	77	346	53	410	79	4	42	25	1	67
6		17.15-17.30	108	3	103	211	22	114	318	67	396	83	3	54	28	0	46
7		17.30-17.45	129	2	132	136	9	46	412	45	360	76	2	35	21	0	59
8		17.45-18.00	130	3	133	173	18	88	371	47	339	103	5	52	22	0	51
Jumlah			912	17	975	1232	166	658	2608	424	2624	624	23	391	210	6	434
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			456	9	488	616	83	329	1304	212	1312	312	12	196	105	3	217

Tabel 6 Volume Lalu-Lintas di Simpang Lima Mandai pada hari sabtu 30 Juli 2022

no	hari dan Tanggal	Waktu	Ruas jalan														
			Makassar-Maros			Maros-Makassar			Tol			Bandara			Dakota		
			KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM
1	Sabtu 30 Juli 2022	07.00-07.15	128	1	107	901	5	111	117	11	120	60	0	58	15	0	35
2		07.15-07.30	101	2	117	98	7	89	123	17	111	87	4	59	18	1	37
3		07.30-07.45	108	0	120	89	9	87	118	16	103	68	1	71	21	0	39
4		07.45-08.00	118	1	102	111	13	102	123	28	97	52	2	66	27	0	28
5		08.00-08.15	98	4	99	69	17	60	156	29	103	43	0	52	30	0	31
6		08.15-08.30	88	0	87	78	25	92	166	27	88	33	1	41	35	2	27
7		08.30-08.45	100	0	142	91	21	83	178	30	124	29	0	30	29	0	40
8		08.45-09.00	112	0	153	99	19	94	201	21	135	31	0	39	26	0	32
Jumlah			853	8	927	796	116	718	1182	179	881	403	8	416	201	3	269
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			427	4	464	398	58	359	591	90	441	202	4	208	101	2	135
1		11.00-11.15	128	3	120	135	10	108	237	23	117	88	0	51	15	0	39
2		11.15-11.30	131	1	144	148	17	117	245	24	127	97	0	43	13	2	40
3		11.30-11.45	121	2	148	150	18	123	258	25	134	101	0	41	21	0	49
4		11.45-12.00	103	0	152	171	21	133	271	19	125	107	2	39	22	0	51
5		12.00-12.15	137	0	161	162	23	118	231	17	114	117	0	57	31	1	44
6		12.15-12.30	138	1	141	153	14	127	291	21	135	99	0	52	19	0	48
7		12.30-12.45	141	0	154	107	11	101	268	16	152	117	0	61	18	0	50
8		12.45-13.00	129	1	139	138	20	129	277	15	162	121	1	49	20	0	53
Jumlah			1028	8	1159	1164	134	956	2078	160	1066	847	3	393	159	3	374
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			514	4	580	582	67	478	1039	80	533	424	2	197	80	2	187
1		16.00-16.15	113	0	87	140	19	97	241	23	201	88	2	34	16	0	39
2		16.15-16.30	107	0	99	151	17	92	253	28	198	78	5	37	13	0	41
3		16.30-16.45	98	3	77	157	21	107	266	19	178	91	6	66	20	0	28
4		16.45-17.00	93	0	98	139	20	112	248	20	188	117	6	39	17	0	27
5		17.00-17.15	101	1	97	167	15	131	291	31	217	101	1	41	12	0	38
6		17.15-17.30	121	0	113	155	13	122	287	34	223	112	3	52	21	1	30
7		17.30-17.45	137	0	121	171	12	121	239	30	157	89	0	56	28	4	44
8		17.45-18.00	131	0	117	161	17	134	276	39	161	132	1	71	29	0	51
Jumlah			901	4	809	1241	134	916	2101	224	1523	808	24	396	158	5	298
Volume Lalu lintas Q = n/t (kend/jam)			451	2	405	621	67	458	1051	112	762	404	12	198	79	3	149

Tabel 7 Volume Lalu-Lintas di Simpang Lima Mandai pada hari minggu 31 Juli 2022

no	hari dan tanggal	Waktu	Makassar-Maros			Maros-Makassar			Ruas Jalan			Bandara			Dakota		
			KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM
1	Minggu 31 Juli 2022	07.00-07.15	51	1	70	61	7	82	77	8	70	50	0	42	11	0	15
2		07.15-07.30	67	0	83	70	10	80	89	13	58	70	2	49	7	0	24
3		07.30-07.45	83	3	96	69	6	84	93	16	69	68	0	51	17	0	20
4		07.45-08.00	88	0	93	68	8	93	84	20	78	60	0	69	20	2	19
5		08.00-08.15	82	2	96	74	13	90	91	11	89	71	4	79	19	1	27
6		08.15-08.30	85	1	94	68	8	92	158	17	128	75	2	76	22	1	34
7		08.30-08.45	115	1	152	84	4	104	162	26	192	76	1	75	8	0	44
8		08.45-09.00	109	1	149	75	6	93	164	21	153	85	1	52	21	0	26
Jumlah			680	9	833	569	62	718	918	132	837	555	10	493	125	4	209
Volume Lalu lintas $Q = n/t$ (kend/jam)			340	5	417	285	31	359	459	66	419	278	5	247	63	2	105
1		11.00-11.15	107	0	129	101	8	87	165	19	129	82	2	39	13	0	29
2		11.15-11.30	118	0	130	140	12	102	237	19	176	88	3	34	22	0	32
3		11.30-11.45	100	0	121	142	7	100	273	16	152	98	3	28	23	0	30
4		11.45-12.00	98	0	139	125	12	65	261	16	150	84	4	31	16	0	36
5		12.00-12.15	109	1	126	140	16	88	218	17	137	77	5	34	23	0	39
6		12.15-12.30	141	0	177	153	13	78	286	20	123	70	2	31	19	0	29
7		12.30-12.45	127	0	162	110	14	74	231	15	126	85	0	40	15	1	30
8		12.45-13.00	123	3	148	148	9	105	217	16	135	92	0	41	16	0	40
Jumlah			923	4	1132	1059	91	699	1888	138	1128	676	19	278	147	1	265
Volume Lalu lintas $Q = n/t$ (kend/jam)			462	2	566	530	46	350	944	69	564	338	10	139	74	1	133
1		16.00-16.15	101	0	80	142	12	83	160	19	106	58	1	28	13	0	30
2		16.15-16.30	98	0	76	162	10	101	270	20	165	62	2	69	18	0	41
3		16.30-16.45	93	0	95	161	14	94	276	30	161	97	2	37	16	0	45
4		16.45-17.00	91	1	123	149	14	103	158	21	168	122	5	64	12	0	35
5		17.00-17.15	96	0	88	142	16	111	311	18	185	101	5	80	17	0	20
6		17.15-17.30	101	0	97	152	15	99	297	28	201	93	3	77	20	0	27
7		17.30-17.45	100	0	90	150	11	97	301	33	197	104	5	67	19	1	31
8		17.45-18.00	113	2	83	161	8	120	299	39	190	83	2	73	22	0	28
Jumlah			793	3	733	1219	100	808	2072	208	1373	720	25	495	137	1	257
Volume Lalu lintas $Q = n/t$ (kend/jam)			397	2	367	610	50	404	1036	104	687	360	13	248	69	1	129

## Lampiran 2

### Data Hasil Kecepatan Kendaraan pada Simpang Lima Mandai

Tabel 6 Kecepatan Kendaraan di Poros Makassar-Maros pada pagi hari

Makassar - Maros											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	13.84	18.01	8.02	3.613	2.776	6.234	13.006	9.994	22.444	15.148
SELASA	50	14.67	18.11	9.86	3.408	2.761	5.071	12.270	9.939	18.256	13.488
RABU	50	15.47	19.24	10.35	3.232	2.599	4.831	11.635	9.356	17.391	12.794
KAMIS	50	15.04	18.77	10.86	3.324	2.664	4.604	11.968	9.590	16.575	12.711
JUMAT	50	13.02	17.02	9.52	3.840	2.938	5.252	13.825	10.576	18.908	14.436
SABTU	50	12.56	17.28	7.77	3.981	2.894	6.435	14.331	10.417	23.166	15.971
MINGGU	50	12.11	16.97	7.32	4.129	2.946	6.831	14.864	10.607	24.590	16.687
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI PAGI HARI											14.462

Tabel 7 Kecepatan Kendaraan di Poros Makassar-Maros pada siang hari

Makassar - Maros											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	11.52	14.37	9.53	4.340	3.479	5.247	5.208	12.526	18.888	12.207
SELASA	50	12.55	14.01	7.91	3.984	3.569	6.321	14.343	12.848	22.756	16.649
RABU	50	10.39	13.09	7.87	4.812	3.820	6.353	17.324	13.751	22.872	17.982
KAMIS	50	11.48	14.97	7.13	4.355	3.340	7.013	15.679	12.024	25.245	17.650
JUMAT	50	10.67	12.31	10.39	4.686	4.062	4.812	16.870	14.622	17.324	16.272
SABTU	50	12.71	12.33	10.01	3.934	4.055	4.995	14.162	14.599	17.982	15.581
MINGGU	50	11.88	13.27	9.38	4.209	3.768	5.330	15.152	13.564	19.190	15.969
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SIANG HARI											16.044

Tabel 8 Kecepatan Kendaraan di Poros Makassar-Maros pada sore hari

Makassar - Maros											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	11.02	13.87	9.11	4.537	3.605	5.488	16.334	12.978	19.759	16.357
SELASA	50	11.97	14.29	8.91	4.177	3.499	5.612	15.038	12.596	20.202	15.945
RABU	50	12.11	14.78	9.01	4.129	3.383	5.549	14.864	12.179	19.978	15.673
KAMIS	50	13.45	15.69	9.59	3.717	3.187	5.214	13.383	11.472	18.770	14.542
JUMAT	50	11.78	14.53	8.33	4.244	3.441	6.002	15.280	12.388	21.609	16.426
SABTU	50	11.49	13.32	7.97	4.352	3.754	6.274	15.666	13.514	22.585	17.255
MINGGU	50	10.31	12.81	7.03	4.850	3.903	7.112	17.459	14.052	25.605	19.038
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SORE HARI											16.462

Tabel 9 Kecepatan Kendaraan di Poros Maros-Makassar pada siang hari

Maros - Makassar											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	17.97	21.39	11.3	2.782	2.338	4.425	10.017	8.415	15.929	11.454
SELASA	50	17.81	23.03	11.57	2.807	2.171	4.322	10.107	7.816	15.557	11.160
RABU	50	18.03	22.41	14.01	2.773	2.231	3.569	9.983	8.032	12.848	10.288
KAMIS	50	19.12	24.05	14.41	2.615	2.079	3.470	9.414	7.484	12.491	9.797
JUMAT	50	18.51	23.53	13.39	2.701	2.125	3.734	9.724	7.650	13.443	10.272
SABTU	50	17.53	20.38	12.41	2.852	2.453	4.029	10.268	8.832	14.504	11.202
MINGGU	50	16.97	19.83	13.81	2.946	2.521	3.621	10.607	9.077	13.034	10.906
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI PAGI HARI											10.725

Tabel 10 Kecepatan Kendaraan di Poros Maros-Makassar pada siang hari

Maros - Makassar											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	17.3	17.88	9.21	2.890	2.796	5.429	10.405	10.067	19.544	13.339
SELASA	50	15.87	17.01	8.99	3.151	2.939	5.562	11.342	10.582	20.022	13.982
RABU	50	16.32	19.3	9.87	3.064	2.591	5.066	11.029	9.326	18.237	12.864
KAMIS	50	17.87	20.16	7.81	2.798	2.480	6.402	10.073	8.929	23.047	14.016
JUMAT	50	16.89	21.34	10.01	2.960	2.343	4.995	10.657	8.435	17.982	12.358
SABTU	50	15.98	19.29	8.35	3.129	2.592	5.988	11.264	9.331	21.557	14.051
MINGGU	50	14.99	18.87	9.62	3.336	2.650	5.198	12.008	9.539	18.711	13.419
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SIANG HARI											13.433

Tabel 11 Kecepatan Kendaraan di Poros Maros-Makassar pada sore hari

Maros - Makassar											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	12.07	16.51	10.31	4.143	3.028	4.850	14.913	10.902	17.459	14.425
SELASA	50	13.41	17.87	8.4	3.729	2.798	5.952	13.423	10.073	21.429	14.975
RABU	50	14.11	18.09	9.77	3.544	2.764	5.118	12.757	9.950	18.424	13.710
KAMIS	50	13.41	17.63	9.87	3.729	2.836	5.066	13.423	10.210	18.237	13.957
JUMAT	50	12.08	19.27	10.31	4.139	2.595	4.850	14.901	9.341	17.459	13.900
SABTU	50	11.86	16.38	9.58	4.216	3.053	5.219	15.177	10.989	18.789	14.985
MINGGU	50	15.91	18.97	8.47	3.143	2.636	5.903	11.314	9.489	21.251	14.018
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SORE HARI											14.281



Tabel 12 Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami pada pagi hari

Toll											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	14.45	15.4	9.4	3.460	3.247	5.319	12.457	11.688	19.149	14.431
SELASA	50	13.87	18.99	10.36	3.605	2.633	4.826	12.978	9.479	17.375	13.277
RABU	50	14.39	16.87	10.17	3.475	2.964	4.916	12.509	10.670	17.699	13.626
KAMIS	50	15.81	17.03	9.81	3.163	2.936	5.097	11.385	10.570	18.349	13.434
JUMAT	50	13.26	17.28	11.01	3.771	2.894	4.541	13.575	10.417	16.349	13.447
SABTU	50	13.88	16.39	10.45	3.602	3.051	4.785	12.968	10.982	17.225	13.725
MINGGU	50	14.97	18.4	11.85	3.340	2.717	4.219	12.024	9.783	15.190	12.332
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI PAGI HARI											13.468

Tabel 13 Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami pada siang hari

Toll											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	15.72	17.81	10.83	3.181	2.807	4.617	11.450	10.107	16.620	12.726
SELASA	50	14.47	16.39	11.39	3.455	3.051	4.390	12.440	10.982	15.803	13.075
RABU	50	15.38	18.4	10.41	3.251	2.717	4.803	11.704	9.783	17.291	12.926
KAMIS	50	16.66	19.58	13.81	3.001	2.554	3.621	10.804	9.193	13.034	11.010
JUMAT	50	14.44	18.37	13.71	3.463	2.722	3.647	12.465	9.799	13.129	11.798
SABTU	50	15.31	17.58	12.19	3.266	2.844	4.102	11.757	10.239	14.766	12.254
MINGGU	50	15.88	16.41	12.03	3.149	3.047	4.156	11.335	10.969	14.963	12.422
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SIANG HARI											12.316

Tabel 14 Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami pada sore hari

Toll											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	20.99	24.81	17.84	2.382	2.015	2.803	8.576	7.255	10.090	8.640
SELASA	50	21.83	26.7	19.38	2.290	1.873	2.580	8.246	6.742	9.288	8.092
RABU	50	23.14	27.75	18.41	2.161	1.802	2.716	7.779	6.486	9.777	8.014
KAMIS	50	25.18	26.39	17.31	1.986	1.895	2.889	7.149	6.821	10.399	8.123
JUMAT	50	21.73	26.13	17.67	2.301	1.914	2.830	8.283	6.889	10.187	8.453
SABTU	50	20.2	25.97	19.01	2.475	1.925	2.630	8.911	6.931	9.469	8.437
MINGGU	50	21.63	25.41	18.88	2.312	1.968	2.648	8.322	7.084	9.534	8.313
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SORE HARI											8.296

Tabel 15 Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Bandara pada pagi hari

Bandara											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	7.38	9.31	8.91	6.775	5.371	5.612	24.390	19.334	20.202	21.309
SELASA	50	8.1	10.81	7.21	6.173	4.625	6.935	22.222	16.651	24.965	21.280
RABU	50	8.81	8.4	6.67	5.675	5.952	7.496	20.431	21.429	26.987	22.949
KAMIS	50	8.13	8.39	7.52	6.150	5.959	6.649	22.140	21.454	23.936	22.510
JUMAT	50	9.03	10.88	7.38	5.537	4.596	6.775	19.934	16.544	24.390	20.289
SABTU	50	9.39	9.55	6.83	5.325	5.236	7.321	19.169	18.848	26.354	21.457
MINGGU	50	7.77	9.35	7.25	6.435	5.348	6.897	23.166	19.251	24.828	22.415
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI PAGI HARI											21.744

Tabel 16 Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Bandara pada siang hari

Bandara											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	8.3	11.4	7.71	6.024	4.386	6.485	21.687	15.789	23.346	20.274
SELASA	50	8.1	10.31	6.16	6.173	4.850	8.117	22.222	17.459	29.221	22.967
RABU	50	9.48	10.39	6.51	5.274	4.812	7.680	18.987	17.324	27.650	21.320
KAMIS	50	7.7	9.67	6.7	6.494	5.171	7.463	23.377	18.614	26.866	22.952
JUMAT	50	7.79	9.58	7.8	6.418	5.219	6.410	23.107	18.789	23.077	21.658
SABTU	50	9.03	10.9	7.39	5.537	4.587	6.766	19.934	16.514	24.357	20.268
MINGGU	50	7.8	11.31	7.13	6.410	4.421	7.013	23.077	15.915	25.245	21.412
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SIANG HARI											21.550

Tabel 17 Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Bandara pada sore hari

Bandara											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	8.14	12.15	6.9	6.143	4.115	7.246	22.113	14.815	26.087	21.005
SELASA	50	8.47	11.01	7	5.903	4.541	7.143	21.251	16.349	25.714	21.105
RABU	50	9.12	12.21	6.88	5.482	4.095	7.267	19.737	14.742	26.163	20.214
KAMIS	50	7.71	11.48	7.7	6.485	4.355	6.494	23.346	15.679	23.377	20.801
JUMAT	50	7.68	11.39	7.91	6.510	4.390	6.321	23.438	15.803	22.756	20.666
SABTU	50	8.81	10.67	6.32	5.675	4.686	7.911	20.431	16.870	28.481	21.927
MINGGU	50	7.91	11.81	8.12	6.321	4.234	6.158	22.756	15.241	22.167	20.055
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SORE HARI											20.825

Tabel 18 Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Dakota pada pagi hari

Dakota											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	8.48	11.38	6.32	5.896	4.394	7.911	21.226	15.817	28.481	21.842
SELASA	50	8.01	10.5	7.02	6.242	4.762	7.123	22.472	17.143	25.641	21.752
RABU	50	7.39	11.41	6.38	6.766	4.382	7.837	24.357	15.776	28.213	22.782
KAMIS	50	9.03	11.53	6.41	5.537	4.337	7.800	19.934	15.611	28.081	21.209
JUMAT	50	7.81	10.78	7.14	6.402	4.638	7.003	23.047	16.698	25.210	21.652
SABTU	50	8.73	9.17	7.23	5.727	5.453	6.916	20.619	19.629	24.896	21.715
MINGGU	50	9.13	9.31	7.44	5.476	5.371	6.720	19.715	19.334	24.194	21.081
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI PAGI HARI											21.719

Tabel 19 Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Dakota pada siang hari

Dakota											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	7.15	9.27	6.21	6.993	5.394	8.052	25.175	19.417	28.986	24.526
SELASA	50	9.15	10.55	8.91	5.464	4.739	5.612	19.672	17.062	20.202	18.979
RABU	50	8.71	11.3	7.83	5.741	4.425	6.386	20.666	15.929	22.989	19.861
KAMIS	50	8.63	12.69	6.81	5.794	3.940	7.342	20.857	14.184	26.432	20.491
JUMAT	50	7.53	12.93	6.75	6.640	3.867	7.407	23.904	13.921	26.667	21.497
SABTU	50	8.83	11.1	6.83	5.663	4.505	7.321	20.385	16.216	26.354	20.985
MINGGU	50	7.16	10.21	7.31	6.983	4.897	6.840	25.140	17.630	24.624	22.464
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SIANG HARI											21.258

Tabel 20 Kecepatan Kendaraan di Ruas Jalan Dakota pada sore hari

Dakota											
HARI	JARAK (M)	WAKTU TEMPU (detik)			KECEPATAN (M/detik)			KECEPATAN (Km/jam)			KECEPATAN RATA-RATA (KM/JAM)
		KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
SENIN	50	7.55	9.81	7.38	6.623	5.097	6.775	23.841	18.349	24.390	22.193
SELASA	50	7.31	10.27	6.39	6.840	4.869	7.825	24.624	17.527	28.169	23.440
RABU	50	7.58	8.3	6.67	6.596	6.024	7.496	23.747	21.687	26.987	24.140
KAMIS	50	7.39	8.39	7.66	6.766	5.959	6.527	24.357	21.454	23.499	23.103
JUMAT	50	8.41	10.58	7.32	5.945	4.726	6.831	21.403	17.013	24.590	21.002
SABTU	50	7.47	9.67	6.21	6.693	5.171	8.052	24.096	18.614	28.986	23.899
MINGGU	50	7.3	9.87	7.9	6.849	5.066	6.329	24.658	18.237	22.785	21.893
TOTAL RATA-RATA KECEPATAN DI SORE HARI											22.810

Lampiran 3

Data Hasil Panjang Anterian Kendaraan pada Simpang Lima Mandai

Tabel 21 Panjang Anterian di Ruas Jalan Poros Makassar-Maros

Makassar-Maros			
Hari	Waktu		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	43,3	36,4	40,7
Selasa	44,5	38,1	37,8
Rabu	46,8	36	37,1
Kamis	45,3	38,8	38,3
Jumat	43,9	30	35,1
Sabtu	37,4	39,2	38,7
Minggu	35,3	37,8	36,1

Tabel 22 Panjang Anterian di Ruas Jalan Poros Maros-Makassar

Maros-Makassar			
Hari	Waktu		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	108,2	93,4	80,7
Selasa	117,8	99,5	89
Rabu	120,7	103,8	99
Kamis	118,9	99,9	97
Jumat	106,3	87	88,9
Sabtu	99,1	85,1	91,3
Minggu	90	80	94,8

Tabel 23 Panjang Anterian di Ruas Jalan Tol Ir. Sutami

Toll			
Hari	Waktu		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	47	63,8	95,3
Selasa	49,1	64,1	95
Rabu	60,4	62,6	96,8
Kamis	56,7	65,3	94,1
Jumat	45,8	59,8	81,9
Sabtu	46,9	67,2	79,7
Minggu	45	66,8	78,8

Tabel 24 Panjang Anterian di Ruas Jalan Bandara Internasional Sultan Hasanudin

Bandara			
Hari	Waktu		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	29,8	24,3	31,3
Selasa	31,3	30,2	31,8
Rabu	28,1	29,8	30,3
Kamis	31,8	28,7	28,1
Jumat	30,3	27,1	27,8
Sabtu	20,8	31,4	29,6
Minggu	25,9	28,3	28,8

Tabel 25 Panjang Anterian di Ruas Jalan Dakota

Dakota			
Hari	Waktu		
	Pagi	Siang	Sore
Senin	17	11	18,3
Selasa	15,8	14,3	16,7
Rabu	13,1	12,8	15,8
Kamis	12,8	13,9	13,1
Jumat	14,8	9,8	14,8
Sabtu	12	12,1	15,3
Minggu	10,9	10,9	14,9

Lampiran 4

Data Hasil *Cycle Time* pada *Traffic Light* Simpang Lima Mandai

Tabel 26 *Waktu Siklus* yang Sekarang pada *Traffic Light* Simpang Lima Mandai.

Waktu Siklus					
TRAFFIC LIGHT					
Warna	Poros Makassar-Maros	Poros Maros-Makassar	Tol Ir. Sutami	Bandara	Dakota
Merah	02,22 menit	02,07 menit	02,08 menit	02,17 menit	02,07 menit
Kuning	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik
Hijau	24,00 detik	39,00 detik	38,00 detik	29,00 detik	39,00 detik
Total	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit

Tabel 27 *Waktu Siklus* yang Akan di Rencanakan pada *Traffic Light* Simpang Lima Mandai.

Waktu Siklus					
TRAFFIC LIGHT					
	Poros Makassar-Maros	Poros Maros-Makassar	Tol Ir. Sutami	Bandara	Dakota
Merah	02,22 menit	02,07 menit	02,00 menit	02,17 menit	02,07 menit
Kuning	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik	03,00 detik
Hijau	24,00 detik	39,00 detik	46,00 detik	29,00 detik	39,00 detik
Total	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit	02,49 menit

Lampiran 5

Dokumentasi Penelitian Pada Simpang Lima Mandai.

Gambar 1 Kondisi Volume Lalu-Lintas pada Ruas Jalan Poros Makassar-Maros



Gambar 2 Perhitungan Voleme Kendaraan pada Ruas Jalan Poros Makassar-Maros Menggunakan Aplikasi Traffic Konter.

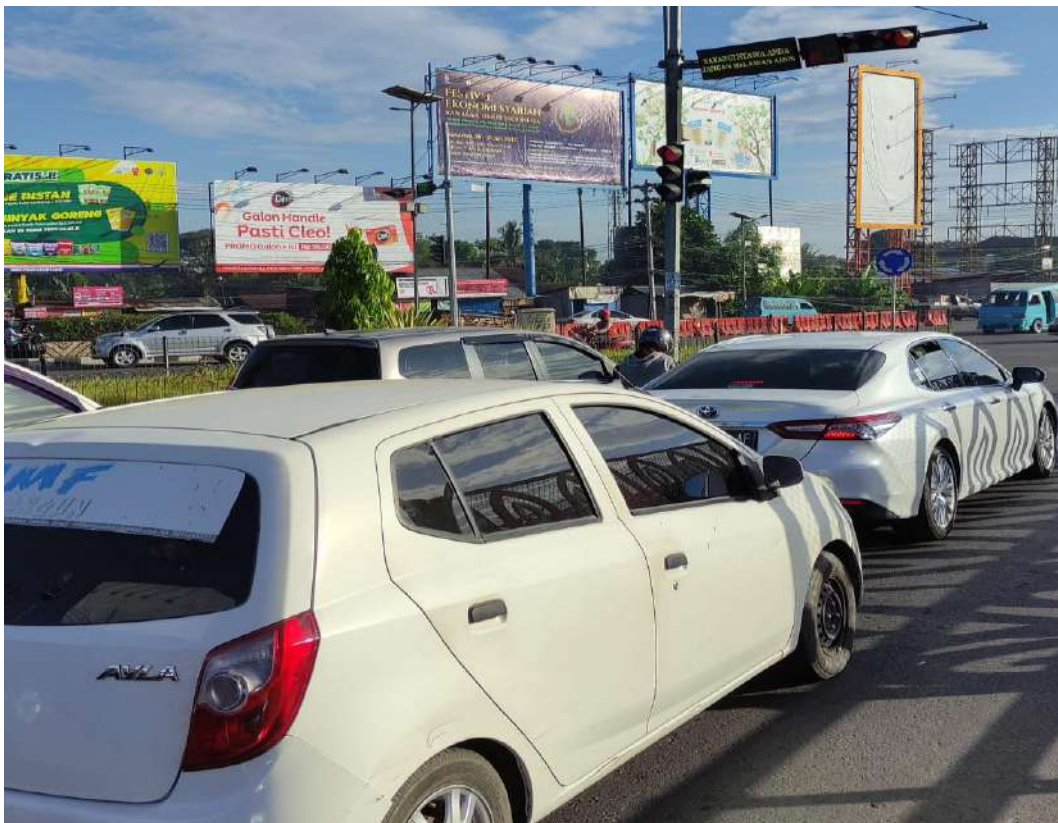




Gambar 3 Voleme Kendaraan pada Ruas Jalan Poros Makassar-Maros



Gambar 4 Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Poros Makassar-Maros





Gambar 5 Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Poros Maros-Makassar



Gambar 6 Pengambilan Data Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Poros Maros-Makassar



Gambar 7 Pengambilan Data Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Poros Maros-Makassar.



Gambar 8 Kondisi Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Poros Maros-Makassar





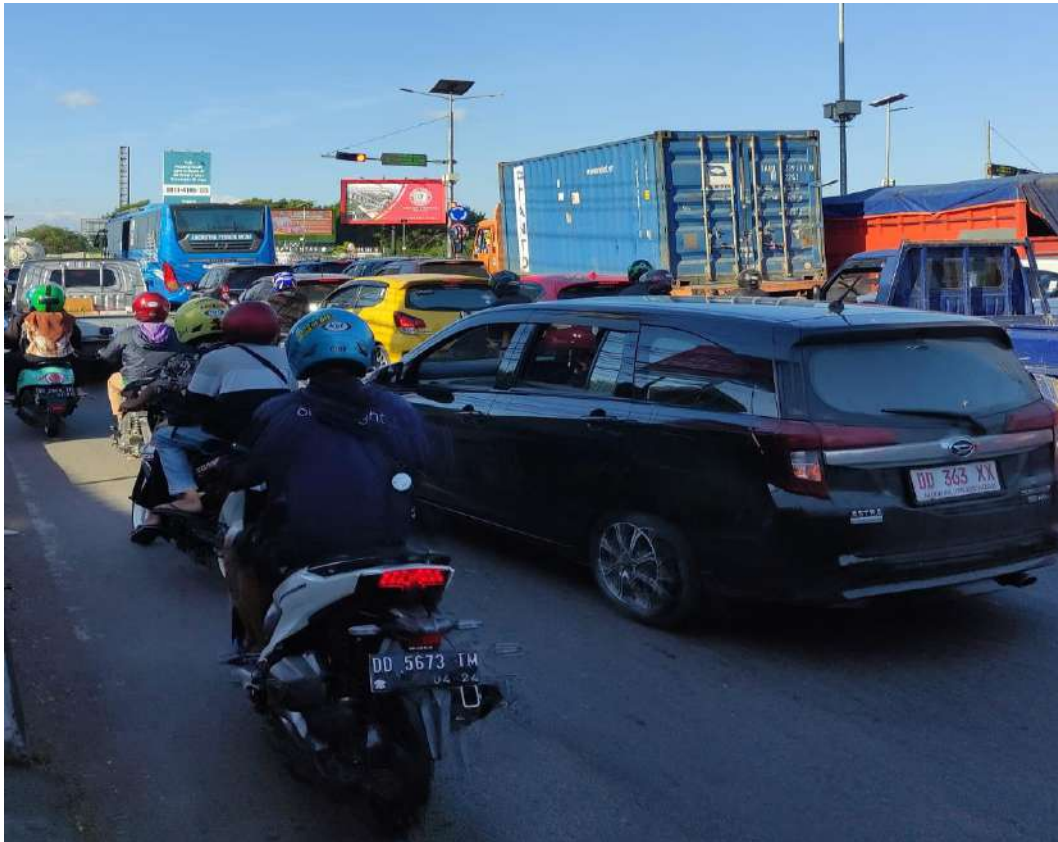
Gambar 9 Pengambilan Data Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Tol Ir. Sutami



Gambar 9 Pengambilan Data Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Tol Ir. Sutami



Gambar 10 Kondisi Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Tol Ir. Sutami



Gambar 11 Pengambilan Data Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Tol Ir. Sutami

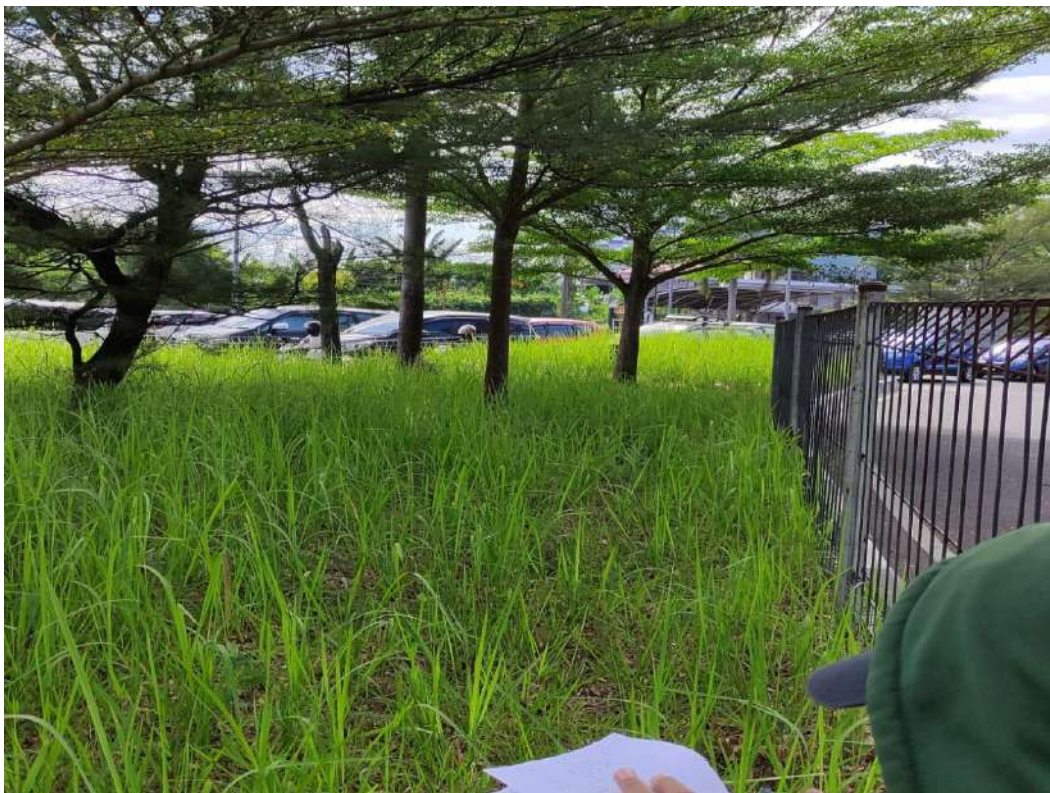




Gambar 12 Pengambilan Data Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Dakota



Gambar 13 Pengambilan Data Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin





Gambar 14 Volume Kendaraan pada Ruas Jalan Bandara Internasional  
Hasanuddin



Gambar 15 Pengukuran Panjang Antrian Pada Ruas Jalan Poros Maros-Makassar



Gambar 16 Pengukuran Panjang Antrian pada Ruas Jalan Poros Makassar-Maros



Gambar 17 Pengukuran Geometrik Lebar pada Ruas Jalan Dakota





Gambar 18 Pengukuran Panjang Antrian pada Ruas Jalan Tol Ir. Sutami



Gambar 19 Pengumpulan Data dari Semua Ruas Jalan Simpang Lima Mandai





Gambar 20 Dokumentasi Akhir dari Penelitian.

