

TUGAS AKHIR

**STUDI KINERJA TINGKAT PELAYANAN
PADA PERSIMPANGAN JALAN METEOROLOGI RAYA,
JALAN WILLIEM ISKANDAR DAN
JALAN BHAYANGKARA
(STUDI KASUS)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

Fahriza Anshari Irawan
1707210122



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

2023



LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Fahriza Anshari Irawan
Npm : 1707210122
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Studi Kinerja Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan
Jalan Meteorologi Raya, Jalan Willièm Iskandar Dan
Jalan Bhayangkara (Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 15 Juli 2022

Dosen Pembimbing

Zulkfli Siregar, ST, MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Fahriza Anshari Irawan

NPM : 1707210122

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Studi Kinerja Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Jalan
Meteorologi Raya, Jalan Williem Iskandar Dan Jalan
Bhayangkara (Studi Kasus)


Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

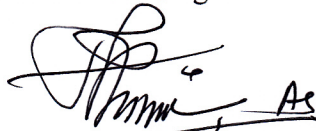
Medan, 15 Juli 2022

Mengetahui dan Menyetujui:

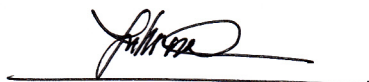
Dosen Pembimbing


Zulkfli Siregar, ST, MT

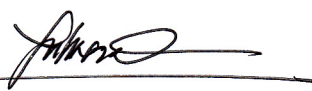
Dosen Pembanding I


Ir. Tri Rahayu, M.Si

Dosen Pembanding II


Dr. Fahrizal Zulkarnain

Ketua Prodi Teknik Sipil


Dr. Fahrizal Zulkarnain

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Fahriza Anshari Irawan
Tempat /Tanggal Lahir : Medan, 02 November 1999
NPM : 1707210122
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Studi Kinerja Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Jalan Meteorologi Raya, Jalan Willièm Iskandar Dan Jalan Bhayangkara (Studi Kasus)”.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik.

Medan, 15 Juli 2022

Saya Yang Menyatakan



Fahriza Anshari Irawan

ABSTRAK

STUDI KINERJA TINGKAT PELAYANAN PADA PERSIMPANGAN JALAN METEOROLOGI RAYA, JALAN WILLIEM ISKANDAR DAN JALAN BHAYANGKARA (Studi Kasus)

Fahriza Anshari Irawan
1707210122
Zulkifli Siregar, ST, MT

Transportasi merupakan pemindahan manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah sarana yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Persimpangan merupakan suatu bagian jalan yang menjadi pusat terjadinya titik konflik dari berbagai pergerakan arus lalu lintas. Kinerja ruas jalan dan persimpangan dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang melewatinya dengan kecepatan masing-masing kendaraan tersebut. Semakin padat arus lalu lintas maka kecepatan akan berkurang sehingga kinerja jalan semakin menurun, begitu juga dengan persimpangan akan menurun kinerjanya jika antrian dan tundaannya tinggi. Tingkat pelayanan suatu persimpangan (biasanya pada persimpangan berlampu lalu lintas) menurut HCM' 85 Amerika didapatkan dengan melihat waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang atau disebut dengan Tundaan (*Delay*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pelayanan dan untuk mengetahui kinerja lalu lintas/jalan pada persimpangan Jalan Meteorologi Raya, Jalan Williem Iskandar dan Jalan Bhayangkara. Data penelitian yang digunakan adalah data hasil survei lalu lintas yang diperoleh dari survei lapangan pada lokasi penelitian selama 7 hari. Untuk mendapatkan tujuan tersebut digunakan metode PKJI 2014. Dari hasil penelitian didapat hasil tingkat pelayanan C pada Jalan Meteorologi Raya, tingkat pelayanan A pada Jalan Bhayangkara, tingkat pelayanan D pada Jalan Williem Iskandar (Selatan) dan tingkat pelayanan C pada Jalan Williem Iskandar (Utara). Kinerja lalu lintas pada persimpangan Jalan Meteorologi Raya didapat kapasitas sebesar 3248 skr/jam, pada persimpangan Jalan Jalan Bhayangkara didapat kapasitas sebesar 6600 skr/jam, dan pada persimpangan Jalan Williem Iskandar didapat kapasitas sebesar 3696 skr/jam.

Kata Kunci: Tingkat Pelayanan, Kinerja Lalu Lintas, Kinerja Persimpangan Bersinyal.

ABSTRACT

STUDY OF SERVICE LEVEL PERFORMANCE AT THE junction of GREAT METEOROLOGICAL ROAD, WILLIEM ISKANDAR ROAD AND BHAYANGKARA ROAD (Case Study)

*Fahriza Anshari Irawan
1707210122
Zulkifli Siregar, ST, MT*

Transportation is the transfer of people or goods from one place to another by using a means that is driven by humans or machines. An intersection is a part of the road that becomes the center of conflict points from various traffic flow movements. The performance of roads and intersections is influenced by the number of vehicles that pass by at the speed of each of these vehicles. The denser the traffic flow, the speed will decrease so that the road performance decreases, as well as the intersection performance will decrease if the queues and delays are high. The level of service at an intersection (usually at a traffic light intersection) according to the American HCM '85 is obtained by looking at the additional travel time required to pass an intersection compared to a situation without an intersection or called Delay. This study aims to determine the level of service and to determine the performance of traffic/road at the intersection of Jalan Meteorologi Raya, Jalan Williem Iskandar and Jalan Bhayangkara. The research data used are traffic survey data obtained from field surveys at the research location for 7 days. To achieve this goal, the 2014 PKJI method was used. From the results of the study, it was found that service level C on Jalan Meteorologi Raya, service level A on Jalan Bhayangkara, service level D on Jalan Williem Iskandar (South) and service level C on Jalan Williem Iskandar (North). . Traffic performance at the Jalan Meteorologi Raya intersection has a capacity of 3248 skr/hour, at the Jalan Bhayangkara intersection a capacity of 6600 skr/hour is obtained, and at the Jalan Williem Iskandar intersection a capacity of 3696 skr/hour is obtained.

Keywords: Service Level, Traffic Performance, Signalized Intersection Performance.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Judul dari skripsi ini adalah “Studi Kinerja Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Jalan Meteorologi Raya, Jalan Williem Iskandar Dan Jalan Bhayangkara (Studi Kasus)”.

Didalam penulisan skripsi ini penulis telah berusaha dan berupaya dengan segala kemampuan yang ada, namun penulis menyadari masih terdapat kekurangan didalamnya, untuk itu penulis dengan rasa rendah hati bersedia menerima saran dan kritik yang sifatnya membangun dalam perbaikan skripsi penelitian ini kedepannya. Dalam mempersiapkan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan berupa bimbingan dan petunjuk. Untuk itu pada kesempatan ini izinkanlah penulis untuk mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini:

1. Bapak Zulkifli Siregar, ST, MT, Selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Tri Rahayu, ST, M.Si, Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Rizki Efrida, ST., M.T, Selaku Sekertaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T, Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipilan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Ir. Irawan M,AP dan Ibunda tercinta Marlia yang telah bersusah payah membesarkan dan memberikan kasih sayangnya yang tidak ternilai kepada penulis.
9. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil terutama Putra Raju, Alpin Azhari, Diki Muhaidi dan Aldi Hadad Alwi lainnya yang tidak mungkin namanya di sebut satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, 15 Juli 2022

Penulis

Fahriza Anshari Irawan
NPM. 1707210122

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Transportasi	5
2.2 Jalan	5
2.3 Prasarana Jalan	6
2.4 Lalu Lintas	6
2.5 Arus Lalu Lintas	7
2.6 Unsur–Unsur Lalu Lintas	8
2.7 Manajemen Lalu Lintas	9

2.8	Persimpangan	9
2.9	Jalan Perkotaan	10
2.10	Klasifikasi Jalan	11
2.10.1	Klasifikasi Berdasarkan Fungsi	11
2.10.2	Klasifikasi Berdasarkan Administrasi Pemerintahan	11
2.10.3	Klasifikasi Berdasarkan Muatan Sumbu	12
2.10.4	Klasifikasi Menurut Medan Jalan	13
2.11	Volume Lalu Lintas	13
2.11.1	Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT)	14
2.11.2	Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)	14
2.11.3	Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP)	15
2.12	Tingkat Pelayanan/Kinerja Jalan	16
2.13	Kapasitas Simpang Bersinyal	18
2.14	Kapasitas Jalan	18
2.15	Derajat Kejenuhan	21
2.16	Panjang Antrian	21
2.17	Tundaan	21
2.18	Hambatan Samping	22
2.19	Penggunaan Sinyal	22
2.20	Penelitian Terdahulu	24
BAB 3	METODE PENELITIAN	27
3.1	Bagan Alir Penelitian	27
3.2	Lokasi Penelitian	28
3.3	Survei Pendahuluan	30
3.3.1	Lokasi Survei	30
3.3.2	Metode Survei	30
3.3.3	Penentuan Waktu Survei	30
3.4	Pengumpulan Data	30

3.5	Tahapan Pengumpulan Data	30
3.5.1	Data Primer	31
3.5.2	Data Sekunder	31
3.6	Analisa Data	31
3.6.1	Data Volume Lalu Lintas	31
3.6.2	Data Geometrik Jalan	33
3.6.3	Data Kapasitas Jalan	33
3.6.4	Data Hambatan Samping	34
3.7	Waktu Pengamatan	36
BAB 4	ANALISA DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Umum	37
4.2	Analisis Kinerja Jalan Meteorologi Raya, Jalan Willièm Iskandar Dan Jalan Bhayangkara	37
4.3	Perhitungan Volume Kendaraan Dari kend/jam Menjadi skr/jam	37
4.4	Perhitungan Kapasitas Jalan	38
4.5	Derajat Kejenuhan	39
4.6	Analisis Tingkat Pelayanan	40
4.7	Analisis Hambatan dan Gangguan Pergerakan Lalu lintas	41
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN	47
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Tabel keterangan Nilai Satuan Kendaraan Ringan (SKR) (PKJI, 2014).	8
Tabel 2.2	: Ekuivalen Kendaraan Ringan.	9
Tabel 2.3	: Klasifikasi Menurut Medan Jalan.	13
Tabel 2.4	: Klasifikasi Kelas Jalan (Almufid, 2016).	13
Tabel 2.5	: Faktor Ekuivalen Kendaraan Jalan Perkotaan Tak Terbagi (PKJI, 2014).	16
Tabel 2.6	: Faktor Ekuivalen Kendaraan Jalan Perkotaan Terbagi Dan Satu Arah (PKJI, 2014).	16
Tabel 2.7	: Tingkat Pelayanan.	17
Tabel 2.8	: Faktor Kapasitas Dasar (Co)	19
Tabel 2.9	: Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_{LJ}).	19
Tabel 2.10	: Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FC_{PA}).	20
Tabel 2.11	: Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{HS}).	20
Tabel 2.12	: Faktor Ukuran Kota (FC_{CS}).	20
Tabel 2.13	: Waktu Antar Hijau.	23
Tabel 3.1	: Data Volume Kendaraan Perjam (Kend/jam).	32
Tabel 3.2	: Data Geometrik Lokasi Penelitian.	33
Tabel 3.3	: Data Geometrik Lokasi Penelitian.	33
Tabel 3.4	: Data Geometrik Lokasi Penelitian.	33
Tabel 3.5	: Data Kapasitas Jalan.	33
Tabel 3.6	: Data Kapasitas Jalan.	34
Tabel 3.7	: Data Kapasitas Jalan.	34
Tabel 3.8	: Data Hambatan Samping	34
Tabel 4.1	: Distribusi Nilai V/C Jalan Meteorologi Raya.	40
Tabel 4.2	: Distribusi Nilai V/C Jalan Bhayangkara	40
Tabel 4.3	: Distribusi Nilai V/C Jalan Williém Iskandar (Selatan)	40
Tabel 4.4	: Distribusi Nilai V/C Jalan Williém Iskandar (Utara)	41
Tabel 4.5	: Perhitungan Hambatan Samping.	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Arus Lalu Lintas Yang Dapat Menimbulkan Konflik.	10
Gambar 3.1	: Bagan Alir penelitian.	27
Gambar 3.2	: Jalan Meteorologi Raya.	28
Gambar 3.3	: Jalan Williem Iskandar.	28
Gambar 3.4	: Jalan Bhayangkara.	28
Gambar 3.5	: Sketsa Lokasi Penelitian.	29
Gambar 3.6	: Potongan Melintang Meteorologi Raya.	29
Gambar 3.7	: Potongan Melintang Jalan Williem Iskandar.	29
Gambar 3.8	: Potongan Melintang Jalan Bhayangkara.	29

DAFTAR NOTASI

PKJI	=	Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia.
C	=	Kapasitas (smp/jam).
Co	=	Kapasitas Dasar (smp/jam).
D	=	Jalan Terbagi.
DS	=	Derajat Kejenuhan.
EMP	=	Ekivalen Mobil Penumpang.
KR	=	Kendaraan ringan.
KB	=	Kendaraan berat.
SM	=	Sepeda motor.
skr	=	Satuan kendaraan ringan.
c	=	Waktu siklus
Q	=	Arus lalu lintas (smp/jam)
DT	=	Tundaan lalu lintas rata-rata (det/smp)
GR	=	Rasio Hijau
Fcw	=	Faktor Penyesuaian Lebar Lajur.
FCsp	=	Faktor Penyesuaian Pemisah Arah.
FCsf	=	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Lebar Bahu Jalan.
FCcs	=	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.
FV	=	Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Pada Kondisi Lapangan (km/jam)
FVo	=	Kecepatan Arus Bebas Dasar Untuk Kendaraan Ringan Perkotaan (km/jam).
FVw	=	Penyesuaian Kecepatan Akibat Lajur Lalu Lintas (km/jam).
FFVsf	=	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu atau Jarak Kendaraan ke Penghalang.
FFVcs	=	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar L.1	: Menghitung Volume Lalu lintas Jalan Meteorologi Raya.	48
Gambar L.2	: Menghitung Volume Lalu lintas Jalan Bhayangkara.	48
Gambar L.3	: Menghitung Volume Lalu lintas Jalan Williem Iskandar (Selatan).	49
Gambar L.4	: Menghitung Volume Lalu lintas Jalan Williem Iskandar (Utara).	49
Gambar L.5	: Denah Lokasi Penelitian.	50
Tabel L.1	: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Senin (Kend/jam).	51
Tabel L.2	: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Selasa (Kend/jam).	52
Tabel L.3	: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Rabu (Kend/jam).	53
Tabel L.4	: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Kamis (Kend/jam).	54
Tabel L.5	: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Jum`at (Kend/jam).	55
Tabel L.6	: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Sabtu (Kend/jam).	56
Tabel L.7	: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Minggu (Kend/jam).	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan pemindahan manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah sarana yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk mempermudah kegiatan manusia sehari-hari. Karena pentingnya peran transportasi saat ini tidak heran jika keberhasilan pembangunan sangat dipengaruhi oleh peran transportasi sebagai urat nadi kehidupan politik, ekonomi, sosial budaya, dan pertahanan keamanan. Menurut Undang-Undang No 14 Tahun 1992 tentang lalu lintas dan angkutan jalan kecelakaan lalu lintas, maka tujuan transportasi adalah untuk mewujudkan lalu lintas dan angkutan jalan dengan tertib, selamat, aman, cepat, lancar, dan teratur, serta memberikan kenyamanan dan efisiensi. Ini menjadikan keselamatan mejadi aspek utama yang perlu diperhatikan.

Pada umumnya persimpangan jalan, khususnya di jalan utama harus melayani arus lalulintas yang cukup besar, karena banyak kendaraan diruas jalan memasuki dan meninggalkan jalan tersebut. Persimpangan jalan harus mampu beroperasi secara maksimal. Kurang lancarnya bagian ini akan menyebabkan sistem transportasi menjadi kurang efektif dan kurang efisien. Namun hal ini tidaklah sederhana, karena dalam sistem transportasi jalan raya melibatkan tiga unsur utama yaitu manusia, sarana transportasi dan prasarana transportasi. Jalan merupakan prasarana transportasi yang paling menonjol dibandingkan dengan prasarana transportasi lainnya seperti udara, rel dan sungai (Hidayat et al., 2020).

Lalu lintas di dalam Undang-undang No 22 tahun 2009 didefenisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan, sedang yang dimaksud ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang dan barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung (Rangkuti, 2019).

Persimpangan merupakan suatu bagian jalan yang menjadi pusat terjadinya titik konflik dari berbagai pergerakan arus lalu lintas. Pengaturan persimpangan

dengan pengendalian lampu lalu lintas harus direncanakan dengan benar dan sesuai dengan kebutuhan arus lalu lintas, karena perencanaan yang tidak sesuai akan menimbulkan konflik baru dalam persimpangan dengan munculnya tundaan (delay) lalu lintas yang lebih besar, antrian yang panjang serta menurunnya kapasitas simpang sebagai akibat tidak berfungsinya simpang secara optimal (Sraun et al., 2018).

Kinerja ruas jalan dan persimpangan dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang melewatinya dengan kecepatan masing-masing kendaraan tersebut. Semakin padat arus lalu lintas maka kecepatan akan berkurang sehingga kinerja jalan semakin menurun, begitu juga dengan persimpangan akan menurun kinerjanya jika antrian dan tundaannya tinggi. Perlu perencanaan dan pengaturan kinerja ruas jalan maupun persimpangan sehingga dapat mengkoordinasikan masing-masing simpang yang telah diatur dengan APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) sehingga dapat berakibat mengurangi permasalahan- permasalahan yang ada pada persimpangan (Amal, 2019).

Pada tugas akhir ini akan membahas tentang studi kinerja tingkat pelayanan pada persimpangan dan ruas jalan Meteorologi Raya, jalan Williem Iskandar dan jalan Bhayangkara yang telah dikemukakan di atas maka diperlukan pemikiran dan solusi yang lebih baik lagi dalam mengungkap kinerja tingkat pelayanan pada persimpangan dan ruas jalan.

1.2 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian ini dilakukan pada ruas Jalan Williem Iskandar dan Jalan Bhayangkara.
2. Tingkat pelayanan lalu lintas yang dibahas pada tugas akhir ini terdiri dari *traffic lights*, rambu dan marka lalu lintas.
3. Kinerja lalu lintas yang dibahas pada tugas akhir ini terdiri dari aspek lalu lintas, dan derajat kejenuhan.
4. Ukuran kinerja jalan yang meliputi kapasitas volume lalu lintas.
5. Metode analisa yang digunakan untuk tugas akhir ini mengacu pada PKJI 2014.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dikemukakan beberapa rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat pelayanan lalu lintas/jalan pada persimpangan Jalan Williem Iskandar dan Jalan Bhayangkara?
2. Bagaimana kinerja lalu lintas pada persimpangan Jalan Williem Iskandar dan Jalan Bhayangkara?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini terdiri dari:

1. Untuk mengetahui tingkat pelayanan lalu lintas/jalan pada persimpangan Jalan Williem Iskandar dan Jalan Bhayangkara.
2. Untuk mengetahui kinerja lalu lintas/jalan pada persimpangan bersinyal Jalan Meteorologi Raya, Jalan Williem Iskandar dan Jalan Bhayangkara.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pemerintah atau instansi terkait dalam melakukan rekayasa lalu lintas.
2. Dapat menjadi bahan pertimbangan dan pendukung bagi civitas akademika atau pihak-pihak yang akan melakukan penelitian sejenis.
3. Sebagai pengembangan dari ilmu pengetahuan untuk penelitian yang berkenaan dengan bidang transportasi.

1.6 Sistematika Penelitian

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis akan menguraikan materi yang akan disampaikan dalam beberapa bab, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini membahas mengenai teori yang berhubungan dengan judul tugas akhir dan metode-metode yang digunakan

BAB 3 METODE PENELITIAN

Dalam bab ini membahas mengenai tempat dan waktu penelitian, sumber data, pengumpulan data dan langkah-langkah yang akan ditempuh dalam pemecahan masalah yang dihadapi.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini membahas hasil survei lapangan, pengolahan data dan analisis data-data yang diperoleh dari studi di lapangan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini membahas kesimpulan yang diperoleh dari analisa yang telah dilakukan dan saran-saran dari penulis.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Transportasi

Transportasi merupakan kegiatan mengangkut atau memindahkan muatan (barang dan penumpang) dari suatu tempat ke tempat lain, yang sangat vital bagi perekonomian dan pembangunan serta fasilitas penunjang (supporting facility) terhadap pengembangan dan pertumbuhan sektor-sektor lain. Kinerja operasional pelayanan transportasi harus ditingkatkan sehingga efektif dan efisien melayani kebutuhan dan kehidupan masyarakat melalui pendekatan keterpaduan antar moda.

Kinerja tingkat pelayanan transportasi yang efisien dan efektif dapat diketahui dari kinerja pelayanan seluruh moda transportasi. Pengukuran kinerja dilakukan berdasarkan penilaian kualitatif dari pemakai jasa transportasi sebagaimana dalam perhitungan penilaian jaringan prasarana dan pelayanan transportasi (Yamin et al., 2009).

Dalam kompleksitas kehidupan manusia sehari-hari, tidak terlepas dari yang namanya alat transportasi. Transportasi merupakan sarana yang sangat penting dan strategis dalam memperlancar perekonomian, memperkuat persatuan bangsa dan kesatuan serta mempengaruhi aspek kehidupan bangsa dan negara.¹ Pentingnya transportasi tersebut tercermin pada semakin meningkatnya kebutuhan akan jasa angkutan bagi mobiltas orang serta barang dari dan ke seluruh pelosok tanah air, bahkan dari dan ke luar negeri. Disamping itu transportasi juga berperan sebagai penunjang, pendorong, dan penggerak bagi pertumbuhan daerah yang berpotensi, namun belum berkembang, dalam upaya peningkatan dan pemerataan pembangunan serta hasil-hasilnya (Enggarsasi & Sa'diyah, 2017).

2.2 Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api,

jalan lori, dan jalan kabel.

Definisi jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel (UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan), Manual Desain Perkerasan Jalan Kementerian PU Direktorat Jenderal Bina Marga (Nomor : 02/M/BM/2013) (Almufid, 2016).

2.3 Prasarana Jalan

Dalam Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan terkandung aspek-aspek keselamatan jalan. Adapun aspek keselamatan secara umum seperti dalam Pasal 3 menyebutkan bahwa lalu lintas dan angkutan jalan diselenggarakan dengan tujuan terwujudnya pelayanan lalu lintas dan angkutan jalan yang aman, selamat, tertib, lancar, dan terpadu dengan moda angkutan lain untuk mendorong perekonomian nasional, memajukan kesejahteraan umum, memperkuat persatuan dan kesatuan bangsa, serta mampu menjunjung tinggi martabat bangsa; terwujudnya etika berlalu lintas dan budaya bangsa; dan terwujudnya penegakan hukum dan kepastian hukum bagi masyarakat.

Pasal 8 menyatakan bahwa penyelenggaraan di bidang jalan meliputi kegiatan pengaturan, pembinaan, pembangunan, dan pengawasan prasarana jalan yaitu inventarisasi tingkat pelayanan jalan dan permasalahannya; penyusunan rencana dan program pelaksanaannya serta penetapan tingkat pelayanan jalan yang diinginkan; perencanaan, pembangunan, dan optimalisasi pemanfaatan ruas jalan; perbaikan geometrik ruas jalan dan/atau persimpangan jalan; penetapan kelas jalan pada setiap ruas jalan; uji kelaikan fungsi jalan sesuai dengan standar keamanan dan keselamatan berlalu lintas; dan pengembangan sistem informasi dan komunikasi di bidang prasarana jalan (Samsudin, 2020).

2.4 Lalu Lintas

Lalu lintas merupakan salah satu sarana komunikasi masyarakat yang memegang peranan vital dalam memperlancar pembangunan yang kita laksanakan.

Karena dengan adanya lalu lintas tersebut, memudahkan akses bagi masyarakat untuk melakukan kegiatannya untuk pemenuhan perekonomiannya. Tanpa adanya lalu lintas, dapat dibayangkan bagaimana sulitnya kita untuk menuju tempat pekerjaan atau melakukan pekerjaan yang berhubungan dengan penggunaan jalan raya. Tidak ada satu pun pekerjaan yang tidak luput dari penggunaan lalu lintas (Enggarsasi & Sa'diyah, 2017).

Seiring dengan pertumbuhan pembangunan yang meningkat, laju pertumbuhan lalu lintas sebagai sarana transportasi semakin meningkat pula. Laju pertumbuhan lalu lintas yang semakin meningkat menyebabkan beberapa permasalahan tersendiri pada suatu ruas jalan maupun pada suatu persimpangan. Pada ruas jalan dapat kita temui kemacetan lalu lintas, sedangkan pada persimpangan dapat kita temui banyaknya konflik arus lalu lintas pada persimpangan yang akhirnya menyebabkan kemacetan pada persimpangan. Untuk mengatasi kemacetan tersebut maka diperlukan adanya pengaturan lalu lintas pada persimpangan, seperti pengaturan dengan lampu lalu lintas yang dikenal dengan pengaturan simpang bersinyal (Taping, 2015).

Kinerja tingkat pelayanan transportasi yang efisien dan efektif dapat diketahui dari kinerja pelayanan seluruh moda transportasi. Pengukuran kinerja dilakukan berdasarkan penilaian kualitatif dari pemakai jasa transportasi sebagaimana dalam perhitungan penilaian jaringan prasarana dan pelayanan transportasi (Enggarsasi & Sa'diyah, 2017).

2.5 Arus Lalu Lintas

Volume lalulintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik per satuan waktu pada lokasi tertentu. Dalam mengukur jumlah arus lalu lintas, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per hari, smp per jam, dan kendaraan per menit (Almufid, 2016).

Volume lalu lintas ada di persimpangan berdasarkan pada jam sibuk pada satu atau lebih periode. Arus lalu lintas (Q) masing-masing gerakan dari masing-masing jenis kendaraan di ekuivalenkan terhadap satuan mobil penumpang (smp) berdasarkan pada tipe pendekatan pendekatan dengan seperti pada rumus berikut ini.

$$Q = Q_{ST} + Q_{RT} \quad (2.1)$$

Keterangan:

Q = Arus lalu lintas masing-masing simpang (smp/jam)

Q_{ST} = Arus lalu lintas lurus (smp/jam)

Q_{RT} = Arus belok kanan (smp/jam) (Taping, 2015).

Jenis kendaraan dalam perhitungan ini diklasifikasikan dalam 3 macam kendaraan yaitu:

- Kendaraan Ringan (KR)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang).

- Kendaraan Berat (KB)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (Bus, truk 2 20 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai).

- Sepeda Motor (SM)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 roda.

Kendaraan tak bermotor (sepeda, becak dan kereta dorong), parkir pada badan jalan dan pejalan kaki anggap sebagai hambatan samping seperti dijelaskan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1: Tabel keterangan Nilai Satuan Kendaraan Ringan (SKR) (PKJI, 2014).

Jenis Kendaraan	Nilai Satuan Kendaraan Ringan (skr/jam)
Kendaraan Berat (KB)	1,3
Kendaraan Ringan (KR)	1,0
Sepeda Motor (SM)	0,5

Sumber: PKJI, 2014.

2.6 Unsur–Unsur Lalu Lintas

Berdasarkan dari PKJI 2014, data lalu lintas yang diperoleh dibagi kedalam beberapa tipe kendaraan yaitu kendaraan kendaraan berat (KB), kendaraan ringan (KR), sepeda motor (SM), kendaraan tak bermotor (KTB).

Arus lalu lintas (Q) pada setiap gerakan (belok kiri (Bki), lurus (LRS) dan belok kanan (Bka) dikonversi dari kendaraan per-jam menjadi satuan kendaraan ringan (skr) per-jam dengan menggunakan Ekuivalen kendaraan ringan (ekr) untuk masing masing pendekatan (Sriharyani & Fitriani, 2020). Dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2: Ekvivalen Kendaraan Ringan.

Jenis Kendaraan	ekr untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (KR)	1,00	1,00
Kendaraan Berat (KB)	1,30	1,30
Sepeda Motor (SM)	0,15	0,40

Sumber: PKJI 2014.

2.7 Manajemen Lalu Lintas

Pengertian manajemen lalu lintas adalah suatu proses pengaturan dan penggunaan sistem jalan raya yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu tujuan tertentu tanpa perlu penambahan/pembuatan infrastruktur baru.

Manajemen lalu lintas umumnya diterapkan untuk kota-kota dimana kemacetan lalu lintas menjadi ciri utamanya. Karena sifatnya yang mengoptimalkan jaringan fasilitas transportasi yang ada, maka tujuan manajemen transportasi dapat dibagi ke dalam 5 golongan, yakni:

- a. Mempertahankan atau mempertinggi kualitas jasa pelayanan transportasi yang ada.
- b. Mempertinggi efisiensi sistem transportasi yang ada.
- c. Menekan biaya dari usaha memperbaiki kualitas dan efisiensi sistem transportasi yang ada.
- d. Meminimalkan dampak lingkungan dari adanya jasa dan fasilitas transportasi yang ada.
- e. Mempromosikan dampak sosial dan ekonomi yang positif dan mengurangi dampak yang negatif dari sistem dan fasilitas yang ada (Huda et al., n.d.).

2.8 Persimpangan

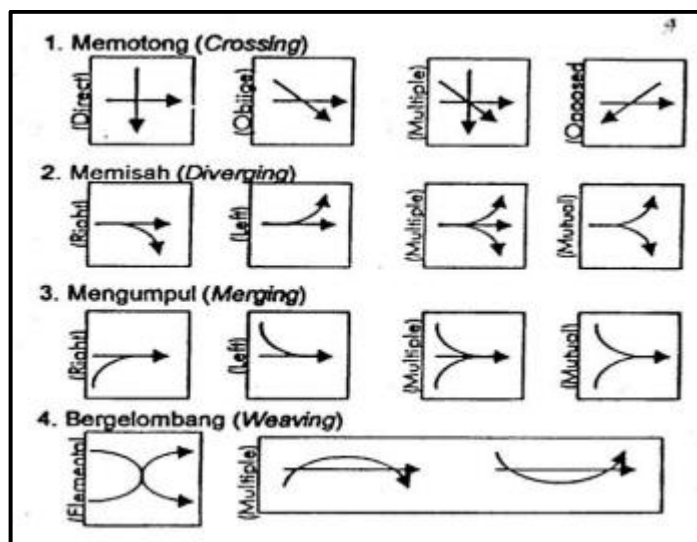
Persimpangan merupakan pertemuan dua arah atau lebih ruas jalan sebidang, tempat terjadinya konflik antar lalu lintas (PKJI 2014). Sedangkan simpang bersinyal adalah pertemuan atau percabangan jalan baik sebidang maupun yang tak sebidang yang menggunakan sinyal lampu lalu lintas dalam pengaturannya

(Sriharyani & Fitriani, 2020).

Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari jalan. Ketika berkendara di dalam kota, orang dapat melihat bahwa kebanyakan jalan di daerah perkotaan biasanya memiliki persimpangan. Di mana pengemudi dapat memutuskan untuk jalan terus atau berbelok dan berpindah ke jalan lain. Persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan di mana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya (Lumintang et al., 2013).

Pada persimpangan khususnya persimpangan sebidang terdapat 4 jenis pergerakan arus lalu lintas yang dapat menimbulkan konflik, yaitu:

1. Memotong (*crossing*)
2. Memisah (*diverging*)
3. Mengumpul (*merging*)
4. Bergelombang (*weaving*)



Gambar 2.1: Arus Lalu Lintas Yang Dapat Menimbulkan Konflik.

2.9 Jalan Perkotaan

Jalan perkotaan mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimal pada sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 jiwa selalu digolongkan dalam kelompok jalan

tersebut.

Indikasi penting lebih lanjut adalah karakteristik arus lalu lintas puncak pada pagi dan sore hari, secara umum lebih tinggi dan terdapat perubahan komposisi lalu lintas (dengan presentase mobil pribadi dan sepeda motor yang lebih tinggi dan presentase truk berat yang lebih rendah dalam arus lalu lintas) (Yuwono et al., 2018).

2.10 Klasifikasi Jalan

2.10.1 Klasifikasi Berdasarkan Fungsi

Klasifikasi jalan di Indonesia berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku antara lain:

- Jalan Arteri adalah jalan umum yang berfungsi untuk melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rencana > 60 km/jam, lebar badan jalan > 8 m, kapasitas jalan lebih besar daripada volume lalu lintas rata-rata, tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, dan jalan primer tidak terputus, dan sebagainya.
- Jalan Kolektor adalah jalan yang digunakan untuk melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rencana > 40 km/jam, lebar badan jalan > 7 m, kapasitas jalan lebih besar atau sama dengan volume lalu lintas rata-rata, tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, dan jalan primer tidak terputus, dan sebagainya.
- Jalan Lokal adalah jalan umum yang digunakan untuk melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan dekat, kecepatan rencana > 40 km/jam, lebar jalan > 5 m.
- Jalan Lingkungan adalah jalan umum yang digunakan untuk melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah. Dalam perencanaan jalan ini berdasarkan klasifikasi jalan, jenis jalan yang direncanakan adalah jalan Lokal dengan lebar jalan 7 m.

2.10.2 Klasifikasi Berdasarkan Administrasi Pemerintahan

- Jalan Nasional adalah jalan arteri atau kolektor yang menghubungkan antar ibukota provinsi dan jalan strategis nasional dan jalan tol.

- Jalan Provinsi adalah jalan kolektor yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota, antar kabupaten dan jalan strategis provinsi.
- Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk dalam jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
- Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil serta menghubungkan antarpusat pemukiman yang berada di dalam kota.
- Jalan desa adalah jalan umum yang menghubungkan kawasan dan atau antar pemukiman di dalam desa serta jalan lingkungan.

2.10.3 Klasifikasi Berdasarkan Muatan Sumbu

- Jalan kelas I adalah jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18000 milimeter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton, yang saat ini masih belum digunakan di Indonesia namun sudah mulai dikembangkan di berbagai negara maju seperti Perancis yang telah mencapai muatan sumbu terberat sebesar 13 ton.
- Jalan kelas II adalah jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi dari 2500 mm. Ukuran panjang tidak melebihi 18000 mm dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton. Jalan kelas ini merupakan jalan yang sesuai untuk angkutan peti kemas.
- Jalan kelas III A adalah jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 18000 mm dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
- Jalan kelas III B adalah jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2500 mm, ukuran panjang

tidak melebihi 12000 mm. dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

- Jalan kelas III C adalah jalan lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2100 mm, ukuran panjang tidak melebihi 9000 mm dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

2.10.4 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur. Klasifikasi menurut medan jalan untuk perencanaan geometrik dapat dilihat dalam tabel 2.3.

Tabel 2.3: Klasifikasi Menurut Medan Jalan (Almufid, 2016).

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	<3
2	Perbukitan	B	3 – 25
3	Pegunungan	G	>25

Sumber: Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya, 1997.

2.11 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas dalam SMP ini menunjukkan besarnya jumlah Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) yang melintasi jalan tersebut. Dari Lalu Lintas Rata-rata (LHR) yang didapatkan kita dapat mengklasifikasi jalan tersebut seperti terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.4: Klasifikasi Kelas Jalan (Almufid, 2016).

No	Klasifikasi Jalan	Kelas	Lalu lintas Harian (smp)
1	Jalan utama	I	>20.000
2	Jalan sekunder	IIA	6000 – 20.000
		IIB	1.500 – 8.000
		IIC	<2.000
3	Jalan penghubung	III	-

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997.

Pertumbuhan lalu lintas dapat dibagi dalam tiga bagian menurut penyebab pertumbuhannya, yaitu:

- a. Pertumbuhan Lalu Lintas normal (*normal traffic growth*).
Pertumbuhan normal adalah pertumbuhan volume lalu lintas akibat bertambahnya kepemilikan kendaraan yang terjadi di daerah tersebut. Kepemilikan kendaraan biasa dilihat dari jumlah BPKB baru di wilayah yang dimaksud.
- b. Pertumbuhan lalu lintas yang dibangkitkan (*generated traffic growth*)
Pertumbuhan ini merupakan pertumbuhan volume lalu lintas yang ditimbulkan oleh adanya pembangunan peningkatan mutu dari jalan raya, lalu lintas ini sebelumnya belum ada dan tidak akan ada tanpa pembangunan dan peningkatan jalan raya.
- c. Pertumbuhan lalu lintas tertarik (*development traffic growth*)
Pertumbuhan lalu lintas ini disebabkan bertambahnya lalu lintas akibat adanya pembangunan yang belum ada sebelumnya seperti daerah pemukiman dan rumah.

2.11.1 Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT)

Lalu lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT) merupakan jumlah lalu lintas kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan selama 24 jam dan diperoleh dari data selama satu tahun penuh.

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas dalam 1 tahun}}{365} \quad (2.2)$$

LHRT dinyatakan dalam smp/hari/2 arah atau kendaraan/hari/2 arah untuk jalan 2 lajur 2 arah, smp/hari/1 lajur atau kendaraan/hari/1 arah untuk jalan berlajur banyak dengan median (Safitri et al., 2019).

2.11.2 Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Lalu lintas Harian Rata-Rata (LHR) merupakan LHR adalah jumlah rata-rata lalu lintas kendaraan bermotor, roda empat atau lebih selama 24 jam untuk kedua arah. LHR setiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana yang dihitung untuk dua arah tanpa median. Untuk dapat menghitung LHR haruslah tersedia data jumlah kendaraan yang terus menerus selama 1 tahun penuh. Mengingat akan biaya

yang diperlukan dan membandingkan dengan ketelitian yang dicapai serta tak semua tempat mempunyai data volume lalu lintas selama 1 tahun, maka untuk kondisi tersebut dapat pula dipergunakan satuan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR).

Sehingga LHR juga dapat dihitung melalui hasil pembagian jumlah kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dengan lamanya pengamatan (Safitra et al., 2019).

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}} \quad (2.3)$$

2.11.3 Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP)

Di dalam istilah perjalan lintasan dikenal lalu lintas harian rata-rata (LHR), atau ADT (Average Daily Traffic) yaitu jumlah kendaraan yang lewat secara rata-rata sehari (24 jam) pada ruas tertentu, besarnya LHR akan menentukan dimensi penampang jalan yang akan dibangun. Volume lalu lintas ini bervariasi besarnya tidak tetap tergantung waktu variasi dalam sehari, seminggu, sebulan, maupun setahun. Di dalam satu hari biasanya terdapat dua waktu jam sibuk, yaitu pagi dan sore hari.

Ekuivalensi mobil penumpang yaitu faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu lintas. Untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan lainnya, nilai emp adalah 1,0. Sedangkan nilai emp untuk masing-masing kendaraan untuk jalan luar kota (jalan dua lajur-dua arah tak terbagi) dapat dilihat pada Tabel 2.5 dan 2.6.

Tabel 2.5: Faktor Ekuivalen Kendaraan Jalan Perkotaan Tak Terbagi (PKJI, 2014).

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus Lalu lintas Total per dua arah	Jumlah penduduk		
		HV	Lebar jalur lalu lintas	
			≤6	≥6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,4	
	≥ 1800	1,2	0,25	

Sumber: PKJI 2014.

Tabel 2.6: Faktor Ekuivalen Kendaraan Jalan Perkotaan Terbagi Dan Satu Arah (PKJI, 2014).

Tipe jalan: Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu lintas total per lajur (kend/jam)	EMP	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1 D)	0	1,3	0,4
Empat lajur terbagi (4/2D)	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1D)	0	1,3	0,4
Enam lajur terbagi (6/2D)	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber: PKJI 2014.

2.12 Tingkat Pelayanan/Kinerja Jalan

Tingkat pelayanan jalan (level of service) menunjukkan ukuran kualitas suatu jalan (mempertimbangkan faktor kenyamanan dan geometrik jalan), dan digunakan sebagai ukuran untuk membatasi volume lalu lintas suatu jalan yang dapat digolongkan pada tingkat tertentu yaitu antara A sampai F (PKJI 2014).

Tingkat pelayanan (Level of Service) atau kinerja jalan merupakan pengukuran kualitatif yang menerangkan tentang kondisi-kondisi operasional dalam suatu aliran lalu lintas.

Tingkat pelayanan suatu persimpangan (biasanya pada persimpangan berlampu lalu lintas) menurut HCM' 85 Amerika didapatkan dengan melihat waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan

terhadap situasi tanpa simpang atau disebut dengan Tundaan (*Delay*).

Kriteria tingkat pelayanan untuk simpang bersignal dapat dilihat pada tabel 2.7 berikut ini.

Tabel 2.7: Tingkat Pelayanan Untuk Simpang Bersignal.

Tingkat pelayanan	Tundaan (<i>Delay</i>) (det/kend)
A	0,00 - 0,20
B	0,20 - 0,44
C	0,45 - 0,74
D	0,75 - 0,84
E	0,75 - 0,84
F	$\leq 1,00$

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No: KM 14 Tahun 2006.

Tingkat Pelayanan A :

Pergerakan yang lancar/sangat baik dan sebagian besar kendaraan tiba pada saat lampu hijau.

Tingkat Pelayanan B :

Pergerakan baik, kendaraan yang berhenti pada tingkat ini lebih banyak dari kendaraan pada LOS A.

Tingkat Pelayanan C :

Pergerakan yang kurang baik dan atau waktu siklus yang lebih panjang. Jumlah kendaraan yang berhenti sangat berpengaruh pada tingkat ini, walaupun masih banyak kendaraan yang melewati persimpangan ini.

Tingkat Pelayanan D :

Pergerakan yang buruk dan pengaruh kemacetan lebih terlihat pada tingkat ini. Akibat dari waktu siklus yang panjang atau rasio kendaraan yang tinggi dan rasio kendaraan henti menurun.

Tingkat Pelayanan E :

Pergerakan yang buruk akibat dari nilai tundaan yang tinggi, biasanya menunjukan nilai waktu siklus yang panjang dan rasio kendaraan yang tinggi.

Tingkat Pelayanan F :

Kondisi macet total atau ketika arus kedatangan melebihi kapasitas dari

persimpangan tersebut (Lumintang et al., 2013).

2.13 Kapasitas Simpang Bersinyal

Kapasitas suatu simpang bersinyal didefinisikan dengan jumlah kendaraan yang dapat melewati suatu persimpangan tersebut, dengan secara seragam dalam suatu interval waktu tertentu (Kurniawan et al., 2019).

Untuk mengevaluasi kinerja suatu simpang bersinyal dapat dilakukan dengan memperhitungkan kapasitas (C) pada tiap pendekatan dengan seperti rumus berikut ini pada persamaan 2.1 (Ngabean & Belakang, 2015).

$$C = S \times \frac{g}{s} \quad (2.4)$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus jenuh (smp/jam)

g = Waktu hijau (detik)

c = Waktu siklus yang ditentukan (ditentukan)

2.14 Kapasitas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan persatuan jam pada kondisi tertentu.

Menurut (PKJI, 2014) pada persamaan 2.2 untuk menentukan kapasitas jalan adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{pA} \times FC_{HS} \quad (2.5)$$

Keterangan:

C : Kapasitas (skr/jam)

C_o : Kapasitas dasar (skr/jam)

FC_w : Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{pA} : Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{HS} : Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan /kerb

Terdapat nilai variabel-variabel yang termasuk dalam kapasitas yang diatur dalam (PKJI, 2014), pada Tabel 2.8 – Tabel 2.12 dibawah ini:

Tabel 2.8: Faktor Kapasitas Dasar (Co).

Tipe jalan	Tipe alinemen	Kapasitas dasar (smp/jam/lajur)
4/2T atau jalan satu arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2TT	2900	Per lajur (dua arah)

Sumber: PKJI 2014.

Tabel 2.9: Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Lajur Atau Jalur Lalu Lintas (FC_{LJ}).

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas – W_e (m)	FC_{LJ}
4/2T atau Jalan satu arah	Lebar per lajur :	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2TT	Lebar per lajur :	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Sumber: PKJI 2014.

Tabel 2.10: Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FC_{PA}).

Pemisah arah SP		50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
FC_{SP}	Dua lajur: 2L2A	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur: 4L2A	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

Sumber: PKJI 2014.

Tabel 2.11: Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{HS}).

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC_{HS})			
		Lebar bahu efektif L_{BE} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	Sangat rendah	0,99	1,00	1,01	1,03
	Rendah	0,96	0,97	0,99	1,01
	Sedang	0,93	0,95	0,96	0,99
	Tinggi	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sangat tinggi	0,88	0,90	0,93	0,96
	Sangat rendah	0,97	0,99	1,00	1,02
2/2TT & 4/2TT	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,88	0,91	0,94	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,91	0,95
	Sangat tinggi	0,80	0,83	0,88	0,93

Sumber: PKJI 2014.

Tabel 2.12: Faktor Ukuran Kota (FC_{CS}).

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
<0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
>3,0	1,04

Sumber: PKJI 2014.

2.15 Derajat Kejenuhan

Menurut PKJI (2014), derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor kunci dalam penentu kinerja lalu lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan (Sriharyani & Fitriani, 2020).

Nilai derajat kejenuhan (D_J) dapat ditentukan dengan membandingkan arus lalu lintas (Q) terhadap kapasitas (C) seperti yang ditunjukkan pada rumus berikut ini (Ngabean & Belakang, 2015).

$$D_J = \frac{Q}{C} \quad (2.6)$$

Dimana:

D_J = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (skr/jam)

C = Kapasitas (skr/jam)

2.16 Panjang Antrian

Panjang antrian adalah panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat. Untuk $D_J > 0,5$ nilai $NQ1$ adalah:

$$0,25 \times C \left[(D_J - 1) + (D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C} \right] \quad (2.7)$$

Untuk $D_J \leq 0,5$ nilai $NQ1=0$ adalah:

$$NQ2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times D_J} \times \frac{Q}{3600} \quad (2.8)$$

Keterangan:

$NQ1$ = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

$NQ2$ = Jumlah smp yang datang selama fase merah

Q = Arus lalu lintas pada tempat masuk di luar LTOR (smp/jam)

c = Waktu siklus (detik)

GR = Rasio hijau

D_J = Derajat kejenuhan (Taping, 2015).

2.17 Tundaan

Menurut PKJI (2014), tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan kendaraan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa

melalui suatu simpang (Sriharyani & Fitriani, 2020).

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan terdiri dari tundaan lalu lintas yaitu waktu menunggu yang disebabkan oleh interaksi lalu-lintas dan tundaan geometri yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok disimpangan dan atau yang terhenti karena lampu lalu lintas (Lumintang et al., 2013).

Tundaan lalu lintas simpang adalah tundaan lalu lintas, rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. Adapun nilai tundaan didapatkan dari persamaan:

$$D = DG + DTi \quad (2.9)$$

Keterangan:

DG = Tundaan geometrik simpang.

DTi = Tundaan lalu lintas jalan minor rata-rata (Novalia, 2016).

2.18 Hambatan Samping

Hambatan samping adalah interaksi antara lalu lintas dan kegiatan di samping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh dan berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja lalu lintas. Dalam PKJI (2014), kegiatan sisi jalan terdiri atas:

1. Pejalan kaki.
2. Angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti.
3. Kendaraan lambat (misalnya becak, kereta kuda).
4. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan (Novalia, 2016).

2.19 Penggunaan Sinyal

Dalam pengevaluasian kinerja simpang unsur yang paling penting adalah lampu lalu lintas, kapasitas dan tingkat pelayanan, sehingga untuk menjaga agar kinerja simpang dapat berjalan dengan baik, kapasitas dan tingkat pelayanan perlu dipertimbangkan dalam mengevaluasi operasi simpang dengan lampu lalu lintas. Pemasangan lampu lalu lintas pada simpang ini dipisahkan secara koordinat dengan sistem kontrol waktu secara tetap atau bantuan manusia (Sriharyani & Fitriani,

2020).

Penggunaan sinyal dengan lampu tiga warna (hijau, kuning, merah) diterapkan untuk memisahkan lintasan dari gerakan gerakan lalu lintas yang saling bertentangan dalam dimensi waktu. Ketentuan waktu antar hijau berdasarkan ukuran simpang menurut PKJI (2014) dapat dilihat pada Tabel Tabel 2.13.

Tabel 2.13: Waktu Antar Hijau.

Ukuran Simpang	Lebar Jalan Rata-rata	Nilai Normal Waktu Antara Hijau
Kecil	6 – 9 m	4 det per fase
Sedang	10 – 14 m	5 det per fase
Besar	> 15 m	> 6 det per fase

Sumber: PKJI 2014.

Waktu merah semua (*all red*) diperlukan untuk pengosongan pada akhir setiap fase harus memberi kesempatan bagi kendaraan terakhir (melewati garis henti pada akhir 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 datang dari garis henti sampai ke titik konflik dan panjang dari kendaraan berangkat.

Titik konflik kritis dan pada masing-masing fase (I) adalah titik yang menghasilkan waktu merah semua terbesar:

$$\text{Merah semua} = \left[\frac{\text{LEV} + \text{IEV}}{\text{VEV}} - \frac{\text{LAV}}{\text{VAV}} \right] \quad (2.10)$$

Dimana:

LEV, LAV = Jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)

IEV = Panjang kendaraan yang berangkat (m)

VEV, VAV = Kecepatan masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m/det).

Nilai-nilai untuk VEV, VAV, IEV tergantung komposisi lalu lintas dan kondisi kecepatan pada lokasi. Nilai-nilai untuk sementara bagi keadaan di indonesia adalah sebagai berikut:

VAV = 10 m/det (kendaraan bermotor)

VEV = 10 m/det (kendaraan bermotor) 3 m/det (kendaraan bermotor) 1,2 m/det (pejalan kaki)

IEV = 5 m/det (LV atau HV) 2 m/det (MT atau UM)

Waktu hilang (LTI) untuk simpang dapat dihitung sebagai jumlah dari waktu-waktu antar hijau:

$$LTI = \sum (\text{Merah Semua} + \text{Kuning}) \quad (2.11)$$

Dimana:

LTI = Waktu Hilang

Igi = Waktu antar hijau

Panjang waktu kuning pada sinyal lalu lintas perkotaan di Indonesia biasanya adalah 3,0 detik - 5,0 detik (Yuwono et al., 2018).

Waktu siklus yang disesuaikan:

$$c = \sum g + LTI \quad (2.12)$$

Dimana:

$\sum g$ = Hijau Semua

LTI = Waktu Hilang

2.20 Penelitian Terdahulu

Sebagai referensi, beberapa penelitian terdahulu mengenai Kinerja Tingkat Pelayanan Pada persimpangan Jalan sebagai berikut:

1. Leni Sriharyani, Fitriani (2020)

“Analisis Kinerja Ruas Jalan Pada Simpang Bersinyal Terminal 16.C Kota Metro”.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan untuk mengetahui Bagaimana kondisi arus lalu lintas simpang dengan adanya rambu lalu lintas terhadap kendaraan yang melintasi simpang. Pada simpang tersebut sering terjadi pelanggaran lampu lalu lintas yang disebabkan karena lamanya waktu merah yang menyebabkan para pengendara lebih memilih untuk melanjutkan perjalanan yang sebenarnya membahayakan bagi pengendara itu sendiri, karena dapat memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas, lampu merah yang menyala terus menerus atau

bahkan lampu merah, kuning, hijau tidak ada yang menyala. Pengambilan data primer didapatkan dengan cara melakukan survei geometrik, survei volume lalu lintas, survei Panjang Antrian, survei waktu sinyal dan waktu siklus. Setelah melakukan analisis terhadap simpang ini diketahui bahwa Kapasitas 416 skr/jam. Derajat Kejenuhan (D_j) sebesar 1,83. Tundaan (T) 41,84 detik. Panjang Antrian (PA) sebesar 111 meter. Rasio Kendaraan Henti (R_{KH}) sebesar 1,46. tingkat pelayanan jalan pada simpang bersinyal jalan jalan Soekarno – Hatta, jalan Yos Sudarso dan jalan Letjend.Soeprapto Kota Metro yaitu type E (Menunjukkan arus yang tidak stabil, tidak dapat ditentukan hanya dari kecepatan perjalanan saja, sering terjadi kemacetan (berhenti) untuk beberapa saat).

2. Ari Andriyanto, Eding Iskak Imananto, Annur Ma'ruf (2020)

“Evaluasi Kinerja Simpang Pada Persimpangan Bersinyal Jl. Asembagus – Jl. Seruni Kabupaten Situbondo”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui evaluasi kinerja simpang pada persimpangan bersinyal Jl. Asembagus – Jl. Seruni Kabupaten Situbondo. Untuk menunjang studi ini diperlukan sampel volume lalu lintas, panjang antrian, dan tundaan dengan survey lapangan pada kondisi eksisting yang di laksanakan pada 3 hari di mulai dari hari Sabtu 23 Februari 2019, Minggu 24 Februari 2019, dan Senin 25 Februari 2019. Metode evaluasi ini menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 dan menggunakan Peraturan Menteri Perhubungan 96 Tahun 2015. Dari hasil survey lapangan selama tiga hari, diperoleh volume tertinggi terjadi pada Minggu 24 Februari 2019 pukul 11.00-12.00 dengan nilai 2298 skr/jam, panjang antrian 135 meter, dan tundaan 52,5 det/kend dengan tingkat pelayanan E. Skenario alternatif yang dipilih dari tiga alternatif yang direncanakan adalah alternatif kedua yaitu perubahan geometrik simpang. Alternatif tersebut memberikan kenaikan tingkat pelayanan yang berawal dari F berubah menjadi D.

3. Gland Y.B. Lumintang, L.I.R. Lefrandt (2013)

“Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Bersinyal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Walanda Maramis Manado)”.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa persimpangan bersinyal, maka perlu ditinjau karakteristik dan komposisi lalu lintasnya sehingga bisa dihitung tingkat kejenuhan dan tingkat layanan dari masing-masing pendekatan pada

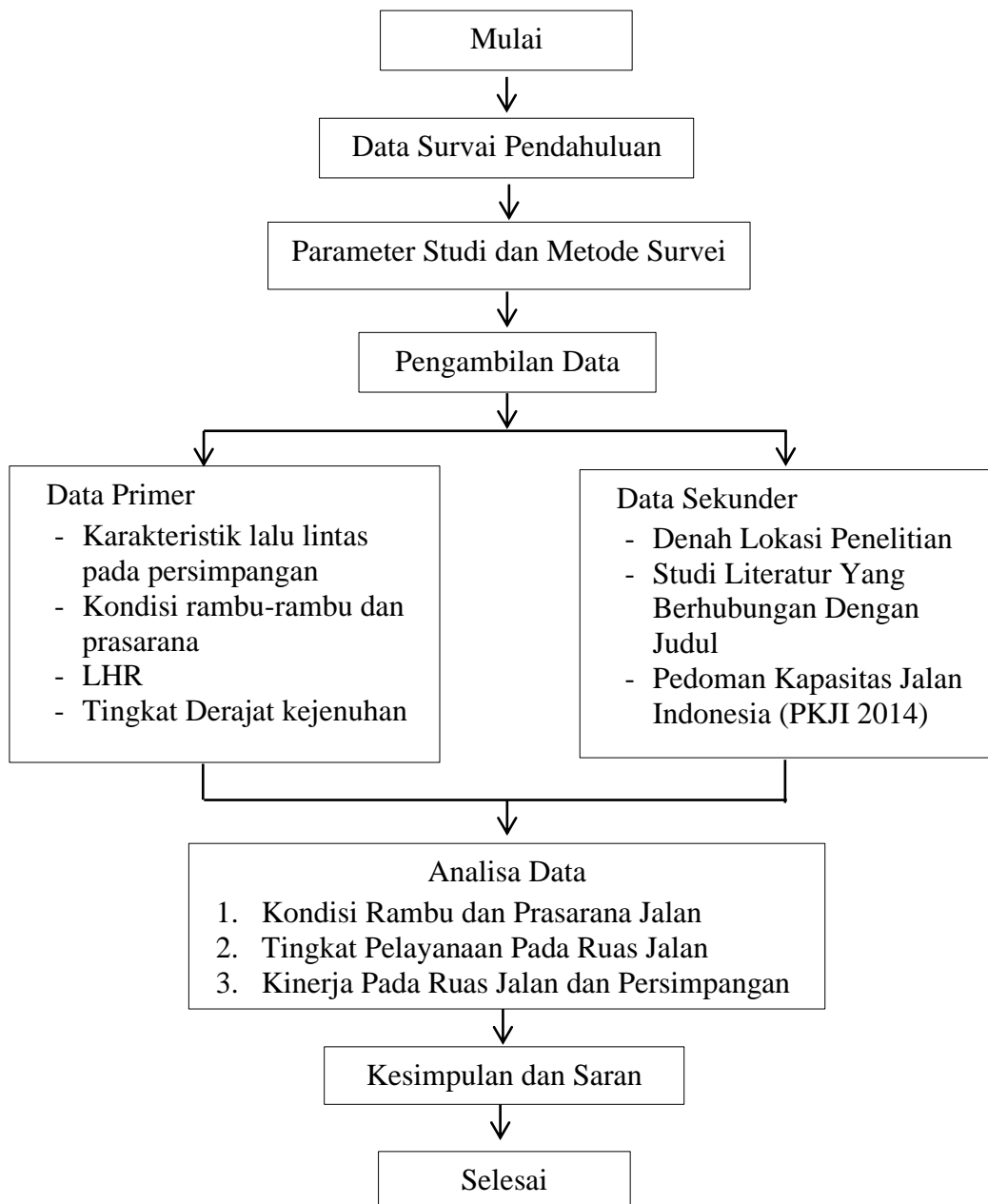
persimpangan, serta besarnya tundaan yang terjadi. Data yang digunakan untuk analisa didapatkan dengan cara pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder sesuai dengan kebutuhan penelitian. Analisis data dimulai dengan penentuan kondisi lapangan, arus lalu lintas, kapasitas dan derajat kejenuhan, dan perilaku lalu lintas. Nilai Derajat Kejenuhan (DS) maksimum untuk masing-masing pendekat yaitu pendekat Paal II sebesar 0,763 pendekat Pasar Kanaka sebesar 0,656, pendekat Tikala sebesar 0,700, dan pendekat Pusat Kota sebesar 0,720. Kinerja lalu lintas/Level Of Service (LOS) didapatkan dengan melihat nilai Tundaan Rata-rata. Dari hasil analisa didapat tundaan rata-rata persimpangan yaitu 67,12 det/kend sehingga didapat Level of Service yaitu LOS E.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian

Adapun rencana program penelitian ini dapat digambarkan pada bagan alir berikut ini:



Gambar 3.1: Bagan Alir penelitian.

3.2 Lokasi Penelitian

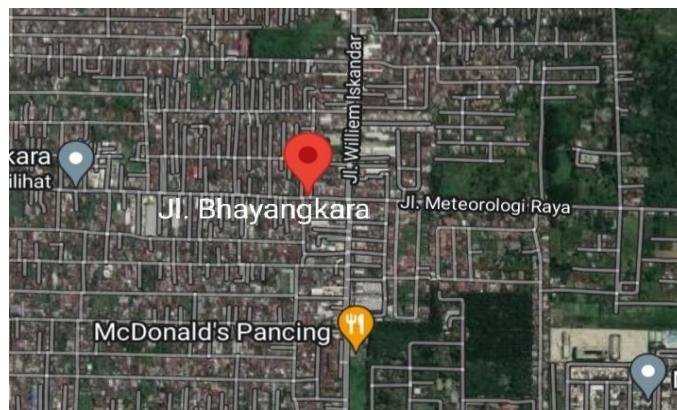
Lokasi dalam penelitian ini dilakukan pada Jalan Meteorologi Raya, Jalan Williem Iskandar Dan Jalan Bhayangkara. Lokasi tersebut merupakan bahan studi kasus dalam penelitian ini. Berikut peta lokasi penelitian dan sketsa penelitian pada gambar 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, dan 3.8 dibawah ini.



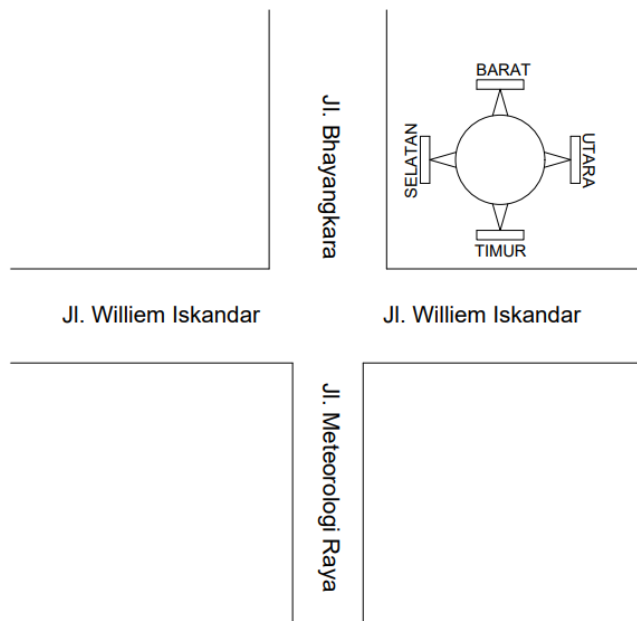
Gambar 3.2: Jalan Meteorologi Raya.



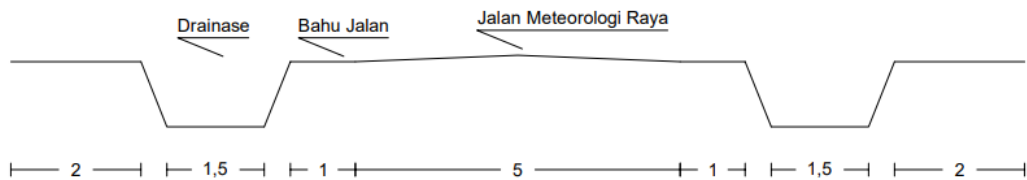
Gambar 3.3: Jalan Williem Iskandar.



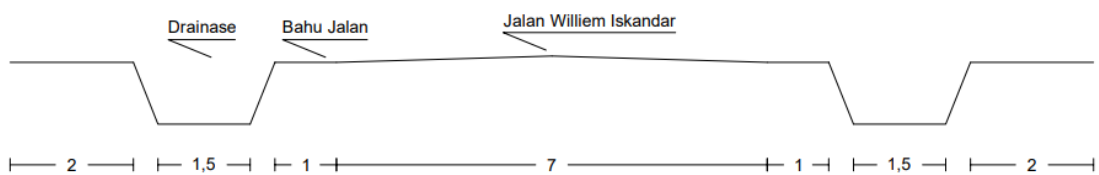
Gambar 3.4: Jalan Bhayangkara.



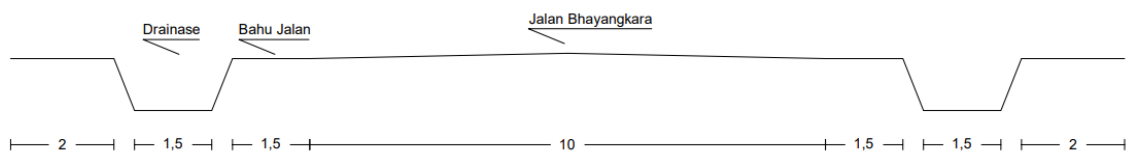
Gambar 3.5: Sketsa Lokasi Penelitian.



Gambar 3.6: Potongan Melintang Jalan Meteorologi Raya.



Gambar 3.7: Potongan Melintang Jalan Williem Iskandar.



Gambar 3.8: Potongan Melintang Jalan Bhayangkara.

3.3 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan yang dilakukan pada penelitian ini ialah untuk mengetahui lokasi survei, metode survei, dan penentuan waktu survei.

3.3.1 Lokasi Survei

Lokasi survei yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah Jalan Williem Iskandar dan Jalan Bhayangkara.

3.3.2 Metode Survei

Metode yang digunakan untuk pencatatan dan pengukuran data kapasitas volume lalu lintas adalah metode manual (*manual counting*). Metode ini membutuhkan beberapa surveyor, karena masing-masing surveyor melakukan pencatatan terhadap jenis kendaraan yang berbeda dan di titik yang berbeda pula. Metode ini pencatatan kapasitas volume lalu lintas dan penghitungan volume kendaraan dilakukan dalam waktu yang bersamaan. Selain itu juga digunakan *Pocket camera* yang fungsinya terutama untuk kontrol ketepatan metode manual.

3.3.3 Penentuan Waktu Survei

Survei pengumpulan data kapasitas volume lalu lintas harus dilakukan pada saat diluar *peak hour*. Selain itu untuk pengumpulan data volume lalu lintas dilakukan pada saat *peak hour* agar mendapatkan data volume yang tepat.

3.4 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, perlu dilakukan perencanaan mengenai data apa saja yang akan diteliti dilapangan, waktu yang akan dipilih untuk melaksanakan survei, penentuan lokasi, serta alat-alat yang digunakan terkait penelitian ini. Pengumpulan data dilakukan sebanyak dua tahap yaitu, pengumpulan data primer dan data sekunder.

3.5 Tahapan Pengumpulan Data

Penelitian ini melakukan proses pengumpulan data yang dibagi menjadi dua tahapan yang sesuai dengan jenis dan kebutuhan data-data terkait. Proses

pengumpulan data tersebut meliputi:

- Data Primer
- Data Sekunder

3.5.1 Data Primer

Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung dilokasi penelitian. Jenis survei yang dilakukan untuk mendapatkan data primer tersebut adalah:

- Karakteristik lalu lintas pada persimpangan.
- Kondisi rambu-rambu dan prasarana.
- LHR.
- Derajat kejenuhan.

3.5.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder untuk menunjang penelitian. Data tersebut didapatkan dari sejumlah laporan, denah lokasi penelitian dan serta hasil studi literatur lainnya.

3.6 Analisa Data

Pengolahan data dalam penelitian ini berdasarkan data yang diperoleh, selanjutnya dianalisis sesuai dengan prosedur PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) tahun 2014.

3.6.1 Data Volume Lalu Lintas

Pengamatan volume lalu lintas dilakukan dalam interval waktu pengamatan pada lokasi penelitian. Total waktu pengamatan 5 jam per hari selama tujuh hari. Pengambilan waktu dari pukul 07.00-09.00 WIB, pukul 12.00-13.00 WIB, dan pukul 16.00-18.00 WIB.

Tabel 3.1: Data Volume Kendaraan Perjam (Kend/jam).

Waktu	JL Meteorologi Raya (Barat)			JL Meteorologi Raya (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Senin, 20 Juni 2022						
07.00 – 08.00	587	252	17	585	250	13
08.00 – 09.00	533	209	14	530	208	12
12.00 – 13.00	464	193	12	460	192	10
16.00 – 17.00	683	326	20	681	324	17
17.00 – 18.00	761	402	25	760	401	24
Waktu	JL Bhayangkara (Barat)			JL Bhayangkara (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Senin, 20 Juni 2022						
07.00 – 08.00	463	168	12	460	167	8
08.00 – 09.00	403	146	9	402	145	8
12.00 – 13.00	358	105	8	354	103	6
16.00 – 17.00	505	220	14	504	218	11
17.00 – 18.00	583	299	17	582	295	16
Waktu	JL Williem Iskandar (Selatan)			JL Williem Iskandar (Utara)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Senin, 20 Juni 2022						
07.00 – 08.00	1864	1032	63	1537	822	51
08.00 – 09.00	1790	967	50	1440	759	43
12.00 – 13.00	1534	803	46	1206	621	37
16.00 – 17.00	2053	1285	90	1743	1087	74
17.00 – 18.00	2471	1659	118	2031	1412	102

Sumber: Hasil Survey Penelitian.

3.6.2 Data Geometrik Jalan

Survei tata guna lahan ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan meliputi Tipe jalan, Lebar jalan, dan Lebar bahu jalan.

Tabel 3.2: Data Geometrik Lokasi Penelitian.

Lokasi Penelitian	Tipe Jalan	Lebar Jalan (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
Jalan Meteorologi Raya	2/2 TT	5	1

Tabel 3.3: Data Geometrik Lokasi Penelitian.

Lokasi Penelitian	Tipe Jalan	Lebar Jalan (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
Jalan Williem Iskandar	4/2 T	7	1

Tabel 3.4: Data Geometrik Lokasi Penelitian.

Lokasi Penelitian	Tipe Jalan	Lebar Jalan (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
Jalan Bhayangkara	4/2 T	10	1,5

3.6.3 Data Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan menggunakan rumus yang ada dalam pedoman PKJI bagian perkotaan yang memiliki faktor penyesuaian. Dapat dilihat pada Tabel 3.5, 3.6 dan 3.7.

Tabel 3.5: Data Kapasitas Jalan.

Lokasi Penelitian	Faktor Penyesuaian				
	Co (skr/jam)	FC _{LJ}	FC _{PA}	FC _{HS}	FC _{UK}
Jalan Meteorologi Raya	2900	0,56	1,00	1,00	1,00

Tabel 3.6: Data Kapasitas Jalan.

Lokasi Penelitian	Faktor Penyesuaian				
	Co (skr/jam)	FC _{LJ}	FC _{PA}	FC _{HS}	FC _{UK}
Jalan Bhayangkara	1650	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabel 3.7: Data Kapasitas Jalan.

Lokasi Penelitian	Faktor Penyesuaian				
	Co (skr/jam)	FC _{LJ}	FC _{PA}	FC _{HS}	FC _{UK}
Jalan Williem Iskandar	1650	1,08	1,00	1,00	1,00

3.6.4 Data Hambatan Samping

Pengamatan hambatan samping dilakukan dalam interval waktu pengamatan pada lokasi penelitian. Total waktu pengamatan 5 jam per hari selama tujuh hari. Pengambilan waktu dari pukul 07.00-09.00 WIB, pukul 12.00-13.00 WIB, dan pukul 16.00-18.00 WIB.

Tabel 3.8: Data Hambatan Samping

Waktu	JL Meteorologi Raya			
	Pejalan kaki	Kendaraan umum/lain	Kendaraan keluar/masuk	Kendaraan lambat
07.00 – 08.00	4	31	9	8
08.00 – 09.00	2	28	11	5
12.00 – 13.00	3	35	14	11
16.00 – 17.00	4	42	17	15
17.00 – 18.00	5	47	20	18
Total	18	183	71	57

Waktu	JL Bhayangkara			
	Pejalan kaki	Kendaraan umum/lain	Kendaraan keluar/masuk	Kendaraan lambat
07.00 – 08.00	4	27	9	7
08.00 – 09.00	3	22	12	4
12.00 – 13.00	4	28	16	13
16.00 – 17.00	5	33	20	17
17.00 – 18.00	7	39	23	21
Total	23	149	80	62
Waktu	JL Williem Iskandar (Selatan)			
	Pejalan kaki	Kendaraan umum/lain	Kendaraan keluar/masuk	Kendaraan lambat
07.00 – 08.00	6	29	6	5
08.00 – 09.00	4	20	10	5
12.00 – 13.00	6	31	12	11
16.00 – 17.00	7	36	24	15
17.00 – 18.00	9	42	26	18
Total	32	158	78	54
Waktu	JL Williem Iskandar (Utara)			
	Pejalan kaki	Kendaraan umum/lain	Kendaraan keluar/masuk	Kendaraan lambat
07.00 – 08.00	7	33	8	7
08.00 – 09.00	6	26	13	7
12.00 – 13.00	9	29	10	16
16.00 – 17.00	12	38	21	19
17.00 – 18.00	15	47	25	22
Total	49	173	77	71

3.7 Waktu Pengamatan

Survey dilakukan selama 7 hari, adapun waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini adalah pagi hari yaitu pukul 07.00 wib, siang hari yaitu pukul 12.00 dan sore hari pukul 16.00 wib. Dalam waktu tersebut, dilakukan pembagian pada jam-jam sibuk, yakni:

- Pagi hari pukul 07.00 – 09.00 WIB.
- Siang hari pukul 12.00 – 13.00 WIB.
- Sore hari pukul 16.00 – 18.00 WIB.

BAB 4

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

Data yang digunakan untuk proses perhitungan dalam penelitian ini adalah data primer. Dimana data primer merupakan data yang didapat dari pengamatan langsung dan perhitungan dilapangan, pada lokasi penelitian di Jalan Meteorologi Raya, Jalan Williem Iskandar Dan Jalan Bhayangkara.

4.2 Analisis Kinerja Jalan Meteorologi Raya, Jalan Williem Iskandar Dan Jalan Bhayangkara

Analisis kinerja jalan dilakukan dengan menghitung seberapa besar kemampuan jalan dalam menerima beban yang terjadi sebagai bentuk pergerakan manusia yang memanfaatkan jalan tersebut sebagai penghubung pergerakan. Maka dalam upaya perhitungannya, perlu diidentifikasi pemanfaatan ruas jalan yang ada dengan menghitung volume jalan yang dilewati, khususnya pada saat jam puncak.

4.3 Perhitungan Volume Kendaraan Dari kend/jam Menjadi skr/jam

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel data volume dari lokasi penelitian, yaitu data volume terbesar yang tersibuk selama 1 jam.

1. Jalan Meteorologi Raya

Senin 17.00 - 18.00 WIB.

$$SM = (1521 \times 0,5) = 760,5$$

$$KR = (803 \times 1,0) = 803$$

$$KB = (49 \times 1,3) = 63,7 \quad +$$

$$1627,2 \text{ skr/jam}$$

2. Jalan Bhayangkara

Senin 17.00 - 18.00 WIB.

$$SM = (1165 \times 0,5) = 582,5$$

$$KR = (594 \times 1,0) = 594$$

$$KB = (33 \times 1,3) = 42,9 \quad +$$

$$1219,4 \text{ skr/jam}$$

3. Jalan Williem Iskandar (Selatan)

Senin 17.00 - 18.00 WIB.

$$SM = (2471 \times 0,5) = 1235,5$$

$$KR = (1659 \times 1,0) = 1659$$

$$KB = (118 \times 1,3) = 35,4 \quad +$$

$$2929,9 \text{ skr/jam}$$

4. Jalan Williem Iskandar (Utara)

Senin 17.00 - 18.00 WIB.

$$SM = (2031 \times 0,5) = 1015,5$$

$$KR = (1412 \times 1,0) = 1412$$

$$KB = (102 \times 1,3) = 132,6 \quad +$$

$$2560,1 \text{ skr/jam}$$

4.4 Perhitungan Kapasitas Jalan

Penyajian data dari Tabel 3.5, Tabel 3.6 dan Tabel 3.7 menunjukkan banyaknya kendaraan dari setiap lajur yang digunakan dengan batas jarak pengamatan yang telah ditentukan, dikonversikan terhadap faktor penyesuaian sesuai tipe kendaraan yang satuannya menjadi skr, konversi yang dilakukan dari banyaknya kendaraan per lajur, dari total banyaknya kendaraan dijumlahkan satuan dirubah menjadi per jam dari setiap lajur, untuk kapasitas dari kondisi arus lalu lintas diperoleh dari perkalian seluruh faktor penyesuaian sesuai PKJI, untuk memperoleh V/C Ratio dengan membagi volume lalu lintas di setiap ruas jalan terhadap kapasitas yang dijumlahkan dari setiap lajur dari ruas jalan tersebut. Perhitungan kapasitas pada lokasi penelitian:

1. Jalan Meteorologi Raya

Ruas jalan 2/2 T diperoleh kapasitas per lajur

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \\ &= 2900 \times 0,56 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 1624 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Dengan memiliki 4 lajur, maka kapasitasnya sebesar:

$$\begin{aligned} C &= 2 \times 1624 \text{ skr/jam} \\ &= 3248 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

2. Jalan Bhayangkara

Ruas jalan 4/2 T diperoleh kapasitas per lajur

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \\ &= 1650 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 1650 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Dengan memiliki 4 lajur, maka kapasitasnya sebesar:

$$\begin{aligned} C &= 4 \times 1650 \text{ skr/jam} \\ &= 6600 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

3. Jalan Williem Iskandar

Ruas jalan 4/2 T diperoleh kapasitas per lajur

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \\ &= 1650 \times 0,56 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 924 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Dengan memiliki 4 lajur, maka kapasitasnya sebesar:

$$\begin{aligned} C &= 4 \times 924 \text{ skr/jam} \\ &= 3696 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

4.5 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam skr/jam. Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel data volume dari tiap-tiap masing lokasi penelitian, yaitu data volume terbesar.

- Timur

$$D_j = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{1627,2}{3248} = 0,50$$

- Barat

$$D_j = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{1219,4}{6600} = 0,18$$

- Selatan

$$D_j = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{2929,9}{3696} = 0,79$$

- Utara

$$D_j = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{2560,1}{3696} = 0,69$$

4.6 Analisis Tingkat Pelayanan

Untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan diperlukan data volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Berikut adalah perhitungan dengan menggunakan rasio perhitungan V/C, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1: Distribusi Nilai V/C Jalan Meteorologi Raya.

Lokasi Penelitian	Volume V (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
Jalan Meteorologi Raya	1627,2	3248	0,50	C

Tabel 4.2: Distribusi Nilai V/C Jalan Bhayangkara.

Lokasi Penelitian	Volume V (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
Jalan Bhayangkara	1219,4	6600	0,18	A

Tabel 4.3: Distribusi Nilai V/C Jalan Williem Iskandar (Selatan).

Lokasi Penelitian	Volume V (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
Jalan Williem Iskandar (Selatan)	2929,9	3696	0,79	D

Tabel 4.4: Distribusi Nilai V/C Jalan Williem Iskandar (Utara).

Lokasi Penelitian	Volume V (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
Jalan Williem Iskandar (Utara)	2560,1	1624	0,69	C

Dari data distribusi nilai V/C yang didapat dari analisa di lapangan, maka dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan Jalan Meteorologi Raya memiliki tingkat pelayanan C, dimana kondisi arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan. Pada Jalan Bhayangkara memiliki tingkat pelayanan A, dimana kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pada Jalan Williem Iskandar (Selatan) memiliki tingkat pelayanan D, dimana arus mendekati stabil, kecepatan masih dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir. Pada Jalan Jalan Williem Iskandar (Utara) memiliki tingkat pelayanan C, dimana kondisi arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan.

4.7 Analisis Hambatan dan Gangguan Pergerakan Lalu lintas

Dari hasil pengamatan di lapangan, hambatan dan gangguan pergerakan lalu lintas disebabkan oleh pejalan kaki, kendaraan yang menerobos lampu lalu lintas dan transportasi lainnya diruas jalan tersebut mengakibatkan terjadi kemacetan.

Keberadaan aktivitas dikawasan pengamatan seperti pendidikan dan kawasan pemukiman sangat mempengaruhi kelancaran pengguna jalan. Hambatan samping yang terutama berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan sesuai PKJI 2014 adalah:

- Pejalan kaki (bobot = 0,5)
- Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti (bobot = 1,0)
- Kendaraan lambat misal becak, kereta kuda (bobot = 0,4)
- Kendaraan masuk dan keluar dari lahan disamping jalan (bobot = 0,7)

Hambatan samping untuk ruas Jalan Meteorologi Raya, Jalan Williem Iskandar dan Jalan Bhayangkara dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5: Perhitungan Hambatan Samping.

Hambatan Samping	Kejadian	Bobot	Jumlah
Pejalan kaki	122	0,5	61
Kendaraan umum/lain	663	1,0	663
Berhenti kendaraan masuk/keluar dari sisi jalan	306	0,7	214,2
Kendaraan lambat	244	0,4	97,6
			1035,8

Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam pada jam puncak adalah 1035,8 > 900 jadi kelas hambatan samping dikategorikan sangat tinggi dengan bahu jalan < 1.00 m $S_{fc} = 0.90$.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan perhitungan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat pelayanan lalu lintas/jalan pada persimpangan jalan yang diperoleh sebagai berikut:

- Jalan Meteorologi Raya memiliki tingkat pelayanan C, dimana kondisi arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan.
- Jalan Bhayangkara memiliki tingkat pelayanan A, dimana kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah.
- Jalan Williem Iskandar (Selatan) memiliki tingkat pelayanan D, dimana arus mendekati stabil, kecepatan masih dikendalikan, rasio kendaraan yang tinggi masih dapat ditolerir.
- Jalan Williem Iskandar (Utara) memiliki tingkat pelayanan C, dimana kondisi arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan.

Upaya yang dapat dilakukan dalam penanganan pada lokasi penelitian ini ialah akibat pengaruh kendaraan pribadi, angkutan umum, dan wilayah pendidikan terhadap kelancaran arus lalu lintas.

2. Kinerja lalu lintas pada persimpangan jalan sebagai berikut:

- Pada persimpangan Jalan Meteorologi Raya disaat jam sibuk didapatkan nilai volume sebesar 1627,2 skr/jam dengan kapasitas sebesar 3248 skr/jam, nilai derajat kejenuhan sebesar 0,50.
- Pada persimpangan Jalan Bhayangkara disaat jam sibuk didapatkan nilai volume sebesar 1219,4 skr/jam dengan kapasitas sebesar 6600 skr/jam, nilai derajat kejenuhan sebesar 0,18.
- Pada persimpangan Jalan Williem Iskandar (Selatan) disaat jam sibuk didapatkan nilai volume sebesar 2929,9 skr/jam dengan kapasitas sebesar 3696 skr/jam, nilai derajat kejenuhan sebesar 0,79.
- Pada persimpangan Jalan Williem Iskandar (Utara) disaat jam sibuk didapatkan nilai volume sebesar 2560,1 skr/jam dengan kapasitas sebesar

3696 skr/jam, nilai derajat kejenuhan sebesar 0,69.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya masyarakat agar mematuhi aturan-aturan lalu lintas, tidak menerobos rambu lalu lintas dan tertib dalam berlalu lintas.
2. Dengan kedisiplinan dalam berkendara dapat menjaga aturan lalu lintas agar dapat diharapkan menurunnya angka kemacetan pada Jalan Meteorologi Raya, Jalan Williem Iskandar Dan Jalan Bhayangkara.
3. Perlu dilakukan kajian lanjutan terhadap tingkat pelayanan dan kinerja lalu lintas pada persimpangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almufid, A. (2016). Perencanaan Geometerik Jalan Agar Mencapai Kenyamanan dan Keamanan Bagi Penggunaan Jalan Sesuai Undang -Undang No.38 tahun 2012 Tentang Jalan. *Jurnal Dinamika UMT*, 1(2), 34. <https://doi.org/10.31000/dinamika.v1i2.576>.
- Amal, M. F. (2019). Analisis Simpang Bersinyal Terkoordinasi Pada Ruas Jalan Soekarno-Hatta Ponorogo. *MoDulus: Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil*, 1(2), 46. <https://doi.org/10.32585/modulus.v1i2.566>.
- Enggarsasi, U., & Sa'diyah, N. K. (2017). Kajian Terhadap Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Dalam Upaya Perbaikan Pencegahan Kecelakaan Lalu Lintas. *Perspektif*, 22(3), 228. <https://doi.org/10.30742/perspektif.v22i3.632>.
- Hidayat, D. W., Oktopianto, Y., & Budi Sulisty, A. (2020). Peningkatan Kinerja Simpang Tiga Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Purin Kendal). *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 7(2), 36–45. <https://doi.org/10.46447/ktj.v7i2.289>.
- Huda, N., Kawasan, D. I., Ijen, T., & Malang, K. (n.d.). *ID kajian manajemen lalu lintas jaringan ja*.
- Kurniawan, I., Sumiyattinah, & Kadarini, S. N. (2019). *Evaluasi Penataan Lalu Lintas Pada Persimpangan Jalan H Rais a Rahman – Jalan Gusti Hamzah – Jalan Jeranding Dan Jalan H Rais a Rahman – Jalan H M Suwignyo – Jalan Re Martadinata Kota Pontianak*. 1–9.
- Lumintang, G. Y. B., Lefrandt, L. I. R., Timboeleng, J. A., & Manoppo, M. R. E. (2013). Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Bersinyal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Walanda Maramis Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 1(3), 202–208.
- Ngabean, K. P., & Belakang, L. (2015). *Dampak Parkir Khusus Wisata Terhadap Simpang Bersinyal Jalan Perkotaan : Studi*. 18(1), 44–54.
- Novalia, C. (2016). *Analisa dan Solusi Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota (Studi Kasus Jalan Imam Bonjol - Jalan Sisingamangaraja)* $FV = (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs$. 4(1), 153–162.
- PKJI. (2014). *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, 2014.
- Rangkuti, N. M. (2019). Analisa Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Pada. *Snti*, 8.
- Safitra, P. A., Sendow, T. K., & Pandey, S. V. (2019). Analisa Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Manado - Bitung). *Jurnal Sipil Statik*, 7(3), 319–328.

- Samsudin, I. (2020). Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Ruas Jalan Ir. H. Alala Kota Kendari Ditinjau Dari Prasarana Dan Geometrik Jalan. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 21(1), 59–66.
- Sraun, D., Rumayar, A. L. E., & Jefferson, L. (2018). LENGAN TIGA BERSIGNAL DI MANADO (Studi Kasus : Persimpangan Jalan R . E . Martadinata). *Jurnal Teknik Sipil Statik*, 6(7), 481–490.
- Sriharyani, L., & Fitriani, F. (2020). Analisis Kinerja Ruas Jalan Pada Simpang Bersinyal Terminal 16. C Kota Metro. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi) ...*, 9(2).
- Taping, K. (2015). Analisis Penggunaan Lampu Lalu Lintas Pada Persimpangan Jalan Imam Bonjol Dengan Jalan Suprpto Kota Palangka Raya Dengan Menggunakan Metode Mkji. 45(3), 135–136.
- Yamin, M., Program, J. K., Magister, S., Transportasi, T., Kelompok, D., Transportasi, K., Teknik, F., Unhas, P., Unhas, K., Perintis, J., & Makassar, K. (2009). Keterpaduan Sistem Jaringan Antar Moda Transportasi Di Pulau Sulawesi. *Jurnal Transportasi*, 9(1), 1–14.
- Yuwono, R., Purnomo, Y. C. S., & Krisnawati, L. D. (2018). Study Analisa Volume Kendaraan Pada Simpang Bersinyal Di Perempatan Alun Alun Kota Kediri. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 1(1), 101–111. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v1i1.144>.

LAMPIRAN



Gambar L.1: Menghitung Volume Lalu lintas Jalan Meteorologi Raya.



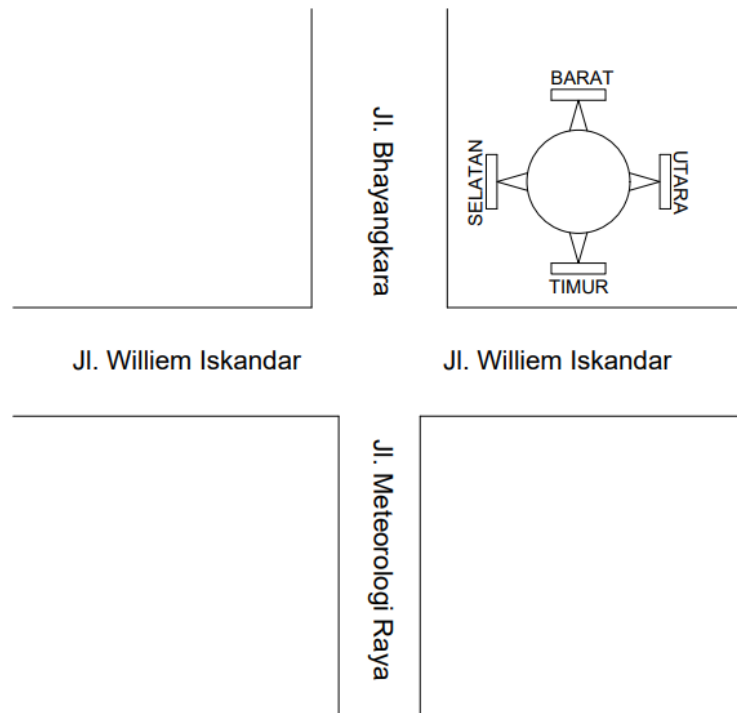
Gambar L.2: Menghitung Volume Lalu lintas Jalan Bhayangkara.



Gambar L.3: Menghitung Volume Lalu lintas Jalan Williem Iskandar (Selatan).



Gambar L.4: Menghitung Volume Lalu lintas Jalan Williem Iskandar (Utara).



Gambar L.5: Denah Lokasi Penelitian.

Tabel L.1: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Senin (Kend/jam).

Waktu	JL Meteorologi Raya (Barat)			JL Meteorologi Raya (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Senin, 20 Juni 2022						
07.00 – 08.00	587	252	17	585	250	13
08.00 – 09.00	533	209	14	530	208	12
12.00 – 13.00	464	193	12	460	192	10
16.00 – 17.00	683	326	20	681	324	17
17.00 – 18.00	761	402	25	760	401	24
Waktu	JL Bhayangkara (Barat)			JL Bhayangkara (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Senin, 20 Juni 2022						
07.00 – 08.00	463	168	12	460	167	8
08.00 – 09.00	403	146	9	402	145	8
12.00 – 13.00	358	105	8	354	103	6
16.00 – 17.00	505	220	14	504	218	11
17.00 – 18.00	583	299	17	582	295	16
Waktu	JL Williem Iskandar (Selatan)			JL Williem Iskandar (Utara)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Senin, 20 Juni 2022						
07.00 – 08.00	1864	1032	63	1537	822	51
08.00 – 09.00	1790	967	50	1440	759	43
12.00 – 13.00	1534	803	46	1206	621	37
16.00 – 17.00	2053	1285	90	1743	1087	74
17.00 – 18.00	2471	1659	118	2031	1412	102

Sumber: Hasil Survey Penelitian.

Tabel L.2: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Selasa (Kend/jam).

Waktu	JL Meteorologi Raya (Barat)			JL Meteorologi Raya (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Selasa, 21 Juni 2022						
07.00 – 08.00	467	144	14	466	141	10
08.00 – 09.00	402	102	12	400	99	7
12.00 – 13.00	359	87	9	358	86	8
16.00 – 17.00	557	244	16	553	243	14
17.00 – 18.00	654	301	23	651	297	18
Waktu	JL Bhayangkara (Barat)			JL Bhayangkara (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Selasa, 21 Juni 2022						
07.00 – 08.00	371	97	9	370	93	5
08.00 – 09.00	307	85	7	303	83	5
12.00 – 13.00	267	72	6	265	68	5
16.00 – 17.00	411	152	10	410	151	6
17.00 – 18.00	472	192	11	469	187	10
Waktu	JL Williem Iskandar (Selatan)			JL Williem Iskandar (Utara)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Selasa, 21 Juni 2022						
07.00 – 08.00	1594	853	49	1203	610	37
08.00 – 09.00	1428	762	32	1150	547	33
12.00 – 13.00	1332	625	28	1004	461	29
16.00 – 17.00	1831	1016	71	1502	881	52
17.00 – 18.00	2027	1419	97	1825	1209	83

Sumber: Hasil Survey Penelitian.

Tabel L.3: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Rabu (Kend/jam).

Waktu	JL Meteorologi Raya (Barat)			JL Meteorologi Raya (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Rabu, 22 Juni 2022						
07.00 – 08.00	404	113	11	401	111	9
08.00 – 09.00	361	89	9	360	84	7
12.00 – 13.00	318	74	7	314	72	6
16.00 – 17.00	506	196	16	504	195	12
17.00 – 18.00	595	236	19	594	231	17
Waktu	JL Bhayangkara (Barat)			JL Bhayangkara (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Rabu, 22 Juni 2022						
07.00 – 08.00	304	88	8	301	83	6
08.00 – 09.00	290	72	6	289	70	5
12.00 – 13.00	248	62	6	247	61	4
16.00 – 17.00	380	134	8	376	130	7
17.00 – 18.00	405	199	10	401	196	8
Waktu	JL Williem Iskandar (Selatan)			JL Williem Iskandar (Utara)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Rabu, 22 Juni 2022						
07.00 – 08.00	1418	704	40	1150	523	31
08.00 – 09.00	1306	671	27	1007	490	26
12.00 – 13.00	1220	576	23	944	403	24
16.00 – 17.00	1710	930	66	1432	804	49
17.00 – 18.00	1902	1350	81	1714	1152	74

Sumber: Hasil Survey Penelitian.

Tabel L.4: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Kamis (Kend/jam).

Waktu	JL Meteorologi Raya (Barat)			JL Meteorologi Raya (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Kamis, 23 Juni 2022						
07.00 – 08.00	362	97	11	360	93	7
08.00 – 09.00	336	66	8	332	65	7
12.00 – 13.00	291	52	7	289	50	5
16.00 – 17.00	470	157	12	469	153	10
17.00 – 18.00	519	202	16	515	200	14
Waktu	JL Bhayangkara (Barat)			JL Bhayangkara (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Kamis, 23 Juni 2022						
07.00 – 08.00	267	66	7	264	64	6
08.00 – 09.00	242	54	6	240	50	5
12.00 – 13.00	205	49	5	204	47	3
16.00 – 17.00	346	107	8	344	105	7
17.00 – 18.00	369	153	9	365	149	7
Waktu	JL Williem Iskandar (Selatan)			JL Williem Iskandar (Utara)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Kamis, 23 Juni 2022						
07.00 – 08.00	1337	646	48	1093	494	28
08.00 – 09.00	1218	592	22	992	402	19
12.00 – 13.00	1160	514	19	880	370	16
16.00 – 17.00	1643	805	55	1306	710	40
17.00 – 18.00	1752	1202	69	1523	1006	59

Sumber: Hasil Survey Penelitian.

Tabel L.5: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Jum`at (Kend/jam).

Waktu	JL Meteorologi Raya (Barat)			JL Meteorologi Raya (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Jum`at, 24 Juni 2022						
07.00 – 08.00	342	73	9	338	71	7
08.00 – 09.00	287	53	8	285	49	6
12.00 – 13.00	248	42	6	245	41	5
16.00 – 17.00	413	139	11	412	138	8
17.00 – 18.00	475	181	15	472	177	11
Waktu	JL Bhayangkara (Barat)			JL Bhayangkara (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Jum`at, 24 Juni 2022						
07.00 – 08.00	225	52	7	222	50	6
08.00 – 09.00	196	43	6	194	39	4
12.00 – 13.00	168	34	4	167	33	3
16.00 – 17.00	302	91	8	301	89	6
17.00 – 18.00	337	143	9	333	140	6
Waktu	JL Williem Iskandar (Selatan)			JL Williem Iskandar (Utara)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Jum`at, 24 Juni 2022						
07.00 – 08.00	1206	573	38	905	412	22
08.00 – 09.00	1100	502	19	841	357	15
12.00 – 13.00	1008	460	16	766	298	14
16.00 – 17.00	1482	753	44	1220	636	33
17.00 – 18.00	1550	1137	50	1351	922	42

Sumber: Hasil Survey Penelitian.

Tabel L.6: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Sabtu (Kend/jam).

Waktu	JL Meteorologi Raya (Barat)			JL Meteorologi Raya (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Sabtu, 25 Juni 2022						
07.00 – 08.00	398	54	7	397	52	6
08.00 – 09.00	254	47	7	251	43	6
12.00 – 13.00	206	35	6	204	34	4
16.00 – 17.00	363	103	8	360	98	7
17.00 – 18.00	403	149	13	402	148	9
Waktu	JL Bhayangkara (Barat)			JL Bhayangkara (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Sabtu, 25 Juni 2022						
07.00 – 08.00	202	46	6	201	45	5
08.00 – 09.00	171	36	6	170	32	4
12.00 – 13.00	149	28	5	148	27	3
16.00 – 17.00	270	61	7	265	60	6
17.00 – 18.00	307	110	7	303	105	6
Waktu	JL Williem Iskandar (Selatan)			JL Williem Iskandar (Utara)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Sabtu, 25 Juni 2022						
07.00 – 08.00	1145	490	32	814	369	20
08.00 – 09.00	1009	441	17	723	298	14
12.00 – 13.00	957	398	15	670	210	12
16.00 – 17.00	1302	694	38	1140	580	29
17.00 – 18.00	1428	1033	42	1207	815	36

Sumber: Hasil Survey Penelitian.

Tabel L.7: Data Volume Kendaraan Perjam Hari Minggu (Kend/jam).

Waktu	JL Meteorologi Raya (Barat)			JL Meteorologi Raya (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Minggu, 26 Juni 2022						
07.00 – 08.00	353	46	6	350	43	5
08.00 – 09.00	222	37	6	221	35	4
12.00 – 13.00	162	32	5	161	28	4
16.00 – 17.00	337	79	8	333	75	6
17.00 – 18.00	361	112	12	360	108	8
Waktu	JL Bhayangkara (Barat)			JL Bhayangkara (Timur)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Minggu, 26 Juni 2022						
07.00 – 08.00	190	40	6	187	34	4
08.00 – 09.00	146	32	5	144	28	4
12.00 – 13.00	108	25	5	107	23	4
16.00 – 17.00	243	53	6	237	50	5
17.00 – 18.00	279	99	7	278	97	5
Waktu	JL Williem Iskandar (Selatan)			JL Williem Iskandar (Utara)		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Minggu, 26 Juni 2022						
07.00 – 08.00	1009	431	27	736	300	18
08.00 – 09.00	940	391	15	680	245	14
12.00 – 13.00	883	334	14	611	187	11
16.00 – 17.00	1225	602	29	1030	514	22
17.00 – 18.00	1219	923	36	1124	726	30

Sumber: Hasil Survey Penelitian.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



INFORMASI PRIBADI

Nama Lengkap : Fahriza Anshari Irawan
Nama Panggilan : Fahriza
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 02 November 1999
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Jl. Sidomulyo Pasar 9 Tembung
Agama : Islam
Nama Orang Tua
Ayah : Ir. Irawan M.AP
Ibu : Marlia
No Hp : 082167955135
Email : fahrizairawan@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1707210122
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Kelamin : Laki-laki
Peguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 Medan
20238

PENDIDIKAN FORMAL

Tingkat Pendidikan Kelulusan	Nama dan Tempat	Tahun
Sekolah Dasar	SD Madinatussalam	2005 - 2011
Sekolah Menengah Pertama	SMP Husni Thamrin	2011 - 2014
Sekolah Menengah Atas	SMA Negeri 3 Medan	2014 - 2017