



**ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS
DI JALAN DEWI SARTIKA – JALAN MENOREH RAYA
(Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan Semarang)**

SKRIPSI

**FENINA RIZKY APRILYA 17640012
AYU AFRINA INDRIANI 17640008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS
DI JALAN DEWI SARTIKA – JALAN MENOREH RAYA
(Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan Semarang)**

Disusun dan diajukan oleh

FENINA RIZKY APRILYA NPM 17640012

AYU AFRINA INDRIANI NPM 17640008

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilanjutkan
di hadapan dewan penguji
pada tanggal 10 Maret 2022

Pembimbing Utama,



Dr. Mohammad Debby Rizani S.T., M.T
NIDN. 0602077402

Pembimbing Pendamping,



Farida Yudaningrum S.T., M.T
NIDN. 061 7067803

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS DI JALAN DEWI SARTIKA – JALAN MENOREH RAYA (Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan Semarang)

Disusun dan diajukan oleh

FENINA RIZKY APRILYA NPM 17640012
AYU AFRINA INDRIANI NPM 17640008


Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang pada tanggal 10 Maret 2022

Semarang, 10 Maret 2022

Ketua

Dr. Slamet Supriyadi, M.Env.St
NIP. 195912281986031003


Penguji I


Dr. Ikhwanudin S.T., M.T
NIDN. 0610056902

Sekretaris

Agung Kristiawan S.T.,M.T
NIDN. 061 7067803

Penguji II


Dr. Mohammad Debby Rizani S.T., M.T
NIDN. 0602077402

Penguji III


Farida Yudaningrum S.T.,M.T
NIDN. 061 7067803

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Pendidikan bukanlah proses mengisi wadah yang kosong. Pendidikan adalah proses menyalakan api pikiran”- B. Yeats

“Siapapun dirimu, jadilah yang terbaik.” - Abraham Lincoln

النَّصِيرُ وَنِعْمَ الْمَوْلَى نِعْمَ الْوَكِيلُ وَنِعْمَ اللَّهُ حَسْبُنَا

Hasbunallah wanikmal wakil nikmal maula wanikman nasir.

Artinya: Cukup Allah penolong kami, dan Allah sebaik-baiknya pelindung.

“Bersyukurlah pada setiap proses dalam hidupmu karena sekecil apapun itu adalah proses. Tetaplah berusaha dan berjuang, hargailah setiap prosesmu, jangan anggap remeh, dan enteng. Tetap semangat karena setiap proses pasti ada maksud tersendiri dari Allah SWT, Barakallah”. - (Ayu Afrina).

PERSEMBAHAN

Skripsi ini peneliti persembahkan kepada:

Almamater Universitas PGRI
Semarang

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : Fenina Rizky Aprilya

NPM : 17640012

Program Studi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, Maret 2022

Yang membuat pernyataan



Fenina Rizky Aprilya

NPM. 17640012

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : Ayu Afrina Indriani

NPM : 17640008

Program Studi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, Maret 2022

Yang membuat pernyataan



Ayu Afrina Indriani

NPM. 17640008

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufiq, hidayahNya dan tak lupa penulis selalu bersalawat kepada junjungan nabi kita yaitu nabi Muhammad SAW sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini yang berjudul “ Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Jalan Dewi Sartika – Jalan Menoreh Raya (Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan Semarang) serta tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan dan arahan dari berbagai pihak.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini tidak lepas dari peran serta berbagai pihak yang mendukung dan membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas bantuan dan perannya pada penyelesaian penulisan skripsi ini.

1. Rektor Universita PGRI Semarang, Dr. Muhdi, S.H., M.Hum, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis menuntut ilmu di Universitas PGRI Semarang.
2. Dekan Fakultas Teknik dan Informatika , Dr. Slamet Supriyadi, M.Env.St, yang telah memberikan ijin melakukan penelitian.
3. Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas PGRI Semarang, Agung Kristiawan, S.T., M.T yang telah menyetujui judul penelitian ini.
4. Pembimbing 1 Dr. Mohammad Debby Rizani S.T., M.T yang telah memberikan bimbingan dan ilmu yang berarti sehingga selesainya penulisan skripsi ini.
5. Pembimbing II Farida Yudaningrum S.T., M.T, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu yang berarti sehingga selesainya penulisan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dewan Penguji yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mempertanggungjawabkan hasil penulisan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan bekal ilmu selama belajar di Universitas PGRI Semarang.

8. Kepada orang tua Bapak Sodikin dan Ibu Indriatik serta adek saya Yahya Aditya Ramadhani dan Muhammad Rico Cakrawardana yang senantiasa memberikan dukungan semangat dan doa.
9. Kepada orang tua Bapak Suparjo dan Sri Kadarwati serta kakak saya Ariz Santi Pramudita dan my boyfriend Muhamad Nurrais Amar yang senantiasa memberikan dukungan semangat dan doa.
10. Kepada parther skripsi yang sudah sabar, berjuang dan bertawakal sehingga terselesaikannya skripsi ini.
11. Teman-temanku Aulia, Nisa, Della dan teman Kos E-Lucky yang telah sabar mendengarkan keluh kesah dan selalu memberikan dorongan serta bantuan baik material maupun moral.
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, telah membantu hingga selesai penulisan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap dan berdoa semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi pembaca skripsi ini.

Semarang, Maret 2020

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh adanya kemacetan disalah satu ruas jalan yaitu Jalan Menoreh Raya daerah Sampangan, kota Semarang yang tepatnya ada di persimpangan Pasar Sampangan Semarang. Pada simpang Pasar Sampangan sudah dilakukannya perubahan pengaturan manajemen lalu lintas dengan pemberian marka jalan dan zebra *croos* namun belum maksimal. Permasalahan dalam penelitian 1) pengaruh hambatan sampng dan volume kendaraan terhadap kemacetan di persimpangan Pasar Sampangan Semarang, 2) tingkat pelayanan lalu lintas di persimpangan pasar Sampangan Semarang. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif. Metode kuantitatif dapat diartikan dengan cara mengumpulkan beberapa data dengan data primer yaitu survei langsung dilapangan dan data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Berdasarkan analisis data hambatan sampng sebesar 302 smp/jam, maka disimpulkan di ruas persimpangan Pasar Sampangan Semarang dikategorikan kelas hambatan sampng Sedang (M) jumlah bobot 300-499 dengan kondisi khusus daerah indusri dengan beberapa toko ditepi jalan. Kemudian kinerja simpang pasar Sampangan Semarang didapatkan volume arus lalu lintas yang kategori tinggi sebesar 1503.8 smp/jam dengan $MC= 1120.5$ smp/jam, $LV=369$ smp/jam dan 14.3 smp/jam yang terletak di periode 16.30-16.45 WIB. Dengan kapasitas simpang sebesar 2461.8 smp/jam kemudian derajat kejenuhan 0.611, dan tundaan simpang 9.12 detik/smp serta peluang antrian dengan rentang nilai 15.62% - 32.82% dengan tingkat pelayanan(*LoS*) nilai B (5.1 – 15 detik/smp) dengan kategori baik. Untuk tingkat kemacetan lalu lintas pada simpang pasar di kategorikan kategori baik, dengan derajat kejenuhan > 0.6 hal ini dapat di lihat di tingkat pelayanan bahwa menunjukkan tingakt pelayanan B dengan nilai tundaan 9.12 detik/smp (5.1 – 15 detik/smp) dengan kategori baik.

Kata Kunci: hambatan sampng, volume kendaraan, tingkat kemacetan

ABSTRACT

His research is motivated by the presence of congestion in one of the roads, namely Jalan Menoreh Raya, Sampangan area, Semarang city, which is precisely at the intersection of Semarang's Sampangan Market. At the Pasar Sampangan intersection, changes have been made to the traffic management settings by providing road markings and zebra crossings, but this has not been maximized. The problems in the study 1) the effect of side barriers and vehicle volume on congestion at the Semarang Sampangan Market intersection, 2) the level of traffic service at the Semarang Sampangan market intersection. This type of research is quantitative. Quantitative methods can be interpreted by collecting some data with primary data, namely direct field surveys and secondary data needed in this research. Based on the data analysis of side barriers of 302 pcu/hour, it is concluded that at the intersection of Pasar Sampangan Semarang, the class of side barriers is Medium (M) with a weight of 300-499 with special conditions for industrial areas with several shops on the side of the road. Then the performance of the Semarang Sampangan intersection, the volume of traffic flow in the high category was 1503.8 pcu/hour with $MC= 1120.5$ pcu/hour, $LV=369$ pcu/hour and 14.3 pcu/hour located in the period 16.30-16.45 WIB. With an intersection capacity of 2461.8 smp/hour then the degree of saturation is 0.611, and the intersection delay is 9.12 seconds/pcu and queuing opportunities with a value range of 15.62% - 32.82% with a service level (LoS) value of B (5.1 – 15 seconds/pcu) with a good category . The level of traffic congestion at the market intersection is categorized as good, with a degree of saturation > 0.6 , it can be seen at the service level that shows the service level B with a delay value of 9.12 seconds/pcu (5.1 – 15 seconds/pcu) in good category.

Keywords: side resistance, vehicle volume, congestion level

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iiiv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR NOTASI	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Hambatan Samping dan Gangguan Lalu Lintas	7
2.2.2 Pengertian Simpang	8
2.2.3 Tingkat Pelayanan.....	9
2.3 Manajemen Lalu Lintas.....	10

2.3.1	Prosedur Perhitungan	11
2.4	Hipotesisi Penelitian.....	38
BAB III.....		46
METODE PENELITIAN		46
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	46
3.2	Kerangka Pikir.....	46
3.3	<i>Flowchart</i> Penelitian	48
3.3.1	Teknik Pengambilan Data.....	49
3.3.2	Instrumen Penelitian	50
3.3.3	Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV.....		53
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		53
4.1	Gambaran Umum	53
4.1.1	Karakteristik Lokasi penelitian Lalu Lintas.....	53
4.1.2	Kondisi Jalan.....	55
4.1.3	Kondisi Lingkungan.....	57
4.1.4	Kondisi Volume Arus Lalu Lintas	67
4.2	Pembahasan	84
4.2.1	Penentuan Hambatan Samping Terpadat	84
4.2.2	Penentuan Volume Tersibuk Pada Simpang Jalan Menoreh Raya	84
4.2.3	Kecepatan Arus bebas kendaraan	86
4.2.4	Analisa Kapasitas Simpang.....	89
4.2.5	Analisis kinerja Simpang Pasar Sampangan Semarang.....	94
BAB V		98
PENUTUP		98
5.1	Kesimpulan.....	98
5.2	Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA.....		100
LAMPIRAN		102

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas Ukuran Kota.....	11
Tabel 2. 2 Tipe Lingkungan Jalan.....	12
Tabel 2. 3 Faktor Bobot Hambatan Samping.....	12
Tabel 2. 4 Kelas Hambatan Samping.....	13
Tabel 2. 5 nilai EMP bagi kendaraan yang melewati simpang.....	14
Tabel 2. 6 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0).....	15
Tabel 2. 7 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu- Lintas (FV_w).....	16
Tabel 2. 8 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFV_{SF}).....	17
Tabel 2. 9 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota	17
Tabel 2. 10 Kode Simpang.....	22
Tabel 2. 11 Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang	23
Tabel 2. 12 Faktor Penyesuaian Jalan Median (F_M)	24
Tabel 2. 13 Faktor Pengaruh Ukuran Kota (F_{CS}).....	24
Tabel 2. 14 Faktor Pengaruh Hambatan Samping (F_{RSU})	25
Tabel 2. 15 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI}).....	28
Tabel 2. 16 Kriteria Pelayanan Lalu Lintas	33
Tabel 2. 17 Tingkat Pelayanan pada Pesimpangan.....	36
Tabel 3. 1 Detail Survei	49
Tabel 4. 1 Data geometrik persimpangan Pasar Sampangan Semarang.....	56
Tabel 4. 2 Hasil Survei Hambatan Samping pada Simpang Pasar Sampangan Hari Rabu, 6 Oktober 2021	59
Tabel 4. 3 Hasil Survei Hambatan Samping pada Simpang Pasar Sampangan Hari Sabtu, 9 Oktober 2021	60
Tabel 4. 4 Hasil Survei Hambatan Samping pada Simpang Pasar Sampangan Hari Senin, 11 Oktober 2021	61
Tabel 4. 5 Hambatan Samping Terbesar Hari Rabu,6 Oktober 2021	66

Tabel 4. 6 Hambatan Samping Terbesar hari Sabtu,9 Oktober 2021	66
Tabel 4. 7 Hambatan Samping Terbesar hari Senin,11 Oktober 2021	67
Tabel 4. 8 Volume Kendaraan Tersibuk simpang Pasar Sampangan Semarang	85
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Kecepatan Arus Bebas	88
Tabel 4. 10 Kapasitas Simpang Pasar Sampangan Semarang	89
Tabel 4. 11 Kinerja simpang Pasar Sampangan Semarang.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Arus Lalu Lintas di Simpang tak bersinyal tiga lengan	19
Gambar 2. 3 Variabel Arus Lalu Lintas.....	19
Gambar 2. 4 Tipe simpang standar (tiga lengan).....	22
Gambar 2. 5 Faktor Penyesuaian Rata-rata Lebar Pendekat (F_w)	23
Gambar 2. 6 Faktor Penyesuaian Belok Ke Kiri (F_{LT}).....	26
Gambar 2. 7 Penyesuaian Belok Ke Kanan (F_{RT}).....	27
Gambar 2. 8 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor PMI.....	28
Gambar 2. 9 Tundaan lalu lintas rata-rata untuk seluruh simpang (DT_i).....	30
Gambar 2. 10 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})	31
Gambar 3. 1 Denah Lokasi Penelitian.	46
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Penelitian	48
Gambar 4. 1 Detail Simpang Pasar Sampangan	56
Gambar 4. 2 Grafik Hambatan Samping (Rabu, 6 Oktober 2021)	63
Gambar 4. 3 Grafik Hambatan Samping (Sabtu, 9 Oktober 2021).....	64
Gambar 4. 4 Grafik Hambatan Samping (Senin, 11 Oktober 2021).....	65
Gambar 4. 5 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang A (Arah Unnes), Rabu 6 Oktober 2021 (smp/jam).....	68
Gambar 4. 6 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang A (Arah Sampangan), Rabu 6 Oktober 2021 (smp/jam).....	69
Gambar 4. 7 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang A (Aarah Unnes) Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)	70
Gambar 4. 8 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang A (arah Sampangan) Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)	70
Gambar 4. 9 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang A (Arah Unnes) Senin,11 Oktober 2021 (smp/jam)	71
Gambar 4. 10 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang A (Arah Sampangan) Senin,11 Oktober 2021 (smp/jam)	72

Gambar 4. 11 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang B (Arah Sampangan) Rabu, 6 Oktober 2021 (smp/jam)	73
Gambar 4. 12 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang B (Arah Unnes) Rabu, 6 Oktober 2021 (smp/jam)	73
Gambar 4. 13 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang B (Arah Sampangan) Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)	74
Gambar 4. 14 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang B (Arah Unnes) Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)	75
Gambar 4. 15 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang B (Arah Sampangan) Senin,11 Oktober 2021 (smp/jam)	76
Gambar 4. 16 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang B (Arah Unnes) Senin,11 Oktober 2021 (smp/jam)	77
Gambar 4. 17 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah Jembatan Tugu Soeharto) Rabu, 6 Oktober 2021 (smp/jam)	78
Gambar 4. 18 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah Simpang) Rabu, 6 Oktober 2021 (smp/jam)	79
Gambar 4. 19 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah Jembatan Tugu Soeharto) Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)	80
Gambar 4. 20 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah Simpang) Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)	81
Gambar 4. 21 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah Jembatan Tugu Soeharto) Senin,11 Oktober 2021 (smp/jam)	82
Gambar 4. 22 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah Simpang) Senin,11 Oktober 2021 (smp/jam)	83

DAFTAR NOTASI

<i>Light Vehicle</i>	= Kendaraan Ringan
<i>Heavy Vehide</i>	= Kendaraan Berat
<i>Motor Cycle</i>	= Sepeda Motor
<i>Un Motorized</i>	= Kendaraan Tidak Bermotor
<i>Unsignalized Intersection</i>	= Simpang Tak Bersinyal
<i>Signalized Intersection</i>	= Simpang Bersinyal
SFC	= Kelas Hambatan Samping
Q	= Jumlah Volume Kendaraan Lalu Lintas
PED	= Frekuensi Pejalan Kaki
PSV	= Frekuensi Bobot Kendaraan Parkir
EEV	= Frekuensi Bobot Kendaraan Masuk atau Keluar Sisi Jalan
SMV	= Frekuensi Bobot Kendaraan Lambat
FV	= Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan Pada Kondisi Lapangan
FV_0	= Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan Pada Jalan Yang Diamati
FVW	= Penyesuaian Kecepatan Untuk Lebar Jalan
FFVSF	= Faktor Penyesuaian Untuk Hambatan Samping
FFVCS	= Faktor Penyesuaian Kecepatan Untuk Ukuran Kota
F_{SMP}	= Volume Kendaraan Bermotor
EMP_{LV}	= Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang Untuk Kendaraan Ringan
EMP_{HV}	= Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang Untuk Kendaraan Berat

EMP_{MC}	= Nilai Ekuivalen Sepeda Motor
PMI	= Rasio Arus Jalan Minor
QMI	= Volume Arus Lalu Lintas Pada Jalan Minor
Q TOT	= Volume Lalu Lintas Pada Simpang
PLT	= Rasio Kendaraan Belok Kiri
QLT	= Arus Kendaraan Belok Kiri
Q TOT	= Volume Arus Lalu Lintas Total Pada Simpang
PRT	= Rasio Kendaraan Belok Kanan
QRT	= Arus Kendaraan Belok Kanan
LHRT	= Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan
LHR	= Lalu Lintas Harian Rata-Rata
LHR _O	= Lalu Lintas Harian Rata-Rata Pada Tahun Pertama
LHR _n	= Lalu Lintas Harian Rata-Rata Pada Tahun ke-n
N	= Tahun ke-n
i	= Pertumbuhan Lalu Lintas
C	= Kapasitas
C _O	= Kapasitas Dasar
F _W	= Faktor Pengaruh Lebar
F _M	= Faktor Penyesuaian Median
F _{CS}	= Faktor Pengaruh Ukuran Kota
F _{RSU}	= Faktor Pengaruh Hambatan Samping
F _{LT}	= Faktor Penyesuaian Belok ke Kiri
F _{RT}	= Faktor Penyesuaian Belok ke Kanan
F _{MI}	= Faktor Penyesuaian Arus Jalan Miror
WC	= Lebar Pendekat Jalan Minor
W _{AB}	= Lebar Pendekat Jalan Mayor
WI	= Lebar Pendekat Jalan Rata-Rata

P_{LT}	= Rasio Kendaraan Belok Kiri
Q_{RT}	= Arus Total Belok Kiri
Q_{TOT}	= Arus Kendaraan Total Pada Persimpangan
P_{RT}	= Rasio Kendaraan Belok Kanan
Q_{RT}	= Arus Total Belok Kiri
P_{MI}	= Rasio Arus Jalan Minor Terhadap Arus Persimpangan Total
DS	= Derajat Kejenuhan
Q_{smp}	= Arus Total Sesungguhnya
QMA	= Jumlah Kendaraan yang Masuk di Simpang Melalui Jalan Major
QMI	= Jumlah Kendaraan yang Masuk di Simpang Melalui Jalan Minor
DG	= Tundaan Geometrik Simpang
ρ_T	= Rasio Arus Belok Terhadap Arus Total
Dti	= Tundaan Lalu Lintas Simpang
ST	= Untuk Lalu Lintas Lurus
RT	= Untuk Lalu Lintas Belok Ke Kanan
LT	= Untuk Lalu Lintas Belok Ke Kiri
MKJI	= Manual Kapasitas Jalan Indonesia

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Semarang merupakan Ibukota Provinsi Jawa Tengah sekaligus kota metropolitan terbesar kelima di Indonesia setelah Jakarta, Surabaya, Medan dan Bandung. Kota Semarang mempunyai jumlah penduduk hampir mencapai 2 juta jiwa. (BPS,2020). Seiring bertambahnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun maka jumlah kendaraan juga ikut meningkat, hal ini dapat menyebabkan kepadatan lalu lintas yang berujung pada kemacetan. Salah satu permasalahan transportasi di Kota Semarang adalah kemacetan. Kemacetan di Kota Semarang sering terjadi pada beberapa titik, salah satunya di area persimpangan pasar Sampangan Semarang. Kondisi lalu lintas di persimpangan pasar Sampangan Semarang Jl Menoreh Raya sering terjadi kemacetan, penyebab utamanya adalah kinerja jalan raya yang kurang efektif dan volume lalu lintas yang cukup tinggi.

Simpang dapat diartikan sebagai titik konflik berbagai arah dimana dua ruas jalan atau lebih saling bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas di tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya. Seiring berkembangnya ekonomi dan intensitas penduduk bertambahnya tingkat perjalanan akibat adanya kebutuhan akan transportasi dimana masyarakat mencari transportasi yang aman, nyaman dan juga cepat. (Rozy, N. F.2021).

Kemacetan dapat terjadi akibat adanya daya kebutuhan masyarakat untuk melakukan pekerjaan diluar rumah seperti mencari nafkah untuk kehidupannya selanjutnya, sehingga pertumbuhan ekonomi memiliki pengaruh besar terhadap kesejahteraan masyarakat yaitu apabila pertumbuhan ekonomi suatu negara meningkat, maka kesejahteraan masyarakat akan meningkat, pertumbuhan ekonomi menyebabkan terjadinya pembangunan ekonomi dan dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat luas. Pertumbuhan Ekonomi bisa juga dimaknai sebagai proses naiknya kapasitas produksi

suatu perekonomian yang diwujudkan dalam bentuk kenaikan pendapatan nasional (Sukirno, 2000)

Bila arus dari lalu lintas hampir mencapai kapasitas yang tersedia, maka antrian akan terjadi dan menyebabkan kemacetan. Kemacetan akan terus meningkat jika arus lalu lintas terus naik sehingga kendaraan saling berdempetan satu sama lain, dan kemacetan total terjadi ketika kendaraan tersebut bergerak sangat pelan atau harus berhenti (Tamin, 2000).

Kemacetan akan terjadi ketika kapasitas jalan sudah tidak dapat menampung kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, sehingga ruang pada jalan menjadi terbatas. Kecepatan akan semakin berkurang hingga volume/arus lalu lintas tidak dapat bertambah sehingga kondisi menjadi macet total, arus tidak bergerak dan kepadatan tinggi. Kemacetan lalu lintas sebagai gangguan kendaraan terhadap kendaraan lain, termasuk hubungan antara arus dan kecepatan, di dalam kondisi ini pendekatan yang digunakan oleh pengguna transportasi adalah kapasitas jalan (Goodwin dalam Sugiyanto, 2011).

Kemacetan sering terjadi di jalan Menorah Raya tepatnya di pasar sampangan dimana pergerakan lalu lintas cukup padat, jalan tersebut merupakan daerah komersial karena di daerah tersebut terdapat pusat perbelanjaan, pertokoan, rumah makan, SPBU dan lain-lain. Kemacetan tidak terjadi pada saat hari libur saja, melainkan hari biasa juga mengalami kemacetan, hal ini disebabkan karna kendaraan lain yang berhenti di depan pertokoan yang tidak memiliki lahan, angkutan umum yang menurunkan penumpang disembarang tempat, motor dan mobil yang terkadang berhenti disembarang tempat. Kemacetan seperti ini akan terus terjadi jika tidak ada penanganan khusus untuk ruas jalan yang memadai. Hal ini yang melatar belakangi peneliti untuk mengetahui kinerja simpang pada persimpangan pasar Sampangan Semarang.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini rumusan masalah antara lain:

- a. Bagaimana pengaruh hambatan samping dan volume kendaraan terhadap kemacetan di persimpangan pasar Sampangan Semarang?
- b. Bagaimana tingkat pelayanan lalu lintas di persimpangan pasar Sampangan Semarang?

1.3 Tujuan

Tujuan dari skripsi penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui tingkat kemacetan yang terjadi dengan menghitung hambatan samping, volume kendaraan di persimpangan pasar Sampangan Semarang.
- b. Mengetahui tingkat pelayanan lalu lintas di persimpangan pasar Sampangan Semarang.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam perencanaan ini diperlukan guna mendapatkan solusi tentang masalah yang terjadi, ruang lingkup pembatasan masalah ini antara lain:

- a. Penelitian hanya dilokasi yang di tinjau yaitu dari jalan Dewi Sartika – Menoreh Raya tepatnya di persimpangan pasar Sampangan Semarang.
- b. Waktu penelitian 07.00-08.00, 12.00-13.00, 16.00-17.00, selama 3 hari (Senin, Rabu, dan Sabtu).
- c. Menghitung hambatan samping, volume kendaraan dan tingkat pelayanan lalu lintas di persimpangan pasar Sampangan Semarang.
- d. Metode yang digunakan sebagai acuan perhitungan dan analisis adalah metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).
- e. Menganalisis permasalahan yang mempengaruhi pelayanan lalu lintas di persimpangan pasar Sampangan Semarang.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam skripsi penelitian ini adalah:

- a. Manfaat teoritis
 1. Menambah pengetahuan dalam mengevaluasi kinerja pada arus Persimpangan tepatnya Pada Pasar Sampangan Semarang.

2. Menerapkan ilmu yang diperoleh dari perkuliahan pada kondisi di lapangan.
 3. Dapat mengidentifikasi karakteristik arus lalu lintas.
- b. Manfaat praktis
1. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan untuk bahan pertimbangan oleh pihak yang berkepentingan.
 2. Sebagai bahan masukan untuk pemerintah atau dinas terkait untuk mengevaluasi kinerja yang ada.
 3. Sebagai bahan referensi bagi pihak yang membutuhkan informasi mengenai volume kendaraan, hambatan samping dan tingkat pelayanan lalu lintas di persimpangan Pasar Sampangan Semarang.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi, penulis harus dapat memenuhi aturan dan kaidah-kaidah penulisan yang berlaku dengan tujuan agar penulisan skripsi yang ditulis dapat dimengerti dan dipahami, secara garis besar penulisan skripsi terdiri atas:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang pendahuluan yang meliputi latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II: KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas teori-teori yang mendukung penelitian atau penjelasan tentang beberapa hal yang berkaitan dengan masalah yang akan dikaji.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat tentang skema pelaksanaan penelitian, metode penelitian, subjek penelitian, sampel penelitian, alat dan bahan penelitian, metode pengumpulan data, prosedur penelitian, dan analisis data serta alur yang dipakai saat penelitian.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas hasil dari tinjauan ke lokasi penelitian yaitu dari data yang diperoleh dilanjutkan ke proses analisis data.

BAB V: PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan yaitu hasil dari penelitian dan saran dari penulis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Kemacetan merupakan situasi atau keadaan tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan. Kemacetan banyak terjadi di kota-kota besar, terutamanya yang tidak mempunyai transportasi publik yang memadai sesuai dengan kebutuhan jalan dengan kepadatan penduduk.

Kemacetan akan menimbulkan berbagai dampak negative, baik bagi pengemudinya sendiri maupun ditinjau dari segi ekonomi dan lingkungan. Bagi pengemudi, kemacetan akan menimbulkan ketegangan (*stress*). Dampak negative dari segi ekonomi yaitu berupa kehilangan waktu karena perjalanan yang lama serta bertambahnya biaya operasi kendaraan berhenti. Sedangkan dampak negatif terhadap lingkungan yaitu berupa polusi udara dan gangguan suara kendaraan / kebisingan (Munawar, 2004)

Dampak lalu lintas atau *traffic impact analysis* adalah studi yang mempelajari secara khusus tentang dampak lalu lintas yang ditimbulkan oleh suatu bangunan yang mempengaruhi system transportasi. Dampak lalu lintas yang timbul tergantung dari ukuran dan jenis bangunannya (Tamin, 2000)

Kerugian yang di derita akibat dari masalah kemacetan ini apabila di kuantifikasikan dalam satuan moneter sangatlah besar, yaitu kerugian karena waktu perjalanan menjadi panjang dan makin lama, biaya operasi kendaraan menjadi lebih besar dan polusi kendaraan yang dihasilkan makin bertambah. Pada kondisi macet kendaraan merangkak dengan kecepatan yang sangat rendah, pemakaian bbm menjadi sangat boros, mesin kendaraan menjadi lebih cepat aus dan buangan kendaraan yang dihasilkan lebih tinggi kandungan konsentrasinya. Pada kondisi ini pengendara cenderung menjadi tidak sabar yang menjurus ke tindakan tidak disiplin yang pada akhirnya memperburuk kondisi kemacetan lebih lanjut lagi (Santoso, 1997).

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Hambatan Samping dan Gangguan Lalu Lintas

Hambatan samping adalah dampak yang terjadi akibat kinerja lalu lintas dari kegiatan disamping maupun sisi jalan (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, MKJI). Akibat adanya hambatan samping pada sisi samping jalan kerap mengakibatkan gangguan terhadap arus lalu lintas, yang terkadang sangat berpengaruh arus laju lalu lintas. Hambatan samping dan gangguan lalu lintas berpengaruh pada kecepatan kendaraan, kapasitas, dan kinerja jalan. Untuk arus lalu lintas sendiri jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik tertentu persatuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan perjam atau smp/jam. Arus lalu lintas perkotaan terbagi menjadi menjadi 4, diantaranya:

a. Kendaraan Ringan (*Light Vehicle*)

Meliputi kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobis, pick up, truck kecil, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

b. Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle*)

Meliputi kendaraan motor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari empat (termasuk bis, truck dua as, truck tiga as, dan truck kombinasi).

c. Sepeda Motor (*Motor Cycle*)

Meliputi kendaraan bermotor roda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

d. Kendaraan Tidak Bermotor (*Un Motorized*)

Meliputi kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia, hewan dan lain-lain (termasuk becak, sepeda, kereta kuda, kereta dorong dan lain-lain sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

2.2.2 Pengertian Simpang

Menurut Departement Pendidikan dan Kebudayaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1995), simpang adalah tempat berbelok atau bercabang dari yang lurus. Simpang adalah bagian terpenting dari sistem jaringan jalan, yang secara umum kapasitas Simpang dapat dikontrol dengan mengendalikan volume lalu lintas dalam sistem jaringan jalan. Simpang adalah pertemuan antara dua jalan atau lebih, baik sebidang maupun tak sebidang atau titik jringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan saling berpotongan (Morlok, 1991).

Menurut Wikipedia, Persimpangan adalah simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Untuk mengendalikan konflik ini ditetapkan aturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang mempunyai hak terlebih dahulu untuk menggunakan persimpangan. Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, pemilihan jenis simpang untuk suatu daerah sebaiknya berdasarkan pertimbangan ekonomi, pertimbangan keselamatan lalu lintas, dan pertimbangan lingkungan.

Pengaturan simpang dilihat dari segi pandang untuk kontrol kendaraan dapat dibedakan menjadi dua (MKJI, 1997) yaitu:

- a. Simpang tak bersinyal (*Unsignalized Intersection*), yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti terlebih dahulu sebelum melewati simpang tersebut.
- b. Simpang bersinyal (*Signalized Intersection*), yaitu simpang yang memiliki sinyal lalu lintas, jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya.

Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis kemacetan area persimpangan Pasar Sampangan di Semarang. Untuk penelitian skripsi ini yaitu di persimpangan Pasar Sampangan Semarang merupakan kategori

simpang tak bersinyal, di harapkan dalam penelitian ini dapat memberikan solusi kemacetan di persimpangan Pasar Sampangan.

2.2.3 Tingkat Pelayanan

Lalu lintas dapat dijabarkan dalam (HCM,1985) sebagai interaksi yang terjadi antara jalan, kendaraan dan muatannya, serta manusia yang mengikuti peraturan tertentu yang dapat berupa lampu lalu lintas atau rambu-rambu. Salah satu penentu faktor penentu dari tingkat pelayanan jalan adalah kapasitas. Menurut C H Oglesby dan R G Hick (1998) didefinisikan sebagai jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun dua arah) dalam periode waktu tertentu dan dibawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum, dengan penjelasan sebagai berikut:

- a. Maksimum (*maksimum*), besarnya kapasitas yang menunjukkan volume maksimum yang dapat ditampung jalan raya pada keadaan lalu lintas yang bergerak lancar tanpa terputus atau kemacetan serius.
- b. Jumlah kendaraan (*number of vehicle*), umumnya kapasitas dinyatakan dalam penumpang perjam, truck dan bis yang bergerak di dalamnya mengurangi besarnya kapasitas.
- c. Kemungkinan yang layak (*reasonable expectation*), besarnya kapasitas tidak dapat ditentukan dengan tepat disebabkan banyaknya variabel yang mempengaruhi beberapa arus lalu lintas, terutama pada volume tinggi.
- d. Periode waktu tertentu (*a given time period*), volume lalu lintas dan kapasitas sering dinyatakan dalam “jumlah kendaraan perjam” . berhubung arus lalu lintas pada kenyataannya tidak selalu sama setiap saat, maka kadang-kadang volume dan kapasitas dinyatakan dalam periode lebih singkat, misal 5 menit atau 15 menit.
- e. Kondisi jalan dan lalu lintas yang umum (*prevailing roadway and traffict condition*), kondisi jakan yang umum menyangkut ciri fisik

sebuah jalan yang mempengaruhi kapasitas seperti lebar jalur dan bahu jalan, dimana kondisi lalu lintas yang umum mencerminkan perubahan pada karakteristik arus lalu lintas.

2.3 Manajemen Lalu Lintas

Menurut MKJI 1997, dalam analisa perencanaan dan operasional untuk meningkatkan jalan perkotaan yang sudah ada, tujuannya sering kali untuk melakukan perbaikan kecil pada geometrik jalan agar dapat mempertahankan perilaku lalu lintas yang di inginkan. Adapun hubungan antara kecepatan rata-rata kendaraan ringan (km/jam) dan arus lalu lintas total pada berbagai tipe jalan perkotaan dengan hambatan samping rendah dan tinggi. Hasilnya menunjukkan rentang perilaku lalu lintas masing-masing tipe jalan, dan dapat digunakan sebagai sasaran perancangan atau *alternative* anggapan, misalnya dalam analisa perencanaan dan operasional untuk meningkatkan ruas jalan yang sudah ada. Dalam hal seperti ini, perlu diperhatikan untuk tidak melewati derajat kejenuhan 0,75 pada jam puncak tahun rencana.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia adalah suatu cara yang disusun sebagai metode yang sangat efektif yang biasa digunakan dalam perencanaan, analisa operasional lalu lintas:

- a. Perancangan, penentuan daerah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan ramalan lalu lintas.
- b. Perencanaan, penentuan rencana geometrik detail dan parameter pengontrol lalu lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang ditingkatkan berdasarkan kebutuhan arus lalu lintas yang diketahui.
- c. Analisa operasional, penentuan perilaku lalu lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu lintas tertentu. penentuan waktu sinyal untuk tundaan terkecil. Peramalan yang akan terjadi akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, aturan lalu lintas dan control sinyal yang digunakan.
- d. Manual Kapasitas Jalan Indonesia memuat juga pedoman teknik lalu lintas yang menyerahkan pengguna sehubungan dengan pemilihan type fasilitas

dan rencana sebelum memulai prosedur perhitungan rincian untuk menentukan perilaku lalu lintasnya.

2.3.1 Prosedur Perhitungan

Secara lebih rinci prosedur perhitungan simpangan tak bersinyal analisis kinerja penelitian ini meliputi:

a. Data Masukan

Disini akan diuraikan secara rinci tentang kondisi-kondisi yang diperlukan untuk mendapatkan data masukan dalam menganalisis simpang tanpa sinyal diantaranya menurut (MKJI, 1997) adalah:

1. Kondisi Geometrik

Dalam menggambarkan sketsa pola geometrik yang baik suatu persimpangan sebaiknya diuraikan secara jelas dan rinci mengenai informasi tentang kerb, lebar jalan, lebar bahu, dan median. Pada persimpangan pendekat jalan utama (mayor road) yaitu jalan yang dipertimbangkan terpenting misalnya jalan dengan klasifikasi fungsional tertinggi, diberi notasi A dan B untuk pendekat jalan minor diberi notasi C dan D dan dibuat searah jarum jam.

2. Kondisi Lalu Lintas

Kondisi lalu lintas yang dianalisa ditentukan pada survei kondisi lalu lintas tentang sketsa mengenai arus lalu lintas sangat diperlukan terutama jika akan merencanakan perubahan sistem pengaturan simpang dari tidak bersinyal ke simpang bersinyal maupun sistem satu arah.

3. Kondisi Lingkungan

Berikut data kondisi lingkungan yang dibutuhkan dalam perhitungan:

a) Kelas Ukuran Kota

Masukan perkiraan jumlah penduduk dari seluruh daerah perkotaan dalam juta. Lihat Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Kelas Ukuran Kota

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (Juta)
Sangat Kecil	< 0,1
Kecil	0,1 – 0,5
Sedang	0,5 – 1,0
Besar	1,0 – 3,0
Sangat Besar	>3,0

Sumber: MKJI,1997

b) Tipe Lingkungan Jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan dan aksebilitas jalan tersebut dari aktifitas sekitarnya, hal ini diterapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas dengan bantuan tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2. 2 Tipe Lingkungan Jalan

Komersial	Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Pemukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
Akses Terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping, dsb)

Sumber: MKJI,1997

c) Kelas Hambatan Samping

Menurut (MKJI, 1997) Hambatan samping adalah dampak terhadap perilaku lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkot, dan kendaraan lainnya. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan teknik lalu lintas sebagai tingkat, sedang atau rendah.

Hambatan samping disebabkan oleh 4 jenis kejadian yang masing-masing memiliki bobot pengaruh yang berebda terhadap kapasitas jalan. Lihat Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Faktor Bobot Hambatan Samping

Tipe Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Frekuensi Bobot
Pejalan Kaki	PED	0,5
Parkir/ Kendaraan Berhenti	PSV	1,0
Kendaraan Lambat	SMV	0,4
Kendaraan Keluar – Masuk	EEV	0,7

Sumber: MKJI,1997

Untuk menentukan kelas hambatan samping dapat dihitung melalui rumus yang sudah ditentukan, berikut:

$$SFC = PED + PSV + EEV + SMV \dots\dots\dots 2.1)$$

Dimana:

SFC = Kelas Hambatan Samping (200 m/jam)

PED = Frekuensi pejalan kaki (200 m/jam)

PSV = Frekuensi Bobot kendaraan parkir (200 m/jam)

EEV = Frekuensi bobot kendaraan masuk atau keluar sisi jalan (200 m/jam)

SMV = Frekuensi bobot kendaraan lambat (/jam)

Tahap selanjutnya merupakan total bobot hambatan samping semua kejadian di sesuaikan berdasarkan klasifikasi kelas hambatan samping yang telah ditentukan (MKJI, 1997)

Tabel 2. 4 Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping (SCF)	Kode	Jumlah Kejadian per 200 m per jam	Kondisi Daerah
Sangat Rendah	VL	<100	Daerah Permukiman: jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100 – 299	Daerah Permukiman: beberapa kendaraan umum dsb
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri dengan beberapa toko disisi jalan
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar di jalan

Sumber: MKJI, 1997

d) Komposisi Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang jalan. Data volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase perencanaan, desain, manajemen sampai pengoprasian jalan (Sukirman, 1994). Arus lalu lintas perkotaan terbagi menjadi menjadi 4, diantaranya:

1) Kendaraan Ringan (*Light Vehicle*)

Meliputi kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobis, pick up, truck kecil, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

2) Kendaraan Berat (*Heavy Vehide*)

Meliputi kendaraan motor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari empat (termasuk bis, truck dua as, truck tiga as, dan truck kombinasi).

3) Sepeda Motor (*Motor Cycle*)

Meliputi kendaraan bermotor roda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Tabel 2. 5 nilai EMP bagi kendaraan yang melewati simpang

Jenis kendaraan	EMP untuk tiap kendaraan
Kendaran ringan (LV)	1,0
Kendaraan berat (HV)	1,3
Sepeda motor (MC)	0,5

Sumber: MKJI,1997

e) Kecepatan Arus Bebas

(MKJI,1997) kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa

dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Kecepatan arus bebas diamati melalui pengumpulan data lapangan, dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan ditentukan oleh metoda regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada arus = 0. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor juga diberikan sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum sebagai berikut:

$$FV = (FV_0 + FVW) \times FFVCS \times FFCS \dots\dots\dots 2.2)$$

Dimana:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV₀ = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada jalan yang diamati

FVW = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFVSF = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping

FFVCS = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

Adapun beberapa tabel untuk menentukan nilai faktor yang berpengaruh pada besarnya kecepatan arus bebas yang akan ditentukan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 6 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV₀)

Tipe Jalan	Kecepatan Arus			
	Kendaraan Ringan	Kendaraan Berat	Sepeda Motor	Semua Kendaraan
	(LV)	(HV)	(MC)	(Rata-rata)
Enam - lajur terbagi (6/2D) atau tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57

Tipe Jalan	Kecepatan Arus			
	Kendaraan Ringan	Kendaraan Berat	Sepeda Motor	Semua Kendaraan
	(LV)	(HV)	(MC)	(Rata-rata)
Empat - lajur terbagi (4/2D) atau dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/1 UD)	44	40	40	42

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2. 7 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu- Lintas (FV_w).

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) (m)	FV_w (Km/jam)
Empat – lajur terbagi atau jalan satu arah	Per Lajur	
	3,00	-4
	3,35	-2
	3,50	0
	3,75	2
Empat laju-tak terbagi	Per Lajur	
	3,00	-4
	3,35	-2
	3,50	0
	3,75	2
Dua lajur-tak-terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	FFVw (Km/jam)
	10	6
	11	7

Sumber: MKJI,1997

Tabel 2. 8 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFV_{SF})

Tipe Jalan	Kelas hambatan	Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu				
		Samping SFC	≤ 0,5 m	≤ 1,0 m	≤ 1,5 m	≤ 2,0 m
Empat-lajur terbagi (4/2D)	Sangat rendah		1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah		0,98	1	1,02	1,03
	Sedang		0,94	0,97	1	1,02
	Tinggi		0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi		0,84	0,88	0,92	0,96
Empat-lajur tak-terbagi (4/2UD)	Sangat rendah		1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah		0,98	1	1,02	1,03
	Sedang		0,94	0,97	1	1,02
	Tinggi		0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi		0,84	0,88	0,92	0,96
Dua lajur-tak terbagi (2/2 UD) atau Jalan satu arah	Sangat rendah		1	1,01	1,01	1,01
	Rendah		0,96	0,98	0,99	1
	Sedang		0,91	0,93	0,96	0,99
	Tinggi		0,82	0,86	0,9	0,95
	Sangat tinggi		0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: MKJI,1997.

Tabel 2. 9 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFV_{CS})

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk ukuran kota
<0,1	0,9
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-3,0	1

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk ukuran kota
>3,0	1,03

Sumber: MKJI,1997.

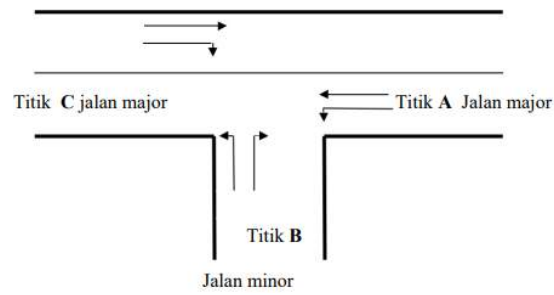
b. Perhitungan Arus Lalu Lintas

1. Klasifikasi data arus lalu lintas masing-masing gerakan dikonversi kedalam dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan nilai emp pada masing-masing klasifikasi jenis kendaraan berdasarkan MKJI,1997. Adapun tipe kendaraan, antara lain sebagai berikut :
 - a) Kendaraan Ringan (LV) meliputi : mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick-up dan truk kecil.
 - b) Kendaraan Berat (HV) meliputi : truk dan bus.
 - c) Sepeda motor (MC) meliputi : kendaraan bermotor beroda 2 dan 3.
 - d) Kendaraan Tak Bermotor (UM) meliputi : kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan termasuk sepeda, becak, kereta kuda dan gerobak / kereta dorong.
2. Data arus lalu lintas per jam (bukan klasifikasi) tersedia masing-masing pergerakan arus lalu lintas total smp/jam dalam % adalah :

$$F_{smp} = \frac{(EMP_{LV} \times LV\% + EMP_{HV} \times HV\% + EMP_{MC} \times MC\%)}{100} \dots\dots\dots 2.3)$$

Keterangan :

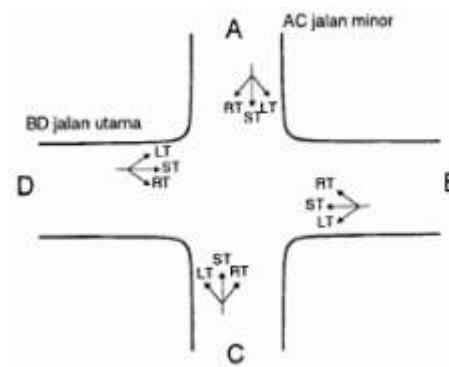
- F_{SMP} : volume kendaraan bermotor (smp/jam)
 EMP_{LV} : nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan
 EMP_{HV} : nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat
 EMP_{MC} : nilai ekivalen sepeda motor
LV : notasi untuk kendaraan ringan
HV : notasi untuk kendaraan berat
MC : notasi untuk sepeda motor



Gambar 2. 1 Arus Lalu Lintas di Simpang tak bersinyal tiga lengan
 Sumber: MKJI, 1997

3. Perhitungan Rasio Belok dan Rasio Arus Jalan Minor

Data arus lalu lintas berikut diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan kedalam bagian lalu lintas pada formulir, perhitungan ini menurut kualifikasi MKJI,1997 lihat juga gambar 2.2



Gambar 2. 2 Variabel Arus Lalu Lintas
 Sumber: MKJI, 1997

a) Perhitungan rasio belok kiri

$$PLT = \frac{ALT + BLT + CLT + DLT}{A + B + C + D} \dots\dots\dots 2.4)$$

b) Perhitungan rasio belok kanan

$$PLT = \frac{ART + BRT + CRT + DRT}{A + B + C + D} \dots\dots\dots 2.5)$$

c) Perhitungan rasio arus jalan minor

$$PLT = \frac{A + C}{A + B + C + D} \dots\dots\dots 2.6)$$

d) Perhitungan arus total

$$Q_{total} = A + B + C + D \dots\dots\dots 2.7)$$

A,B,C,D menunjukkan arus lalu lintas dalam smp/jam.

4. Perhitungan rasio arus minor PMI yaitu arus jalan minor dibagi arus total dan dimasukkan hasilnya pada formulir

$$PMI = \frac{Q_{PMI}}{Q_{TOT}} \dots\dots\dots 2.8)$$

Dimana:

PMI = Rasio arus jalan minor.

QMI = Volume arus lalu lintas pada jalan minor.

QTOT = Volume arus lalu lintas pada simpang.

5. Perhitungan rasio arus belok kiri dan belok kanan (PLT, PRT)

$$PLT = \frac{Q_{LT}}{Q_{TOT}} ; PRT = \frac{Q_{RT}}{Q_{TOT}} \dots\dots\dots 2.9)$$

Dimana:

PLT = Rasio kendaraan belok kiri.

QLT = Arus kendaraan belok kiri.

QTOT = Volume arus lalu lintas total pada simpang.

PRT = Rasio kendaraan belok kanan.

QRT = Arus kendaraan belok kanan.

c. Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

Kapasitas total suatu persimpangan dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dan faktor-faktor penyesuaian (F). Rumusan kapasitas simpang menurut (MKJI, 1997) dituliskan sebagai berikut:

$$C = C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots 2.10)$$

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas Dasar (smp/jam)

F_w = Faktor Pengaruh Lebar

F_M = Faktor Penyesuaian Median

F_{CS} = Faktor Pengaruh Ukuran Kota

F_{RSU} = Faktor Pengaruh Hambatan Samping

- F_{LT} = Faktor Penyesuain Belok Ke Kiri
 F_{RT} = Faktor Penyesuain Belok Ke Kanan
 F_{MI} = Faktor Penyesuain Arus Jalan Mirror

Untuk menghitung faktor – faktor kapasitas simpang tak bersinyal dengan mempertimbangkan faktor sebagai berikut:

1. Lebar pendekat dan Tipe Samping

Pengukuran lebar pendekat dilakukan pada jarak 10 meter dari garis imajiner yang menghubungkan jalan yang berpotongan, yang dianggap sebagai mewakili lebar pendekat efektif untuk masing-masing pendekat. Perhitungan lebar pendekat rata-rata adalah jumlah lebar pendekat pada simpang dibagi dengan jumlah lengan yang terdapat pada simpang tersebut Parameter geometrik berikut diperlukan untuk analisa kapasitas.

Lebar pendekatan adalah masuknya kendaraan dalam suatu lengan persimpangan jalan masing-masing W_A , W_B dan W_C . Lebar rata-rata pendekat, minor dan utama W_C dan W_{AB} , W_I (simpang tiga lengan):

- a. Perhitungan lebar rata-rata pendekat pada jalan minor dan jalan utama.

$$W_C = W_C ; W_{AB} = \frac{W_A + W_B}{2} \dots\dots\dots 2.11)$$

Dimana :

W_C = Lebar pendekat jalan minor

W_{AB} = Lebar pendekat jalan mayor

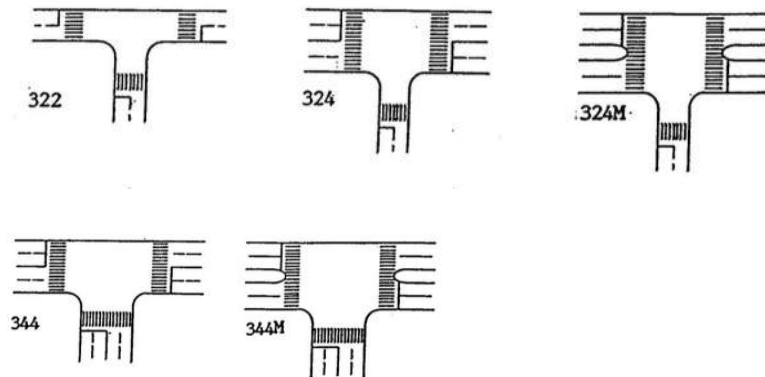
W_I = Lebar pendekat jalan rata-rata

- b. Perhitungan lebar rata-rata pendekat

$$W_I = W_A + W_B + W_C / \text{Jumlah simpang} \dots\dots\dots 2.12)$$

Berdasarkan perhitungan ini, didapatkan kode simpang yang di sesuaikan dengan jumlah lengan simpang, jumlah jalur jalan minor dan mayor yaitu jalan utamanya. Yang di jelaskan pada tabel, bisa dilihat gambar 2.12:

Tipe simpang menentukan jumlah lengan dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan miror simpang tersebut dengan kode, untuk tipe penelitian ini yaitu tipe simpang standar (tiga lengan) sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Tipe simpang standar (tiga lengan)
Sumber:MKJI,1997

Tabel 2. 10 Kode Simpang

Kode Simpang	Jumlah Lengan Simpang	Lajur Jalan Miror	Lajur Jalan Utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan untuk klasifikasi simpang yaitu:

322 : Simpang 3, 2 lajur pada jalan miror, 2 lajur pada jalan mayor

324 : Simpang 3, 2 lajur pada jalan miror, 4 lajur pada jalan mayor

342 : Simpang 3, 4 lajur pada jalan miror, 2 lajur pada jalan mayor

422 : Simpang 4, 2 lajur pada jalan miror, 2 lajur pada jalan mayor

424 : Simpang 4, 2 lajur pada jalan miror, 4 lajur pada jalan mayor

2. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar adalah sebuah kapasitas pada persimpangan jalan seluruh untuk satu kondisi yang tentunya sudah di tentukan sebelum menentuak jenis tipe simpan, nilai kapasitas simpang ditentukan jenis simpang yang akan dijelaskan pada tabel 2.11 dibawah ini:

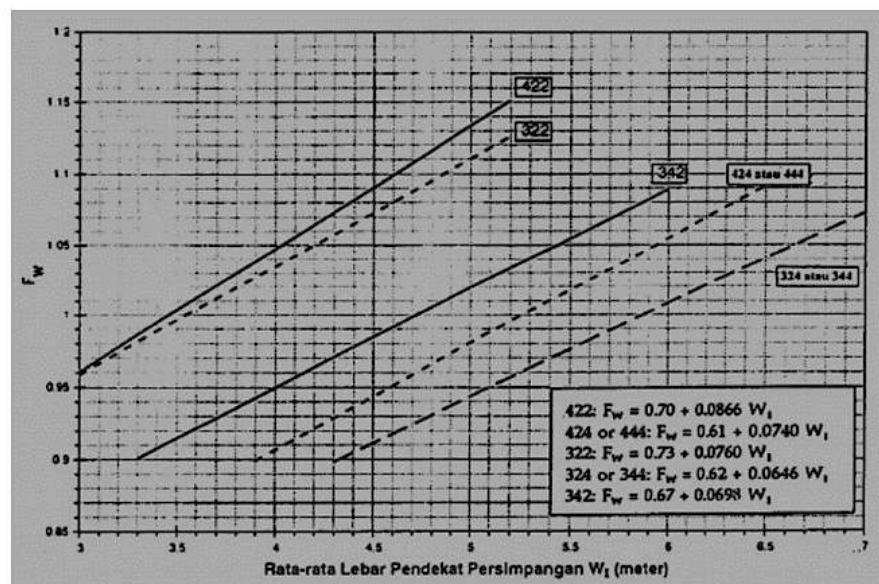
Tabel 2. 11 Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang

Jenis Simpang	Kapasitas Dasar (smp/jam)
322	2700
324	2900
342	3200
422	2900
424	3400

Sumber: MKJI,1997

3. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w)

Faktor pengaruh lebar adalah berdasarkan persamaan variabel input lebar pendekat (W_1) dan tipe simpang.



Gambar 2. 4 Faktor Penyesuaian Rata-rata Lebar Pendekat (F_w)

Sumber: MKJI,1997

4. Faktor Penyesuaian Jalan Median Jalan Utama (F_M)

F_M ini merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan tipe median jalan utama. Tipe median jalan utama merupakan klasifikasi media jalan utama, tergantung pada kemungkinan menggunakan media tersebut untuk menyebrangi jalan utama dalam dua tahap. Faktor penyesuaian median jalan utama atau F_M dapat dilihat pada tabel 2.12 di bawah ini:

Tabel 2. 12 Faktor Penyesuaian Jalan Median (F_M)

Keterangan	Tipe Median	F_M
Tidak ada media jalan	Tidak Ada	1,00
Media jalan utama ada dengan lebar < 3m	Sempit	1,05
Media jalan utama ada dengan lebar \geq 3m	Lebar	1,20

Sumber: MKJI, 1997

5. Faktor Pengaruh Ukuran Kota (F_{CS})

Faktor pengaruh ukuran kota ditentukan dengan jumlah penduduk, dapat dilihat pada tabel 2.13 di bawah ini:

Tabel 2. 13 Faktor Pengaruh Ukuran Kota (F_{CS})

Ukuran Kota (cs)	Jumlah Penduduk	F_{CS}
Sangat Kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat Besar	>3,0	1,05

Sumber: MKJI, 1997

6. Faktor Pengaruh Hambatan Samping (F_{RSU})

Variabel masukan untuk mendapatkan nilai F_{RSU} adalah tipe lingkungan jalan (RE), kelas hambatan samping (SF) dan rasio

kendaraan tak bermotor. Nilai F_{RSU} dapat dilihat pada tabel 2.14 di bawah ini:

Tabel 2. 14 Faktor Pengaruh Hambatan Samping (F_{RSU})

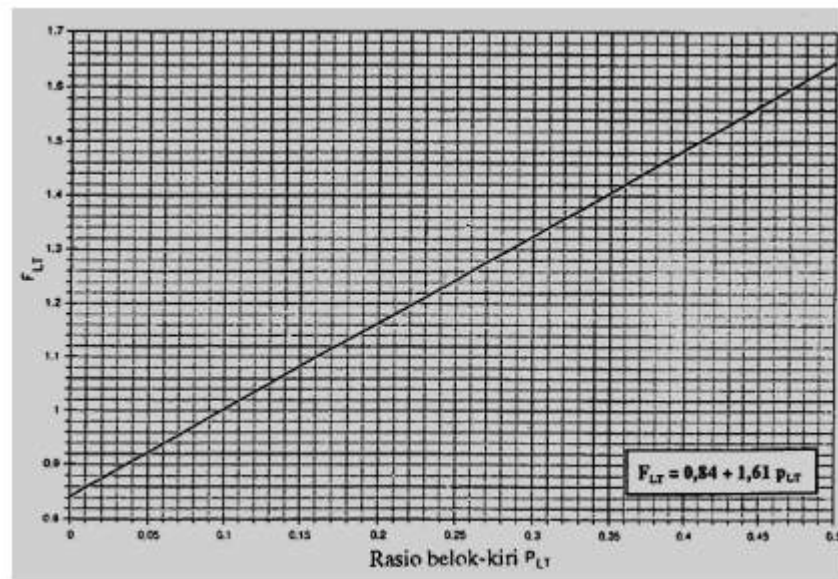
Kelas Tipe Lingkungan Jalan (RE)	Kelas Hambatan Samping (SF)	Jumlah Kendaraan Tak Bermotor/Bermotor					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/ Sedang/ Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: MKJI, 1997

Tabel diatas berdasarkan anggapan bahwa pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas adalah sama seperti kendaraan ringan yaitu $EMP_{UM} = 1,00$. Persamaan berikut dapat digunakan jika pemakai mempunyai bukti #1, $F_{RSU} (P_{UM} \text{ sesungguhnya}) = F_{RSU} (P_{UM} = 0) \times (1 - P_{UM} \times emp_{UM})$

7. Faktor Penyesuaian Belok Ke Kiri (F_{LT})

Faktor Penyesuaian Balok Kekiri dihitung berdasarkan rumus MKJI,1997. Sebagai berikut:



Gambar 2. 5 Faktor Penyesuaian Belok Ke Kiri (F_{LT})
Sumber: MKJI,1997

Berikut adalah rumusnya:

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT} \dots\dots\dots 2.13)$$

Keterangan:

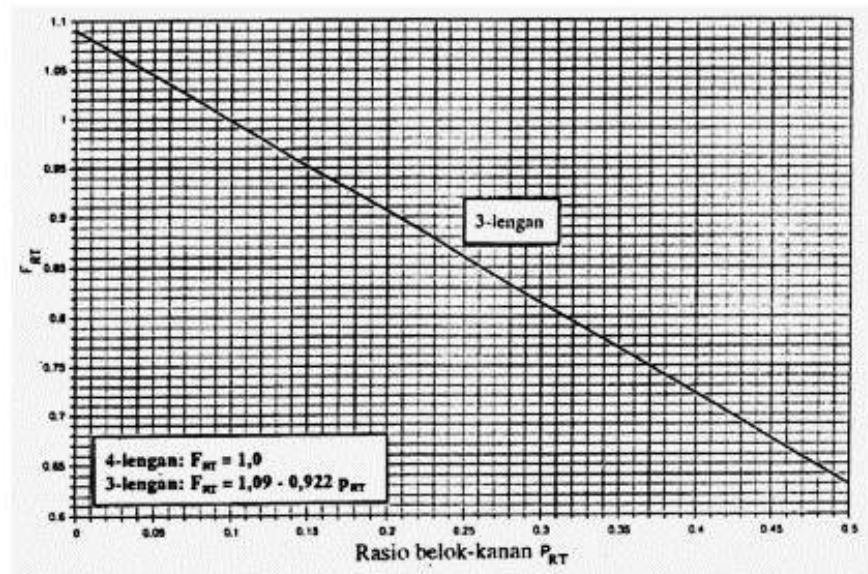
P_{LT} = Rasio kendaraan belok kiri (Q_{RT}/Q_{TOT}).

Q_{RT} = Arus total belok kiri.

Q_{TOT} = Arus kendaraan total pada persimpangan (smp/jam).

8. Faktor Penyesuaian Belok Ke Kanan (F_{RT})

Faktor penyesuaian belok kanan pada simpang dengan 3 lengan $F_{LT} = 1,0$. Faktor penyesuaian belok kanan pada simpang dengan 3 lengan dapat dilihat pada di bawah ini:



Gambar 2. 6 Penyesuaian Belok Ke Kanan (F_{RT})
Sumber: MKJI,1997

Berikut adalah Rumusnya:

$$F_{RT} = 1,09 - 0,92 \times P_{RT} \quad \dots\dots\dots 2.14)$$

Keterangan:

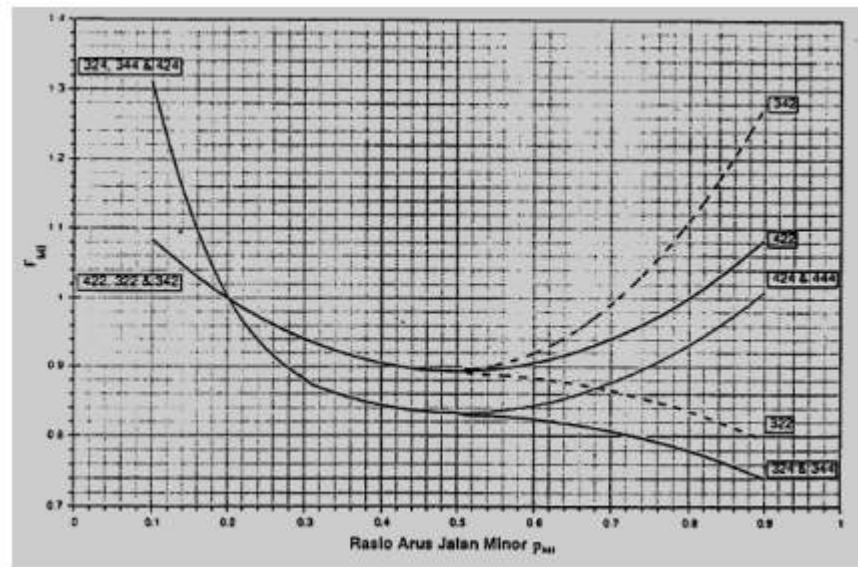
P_{RT} = Rasio kendaraan belok kanan (Q_{RT}/Q_{TOT})

Q_{RT} = Arus total belok kiri.

Q_{TOT} = Arus kendaraan total pada persimpangan (smp/jam).

9. Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI})

F_{MI} adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arus jalan minor. Faktor penyesuaian rasio arus minor ditentukan dari Grafik 2.7 Batas nilai yang diberikan untuk PMI pada grafik adalah rentang dasar empiris dari manual.



Gambar 2. 7 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor PMI
Sumber: MKJI,1997

Faktor penyesuaian rasio jalan minor ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. 15 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI})

IT	F_{MI}	P_{MI}
422	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1 – 0,9
424	$16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1 – 0,3
444	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3 – 0,9
322	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1 – 0,5
	$-0,595 \times P_{MI}^2 \times P_{MI}^3 + 0,74$	0,5 – 0,9
342	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1 – 0,5
	$2,38 \times P_{MI}^2 - P_{MI} + 1,49$	0,5 – 0,9
324	$16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1 – 0,3
344	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3 – 0,5
	$-0,595 \times P_{MI}^2 + 0,555 \times P_{MI} + 0,69$	0,5 – 0,9

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

P_{MI} = Rasio Arus Jalan Minor terhadap Arus Persimpangan total.

d. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan di definisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan nilai derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q_{SMP}}{C} \dots\dots\dots 2.15)$$

Keterangan :

DS = *Degree of Saturation*

Q_{Tot} = Arus total (smp/jam)

C = Kapasitas simpang (smp/jam)

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan, dimana :

1. Jika nilai derajat kejenuhan $> 0,8$ menunjukkan kondisi lalu lintas sangat tinggi.
2. Jika nilai derajat kejenuhan $> 0,6$ menunjukkan kondisi lalu lintas padat.
3. Jika nilai derajat kejenuhan $< 0,6$ menunjukkan kondisi lalu lintas rendah

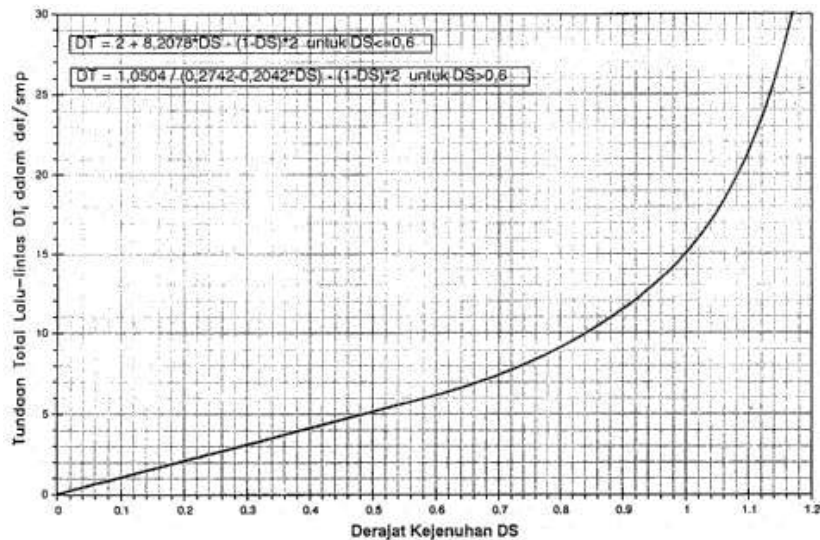
e. Tundaan (D)

Menurut (Hutama, 2018) Tundaan di persimpangan adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang (dalam Tamin. O.Z, 2000). Hambatan tersebut muncul jika kendaraan berhenti karena terjadinya antrian di simpang sampai kendaraan itu keluar dari simpang karena adanya pengaruh kapasitas simpang yang sudah tidak memadai. Nilai tundaan mempengaruhi nilai

waktu tempuh kendaraan. Semakin tinggi nilai tundaan, maka semakin tinggi pula waktu tempuh.

1. Tundaan lalu lintas rata-rata untuk seluruh simpang (DT_i)

Tundaan lalu lintas simpang adalah tundaan lalu lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. DT_i ditentukan dari kurva empiris antara DT dan DS . Dapat dilihat dari gambar 2.8, sebagai berikut:



Gambar 2. 8 Tundaan lalu lintas rata-rata untuk seluruh simpang (DT_i)

Sumber: MKJI,1997

a) Untuk $DS \leq 0,6$: DT_i

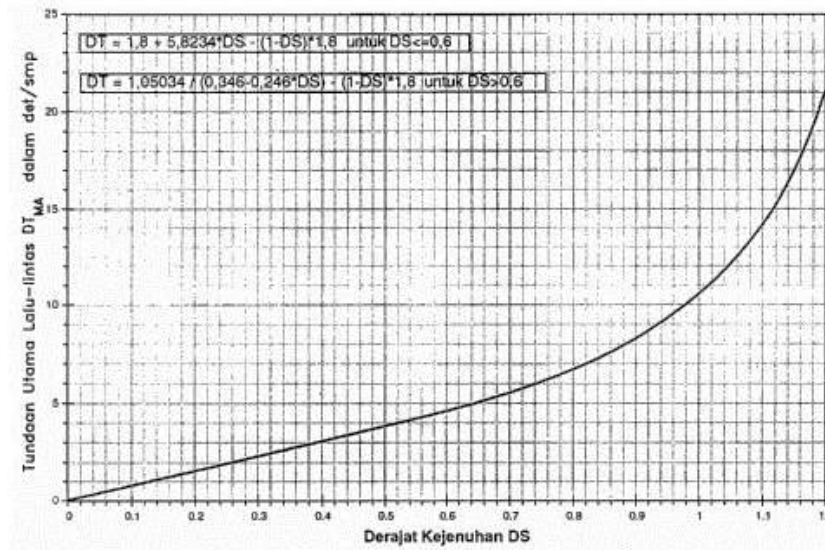
$$DT = 2 + (8, 2078 \times DS) - [(1-D) \times 2] \dots\dots\dots 2.16)$$

b) Untuk $DS > 0,6$

$$DT = [1, 0504] (0,2742 \times DS) - [(1-DS) \times 2] \dots\dots\dots 2.17)$$

2. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})

Tundaan lalu-lintas jalan-utama adalah tundaan lalu-lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk dipersimpangan dari jalan-utama. DT_{MA} ditentukan kurva empiris antara DT_{MA} dan DS . Dapat dilihat di gambar 2.9, sebagai berikut:



Gambar 2. 9 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})

Sumber: MKJI,1997

a) Untuk $DS \leq 0,6$: DT_{MA}

$$DT = 1,8 + (5,8234 \times DS) - [(1- DS)] \times 1,8 \dots\dots\dots 2.18)$$

b) Untuk $DS > 0,6$:

$$DT = \frac{[1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS)} - [(1- DS)] \times 1,8 \dots\dots\dots 2.19)$$

c. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DT)

Tundaan lalu-lintas jalan-minor rata-rata, ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata:

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times D_{TI} - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \dots\dots\dots 2.20)$$

keterangan :

Q_{smp} = Arus total sesungguhnya(smp/jam)

Q_{MA} = Jumlah kendaraan yang masuk di simpang melalui jalan major (smp/jam)

Q_{MI} = Jumlah kendaraan yang masuk di simpang melalui jalan minor (smp/jam)

d. Tundaan Geometri Simpang (DG)

Tundaan Geometri Simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. DG dihitung dari rumus berikut:

Untuk $DS < 1,0$: DG

$$DG = (1 - DS) \times (\rho T \times 6 + (1 - \rho T) \times 3) + DS \times 4 \dots\dots\dots 2.21)$$

Untuk $DS > 1.0$:DG

$$DG = 4 \text{ detik/smp} \dots\dots\dots 2.22)$$

dimana:

DG = Tundaan Geometrik Simpang

DS = *Degree Of Saturation* (Derajat Kejenuhsn)

6 = Tundaan Geometrik normal untuk kendaraan belok yang tak terganggu (det/smp)

4 = Tundaan Geometrik normal untuk kendaraan belok yang terganggu (det/smp)

ρT = Rasio Arus Belok terhadap arus total

e. Tundaan Simpang

Tundaan adalah rata – rata waktu tunggu di tiap dalam pendekatan. Tundaan simpang dihitung sebagai berikut:

$$D = DG + Dti \text{ (det/smp)} \dots\dots\dots 2.23)$$

Keterangan:

DG : Tundaan Geometrik Simpang

Dti : Tundaan Lalu Lintas Simpang

f. Peluang Antrian (QP)

Panjang antrian menurut MKJI (1997) adalah kemungkinan terjadinya kendaraan pada suatu simpang, dinyatakan pada suatu nilai yang didapat dari hubungan antara derajat kejenuhan peluang antrian. Panjang antrian dapat dihitung menggunakan Pers. 2.24 dan 2.25:

Batas bawah :

$$QP_a \% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \dots\dots\dots 2.24)$$

Batas atas :

$$QPb \% = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \dots\dots\dots 2.25)$$

Jalan dikatakan macet apabila volume per kapasitas $> 0,75$ (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997). Derajat kejenuhan adalah rasio dari volume lalu lintas (V) dengan kapasitas (C). Apabila nilai $V/C = 1$ maka kondisi arus lalu lintas berada tidak pada kapasitasnya. Batas kondisi optimal jika nilai $V/C = 0,6$ sampai $0,85$, jika melebihi arus lalu lintas mudah terganggu. Kemacetan terjadi jika nilai tingkat pelayanan jalan semakin besar.

g. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan jalan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan. Kriteria pelayanan lalu lintas dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 16 Kriteria Pelayanan Lalu Lintas

No .	Tingkat Pelayanan	Kriteria	Nilai V/C
1	A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan.	0,00 – 0,19
2	B	Zona arus lalu lintas stabil, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk beralih gerak (manuver).	0,20 – 0,44
3	C	Arus lalu lintas stabil, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45 – 0,69
4	D	Arus tidak stabil, dimana hampir semua pengemudi dibatasi kecepatannya, volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan tetapi masih dapat	0,70 – 0,84

No .	Tingkat Pelayanan	Kriteria	Nilai V/C
		ditolerir.	
5	E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya, arus lalu lintas tidak stabil dan sering berhenti.	0,85 – 1,00
6	F	Arus yang dipaksakan akan terjadi kemacetan, kecepatan sangat rendah, antrian sangat panjang dan hambatan sangat banyak.	>1,00

Sumber: MKJI, 1997

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Di jalan. Penetapan tingkat pelayanan simpang bertujuan untuk menetapkan tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan dan/ atau persimpangan.

Tingkat pelayanan harus memenuhi indikator :

1. Rasio volume dan kapasitas jalan
2. Kecepatan yang merupakan kecepatan batas atas dan batas bawah yang ditetapkan berdasarkan kondisi daerah
3. Waktu perjalanan
4. Keamanan
5. Keselamatan
6. Ketertiban
7. Kelancaran
8. Kebebasan bergerak
9. Penilaian pengemudi terhadap kondisi arus lalu lintas.

Tingkat pelayanan meliputi:

- a. Tingkat pelayanan arus
- b. Tingkat pelayanan dalam persimpangan

Untuk, klasifikasinya sebagai berikut:

1. Tingkat pelayanan arus diklasifikasikan atas:

a) Tingkat Pelayanan A

Dengan kondisi:

- 1) Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi;
- 2) Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan;
- 3) Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.

b) Tingkat Pelayanan B

Dengan kondisi:

- 1) Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas;
- 2) Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum memengaruhi kecepatan;
- 3) Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepataannya dan lajur jalan yang digunakan.

c) Tingkat Pelayanan C

Dengan kondisi:

- 1) Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas;
- 2) Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum memengaruhi kecepatan;
- 3) Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepataannya dan lajur jalan yang digunakan.

d) Tingkat Pelayanan D

Dengan kondisi:

- 1) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus;

- 2) Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar;
 - 3) Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
- e) Tingkat Pelayanan E
- Dengan kondisi:
- 1) Arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah;
 - 2) Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi;
 - 3) Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
- f) Tingkat Pelayanan F
- Dengan kondisi:
- 1) Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang;
 - 2) Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama;
 - 3) Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

2. Tingkat Pelayanan pada Persimpangan

Berikut tingkat pelayanan pada persimpangan dapat diklasifikasikan pada tabel 2.17 dibawah ini :

Tabel 2. 17 Tingkat Pelayanan pada Pesimpangan

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)	Keterangan
A	< 5	Baik Sekali
B	5.1 – 15	Baik
C	15.1 – 25	Sedang
D	25.1 – 40	Kurang
E	40.1 – 60	Buruk
F	> 60	Buruk Sekali

Sumber:MKJI,1997

2.4 Hipotesis Penelitian

Berikut penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Analisis Kemacetan Lalu Lintas peneliti yaitu:

No.	Peneliti, Tahun dan Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Yang Digunakan	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang
1	Rizky Pratama (2020) Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Jalan Raya Wonosobo – Parakan Kabupaten Wonosobo (Studi Kasus Area Sekitar Persimpangan Pasar Kertek Wonosobo)	Untuk mengidentifikasi permasalahan yang mempengaruhi terjadinya kemacetan di area sekitar persimpangan Pasar Kertek, mengevaluasi kinerja jalan dikawasan sekitar persimpangan Pasar Kertek, mengevaluasi jam puncak pada persimpangan Pasar Kertek	Metode yang digunakan pada penelitian ini sebagai teknik menganalisis data yaitu: a. <i>Observasi</i> b. Rumusan Masalah c. Melakukan tinjauan pustaka d. Pengumpulan primer dan sekunder e. Analisis f. Kesimpulan dan saran	Hasil dari penelitian analisa ini yaitu: 1. Kemacetan yang sering terjadi di area sekitar persimpangan Kertek disebabkan hambatan samping 2. Hasil dari analisis didapatkan nilai kapasitas dengan (C) sebesar 2486 smp/jam dengan arus lalu lintas = 3532, 7 smp/jam. Kapasitas dasar (Co) sebesar = 2700 smp/jam. Hasil analisis data kinerja simpang tak bersinyal di jalan Wonosobo – Parakan yaitu: a. DS derajat kejenuhan (<i>Degree of Saturation</i>) = 1,42 smp/jam.	Hasil penelitian dari Rizky Pratama yaitu menganalisis kemacetan yang diakibatkan oleh hambatan samping serta menganalisa nilai jam puncak. Penelitian Sekarang: 1. Menganalisis volume kendaraan, hambatan samping 2. Menganalisis kinerja dan tingkat kemacetan.

No.	Peneliti, Tahun dan Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Yang Digunakan	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang
				b. Tundaan = 10,19 smp/jam. c. Peluang antrian = 85 - 180 % 3. Nilai jam puncak yang didapat dari hasil analisis pada simpang tersebut dan waktu terjadinya jam puncak pada simpang tersebut pada pukul 14.00 sampai dengan 15.00	
2	Khoerul Ma'ruf (2020) Analisa Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjaran – Kabupaten Tegal)	Mengetahui besarnya hambatan samping yang mempengaruhi kemacetan lalu lintas di Simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjaran – Kabupaten Tegal, mengetahui kinerja Simpang Tugu Teh Botol Sosro jalan raya Banjaran – Kabupaten Tegal, mengetahui besarnya tingkat	Pada penelitian ini mengacu menggunakan metode: a. <i>Observasi</i> b. Rumusan Masalah c. Melakukan tinjauan pustaka d. Pengumpulan primer dan sekunder e. Analisis Kesimpulan dan saran	Dari hasil penelitian yaitu: 1. Hambatan samping menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap turunnya kinerja simpang yang berakibat pada terjadinya kemacetan lalu lintas dan pada hari tersibuk (senin)	Hasil penelitian dari Khoerul Ma'ruf yaitu menganalisa tingkat kemacetan, kinerja simpang, hambatan samping, dan alternatif solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan lalu lintas yang mengakibatkan kemacetan.

No.	Peneliti, Tahun dan Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Yang Digunakan	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang
		kemacetan lalu lintas pada Simpang Tugu Teh Botol Sosro jalan raya MBanjaran – Kabupaten Tgal, memberikan alternatif penanganan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan kemacetan lalu lintas di Simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjaran – Kabupaten Tegal.		<p>masuk dalam kategori kelas hambatan samping sedang (M) dengan total kejadian mencapai 300-400/jam.</p> <p>2. Kinerja simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjaran di dapatkan untuk lalu lintas tertinggi sebesar 2889 smp/jam.</p> <p>3. Tingkat kemacetan lalu lintas pada simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjaran termasuk dalam kategori kemacetan yang tinggi dengan derajat kejenuhan sudah melebihi >8 yaitu dengan tingkat pelayanan jalan yang menunjukkan tingkat pelayanan E dengan nilai tundaan (40.1-60</p>	<p>Penelitian Sekarang:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis volume kendaraan, hambatan samping 2. Menganalisis kinerja dan tingkat kemacetan.

No.	Peneliti, Tahun dan Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Yang Digunakan	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang
				<p>detik/smp) yang menjadi kategori kelas buruk.</p> <p>4. Untuk alternatif penanganan solusi kemacetan di simpang Tugu Teh Botol Sosro dengan melihat kondisi jalan yang tidak mungkin di lebarkan karena kinerja samping buruk, hal ini terlihat dari derajat kejenuhan yang sudah melebihi >8, tundaannya relatif tinggi sebesar 53,09 detik/smp dan peluang terjadinya antrian sangat besar dengan rentan nilai 62,62% - 107,66%.</p>	
3	Muhammad Pudji Widodo, Adie Ahmad, Wiji Lestarini (2018) Analisis Kemacetan Arus	Untuk mengetahui kinerja sistem jaringan jalan yang ada dan perilaku lalu lintasnya, serta upaya perbaikan yang dilakukan untuk	Pada penelitian ini mengacu menggunakan metode: a. Observasi b. Rumusan Masalah c. Melakukan	Hasil dari penelitian ini adalah: 1. Jumlah penduduk, faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan	Hasil penelitian ini menganalisis akibat kegiatan parkir badan jalan (<i>off street parking</i>) yang mengakibatkan

No.	Peneliti, Tahun dan Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Yang Digunakan	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang
	Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan Kabupaten Wonosobo	mengoptimalkan kinerja sistem jaringan jalan sehingga dapat mengurangi kemacetan yang terjadi.	<p>tinjauan pustaka</p> <p>d. Pengumpulan primer dan sekunder</p> <p>e. Analisis Kesimpulan dan saran</p>	<p>berdasarkan jumlah penduduk di Kabupaten Wonosobo</p> <p>2. Tata geometrik tentang situasi ruas jalan yang diteliti, yang terdiri dari lebar jalur lalu lintas, lebar median, kerb, lebar bahu dalam dan luar. Jalan ini digunakan sebagai dasar pengambilan nilai hitungan pada tabel grafik dalam buku petunjuk MKJI 1997. Data arus lalu lintas dilakukan persatuan jam untuk satu atau lebih didasarkan pada kondisi arus lalu lintas jam puncak yang dilakukan jam 08.00 s/d 17.30, selama 2 hari yaitu Kamis dan Jumat.</p>	<p>kemacetan serta menganalisis geometrik jalan dan hambatan samping.</p> <p>Penelitian Sekarang:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis volume kendaraan, hambatan samping 2. Menganalisis kinerja dan tingkat kemacetan.

No.	Peneliti, Tahun dan Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Yang Digunakan	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang
4	Nur Samsudin., (2020) Analisis Kerusakan Jalan Akibat Volume Kendaraan (Studi kasus: Jalan Raya Semarang Boja KM 38-42.	<p>a. Untuk mengetahui pengaruh volume kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada ruas Jalan Raya Semarang Boja KM 3- KM 42</p> <p>b. Untuk mengetahui LHR (Lalu Lintas Harian) pada jam-jam puncak.</p> <p>c. Untuk mengidentifikasi jenis kerusakan pada ruas Jalan Raya Semarang Boja KM 39 – KM 42.</p>	<p>Pada penelitian ini mengacu menggunakan metode:</p> <p>a. <i>Observasi</i></p> <p>b. Rumusan Masalah</p> <p>c. Melakukan tinjauan pustaka</p> <p>d. Pengumpulan primer dan sekunder</p> <p>e. Analisis kesimpulan dan saran</p>	<p>Dari hasil perhitungan nilai LHR di jalan Raya Semarang Boja Sebesar 2382,5 smp/jam. Dan nilai kerusakan jalan (Nr) adalah 82,6 (dari arah Semarang Boja), 76 (dari arah Boja Semarang). Berdasarkan survei kondisi jalan pada ruas jalan Raya-Semarang Boja KM 38-42 antara lain: retak memanjang, retak kotak-kotak, retak kulit buaya, alur, lubang, amplas, dan kerusakan pada sisi jalan</p>	<p>Pada Jurnal Nur Samsudin, menganalisis dan menghitung volume kendaraan, nilai LHR dan mencari nilai puncak, nilai DS, serta menganalisis permasalahan yang ada di jalan Raya Semarang Boja pada KM 32-42.</p> <p>Penelitian Sekarang:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis volume kendaraan dan hambatan samping 2. Menganalisis kinerja dan tingkat kemacetan

Berikut adalah contoh penelitian terdahulu yang memiliki korelasi serupa sehingga menjadi acuan peneliti untuk sebagai pedoman, antara lain:

1. (Rizky Pramata., 2020) dalam skripsi *Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Jalan Raya Wonosobo – Parakan Kabupaten Wonosobo (Studi Kasus Area Sekitar Persimpangan Pasar Kertek Wonosobo)*. Hasil dari kinerja penelitian ini menganalisis kemacetan yang terjadi di lalu lintas Di jalan Raya Wonosobo-Parakan pada persimpangan pasar kertek Wonosobo yang diakibatkan oleh hambatan samping, nilai kapasitas dan nilai puncak yang intensitas tinggi sehingga mengakibatkan kemacetan.
2. (Khoerul Ma'ruf., 2020) dalam skripsi *Analisa Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjaran – Kabupaten Tegal)*. Kinerja Simpang Tugu Teh Botol Sosro pada hasil analisis dan perhitungan berdasarkan nilai tundaan simpang sebesar 53,09 smp/jam sehingga pada kondisi ini arus mendekati buruk atau tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam pada jalan antar kota lalu kecepatan sekurang-kurangnya 10 km/jam pada perkotaan, kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal yang intensitas tinggi.
3. (Muhammad Pudji Widodo., al 2018) dalam jurnal *Analisis Kemacetan Arus Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan Kabupaten Wonosobo*. Pada penelitian ini kinerja ruas rendah pada titik 2 pengamatan yang mengakibatkan nilai DS serta nilai ITF melebihi ketentuan MKJI sehingga diperlukan perbaikan, perbaikan ini dapat dilakukan dengan pengoptimalan kapasitas ruas jalan dengan cara mengalokasikan tempat parkir, ngetem/menaik dan menurunkan penumpang, bongkar muat barang sehingga tidak mengurangi lebar jalan, serta hasil dari pengoptimalan menunjukkan perbaikan nilai DS pada titik pengamatan 2 dan 12, dengan nilai DS = 0,699 dan 0,405 ($DS \leq 0,75$) serta nilai ITP menjadi C dan B.
4. (Nur Samsudin., 2020) dalam skripsi *Analisis Kerusakan Jalan Akibat Volume Kendaraan (Studi kasus: Jalan Raya Semarang Boja KM 38 – KM 42)*. Menarik

kesimpulan bahwa studi permasalahan kemacetan akibat volume kendaraan, setelah diketahui nilai DS jenuh sehingga harus dilakukan pelebaran dan peningkatan jalan supaya memenuhi kapasitas. Pemanfaatan tempat drainase yang kurang maksimal sehingga air tidak bisa mengalir dengan baik yang berakibat menggenang di badan jalan.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pada penelitian ini kami mengambil diwilayah studi kasus pada Persimpangan Pasar Sampangan Semarang tepatnya di jalan Menoreh Raya. Berikut adalah letak lokasinya.



Gambar 3. 1 Denah Lokasi Penelitian.
Sumber : Google Maps 2021

Keterangan:

Garis hitam : Letak Lokasi Penelitian.

Penelitian dilakukan dengan waktu 3 hari yaitu dimulai dari hari Senin, Rabu, Sabtu. Dengan survei waktu jam 07.00 WIB - 08.00 WIB, 12.00 WIB - 13.00 WIB, 16.00 WIB - 17.00 WIB.

3.2 Kerangka Pikir

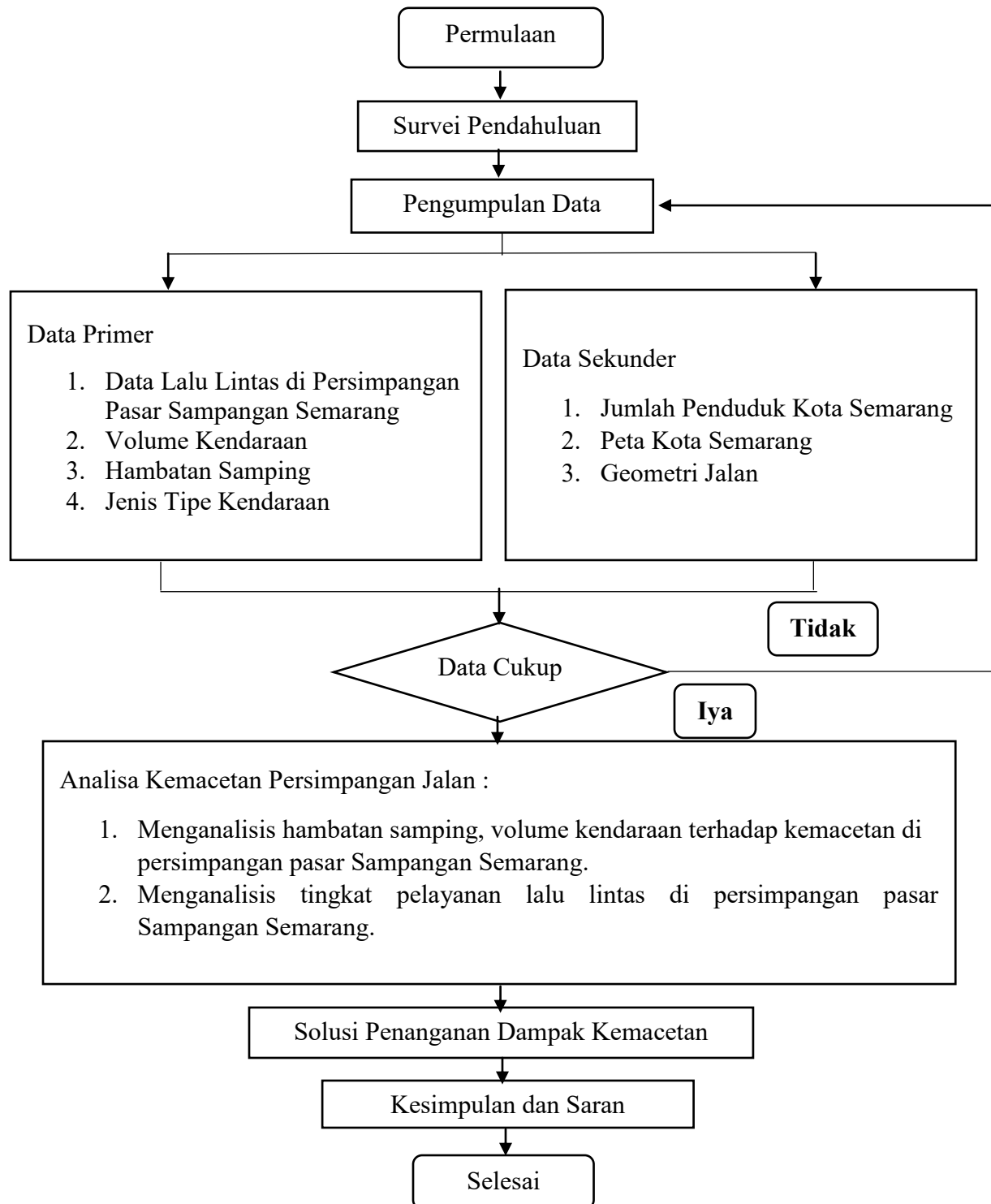
Metode yang kami gunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan metode survei. Yaitu dengan cara mengumpulkan data tentang variabel permasalahan dari lapangan kemudian menganalisa permasalahan yang ada dengan menggunakan perhitungan, dari suatu

kesimpulan ini atas permasalahan yang ada dilapangan dengan data aktual dapat ditarik kesimpulan pada penelitian yang kami lakukan.

Lalu penelitian ini di dapat suatu permasalahan seperti kemacetan lalu lintas di Persimpangan Pasar Sampangan Semarang. Maka dari itu, perlu sekali dilakukan analisis permasalahan dengan beberapa analisis yang perlu dilakukan:

- a. Menganalisis permasalahan yang mempengaruhi terjadinya kemacetan pada Persimpangan Pasar Sampangan Semarang.
- b. Analisa kinerja persimpangan meliputi : hambatan samping, volume kendaraan, dan tingkat pelayanan. Analisis ini di hitung berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).

3.3 Flowchart Penelitian



Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian
Sumber : Analisis Penulis, 2021

3.3.1 Teknik Pengambilan Data

Analisis kemacetan lalu lintas di Persimpangan Pasar Sampangan Semarang diperlukan data – data sebagai berikut:

a. Data Primer

Data primer ini didapat dari hasil survei dan pengamatan secara langsung di lapangan dengan metode observasi dan dokumentasi.

Data primer ini meliputi:

1. Data Kelas hambatan samping pada sekitar persimpangan Pasar Sampangan Semarang.
2. Data arus lalu lintas di jalan persimpangan Pasar Sampangan Semarang.

Persiapan survei ini dilakukan untuk merencanakan secara detail pelaksanaan survei yang berkaitan dengan:

- a) Pengambilan data Hambatan Samping dan Volume Kendaraan.

Pengambilan data dilakukan di jalan Menoreh raya yaitu Persimpangan Pasar Sampangan Semarang, dalam pengambilan data lhr 2 post pengamatan dengan 2 survei pengamat. Peralatan yang digunakan terdiri dari:

- 1) Jam Tangan
- 2) Alat Tulis
- 3) *Clip Bord*

Tabel 3. 1 Detail Survei

No	Lokasi Titik Survei	Orang Yang Survei
(1)	Depan Persimpangan Pasar Sampangan dekat Pom Bensin Persimpangan Pasar Sampangan	Team survei sebanyak 4 orang yaitu, 2 menghitung cacah MC-LV, satu menghitung cacah

		kendaraan HV dan kendaraan umum.
(2)	Depan pom bensin Sampangan	Team survei sebanyak 2 orang yaitu, 2 menghitung cacah MC-LV, satu menghitung cacah kendaraan HV dan kendaraan umum.

Sumber : Analisis Peneliti, 2021

b. Data Sekunder

Dinas Perhubungan dan sejumlah Instansi lain yang dapat menyediakan data yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian ini. Berikut adalah penunjang data sekunder:

- 1) Peta Kota Semarang,
- 2) Peta Lokasi persimpangan Pasar Sampangan Semarang,
- 3) Jumlah penduduk Kota Semarang tahun 2021.

3.3.2 Instrumen Penelitian

Untuk subyek pengamatan di lapangan adalah peneliti itu sendiri, dan di pakai alat alat penunjang penelitian yaitu:

- a. Kamera dan foto untuk dokumentasi kegiatan selama penelitian.
- b. Alat ukur (meteran) untuk mengukur lebar jalan tersebut.
- c. Hand talky counter, alat tulis untuk mencatat data hasil pengamatan survei.
- d. Pencatat hasil survei lalu lintas untuk media hasil survei selama penelitian berlangsung.
- e. Laptop untuk mengolah data hasil survei dengan menggunakan software Microsoft Excel.

3.3.3 Teknik Analisis Data

- a. Pada penelitian ini peneliti menganalisis yang mengakibatkan kemacetan di jalan Dewi Sartika – Menoreh Raya yang berlokasi di persimpangan Pasar Sampangan Semarang dengan cara observasi langsung di lapangan menggunakan formulir lapangan untuk media hasil survei selama penelitian berlangsung.
- b. Setelah melakukan observasi secara langsung di lapangan selanjutnya penelitian ini dilakukan perhitungan kinerja pada persimpangan. Adapun perhitungan yang dilakukan sesuai dengan (MKJI, 1997):
 1. Mengetahui angka kemacetan yang terjadi pada persimpangan Pasar Sampangan Semarang
 2. Menentukan volume kendaraan.

$$Q = P \times Q_v$$
 Keterangan:
 - Q = Volume kendaraan bermotor (smp/jam)
 - P = Faktor satuan mobil penumpang
 - Q_v = Volume kendaraan bermotor (kendaraan/jam)
 3. Menentukan faktor hambatan samping.
 4. Menentukan faktor tingkat pelayanan lalu lintas di Persimpangan Pasar Sampangan Semarang.
 5. Mengetahui tingkat kemacetan di persimpangan Pasar Sampangan Semarang.
- c. Setelah diketahui hasil dari perhitungan kinerja persimpangan Pasar Sampangan Semarang, maka akan dapat diketahui pada penelitian ini menggunakan parameter DS (derajat kejenuhan) didasarkan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997).
- d. Selanjutnya akan menganalisis tundaan didasarkan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).

- e. Penelitian dilakukan dengan jangka waktu tiga hari yang dimulai dari hari Senin, Rabu, Sabtu. Dengan survei waktu dari jam 07.00 WIB - 08.00 WIB, 12.00 WIB - 13.00 WIB, 16.00 WIB - 17.00 WIB. Dari hitungan dan sesuai pengamatan diatas sesuai jam dan harinya selanjutnya akan menentukan waktu jam puncak pada persimpangan tersebut, nilai data survei lapangan secara observasi akan di rata-rata dengan menggunakan software Microsoft Excel.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum

Semarang adalah salah satu kota yang ada di Jawa Tengah, yang memiliki berbagai wilayah terbagi yaitu kota dan kabupaten. Kota Semarang memiliki wilayah yang luas, padat, dan akses jalan yang banyak sehingga banyak terjadi kemacetan, jalan kota Semarang terdiri dari jalan arteri, jalan kolektor, jalan provinsi dan lain-lain.

Penelitian ini dilakukan disalah satu jalan yang berada di wilayah Kota Semarang, yaitu di Jalan Menoreh Raya, yang di sepanjang jalan tersebut terdapat persimpangan di Pasar Sampangan Semarang yang mengakibatkan kemacetan. Dan menurut dari survei peneliti jalan ini termasuk jalan Kolektor yang merupakan jalan yang melayani perjalanan antar kota jenjang pertama, pelayanan angkutan umum atau pembagian kendaraan dengan tujuan jarak menengah, dengan kecepatan rata-rata sedang.

4.1.1 Karakteristik Lokasi penelitian Lalu Lintas

Data hasil penelitian dari studi kasus pada simpang Pasar Sampangan Semarang. Simpang ini merupakan simpang tak bersinyal yang memiliki tiga kaki simpang meliputi sebelah barat Jalan Menoreh Raya (arah Unnes), sebelah timur Jalan Menoreh Raya (arah Taman Sampangan), dan arah utara Jalan Menoreh Timur IV. Terdapat sebuah persimpangan yang terletak pada titik pertemuan arus lalu lintas yang berada tepat didepan pasar sampangan dan SPBU, ditempat penelitian terdapat tukang penyeberang suka rela sehingga sedikit dapat meminimalisir kemacetan.

Tata guna lahan Simpang Pasar Sampangan merupakan area komersial yang padat, karena area persimpangan dekat dengan Pasar yaitu pasar Sampangan, hal ini dapat peneliti jabarkan seperti kegiatan masyarakat umum terutama kegiatan jual beli atau perniagaan seperti pasar,

pertokoan, dan kedai-kedai kecil. Namun telah disediakan pasar ataupun tempat perniagaan, hal ini tetap saja berdampak kemacetan yang diakibatkan banyaknya parkir liar, jualan dekat bahu jalan, ketiak pembeli berniaga, mereka parkir dengan tanpa memikirkan dampak untuk selanjutnya, lalu banyaknya angkutan umum, becak, maupun sepeda motor yang berhenti di badan jalan yang mengakibatkan terganggunya aktivitas lalu lintas yaitu kemacetan. Hal ini merupakan salah satu masalah lalu lintas seperti konflik antrian kendaraan yang panjang.

Tidak hanya hal-hal itu saja yang membuat lalu lintas menjadi macet, namun kurangnya rambu-rambu lalu lintas dan seperti marka jalan yang kurang jelas, tidak adanya media informasi untuk pengguna jalan atau pengaturan yang pasti, sehingga semakin memburuknya lalu lintas di Jalan Menoreh Raya. Untuk itu diperlukan analisis kondisi arus lalu lintas, hambatan samping, dan kondisi lingkungan di simpang Pasar Sampangan Semarang.

a. Segmen

Segmen yang diteliti adalah Simpang Pasar Sampangan Semarang, Kec Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah.

b. Data Identifikasi Segmen

Tanggal	:	Rabu, 6 Oktober 2021, Sabtu 9 Oktober 2021 dan Senin, 11 Oktober 2021
Provinsi	:	Jawa Tengah
Kota	:	Semarang
Jumlah Penduduk	:	1.65 juta jiwa
Segmen antara	:	Jembatan arah Unnes sampai terowongan tol pasar sampangan
Tipe daerah	:	Komersial
Lebar Segmen	:	7 m dan 5 m
Tipe Jalan	:	2/2 UD (dua lajur tak terbagi)
Periode analisa	:	Perlima belas menit

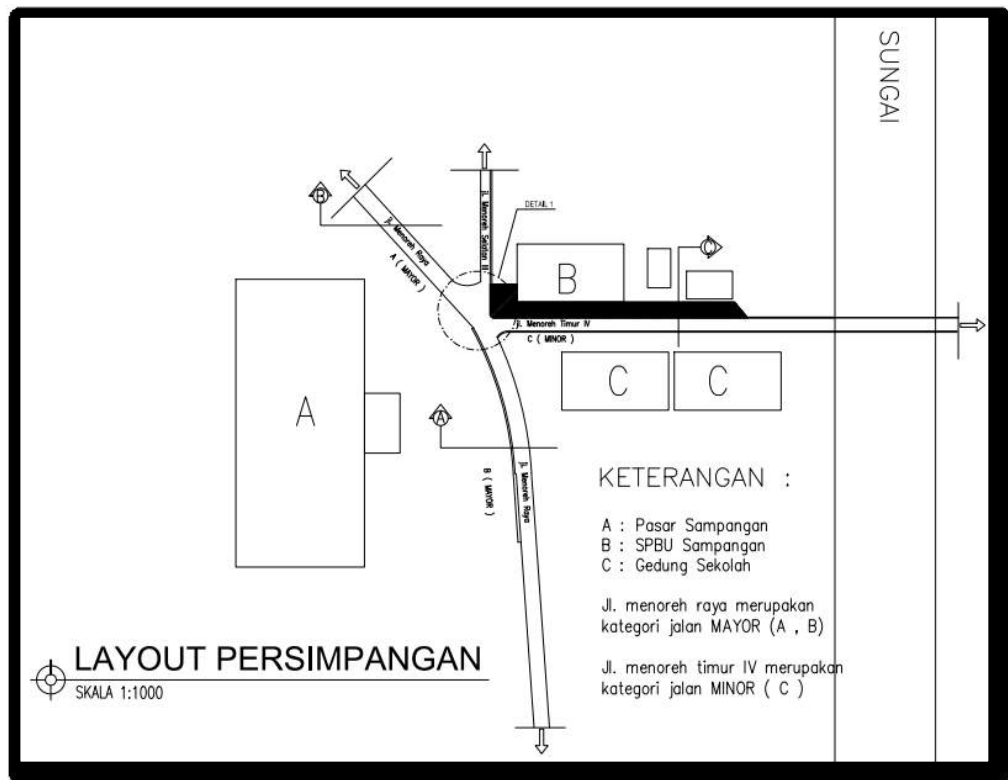
4.1.2 Kondisi Jalan

Karakteristik fisik ruas jalan ini terdiri atas geometri ruas jalan dan profil ruas jalan. Kondisi ini dijelaskan dari survei peneliti saat berada di objek penelitian, untuk yang dimaksud dengan profil ruas jalan yaitu pemanfaat jalan seperti tempat pemberhentian kendaraan umum dan ketersediaan *on street parking* serta pola pemanfaatan lahan yang pada situasi sekitar tempat penelitian tersebut. Tipe jalan untuk di persimpangan Pasar Sampangan Semarang adalah tipe dua jalur dua arah tak terbagi (2/2UD).

Data geometrik jalan simpang Pasar Sampangan Semarang adalah sebagai berikut:

- a. Lebar jalan utama/mayor (Jalan Menoreh Raya) terdiri dari arah barat (pendekat A) maupun arah timur (Pendekat B) yaitu 7,00 meter.
- b. Lebar jalan minor, jalan Jembatan Tugun Soeharto sebelah utara (pendekat C) yaitu 5,00 meter
- c. Pemisah arah pada jalan utama merupakan marka jalan
- d. Pemisah arah pada jalan minor tidak adanya garis marka jalan
- e. Kondisi perkerasan jalan baik terbuat dari aspal
- f. Pada jalan minor tidak terka jalan
- g. Trotoar dan bahu jalan dipenuhi dengan banyaknya hambatan samping.

Untuk lebih jelasnya, berikut data geometrik Persimpangan Pasar Sampangan Semarang:



Gambar 4. 1 Detail Simpang Pasar Sampangan
Sumber: Hasil gambar peneliti,2021

Tabel 4. 1 Data geometrik persimpangan Pasar Sampangan Semarang

Kaki Samping	Lebar Perkerasan Jalan Rata-rata (m)	Jumlah lajur pada Pendekat	Lebar Wmasuk (m)	Lebar Wkeluar (m)	Lebar bahu (m)	Selokan
Jalan Menoreh Raya – Arah Taman Sampangan	7,00	2	3,50	3,50	1,00	0,70
Jalan Menoreh Raya – Arah Unnes	7,00	2	3,50	3,50	1,00	0,70
Jalan Menoreh Timur IV	5,00	2	2,50	2,50	1,00	0,70

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

4.1.3 Kondisi Lingkungan

1. Ukuran Kota

Dari data Badan Pusat Statistik Kota Semarang pada tahun 2020, jumlah penduduk di Kota Semarang 1,65 juta jiwa, untuk ukuran Kota Semarang tergolong kategori Besar (1,0 – 3,0 juta jiwa).

1. Tipe Lingkungan

Hasil dari survei langsung dari lapangan didapatkan bahwa untuk tipe lingkungan pada Simpang Pasar Sampangan merupakan area komersial karena tata guna lahan komersial keberadaannya (pertokoan, sekolah, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.

2. Hambatan Samping

Dari hasil pengamatan di lapangan bahwa di Simpang Pasar Sampangan, untuk hambatan yang terjadi yang disebabkan oleh hambatan samping dan gangguan yang ada di sekitar lokasi penelitian bahwa adanya pejalan kaki (PED), kendaraan berhenti / parkir (PSV), kendaraan lambat (SMV) dan kendaraan keluar masuk (EEV). Setelah didapatkan data dari penelitian selanjutnya dikalikan dengan bobot masing-masing dari data ini nantinya akan di perhitungkan yaitu factor bobot untuk mengetahui apa hasil jenis kelas hambatan sampingnya. Dalam hal survei dilakukan dengan jarak 200 meter dan memilih data periode terbanyak. Berikut adalah hasil hambatan samping pada Simpang Pasar Sampangan:

a) Pejalan Kaki / penyeberang jalan (PED)

Untuk sisi kiri dan kanan pada Simpang Pasar Sampangan hanya terdapat bahu jalan yang masih tanah belum adanya trotoar untuk jalan khusus pada jalan mayor/utama. Hal ini pada kenyataannya pada bahu jalan digunakan sebagai emperan toko, tempat parkir, dan tempat

penjual kaki lima sehingga menimbulkan aktivitas pejalan kaki yang masuk ke badan jalan untuk menyebrang, ini yang menjadi hambatan utama ditambah lagi tidak adanya *zebra cross*, yang mengakibatkan menyulitkan pejalan kaki untuk menyebrang.

b) Kendaraan Parkir/ Berhenti (OSP)

Dari hambatan samping untuk kendaraan parkir/ berhenti ini sangat mendominasi karena banyak kendaraan yang berhenti di bahu jalan baik memarkir, berhenti di jalan, maupun di bahu jalan dan juga adanya angkutan umum yang menurunkan dan menghampiri penumpang yang memicu kemacetan bahkan jika dijam-jam padat akan mengakibatkan kemacetan yang panjang.

c) Kendaraan lambat (SMV)

Hambatan yang disebabkan oleh hambatan samping ini tergolong kecil, namun tetap saja berpengaruh pada aktivitas jalan pada Simpang Pasar Sampangan, untuk kendaraan lambat ini didominasi oleh becak, sepeda dan sepeda motor.

d) Kendaraan keluar masuk dari lahan samping jalan (EEV)

Diketahui bahwa dikawasan Simpang Pasar Sampangan merupakan jalur padat yaitu kategori daerah komersial yang memiliki beberapa fasilitas umum sehingga menciptakan interaksi antar guna disekitar lahan samping jalan dan transportasi. Akibat aktivitas yang tinggi di daerah komersial ini yang setiap saat akan ada masuk atau keluar pada samping lahan mengakibatkan pergerakan interaksi kendaraan dengan kendaraan lain sehingga mengakibatkan waktu tunda bagi kendaraan yang melintas.

Hambatan sampung pada Simpang Pasar Sampangan di lakukan selama 3 jam dengan periode 07.00-08.00.,12.00-13.00.,16.00-17.00 pada periode hari Senin, Rabu dan Sabtu. Perhitungan jumlah kejadian dalam masing-masing dilakukan 15 menit kemudian dianalisis per 1 jam. Hasil analisis pencacahan data hambatan sampung pada Simpang Pasar Sampangan dapat dilihat pada tabel 4.2 serta diperlihatkan fluktuasi hambatan sampung gambar 4.5, sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Survei Hambatan Sampung pada Simpang Pasar Sampangan Hari Rabu, 6 Oktober 2021

HASIL PENCATATAN SURVEI PERHITUNGAN HAMBATAN SAMPUNG JALAN MENOREH RAYA - JALAN DEWI SARTIKA				
Lokasi : Simpang Pasar Sampangan Semarang, Kec. Gajang Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah				
Hari, tanggal : Rabu, 6 Oktober 2021				
Periode	Hambatan Sampung			
	Jenis Hambatan Sampung			
	PED	PSV	SMV	EEV
07.00 - 07.15	19	31	16	13
07.15 - 07.30	23	21	31	7
07.30 - 07.45	25	17	19	17
07.45 - 08.00	31	35	21	12
Total	98	104	87	49
Total Kes	338			
12.00 - 12.15	18	17	11	10
12.15 - 12.30	31	13	17	9
12.30 - 12.45	21	24	23	10
12.45 - 13.00	19	20	21	8
Total	89	74	72	37
	272			
16.00 - 16.15	23	18	26	14
16.15 - 16.30	32	29	26	12
16.30 - 16.45	31	21	21	11
16.45 - 17.00	34	19	31	8
Total	120	87	104	45
Total Kes	356			

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan penelitian hasil survei dilapangan dapat dihasilkan data untuk hambatan samping hari Rabu, 6 Oktober 2021 pada pagi hari intensitasnya berjumlah 338 kend/jam, pada periode siang hari intersitas kepadatan berjumlah 272 kend/jam, dan pada periode sore hari intesitas kepadatan berjumlah 356 kend/jam. Dari hasil analisis survei lapangan bahwa intensitas kepadatan hambatan samping di lokasi penelitian, yang paling tinggi terjadi pada periode sore hari dan yang terendah terjadi pada periode siang hari.

Tabel 4. 3 Hasil Survei Hambatan Samping pada Simpang Pasar Sampangan Hari Sabtu, 9 Oktober 2021

HASIL PENCATATAN SURVEI PERHITUNGAN HAMBATAN SAMPING JALAN MENOREH RAYA - JALAN DEWI SARTIKA				
Lokasi : Simpang Pasar Sampangan Semarang, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah				
Hari, tanggal : Sabtu,9 Oktober 2021				
Periode	Hambatan Samping			
	Jenis Hambatan Samping			
	PED	PSV	SMV	EEV
07.00 - 07.15	38	21	21	12
07.15 - 07.30	36	17	31	16
07.30 - 07.45	28	29	22	17
07.45 - 08.00	33	27	21	9
Total	135	94	95	54
Total Kes	378			
12.00 - 12.15	21	29	19	15
12.15 - 12.30	19	24	21	13
12.30 - 12.45	32	18	18	7
12.45 - 13.00	31	12	27	8
Total	103	83	85	43
Total Kes	314			
16.00 - 16.15	33	24	34	18
16.15 - 16.30	35	34	46	12
16.30 - 16.45	27	35	41	13
16.45 - 17.00	47	38	35	12
Total	142	131	156	55

HASIL PENCATATAN SURVEI PERHITUNGAN HAMBATAN SAMPING JALAN MENOREH RAYA - JALAN DEWI SARTIKA				
Lokasi : Simpang Pasar Sampangan Semarang, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah				
Hari, tanggal : Sabtu,9 Oktober 2021				
Periode	Hambatan Samping			
	Jenis Hambatan Samping			
	PED	PSV	SMV	EEV
Total Kes	484			

Sumber: Analisis Peneliti,2021

Berdasarkan penelitian hasil survei dilapangan dapat dihasilkan data untuk hambatan samping hari Sabtu,9 Oktober 2021 pada pagi hari berjumlah 378 kend/jam, pada periode siang hari intersitas kepadatan berjumlah 314 kend/jam, dan pada periode sore hari intesitas kepadatan berjumlah 484 kend/jam. Dari hasil analisis survei bahwa intensitas kepadatan hambatan samping di lokasi penelitian, yang paling tinggi terjadi pada periode sore hari dan yang terendah terjadi pada periode pagi hari.

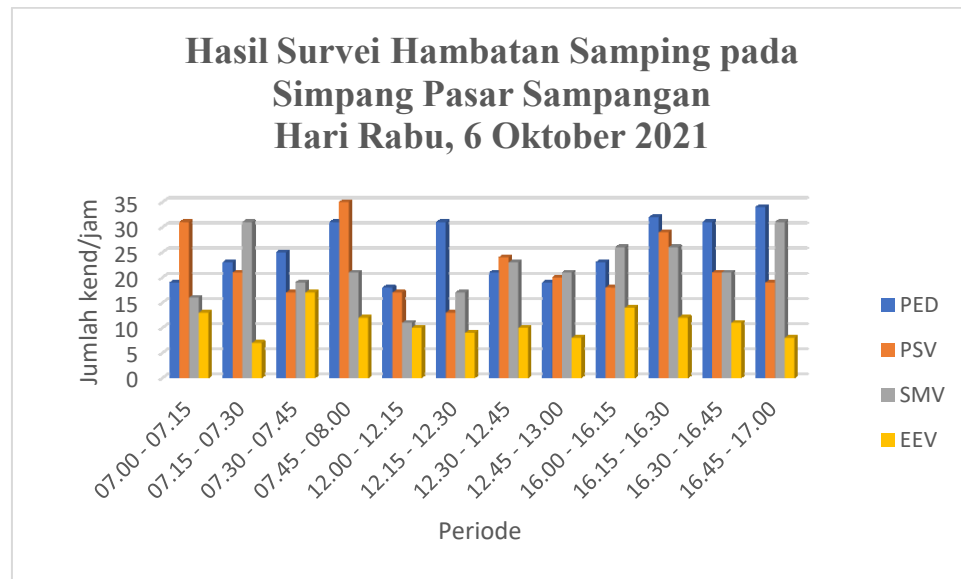
Tabel 4. 4 Hasil Survei Hambatan Samping pada Simpang Pasar Sampangan Hari Senin, 11 Oktober 2021

HASIL PENCATATAN SURVEI PERHITUNGAN HAMBATAN SAMPING JALAN MENOREH RAYA - JALAN DEWI SARTIKA				
Lokasi : Simpang Pasar Sampangan Semarang, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah				
Hari, tanggal : Senin,11 Oktober 2021				
Periode	Hambatan Samping			
	Jenis Hambatan Samping			
	PED	PSV	SMV	EEV
07.00 - 07.15	15	16	21	17
07.15 - 07.30	25	13	23	14
07.30 - 07.45	31	20	27	12
07.45 - 08.00	29	26	21	10
Total	100	75	92	53
Total Kes	320			
12.00 - 12.15	18	18	12	9

HASIL PENCATATAN SURVEI PERHITUNGAN HAMBATAN SAMPING JALAN MENOREH RAYA - JALAN DEWI SARTIKA				
Lokasi : Simpang Pasar Sampangan Semarang, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah				
Hari, tanggal : Senin,11 Oktober 2021				
Periode	Hambatan Samping			
	Jenis Hambatan Samping			
	PED	PSV	SMV	EEV
12.15 - 12.30	15	21	14	12
12.30 - 12.45	14	14	11	15
12.45 - 13.00	21	13	16	11
Total	68	66	53	47
Total Kes	234			
16.00 - 16.15	21	29	26	14
16.15 - 16.30	19	31	25	16
16.30 - 16.45	31	34	21	12
16.45 - 17.00	33	29	29	16
Total	104	123	101	58
Total Kes	386			

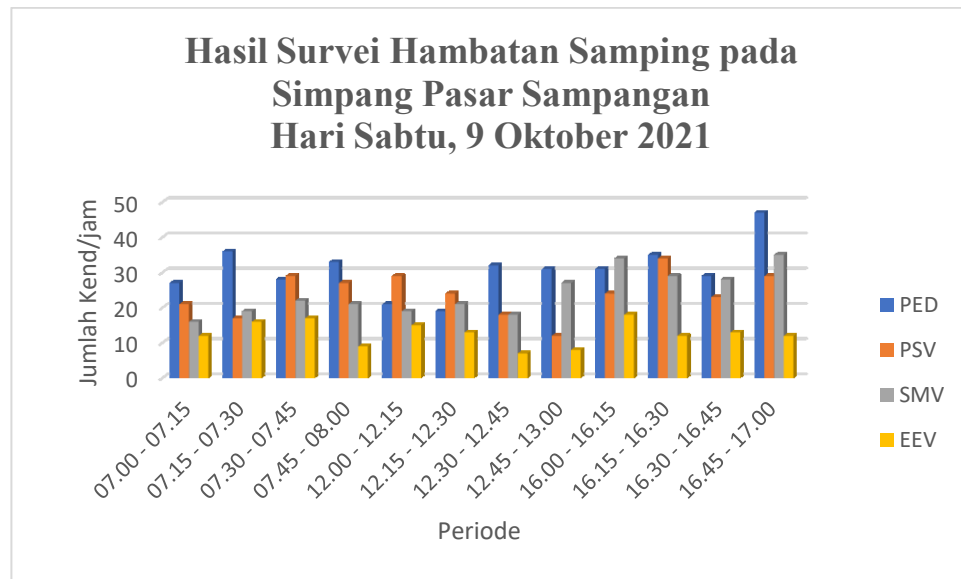
Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan penelitian hasil survei dilapangan dapat dihasilkan data untuk hambatan samping hari Senin,11 Oktober 2021 pada pagi hari intensitasnya berjumlah 320 kend/jam, pada periode siang hari intersitas kepadatan berjumlah 234 kend/jam, dan pada periode sore hari intesitas kepadatan berjumlah 386 kend/jam. Dari hasil analisis survei lapangan bahwa intensitas kepadatan hambatan samping di lokasi penelitian, yang paling tinggi terjadi pada periode sore hari dan yang terendah terjadi pada periode siang hari.



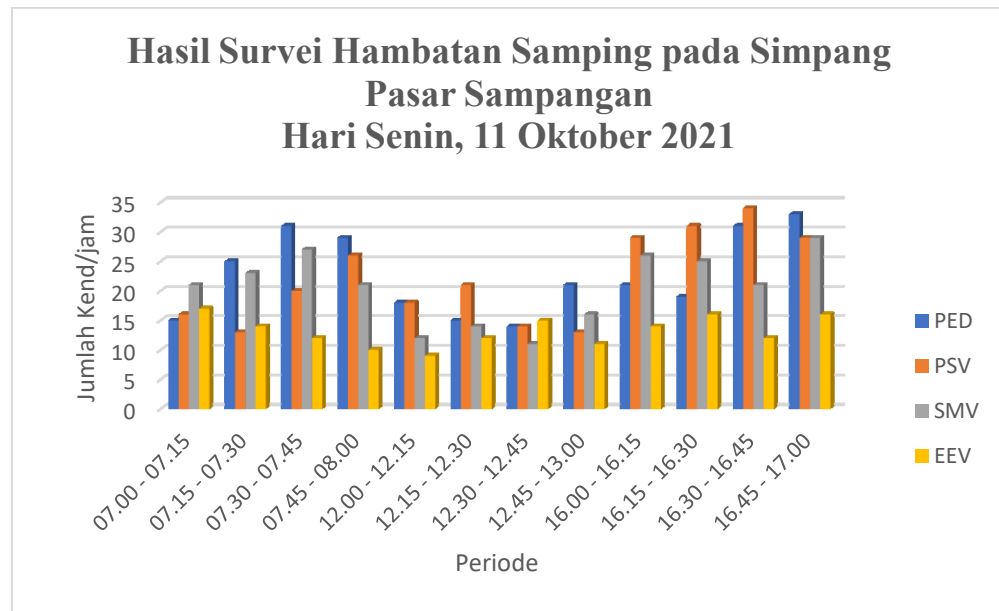
Gambar 4. 2 Grafik Hambatan Samping (Rabu, 6 Oktober 2021)
Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Hasil dari survei lapangan gambar 4.2 menunjukkan bahwa hambatan samping pada hari Sabtu, 9 Oktober 2021 menunjukkan bahwa jam puncak tertinggi terdapat pada periode 07.45-08.00 WIB dengan total kejadian PED = 31, PSV = 35 , SMV = 21 dan EEV = 12 dalam satuan kend/jam kemudian akan di dilakukan pencahahan per 1 jam dikalikan dengan bobot hambatan samping.



Gambar 4. 3 Grafik Hambatan Samping (Sabtu, 9 Oktober 2021)
Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Hasil dari survei lapangan gambar 4.3 menunjukkan bahwa hambatan samping pada hari Sabtu, 9 Oktober 2021 menunjukkan bahwa jam puncak tertinggi terdapat pada periode 16.45-17.00 WIB dengan total kejadian PED = 47, PSV = 38, SMV = 35 dan EEV = 12 dalam satuan kend/jam kemudian akan di dilakukan pencahahan per 1 jam dikalikan dengan bobot hambatan samping.



Gambar 4. 4 Grafik Hambatan Samping (Senin, 11 Oktober 2021)
Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Hasil dari survei lapangan gambar 4.4 menunjukkan bahwa hambatan samping pada hari Senin,11 Oktober 2021 menunjukkan bahwa jam puncak tertinggi terdapat pada periode 16.30-16.45 WIB dengan total kejadian PED = 31, PSV = 34, SMV = 21 dan EEV = 12 dalam kend/jam kemudian akan di dilakukan pencahahan per 1 jam dikalikan dengan bobot hambatan samping.

Berdasarkan dari data hasil survei diatas telah didapatkan jumlah hambatan samping kemudian dari data akan dikalikan dengan faktor bobot yang sudah ada sumbernya dari MKJI,1997 Faktor bobot bisa dilihat pada tabel 2.3. Untuk menentukan kelas hambatan samping maka diperlukan perhitungan yang akan disajikan pada tabel 2.3 berdasarkan sumber MKJI,1997:

Berikut merupakan hasil perhitungan hambatan samping terbesar pada tiga periode dapat dilihat dibawah ini:

- 1) Perhitungan Hambatan Samping Terbesar Pada Hari Rabu, 6 Oktober 2021, Periode Sore (smp/jam)
Pukul 16.00-17.00

Tabel 4. 5 Hambatan Samping Terbesar Hari Rabu,6 Oktober 2021

Jenis Hambatan	Hambatan	Faktor Bobot	Qsmp
PED	120	0.5	60
PSV	87	1	87
SMV	104	0.4	41.6
EEV	45	0.7	31.5
Total	356		220.1

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Dari hasil data survei telah didapat perhitungan hambatan samping pada tabel 4.5 menunjukkan nilai pejalan kaki (PED) = 60 smp/jam, kendaraan berhenti/parkir (OSP) = 87 smp/jam, kendaraan lambat (SMV) = 41,6 smp/jam. kendaraan keluar/masuk (EEV) = 31.5 smp/jam.

- 2) Perhitungan Hambatan Samping Terbesar Pada Hari Sabtu, 9 Oktober 2021, Periode Sore (smp/jam)
Pukul 16.00-17.00

Tabel 4. 6 Hambatan Samping Terbesar hari Sabtu,9 Oktober 2021

Jenis Hambatan	Hambatan	Faktor Bobot	Qsmp
PED	142	0.5	71
PSV	131	1	131
SMV	156	0.4	62.4
EEV	55	0.7	38.5
Total	484		302.9

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Dari hasil data survei telah didapat perhitungan hambatan samping pada tabel 4.6 menunjukkan nilai pejalan kaki (PED) = 71 smp/jam, kendaraan berhenti/parkir (PSV)= 131 smp/jam, kendaraan lambat (SMV) = 62.4 smp/jam. kendaraan keluar/masuk (EEV) = 38.5 smp/jam.

- 3) Perhitungan Hambatan Samping Terbesar Pada Hari Senin, 11 Oktober 2021, Periode Sore (smp/jam)
Pukul 16.00-17.00

Tabel 4. 7 Hambatan Samping Terbesar hari Senin,11 Oktober 2021

Jenis Hambatan	Hambatan	Faktor Bobot	Qsmp
PED	104	0.5	52
PSV	123	1	123
SMV	101	0.4	40.4
EEV	58	0.7	40.6
Total	386		256

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

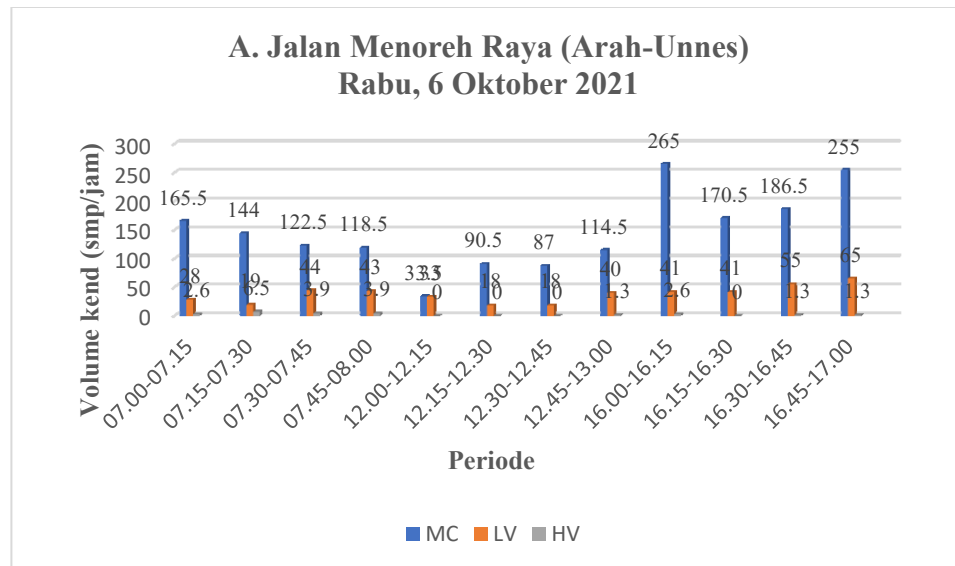
Dari hasil data survei telah didapat perhitungan hambatan samping pada tabel 4.7 menunjukkan nilai pejalan kaki (PED) = 52 smp/jam, kendaraan berhenti/parkir (PSV) = 123 smp/jam, kendaraan lambat (SMV) = 40.4 smp/jam. kendaraan keluar/masuk (EEV) = 40.6 smp/jam.

Berdasarkan perhitungan data diatas bahwa dari hasil survei hambatan samping periode yang terpadat/terbesar terdapat pada hari Sabtu, 9 Oktober 2021 dapat dilihat di tabel 4.6 dengan total 302.9 smp/jam.Untuk menentukan kelas hambatan samping dapat dilihat di jumlah Qsmp kemudian diklasifikasikan sesuai dengan tabel 2.4 .Maka dapat disimpulkan bahwa kelas hambatan samping di persimpangan pasar Sampangan Semarang dikategorikan kelas hambatan samping Sedang (M) jumlah bobot 300-499 dengan kondisi khusus daerah industri dengan beberapa toko ditepi jalan.

4.1. 4 Kondisi Volume Arus Lalu Lintas

Dari data survei ini nantinya peneliti akan mengetahui hasil volume lalu lintas dan dapat disimpulkan serta dilihat dimana kepadatan ruas jalan Menoreh Raya terletak pada waktu pagi hari,siang hari atau sore hari. Perhitungan untuk pengolahan data perjam dilakukan dengan mengkalibrasi setiap jenis kendaran (kend/jam) dengan equivalen mobil penumpang (emp) berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Raya Indonesia (MKJI) 1997.

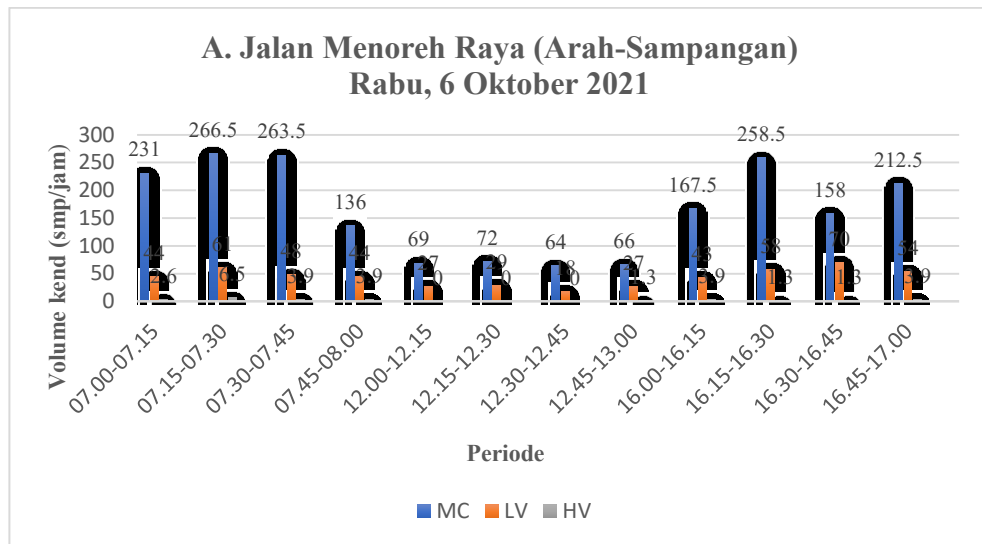
Pengolahan dan perhitungan jumlah data volume lalu lintas dilakukan dengan menggunakan *software Ms Excel*. Hasil perhitungan volume lalu lintas pada simpang jalan Menoreh Raya dan pengolahan dengan penelitian ini bisa di lihat Tabel 2.6 nilai EMP bagi kendaraan yang melewati simpang pada Jalan Menoreh Raya dan dibawah ini ditunjukkan fluktuasi volume lalu lintas dalam gambar 4.5 sebagai berikut:



Gambar 4. 5 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang A (Arah Unnes), Rabu 6 Oktober 2021 (smp/jam)

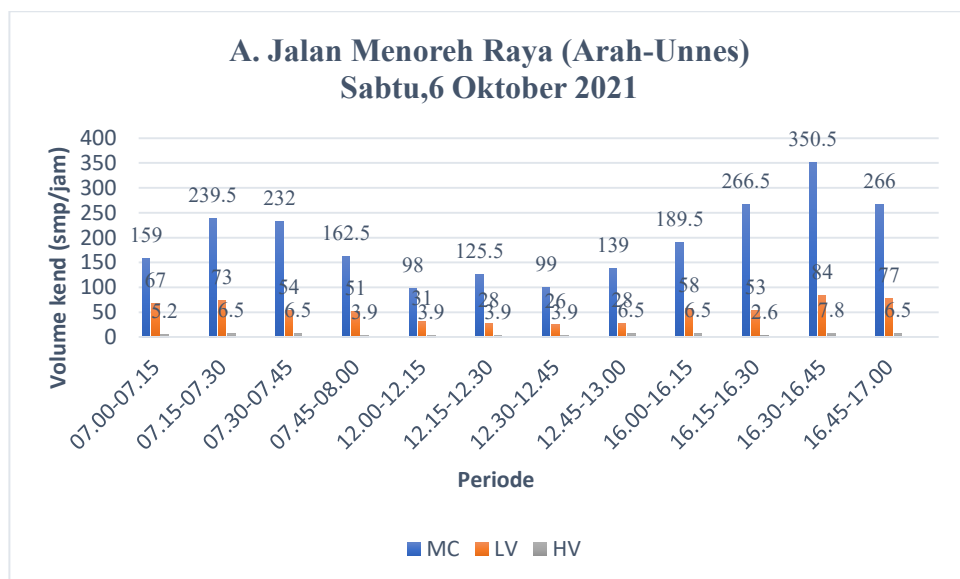
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.5 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Unnes, Rabu 6 Oktober 2021 di simpang Pasar Sampangan Semarang menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.45-17.00 WIB dengan total kendaraan 321.3 smp/jam dengan rincian MC= 255 smp/jam, LV=65 smp/jam dan HV=1.3 smp/jam.



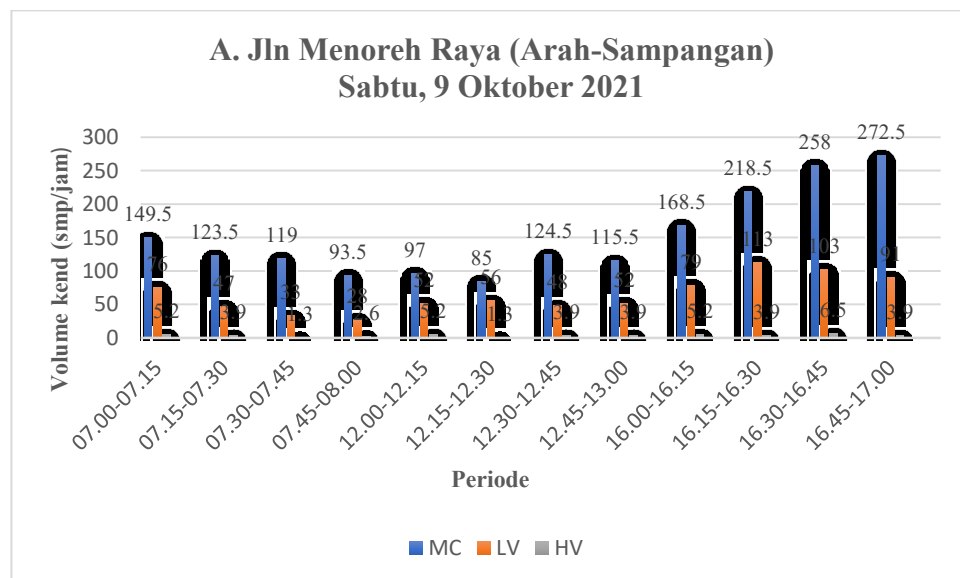
Gambar 4. 6 Grafik Volume Lalu Lintas Simbang A (Arah Sampangan), Rabu 6 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.6 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Sampang, Rabu Oktober 2021 di di simpang Pasar Sampangan Semarang menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 07.15-07.30 WIB dengan total kendaraan 334 smp/jam dengan rincian MC= 266.5 smp/jam, LV=61 smp/jam dan HV=6.5 smp/jam.



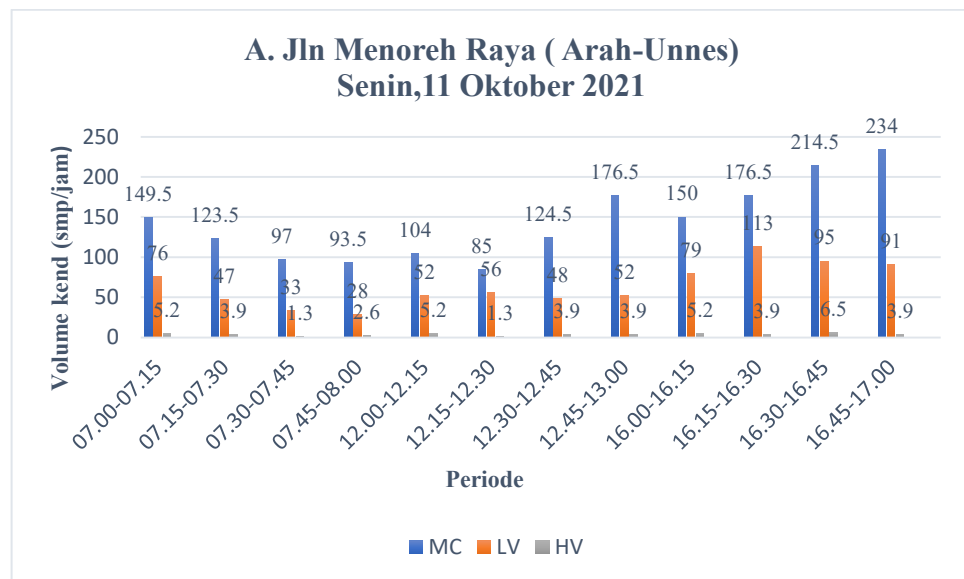
Gambar 4. 7 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang A (Arah Unnes)
Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.7 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Sampangan, Sabtu,9 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.30-16.45 WIB dengan total kendaraan 442.3 smp/jam dengan rincian MC= 350.5 smp/jam, LV=84 smp/jam dan HV=7.8 smp/jam.



Gambar 4. 8 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang A (arah Sampangan)
Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

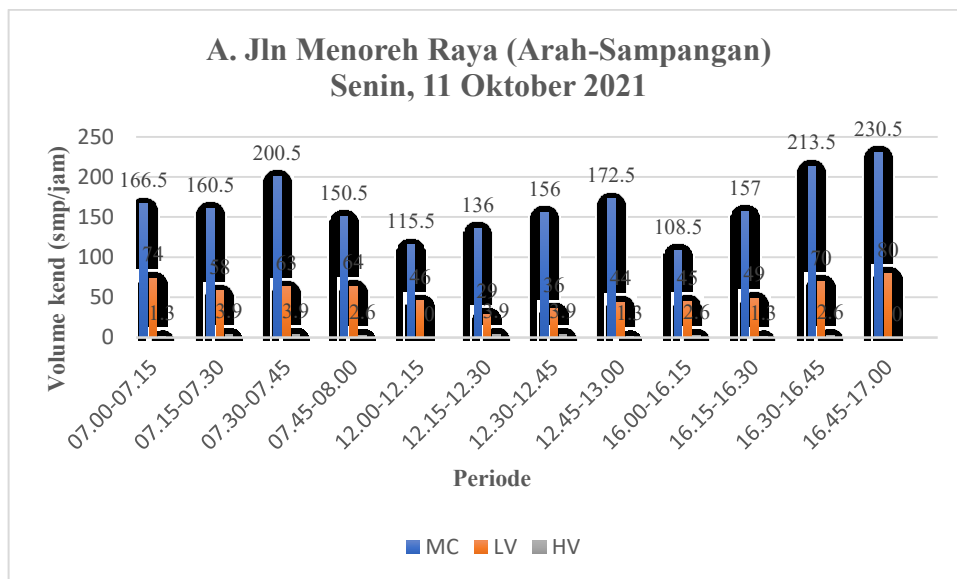
Berdasarkan Gambar 4.8 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Sampangan, Sabtu 9 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.30-16.45 WIB dengan total kendaraan 367.5 smp/jam dengan rincian MC= 258 smp/jam, LV=103 smp/jam dan HV=6.5 smp/jam.



Gambar 4. 9 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang A (Arah Unnes) Senin, 11 Oktober 2021 (smp/jam)

Sumber: hasil analisis peneliti,2021

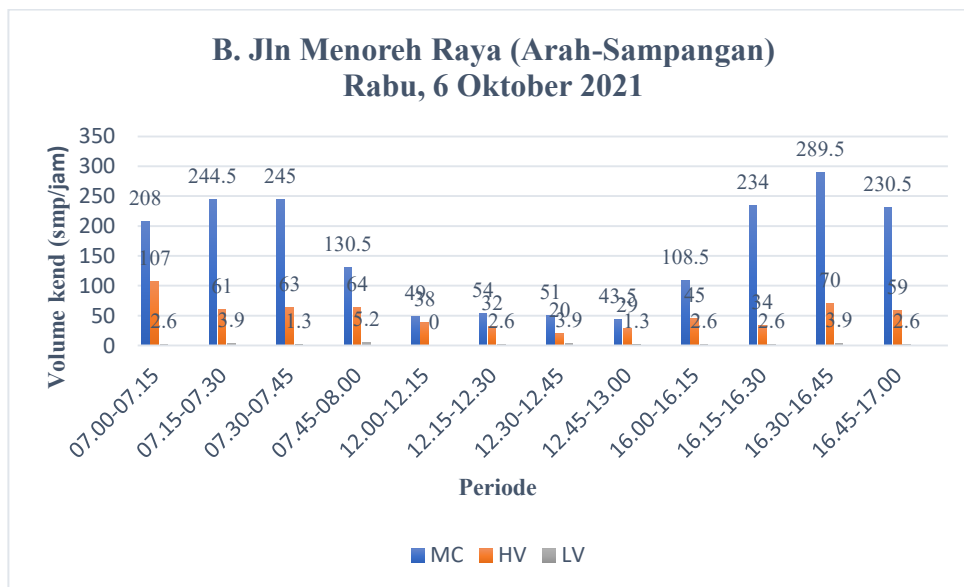
Berdasarkan Gambar 4.9 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Unnes, Senin 11 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.45-17.00 WIB dengan total kendaraan 328.9 smp/jam dengan rincian MC= 234 smp/jam, LV=91 smp/jam dan HV=3.9 smp/jam.



Gambar 4. 10 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang A (Arah Sampangan) Senin,11 Oktober 2021 (smp/jam)

Sumber: hasil analisis peneliti,2021

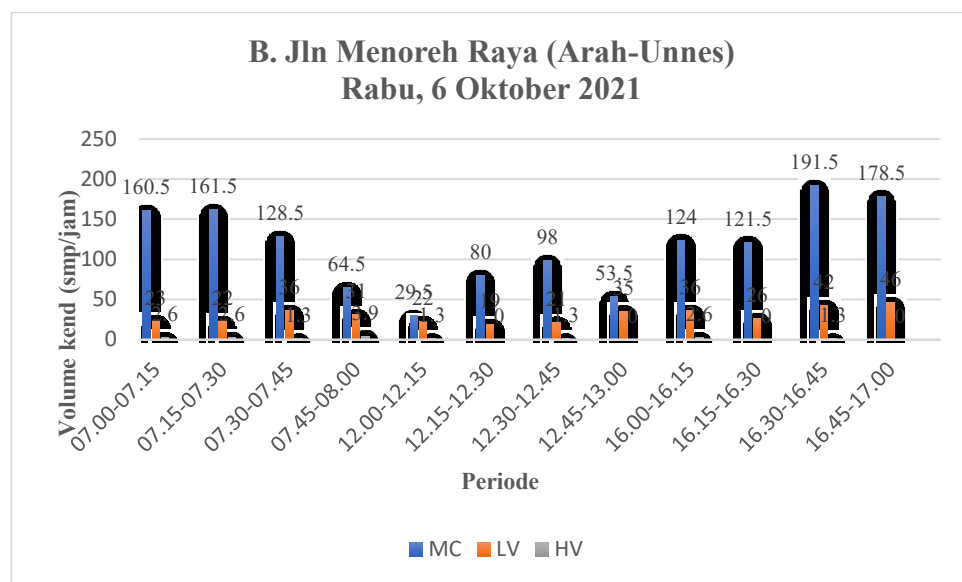
Berdasarkan Gambar 4.10 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Unnes, Senin 11 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.45-17.00 WIB dengan total kendaraan 310.5 smp/jam dengan rincian MC= 230.5 smp/jam, LV=80 smp/jam dan HV tidak ada.



Gambar 4. 11 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang B (Arah Sampangan) Rabu, 6 Oktober 2021 (smp/jam)

Sumber: hasil analisis peneliti,2021

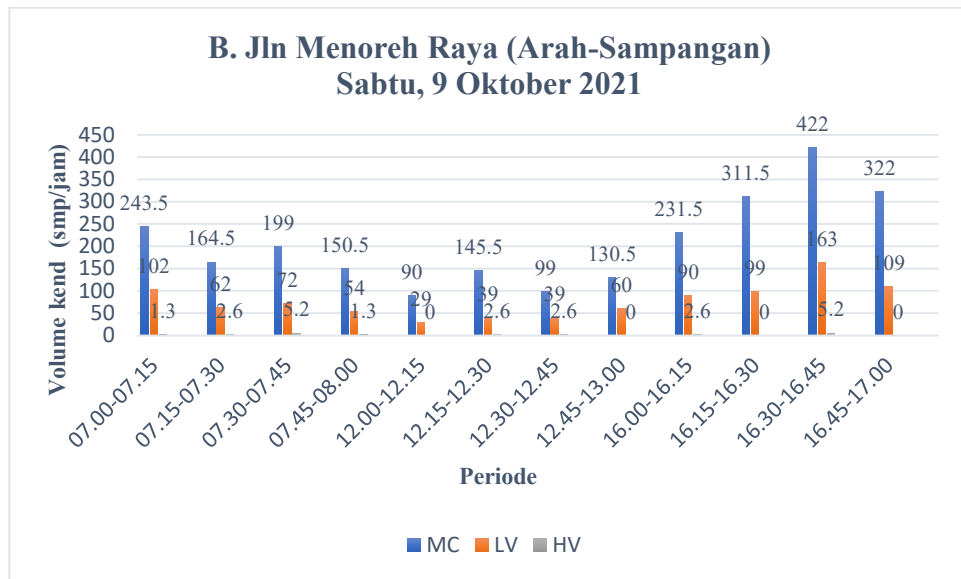
Berdasarkan Gambar 4.11 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Unnes, Rabu, 6 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.30-16.45 WIB dengan total kendaraan 363.4 smp/jam dengan rincian MC= 289.5 smp/jam, LV= 70 smp/jam dan HV = 3.9 smp/jam.



Gambar 4. 12 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang B (Arah Unnes) Rabu, 6 Oktober 2021 (smp/jam)

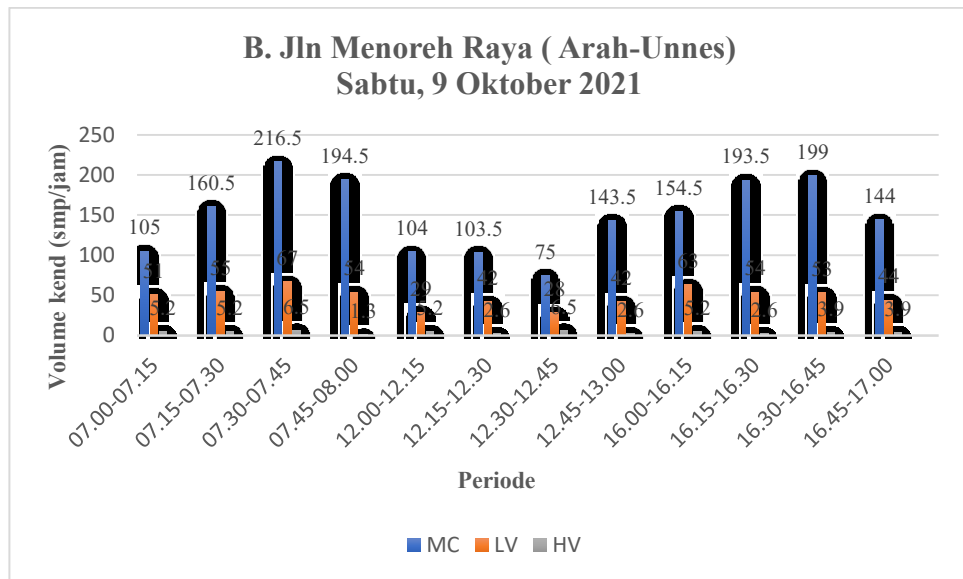
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.12 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Sampangan, Rabu 6 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.30-16.45 WIB dengan total kendaraan 234.8 smp/jam dengan rincian MC= 191.5 smp/jam, LV= 42 smp/jam dan HV = 1.3 smp/jam.



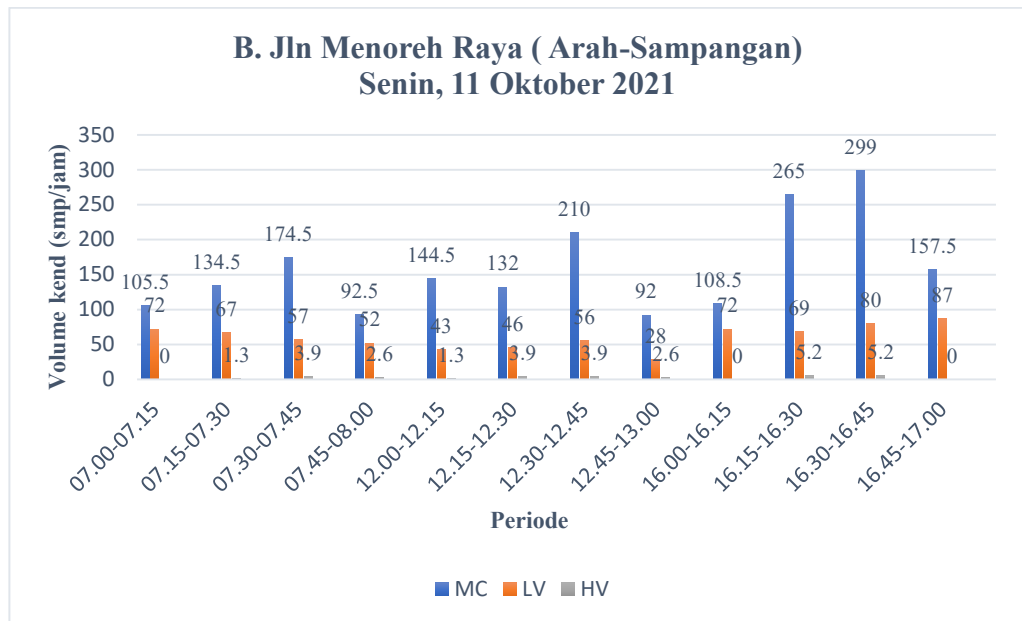
Gambar 4. 13 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang B (Arah Sampangan) Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.13 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Sampangan, Sabtu 9 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.30-16.45 WIB dengan total kendaraan 590.2 smp/jam dengan rincian MC= 422 smp/jam, LV= 163 smp/jam dan HV = 5.2 smp/jam.



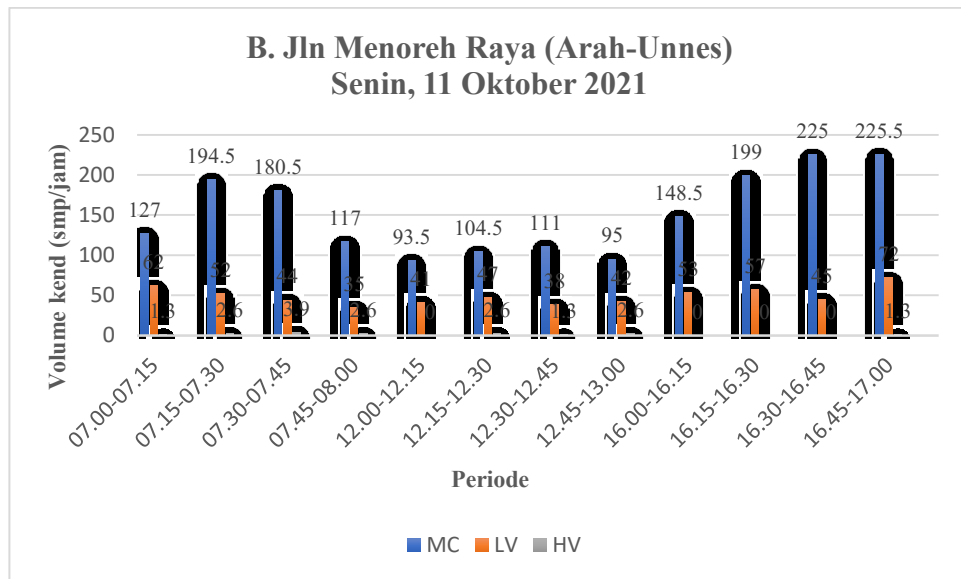
Gambar 4. 14 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang B (Arah Unnes) Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.14 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Unnes pada Sabtu, 9 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.30-16.45 WIB dengan total kendaraan 255.9 smp/jam dengan rincian MC= 199 smp/jam, LV= 53 smp/jam dan HV = 3.9 smp/jam.



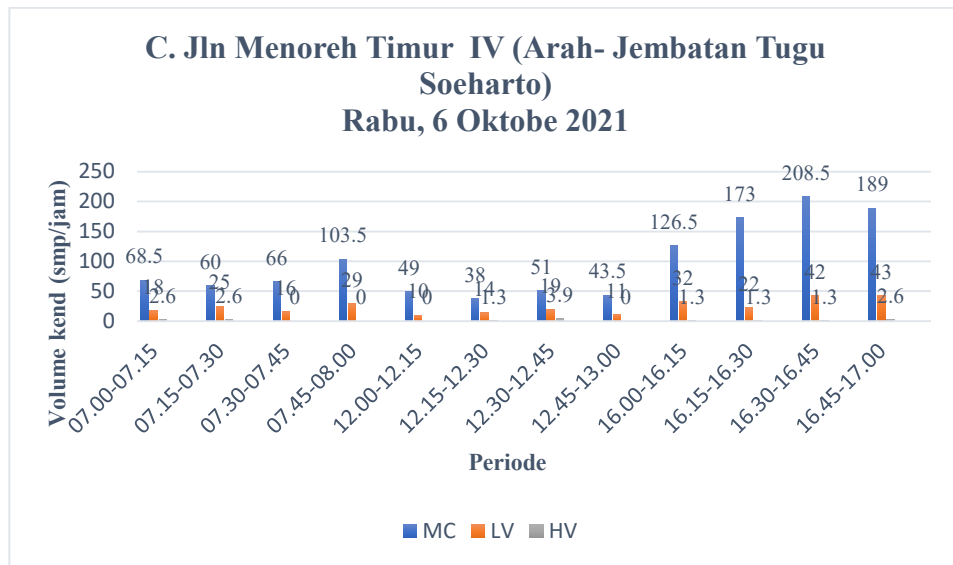
Gambar 4. 15 Grafik Volume Lalu Lintas Simbang B (Arah Sampangan) Senin,11 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.15 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Sampangan, Senin, 11 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.30-16.45 WIB dengan total kendaraan 384.2 smp/jam dengan rincian MC= 299 smp/jam, LV= 80 smp/jam dan HV = 5.2 smp/jam.



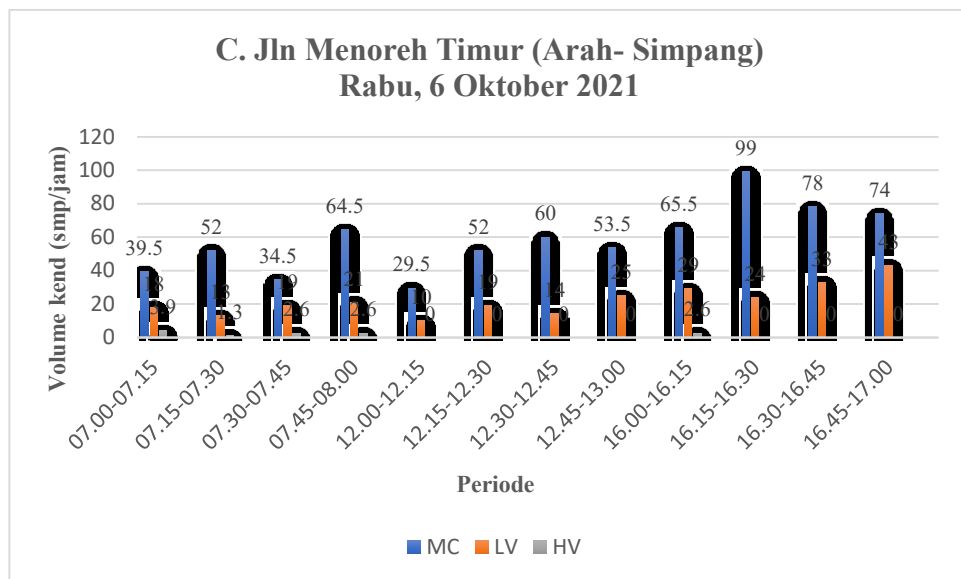
Gambar 4. 16 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang B (Arah Unnes) Senin,11 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.16 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Unnes, Senin, 11 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.45-17.00 WIB dengan total kendaraan 298.8 smp/jam dengan rincian MC= 255.5 smp/jam, LV= 72 smp/jam dan HV = 1.3 smp/jam.



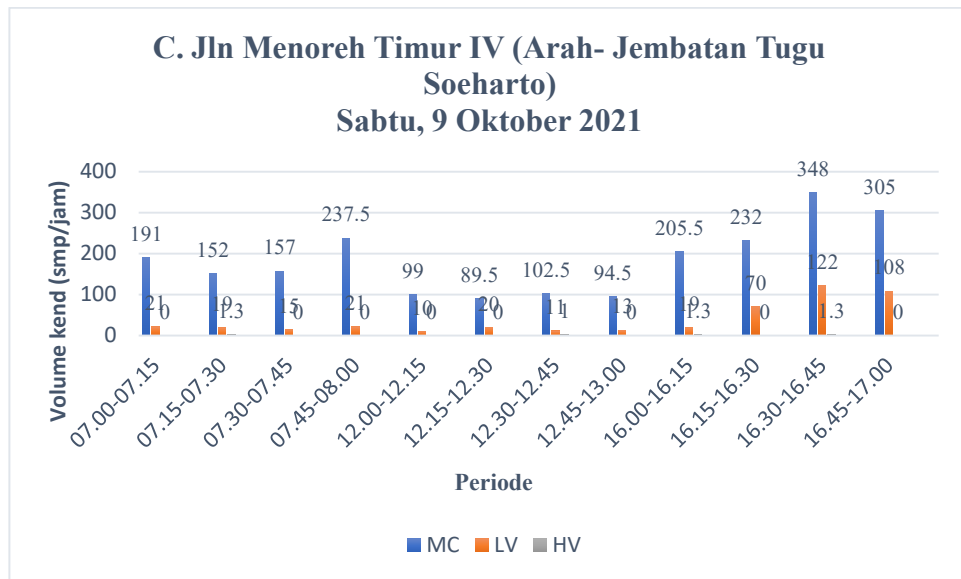
Gambar 4. 17 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah Jembatan Tugu Soeharto) Rabu, 6 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.17 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Jembatan Tugu Soeharto. Rabu, 6 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.30-16.45 WIB dengan total kendaraan 251.8 smp/jam dengan rincian MC= 208.5 smp/jam, LV= 42 smp/jam dan HV = 1.3 smp/jam.



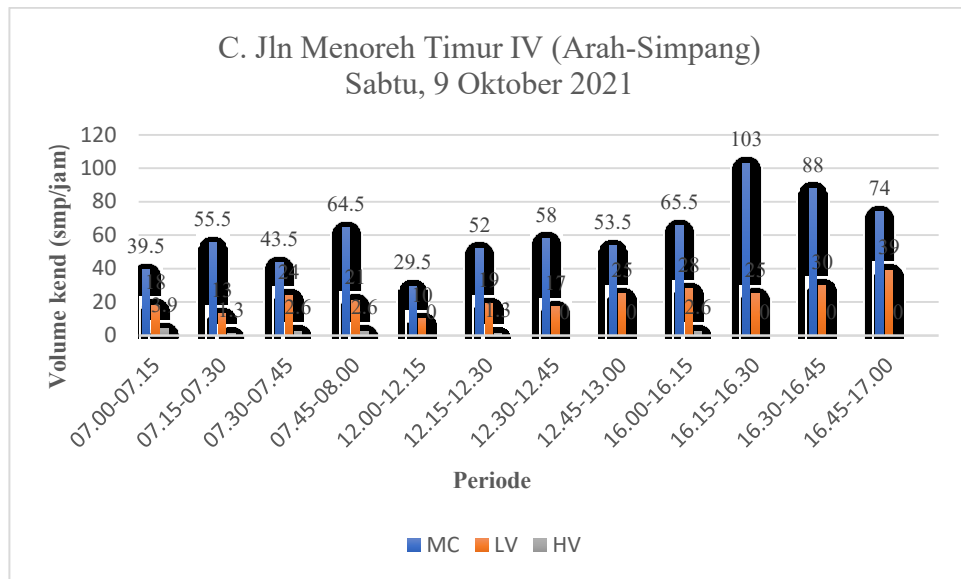
Gambar 4. 18 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah Simpang) Rabu, 6 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.18 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Simpang. Rabu, 6 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.00-16.30 WIB dengan total kendaraan 123 smp/jam dengan rincian MC= 99 smp/jam, LV= 24 smp/jam dan HV tidak ada.



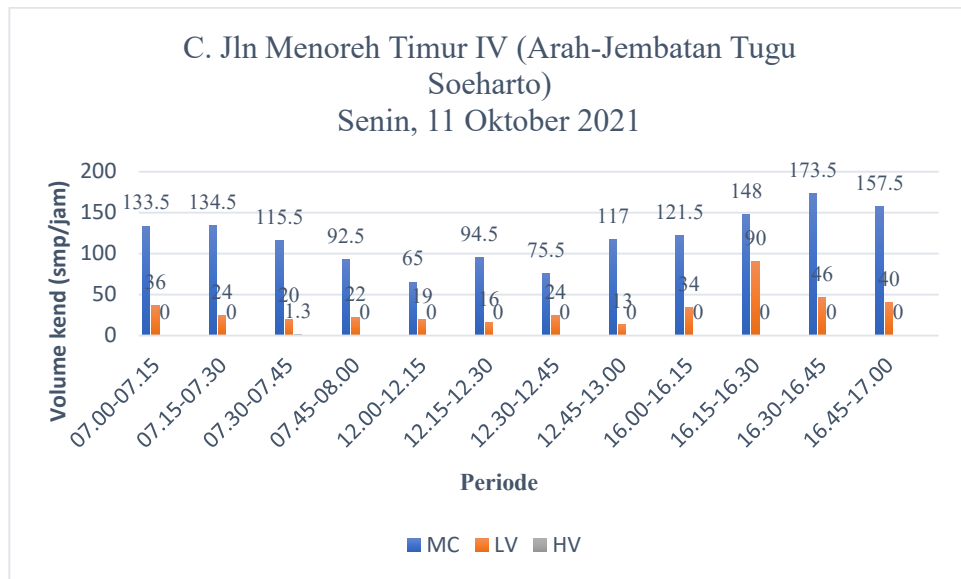
Gambar 4. 19 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah Jembatan Tugu Soeharto) Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.19 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Jmebatan Tugu Soeharto. Sabtu,9 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.30-16.45 WIB dengan total kendaraan 417.3 smp/jam dengan rincian MC= 384 smp/jam, LV= 122 smp/jam dan HV=1.3 smp/jam.



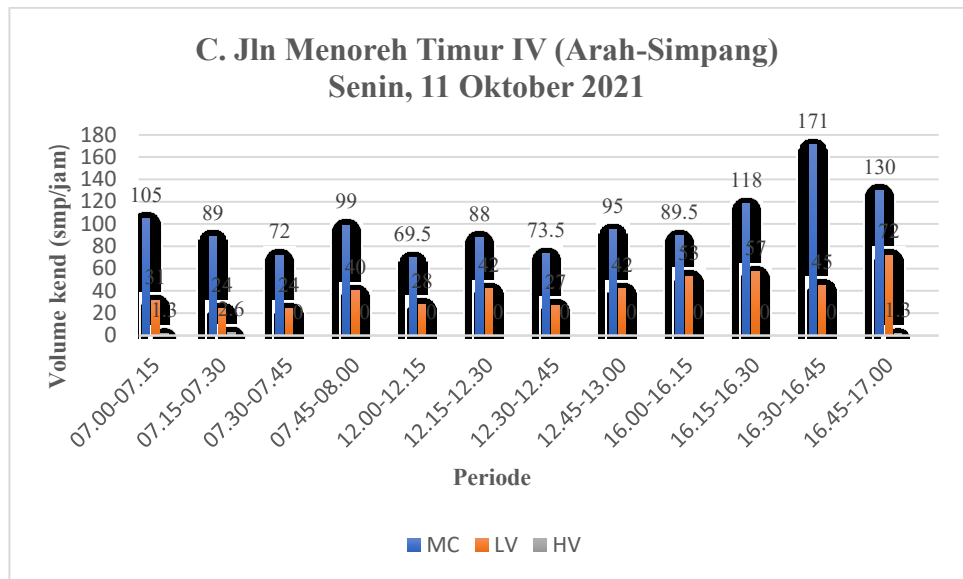
Gambar 4. 20 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah Simpang) Sabtu,9 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.20 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Simpang. Sabtu,9 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.30-16.45 WIB dengan total kendaraan 128 smp/jam dengan rincian MC= 103 smp/jam, LV= 25 smp/jam dan HV tidak ada.



Gambar 4. 21 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah Jembatan Tugu Soeharto) Senin,11 Oktober 2021 (smp/jam)
 Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.21 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Jembatan Tugu Soeharto. Senin,11 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.15-16.30 WIB dengan total kendaraan 238 smp/jam dengan rincian MC= 148 smp/jam, LV= 90 smp/jam dan HV tidak ada.



Gambar 4. 22 Grafik Volume Lalu Lintas Simpang C (Arah-Simpang) Senin,11 Oktober 2021 (smp/jam)
Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan Gambar 4.22 diatas bahwa untuk volume kendaraan lalu Lintas Arah-Simpang. Senin,11 Oktober 2021 di simpang jalan Menoreh menunjukkan bahwa puncak tertinggi per 15 menit berada pada pukul 16.30-16.45 WIB dengan total kendaraan 216 smp/jam dengan rincian MC= 171 smp/jam, LV= 45 smp/jam dan HV tidak ada.

4.2 Pembahasan

Dari hasil pengumpulan data yang telah didapatkan oleh peneliti survei lapangan dan studi dokumentasi, selanjutnya dilanjutkan di olah perhitungan berdasarkan teori-teori dan rumus-rumus yang terdapat di sub teori di bab 2, kemudian dari hasil olah perhitungan lalu diklasifikasikan menurut tujuan penelitian yaitu dari volume kendaraan, hambatan samping dan tingkat pelayanan di simpang Pasar Sampangan Semarang.

4.2.1 Penentuan Hambatan Samping Terpadat

Menurut hasil penelitian hambatan samping pada Simpang Pasar Sampangan di lakukan selama 3 jam dengan periode 07.00-08.00.,12.00-13.00.,16.00-17.00 pada periode hari Senin, Rabu dan Sabtu. Perhitungan jumlah kejadian dalam masing-masing dilakukan 15 menit kemudian dianalisis per 1 jam, dapat dijelaskan dari hasil survei lapangan bahwa hambatan samping terpadat terdapat di hari Sabtu, 9 Oktober 2021. Hasil data surveinya didapat perhitungan hambatan samping pada tabel 4.6 yang menunjukkan nilai pejalan kaki (PED) = 71 smp/jam, kendaraan berhenti/parkir (PSV)= 131 smp/jam, kendaraan lambat (SMV) = 262.4 smp/jam. kendaraan keluar/masuk (EEV) = 38.5 smp/jam, dengann total keseluruhan 302.9 smp/jam. Untuk kategori menentukan kelas hambatan samping dapat dilihat di jumlah Qsmp kemudian diklasifikasikan sesuai dengan tabel 2.4 berdasarkan MKJI,1997. Maka kelas hambatan samping di ruas persimpangan jalan Menoreh Raya dikategorikan kelas hambatan samping Sedang (M) jumlah bobot 300-499 dengan kondisi khusus daerah industri dengan beberapa toko ditepi jalan.

4.2.2 Penentuan Volume Tersibuk Pada Simpang Jalan Menoreh Raya

Menurut (Adi, 2017) volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan tertentu dan dalam satuan waktu tertentu. Volume lalu lintas dapat dinyatakan dengan jumlah kendaraan per satuan unit waktu, yang dikenal dalam satuan kendaraan/jam (dalam Tamin OZ, 2003).

Perhitungan volume lalu lintas pada simpang Pasar Sampangan Semarang dilakukan dengan survei lapangan. Dengan menggunakan standar jenis kendaraan yaitu Satuan Mobil Penumpang (SMP) akan memudahkan untuk menganalisa dalam perhitungan lebih lanjut menurut (MKJI, 1997). Adapun standar perbandingan jenis kendaraan yang digunakan untuk melakukan perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.5 yang dihitung setiap periode selama 15 menit selama 3 jam periode pagi pukul 07.00-08.00, periode siang 12.00-13.00 dan periode sore pukul 16.00-17.00 yang dilakukan selama tiga hari yaitu hari Rabu, Sabtu dan Senin. Untuk pengklasifikasian terdapat 3 klasifikasi yaitu sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat, kemudian dari data interval diperlukan analisis guna mencari periode jam tersibuk selama 1 jam per tiga jam dari tiga hari penelitian. Setelah menganalisis volume kendaraan didapatkan jam tersibuk terjadi pada periode 16.30-16.45. Dari tabel 4.8 periode tersibuk pada simpang Pasar Sampangan Semarang dari hasil survei dan perhitungan berdasarkan MKJI,1997:

Tabel 4. 8 Volume Kendaraan Tersibuk simpang Pasar Sampangan Semarang

Periode	Simpang Lengan	Arah	Arus Jam Tersibuk Smp/jam			Total
			MC	LV	HV	Smp/jam
16.30-16.45	A. Jl. Menoreh Raya – Jl. Dewi Sartika (Selatan)/Arah Unnes	ST	228	63	5.2	296.2
		LT	122.5	21	2.6	146.1
	B.Jl Menoreh Raya- Jl Dewi Kartika (Utara, Arah Sampangan)	ST	289.5	114	3.9	407.4
		RT	132.5	49	1.3	182.8
	C.Jl Menoreh Timur IV-Jl Jembatan Tugu Soeharto/ Arah Barat	RT	109	35	0	144
		LT	239	87	1.3	327.3
Total			1120.5	369	14.3	1503.8

Sumber: hasil analisis peneliti,2021.

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa simpang Pasar Sampangan Semarang jam tersibuk selama periode 3 hari penelitian, didapat Sabtu,6

Oktober pada pukul 16.30-16.45 arah dengan jumlah MC sebanyak 74.51%, LV sebanyak 24.54% dan HV sebanyak 0.95%

4.2.3 Kecepatan Arus bebas kendaraan

Ruas jalan Menoreh Raya dikategorikan tipe jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2 UD), simpang Jalan Menoreh Raya dengan lebar jalur Mayor lalu lintas Jalan Menoreh Raya 7 meter dan jalan Menoreh Timur IV 5 meter. Perhitungan ini peneliti menghitung dengan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997) untuk jalan perkotaan. Berikut adalah cara perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan berdasarkan MKJI, 1997 dapat dilihat ditabel 2.7:

$$FV = (FV_0 + FVW) \times FFVCS \times FFCS$$

Dimana:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV_0 = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada jalan yang diamati

FVW = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFVsf = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping

FFVCS = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran Kota

Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam), (FV_0) :

MC : 40 km/jam

LV : 44 km/jam

HV : 40 km/jam

Rata-rata : 42 km/jam

Kecepatan lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam), (FVw) :

0 (Lebar efektif 7 m)

-3 (lebar efektif 5 m)

Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (FFVsf): 0.93

Faktor penyesuaian ukuran kota (FFVcs): 1

a. Jalan Menoreh Raya

1. Sepeda Motor (MC)

$$\begin{aligned} FV &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \\ &= (40 + 0) \times 0.93 \times 1 \\ &= 37.2 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

2. Kendaraan Ringan (LV)

$$\begin{aligned} FV &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \\ &= (44 + 0) \times 0.93 \times 1 \\ &= 40.92 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

3. Kendaraan Berat (HV)

$$\begin{aligned} FV &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \\ &= (40 + 0) \times 0.93 \times 1 \\ &= 37.2 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

4. Rata-rata Kendaraan

$$\begin{aligned} FV &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \\ &= (42 + 0) \times 0.93 \times 1 \\ &= 39.06 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan untuk mencari kecepatan arus bebas kendaraan telah didapatkan bahwa ruas jalan Menoreh Raya akibat adanya hambatan samping dikawasan area Persimpangan Pasar Sampangan Semarang untuk kendaran bermotor (MC) = 37.02 km/jam, kendaraan ringan (LV) =40.92 km/jam, kendaraan berat (HV) = 37.02 km/jam dan untuk rata-rata kendaraan yaitu 39.06 km/jam.

b. Jalan Menoreh IV

1. Sepeda Motor (MC)

$$\begin{aligned} FV &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \\ &= (40 + (-3)) \times 0.93 \times 1 \\ &= 34.41 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

2. Kendaraan Ringan (LV)

$$\begin{aligned}
 FV &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \\
 &= (44 + (-3)) \times 0.9 \times 1 \\
 &= 38.13 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

3. Kendaraan Berat (HV)

$$\begin{aligned}
 FV &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \\
 &= (40 + (-3)) \times 0.90 \times 1 \\
 &= 34.41 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

4. Rata-rata Kendaraan

$$\begin{aligned}
 FV &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \\
 &= (42 + (-3)) \times 0.90 \times 1 \\
 &= 36.27 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan untuk mencari kecepatan arus bebas kendaraan telah didapatkan bahwa ruas jalan Menoreh Raya akibat adanya hambatan samping dikawasan area Persimpangan Pasar Sampangan Semarang untuk kendaran bermotor (MC) = 34.41 km/jam, kendaraan ringan (LV) = 38.13 km/jam, kendaraan berat (HV) = 34.41 km/jam dan untuk rata-rata kendaraan yaitu 36.27 km/jam. Sehingga dapat disimpulkan kecepatan arus bebas bisa dilihat tabel dibawah ini:

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Kecepatan Arus Bebas

Ruas Jalan	Kecepatan (Km/jam)		
	MC	LV	HV
Jalan Menoreh Raya	37.02	40.92	37.02
Jalan Menoreh Timur IV	34.41	38.13	34.41

Sumber: Hasil analisis, 2021

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa kecepatan arus bebas telah didapatkan bahwa untuk jalan Menoreh Raya untuk MC=37.02 km/jam, LV=40.92 km/jam, dan HV=37.02 km/jam. Dan

untuk jalan Menoreh Timur IV yaitu $MC = 34.41$ km/jam, $LV = 38.13$ km/jam, dan $HV = 34.41$ km/jam.

4.2.4 Analisa Kapasitas Simpang

Kapasitas ruas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting berkaitan kemampuan jalan dalam menampung kapasitas beban jalan. Kapasitas simpang ini dilakukan untuk mencari arus maksimum yang dapat dipertahankan dalam satuan perjam yang melewati suatu jalan dalam kondisi yang ada dengan kata lain menampung kapasitas yaitu jumlah lalu lintas maksimum kendaraan maksimum seperti kondisi geometri, kondisi lingkungan dan komposisi lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp/jam). Perhitungan ini berdasarkan MKJI,1997 untuk keadaan area perkotaan Persimpangan Pasar Sampangan Semarang. Untuk perhitungannya meliputi kapasitas (C_0) dengan faktor penyesuaian kapasitas. Untuk menghitung peneliti perlu memperhatikan beberapa faktor penyesuaian, diantaranya faktor penyesuaian untuk lebar jalan (FC_w), faktor penyesuaian untuk pemisah arah (FC_{sp}), faktor penyesuaian untuk hambatan samping (FC_{sf}), dan faktor penyesuaian ukuran kota (SF_c).

Tabel 4. 10 Kapasitas Simpang Pasar Sampangan Semarang

Kapasitas Dasar C_0 Smp/jam	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							Kapasitas Sebenarnya C smp/jam
	Lebar Pendekat rata-rata	Median Jalan Utama	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Simpang/ Total	
	F_w	F_M	F_{CS}	F_{RSU}	F_{LT}	F_{RT}	F_{MI}	
2700	0.958	1.00	1.00	0.85	1.246	0.896	0.934	2461.8

Sumber: Hasil analisis peneliti, 2021

Berdasarkan perhitungan kapasitas tabel 4.10 diatas telah didapatkan berdasarkan MKJI,1997 yang masuk kategori simpang tak bersinyal pada Persimpangan Pasar Sampangan Semarang memiliki nilai kapasitas (C) sebesar 2461.8 smp/jam.

Perhitungan kapasitas simpang dianalisis dengan menggunakan metode (MKJI,1997) dengan rumus sebagai berikut:

$$C = C_O \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam) 2.10}$$

Keterangan:

C	= Kapasitas (smp/jam)
C _O	= Kapasitas Dasar (smp/jam)
F _w	= Faktor Pengaruh Lebar
F _M	= Faktor Penyesuaian Median
F _{CS}	= Faktor Pengaruh Ukuran Kota
F _{RSU}	= Faktor Pengaruh Hambatan Samping
F _{LT}	= Faktor Penyesuain Belok Ke Kiri
F _{RT}	= Faktor Penyesuain Belok Ke Kanan
F _{MI}	= Faktor Penyesuain Arus Jalan Miror.

a. Kapasitas Dasar (C_o)

Nilai kapasitas dasar pada Persimpangan Pasar Sampingan kategori Kode Simpang dan Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang berdasarkan MKJI,1997. Masuk ke dalam tipe 322 dapat dilihat ditabel 2.11 yaitu sebesar 2700 smp/jam.

b. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Jalan mayor adalah jalan utama yang sangat penting dalam simpang ini karena mempunyai klasifikasi yang lebih tinggi dari pada minor. Untuk penelitian simpang jalan Menoreh Raya, jalan mayor adalah jalan Menoreh Raya sedangkan jalan minor adalah jalan Menoreh IV, untuk lebih jelasnya bisa dilihat data jalur simpang Menoreh Raya pada tabel 4.1.

Lebar pendekat rata-rata W_C, W_{AB} dan lebar pendekat simpang rata-rata W₁ pada simpang tak bersinyal ini dihitung sebagai berikut:

1. Jalan Minor C

$$W_C = \frac{Wc}{2} = \frac{5}{2}$$

$$= 2.5 \text{ (2 lajur)}$$

2. Jalan Mayor AB

$$\begin{aligned}
 W_{AB} &= \frac{WA/2 + WB/2}{2} \\
 &= \frac{7/2 + 7/2}{2} \\
 &= 3.5 \text{ (2 Lajur)} \\
 W1 &= \frac{WAB + WC}{2} \\
 &= \frac{3.5 + 2.5}{2} \\
 &= 3 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Tipe simpang Menoreh Raya yaitu 322 (simpang dengan 3 pendekat, 2 lajur jalan minor, dan 2 lajur jalan mayor).

c. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (FW)

Faktor penyesuaian lebar pendekat (FW) berdasarkan Grafik 2.4 dapat dihitung sebagai berikut :

$$FW = 0,73 + 0,0760 \times W1$$

$$FW = 0,73 + 0,0760 \times 3 = 0.958$$

Berdasarkan faktor penyesuaian lebar pendekat telah didapatkan bahwa hasil 0.958 untuk mencari lebar pendekat rata-rata selanjutnya yaitu guna menghitung hasil keseluruhan nilai kapasitas.

d. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)

Berdasarkan tabel 2.12, untuk nilai F_M adalah 1,0 dalam simpang jalan Menoreh Raya kategori simpang tak bersinyal tidak memiliki median jalan.

e. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Dari data Badan Pusat Statistik Kota Semarang pada tahun 2020, jumlah penduduk Kota Semarang adalah sebesar 1,65 juta jiwa, ukuran Kota Semarang termasuk kategori Besar (1,0 – 3,0 juta jiwa). Maka, berdasarkan Tabel 2.13 diperoleh faktor penyesuaian Kota Semarang sebesar 1,00.

f. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)

Tipe lingkungan pada simpang ini merupakan areal komersial, dapat dilihat dari keberadaan pertokoan, perkantoran, sekolah dan pemukiman yang menimbulkan tarikan pergerakan yang cukup besar. Sedangkan menurut hasil survei yang lapangan dan melihat tata guna lahan, banyaknya pertokoan sehingga banyak akses keluar masuk pada daerah tersebut maka di asumsikan simpang ini mempunyai kelas hambatan samping sedang. Berdasarkan Tabel 2.14, maka diperoleh $FRSU = 0,85$.

g. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})

Untuk faktor penyesuaian belok kiri pada simpang tak bersinyal berdasarkan MKJI,1997 dapat dilihat pada Grafik 2.5, berikut adalah perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{LT} = 0.84 + 1.61 \times P_{LT}$$

$$\begin{aligned} P_{LT} &= \frac{QLT}{VTOT} \\ &= \frac{473.4}{1503.8} \\ &= 0.315 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{LT} &= 0.84 + 1.61 \times P_{LT} \\ &= 1.347 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan faktor penyesuaian belok kiri dengan telah didapatkan 1.347 selanjutnya guna menghitung hasil keseluruhan nilai kapasitas.

h. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})

Untuk faktor penyesuaian belok kanan pada simpang tak bersinyal dihitung berdasarkan Grafik 2.6, pada perhitungan rumus yang ada di MKJI,1997. Berikut adalah perhitungannya:

$$F_{RT} = 01.09 - 0.922 \times P_{RT}$$

$$\begin{aligned} P_{RT} &= \frac{326.8}{1503.8} \\ &= 0.217 \end{aligned}$$

$$F_{RT} = 1.09 - 0.922 \times P_{RT}$$

$$= 0.890$$

Berdasarkan perhitungan faktor penyesuaian belok kanan dengan telah didapatkan 0.890 selanjutnya guna menghitung hasil keseluruhan nilai kapasitas.

i. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI})

Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor untuk Persimpangan Pasar Sampangan Semarang berdasarkan MKJI,1997 dapat dilihat ditabel 2.15. Berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned} P_{MI} &= \frac{Q_{MI}}{QV} \\ &= \frac{471.3}{1503.8} \\ &= 0.313 \end{aligned}$$

didapatkan rasio arus jalan minor dengan hasil 0.313 selanjutnya karena P_{MI} pada termasuk 322 faktor penyesuaian arus jalan minor dalam perhitungan Persimpangan Pasar Sampangan Semarang yaitu masuk dalam klasifikasi P_{MI} berkisar masuk kategori 0.1-0.5 maka diambil rumus:

$$\begin{aligned} F_{MI} &= 1.19 \times P_{MI}^2 - 1.19 \times P_{MI} + 1.19 \\ &= 1.19 \times 0.313^2 - 1.19 \times 0.313 + 1.19 \\ &= 0.934 \end{aligned}$$

Setelah diketahui data-data yang diperlukan, maka nilai kapasitas simpang tak bersinyal untuk Persimpangan Pasar Sampangan Semarang telah didapatkan, berikut rumus dan perhitungannya:

$$\begin{aligned} C &= C_O \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \\ &= 2700 \times 0.958 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.85 \times 1.347 \times 0.890 \times 0.934 \\ &= 2461.8 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan kapasitas disimpang Pasar Sampangan Semarang adalah **$C = 2461.8 \text{ smp/jam}$** .

4.2.5 Analisis kinerja Simpang Pasar Sampangan Semarang

Tabel 4. 11 Kinerja simpang Pasar Sampangan Semarang

Arus Lalu Lintas Co Q smp	Derajat Kejuhan	Tundaan rata-rata D det/jam					Peluang Antrian	
		Total	Jalan Minor	Jalan Mayor	Geometrik simpang	Tundaan		
1503.8	0.611	6.25	9.71	4.67	2.87	9.12	15.62	32.82

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Berdasarkan tabel 4.11 telah didapatkan dari perhitungan dengan rumus dan cara sebagai berikut Berdasarkan rumus MKJI,1997:

a. Derajat Kejuhan

Derajat kejuhan (DS) merupakan rasio arus yang tergantung terhadap kapasitas. Untuk mendapatkan derajat kejuhan maka haru menghitung, sehingga berikut adalah cara perhitungannya:

$$DS = Q/c$$

dengan

Q = volume kendaraan

C = kapasitas

Volume kendaran terpadat pada Sabtu di jam 16.30 – 16.45 terdapat di Hari Sabtu sore, yaitu 1503.8 smp/jam

$$DS = Q/c$$

$$DS = 1503.8 / 2461.8$$

$$DS = 0.611$$

Berdasarkan perhitungan derajat kejuhan didapatkan volume kendaraan sebesar 1503 smp/jam dan kapasitasnya sebesar 2461.8 smp/jam didapatkan Derajat kejuhan sebesar 0.611 maka hal ini dapat dijelaskan bahwa Persimpangan Pasar Sampangan Semarang merupakan kategori nilai tingkat kejuhan > 0.6 menunjukkan kondisi lalu lintas padat. Dalam perhitungan hal bisa disimpulkan bahwa simpang Pasar Sampangan Semarang kondisi lalu lintas padat, maka hal ini perlu di lakukannya

tindakan untuk melakukan manajemen masalah, yaitu untuk meminimalisir tingkat kemacetan maka perlu dilakukan:

b. Tundaan (d)

1. Tundaan Lalu Lintas rata-rata untuk seluruh simpang (DT_1)

Untuk $DS \geq 0.6$

$$DT_1 = \frac{1.0504}{0.2742 - 0.2042 \times DS} - [(1 - DS) \times 2]$$

$$DT_1 = \frac{1.0504}{0.2742 - 0.2042 \times 0.611} - [(1 - 0.611) \times 2]$$

$$DT_1 = 6.25 \text{ detik/smp}$$

Berdasarkan perhitungan tundaan lalu lintas rata-rata untuk seluruh simpang (DT_1), nilai tundaannya adalah 6.25 detik/smp.

2. Tundaan Lalu Lintas rata-rata untuk jalan major (DT_{MA})

Untuk $DS \geq 0,6$

$$DT_{MA} = \frac{1.05034}{(0.346 - 0.246 \times DS)} - [(1 - DS) \times 1.8]$$

$$DT_{MA} = \frac{1.05034}{(0.346 - 0.246 \times 0.611)} - [(1 - 0.611) \times 1.8]$$

$$DT_{MA} = 4.67 \text{ detik/smp}$$

Berdasarkan perhitungan tundaan lalu lintas rata-rata untuk jalan major (DT_{MA}), nilai tundaannya adalah 4.47 detik/smp.

3. Tundaan Lalu Lintas rata-rata jalan minor (DT_{MI})

Untuk $DS > 0,6$

$$DT_{MI} = \frac{(QTOT \times DT_1) - (QMA \times DT_{MA})}{QMI}$$

$$DT_{MI} = \frac{(1503.8 \times 6.25) - (1032.5 \times 4.67)}{471.3}$$

$$DT_{MI} = 9.71 \text{ detik/smp}$$

Berdasarkan perhitungan tundaan Lalu Lintas rata-rata jalan minor (DT_{MI}), nilai tundaannya adalah 9.71 detik/smp.

4. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Untuk $DS < 1.0$

$$DG = (1-DS) \times (P_T \times 6 \times (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4$$

$$DG = (1 - 0.611) \times (0.934 \times 6 \times (1-0.934) \times 3) + 0.611 \times 4$$

$$DG = 2.87 \text{ detik/smp}$$

Berdasarkan perhitungan tundaan geometrik simpang (DG), nilai tundaannya adalah 9.71 detik/smp.

5. Tundaan Simpang (D)

$$D = DG + DT_1$$

$$D = 2.87 + 6.25$$

$$D = 9.12 \text{ detik/smp}$$

Berdasarkan perhitungan tundaan simpang (D), nilai tundaannya adalah 9.12 detik/smp.

c. Peluang Antrian (QP%)

Rentang nilai peluang ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan. Peluang antrian dengan batas atas dan batas bawah dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berdasarkan MKJI,1997. Bisa dilihat pada:

Batas atas:

$$QP\% : (47.71 \times DS) - (24.68 \times DS^2) + (56.47 \times DS^3)$$

$$QP\% : (47.71 \times 0.611) - (24.68 \times 0.611^2) + (56.47 \times 0.611^3)$$

$$QP\% : 32.82$$

Batas bawah:

$$QP\% : (9.02 \times DS) + (20.66 \times DS^2) + (10.49 \times DS^3)$$

$$QP\% : (9.02 \times 0.611) + (20.66 \times 0.611^2) + (10.49 \times 0.611^3)$$

$$QP\% : 15.62$$

d. Tingkat Pelayanan Persimpangan Pasar Sampangan Semarang

Tingkat pelayanan simpang Pasar Sampangan Semarang dapat dijelaskan dari hasil analisis perhitungan berdasarkan teori dan MKJI,1997 bahwa pada simpang ini dapat di jabarkan jalan yang kemampuannya

seperti fungsi jalan semestinya. Atas dasar dilakukan pendekatan tingkat pelayanan yang dipakai sebagai indikator tingkat kinerja pelayanan.

Dari hasil analisis dan perhitungan yang didasarkan dengan nilai tundaan simpang berdasarkan rumus MKJI,1997 dengan (d) sebesar 9.12 detik/smp, maka didapatkan bahwa tingkat pelayanan simpang jalan Menoreh Raya berada pada tingkat pelayanan B (5.1 – 15 detik/smp) dengan kategori baik. Pada kondisi ini sebagai berikut:

- a. Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas;
- b. kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum memengaruhi kecepatan;
- c. pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian survei lapangan secara langsung di Sampangan yaitu Simpang Pasar Sampangan Semarang oleh peneliti, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Simpang Pasar Sampangan Semarang merupakan jalan perkotaan dengan hambatan samping kategori Sedang (M). Hal ini dapat disimpulkan bahwa hambatan samping di Pasar Sampangan Semarang diakibatkan oleh adanya parkir liar sembarangan, kendaraan yang berhenti lalu lalang sehingga mengakibatkan macet, dan adanya kendaraan keluar masuk, untuk jenis kendaraan dilokasi yang mengakibatkan macet didominasi oleh sepeda motor dan mobil sehingga hal ini dapat di kemacetan tidak dapat dihindarkan, hal ini dapat disimpulkan Simpang Pasar Sampangan dikatakan sedang dan dijelaskan berdasarkan perhitungan. Kinerja Simpang Pasar Sampangan Semarang didapatkan volume lalu lintas tertinggi pada hari Sabtu 9 Oktober 2021 sebesar 1503.8 smp/jam dengan $MC = 1120.5$ smp/jam, $LV = 369$ smp/jam dan $HV = 14.3$ smp/jam. Dengan kapasitas simpang sebesar 2461.8 smp/jam kemudian derajat kejenuhan 0.611 dan tundaan simpang 9.12 detik/smp serta peluang antrian dengan rentang nilai 15.62% - 32.82%. Volume lalu lintas tinggi yang terletak di periode 16.30-16.45 WIB diakibatkan oleh meluapnya jam pulang kerja di sore hari sehingga kemacetan tidak dapat dihindarkan.
- b. Tingkat Pelayanan Persimpangan Pasar Sampangan, dengan perhitungan penelitian derajat kejenuhan 0.611 hal ini dapat di lihat di tingkat pelayanan dijelaskan bahwa menunjukkan tingkat pelayanan B dengan nilai tundaan 9.12 detik/smp (5.1 – 15 detik/smp) dengan masuk kategori baik. Namun pada kondisi ini tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 40 km/jam

pada jalan antar kota dan antar perkotaan sekurang-kurangnya 40 km/jam dengan selisih 1-5 km/jam. Karena kepadatan lalu lintas terbilang sedang yang disebabkan dengan hambatan samping sehingga pengemudi mengalami kemacetan dengan durasi pendek. Hal ini dapat disimpulkan bahwa Simpang Pasar Sampangan Semarang dilihat dari perhitungan ternyata tingkat pelayanan masih tergolong normal karena kondisi yang masih pandemi.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas bisa didapatkan hasil survei lapangan dengan mengetahui permasalahan yang ada dilokasi penelitian, berikut adalah saran:

- a. Untuk mengurangi hambatan samping perlu disediakan pedestrian pejalan kaki dengan mengaktifkan kembali fungsi trotoar atau dibuatkannya trotoar serta dibuatkan jembatan penyeberangan orang (JPO). Dengan langkah selanjutnya yaitu merelokasi parkir liar dengan membuat gedung parkir dengan memanfaatkan lahan kosong yang ada disekitar lokasi atau merelokasi pedagang kedalam pasar.
- b. Perlunya penanganan penertiban parkir liar dan di tingkatkannya dengan pengaturan simpang bersinyal agar dapat optimal kembali kinerja simpang Pasar Sampangan, serta bisa dibuatkannya pembuatan *traffic light* untuk mengurangi kemacetan bagi pengguna jalan.
- c. Penelitian lanjutan semoga dapat dilanjutkan penelitian ini untuk lebih detail lagi mengenai permasalahan yang ada di persimpangan Pasar Sampangan Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Sweroad and PT. BinaKarya (Persero). Jakarta
- Fuad, Y. (2017). ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN MARELAN RAYA. Skripsi. Sumatera Utara: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Di ambil dari: <http://repository.umsu.ac.id/bitstream/123456789/8608/1/SKRIPSI%20YASSIR%20FUAD.pdf> (28 September 2021)
- Google Maps. 2021. Simpang Pasar Sampangan Semarang, Jl Menoreh Raya.
- Kusnandar V.B, 2021. Jumlah Penduduk Kota Semarang 1.65 juta jiwa pada 2020.
- Ma'ruf, K. (2020). Analisa Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjaran – Kabupaten Tegal).Skripsi. Tegal: Universitas Panca Sakti.
- Metusala, F. (2002). *ANALISIS TINGKAT PELAYANAN LALU LINTAS RUAS JALAN PERINTIS KEMERDEKAAN YOGYAKARTA* (Doctoral dissertation, UAJY). Di ambil dari : https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=+tingkat+pelayanan+lalu+lintas+&btnG= (15 Januari 2021).
- Pemerintah Kota Semarang (2020). Sistem Informasi Jalan. *Dinas Bina Marga Kota Semarang 2020*.
- Pratama, R. (2020). *Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Jalan Raya Wonosobo – Parakan Kabupaten Wonosobo (Studi Kasus Area Sekitar Persimpangan Pasar Kertek Wonosobo)*.Skripsi. Semarang: Universitas PGRI Semarang.
- Pudji, M.W. Dkk (2018). *Analisis Kemacetan Arus Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan Kabupaten Wonosobo*.Skripsi.
- Samsudin, N (2020). *ANALISIS KERUSAKAN JALAN AKIBAT VOLUME KENDARAAN (Studi Kasus : Jalan Raya Semarang Boja KM 38 – KM*

42).Skripsi. Semarang: Universitas PGRI Semarang. Di ambil dari: SAMSUDIN.pdf (20 Oktober 2021)

Rozy, N. F. (2021). *ANALISA KINERJA PERSIMPANGAN JALAN HARUN NAFSI DI KOTA SAMARINDA. KURVA S JURNAL MAHASISWA*, 11(1), 773-787. Di ambil dari: <http://ejurnal.untagsmd.ac.id/index.php/TEK/article/viewFile/5752/5380>. (30 September 2021)

Wibowo, A. R. Dkk. (2021) *Analisa Kinerja Trafic Light Taman Madukoro Pada Ruas Jalan Jendral Sudirman Kota Semarang*.Skripsi. Universitas PGRI Semarang.(11 Februari 2021)

LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 = Surat Tugas Pembimbing Skripsi
- Lampiran 2 = Detail Layout Keseluruhan Persimpangan Pasar Sampangan Semarang
- Lampiran 3 = Detail Potongan A (Jalan Menoreh Raya)
- Lampiran 4 = Detail Potongan B (Jalan Menoreh Raya) dan C (Jalan Menoreh Timur IV)
- Lampiran 5 = Detail Persimpangan
- Lampiran 6 = Analisis Volume Lalu Lintas Mayor A (Hari Rabu)
- Lampiran 7 = Analisis Volume Lalu Lintas Mayor A (Hari Sabtu)
- Lampiran 8 = Analisis Volume Lalu Lintas Mayor A (Hari Senin)
- Lampiran 9 = Analisis Volume Lalu Lintas Mayor B (Hari Rabu)
- Lampiran 10 = Analisis Volume Lalu Lintas Mayor B (Hari Sabtu)
- Lampiran 11 = Analisis Volume Lalu Lintas Mayor B (Hari Senin)
- Lampiran 12 = Analisis Volume Lalu Lintas Mayor C (Hari Rabu)
- Lampiran 13 = Analisis Volume Lalu Lintas Mayor C (Hari Sabtu)
- Lampiran 14 = Analisis Volume Lalu Lintas Mayor C (Hari Senin)
- Lampiran 15 = Lembar Asistensi Pembimbing Utama
- Lampiran 16 = Lembar Asistensi Pembimbing Pendamping
- Lampiran 17 = Lembar Revisi Ujian Kripsi
- Lampiran 18 = Lembar Lokasi Penelitian

Lampiran 1 Surat Tugas Pembimbing Skripsi



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang - Indonesia 50125
 Telp. (024) 8452230, Faks. (024) 8448217, E-mail : fti@upgris.ac.id. Website : http://fti.upgris.ac.id

SURAT TUGAS PEMBIMBING SKRIPSI

Nomor : 69.255/U/FTI/VIII/2021

Dekan Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang dengan ini memberikan tugas kepada :

1. N a m a : Dr. MOHAMMAD DERBY RIZANI, ST. MT.
 NIP/NPP : 207401558
 Pangkat, Gol. : Penata / III c
 Jabatan : Lektor
 Sebagai : Pembimbing I
2. N a m a : FARIDA YUDANINGRUM, S.T., M.T.
 NIP/NPP : 147801440
 Pangkat, Gol. : Penata Muda Tk. I / III b
 Jabatan : Assisten Ahli
 Sebagai : Pembimbing II

Untuk membimbing Skripsi bagi mahasiswa :

NO.	N P M	NAMA MAHASISWA	PROGRAM STUDI
1.	17640008	AYU AFRINA INDRIANI	Teknik Sipil
2.	17640012	FENINA RIZKY APRILYA	Teknik Sipil
3.			

Judul Skripsi :

ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS DIJALAN DEWI SARTIKA - JALAN MENOREH RAYA (STUDI KASUS AREA PERSIMPANGAN PASAR SAMPANGAN SEMARANG)

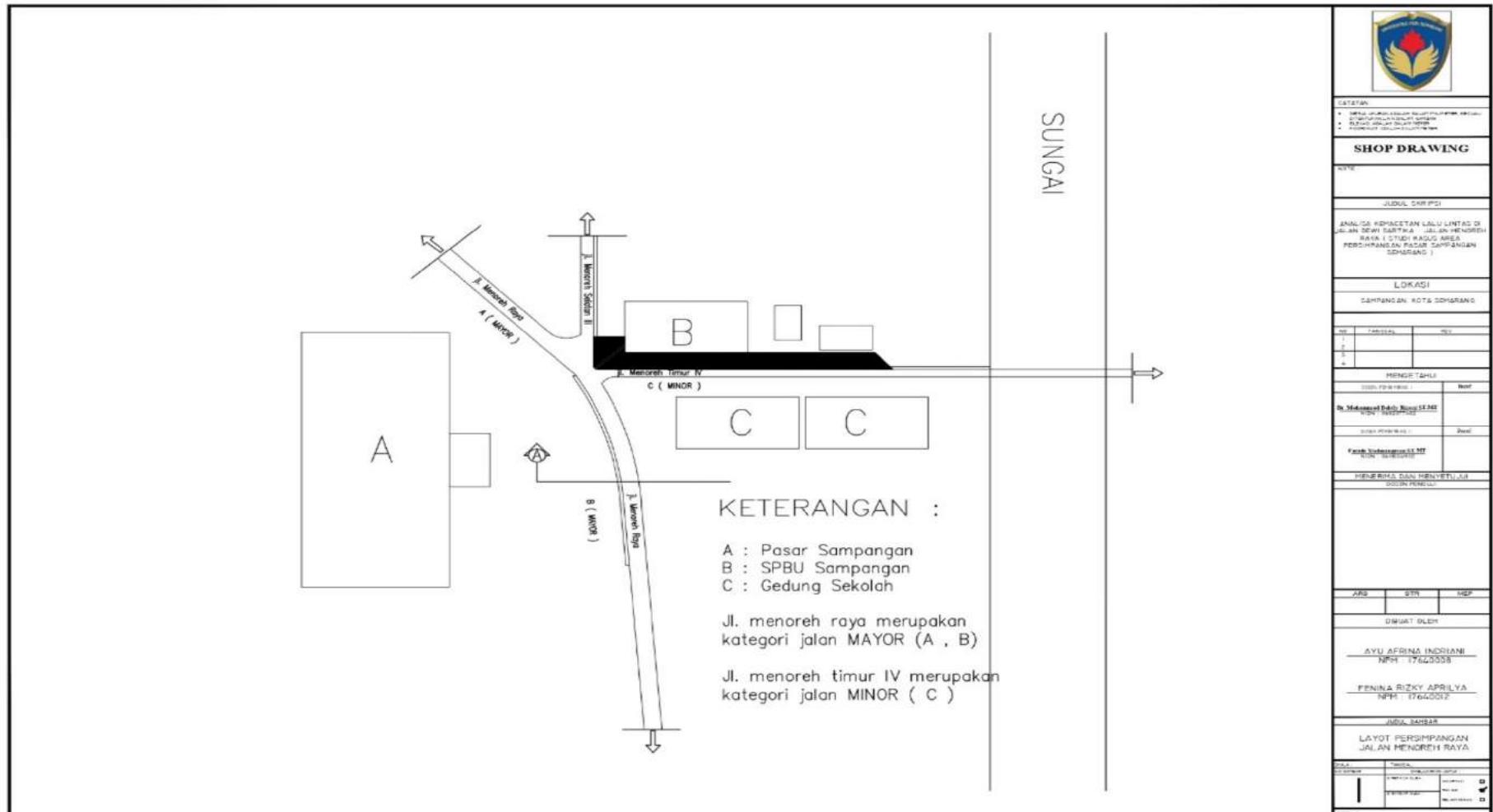
Demikian surat tugas untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya, dengan penuh rasa tanggung jawab dan segera dilaporkan kepada Ketua Program Studi setelah mahasiswa ybs. selesai menyelesaikan Skripsi paling lambat 2 (dua) bulan setelah pelaksanaan ujian.

Semarang, 12 Agustus 2021



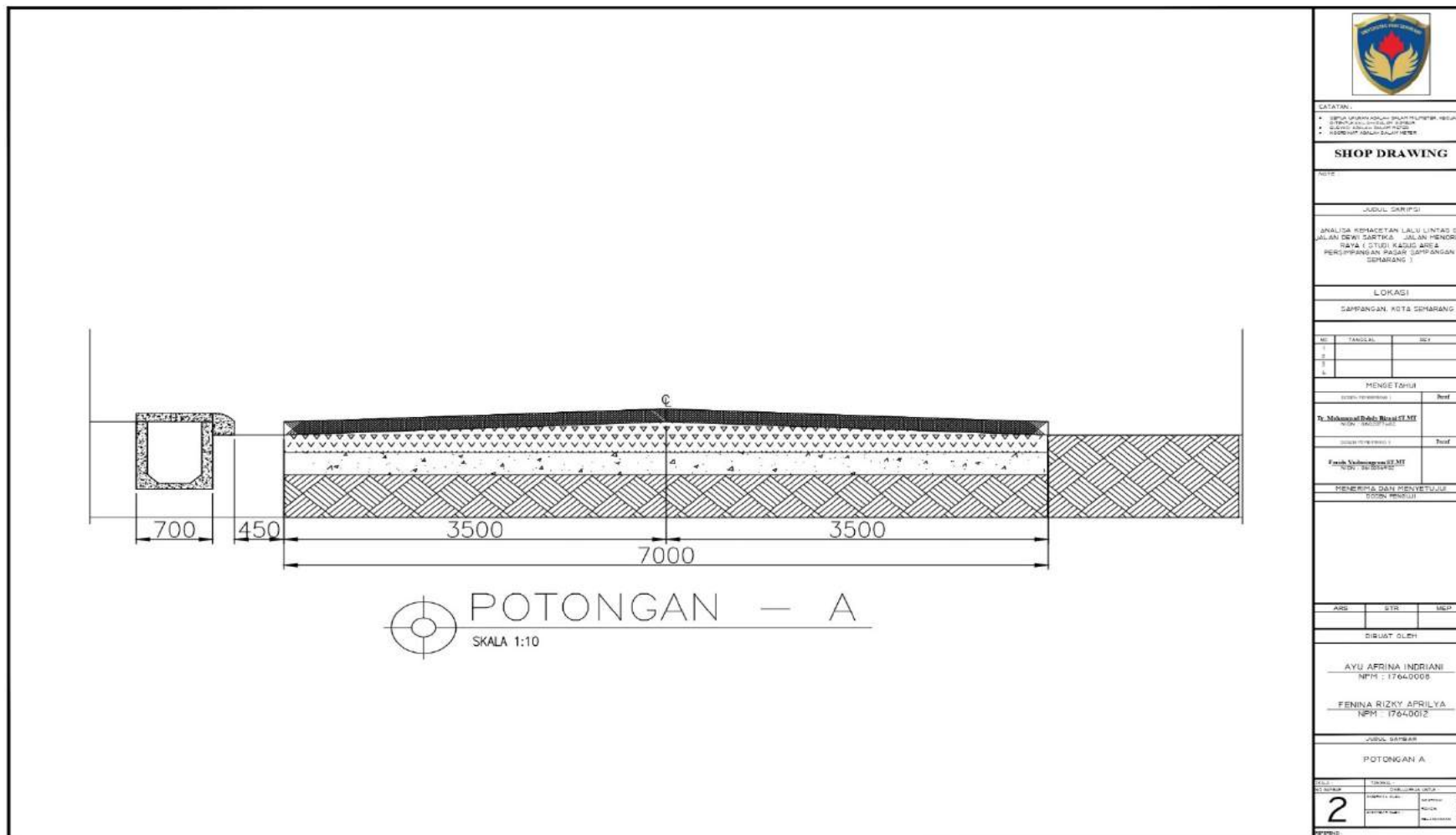
Dekan,
 Drs. SLAMET SUPRIYADI, M.Env.St
 NIP 195912281986031003

Lampiran 2 Detail Layout Keseluruhan Persimpangan Pasar Sampangan Semarang

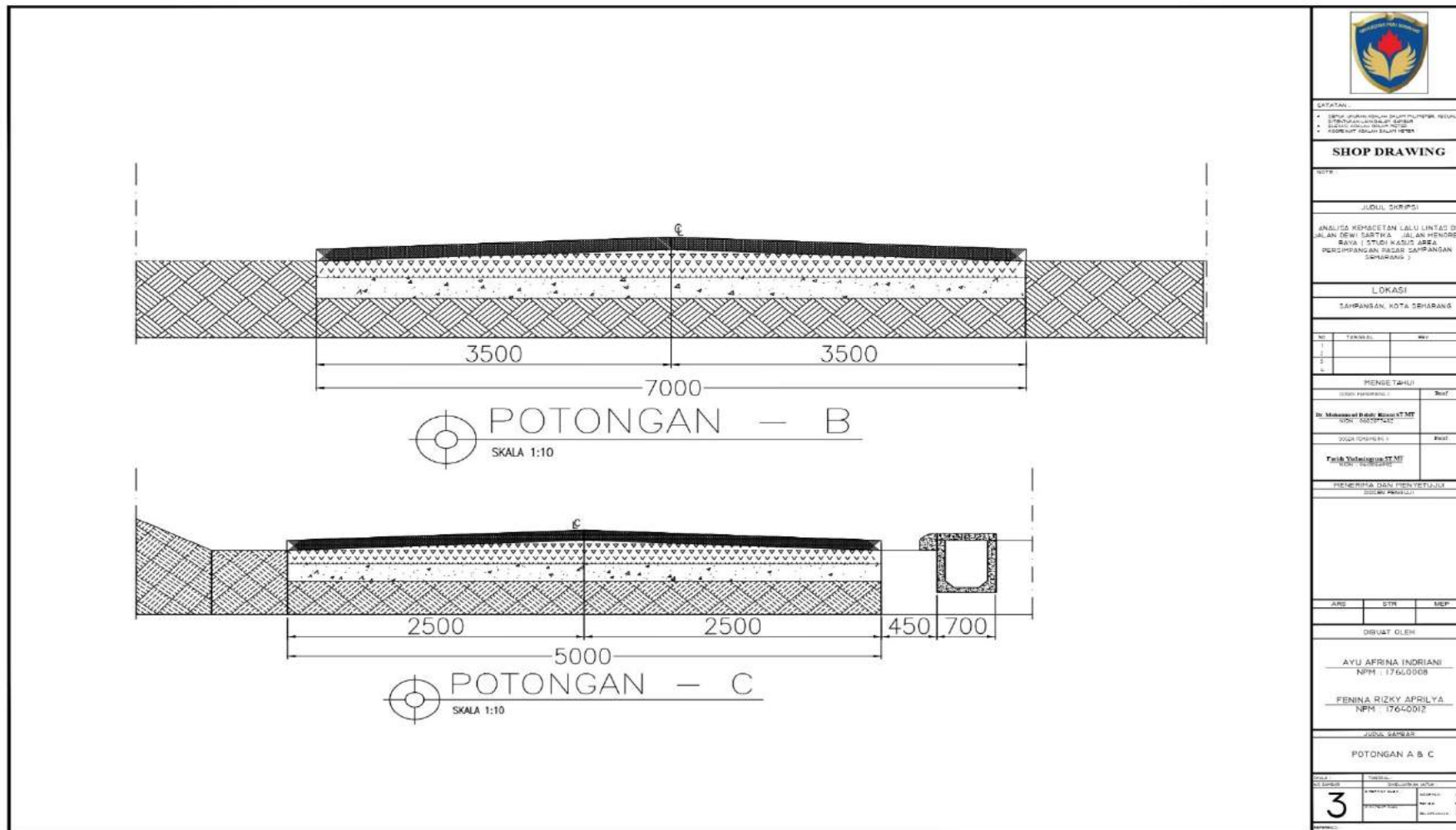


KETERANGAN: 1. AREA PERENCANAAN LAYOUT PERMUKAAN 2. BENTUK LALU LINTAS UTAMA 3. RENCANA LALU LINTAS		
SHOP DRAWING		
KETERANGAN:		
JUDUL GARIS		
ANALISA KAPASITAN LALU LINTAS DI JALAN DEWI SARTIKA - JALAN MENOREH RAYA I STUDI KAWAS AREA PERSEKUTUAN PASAR SAMPANGAN SEMARANG I		
LOKASI		
SAMPANGAN, KOTA SEMARANG		
NO	TANGGAL	REVISI
1		
2		
3		
REVISI		
DIBUAT OLEH		
AYU AFRINA INDRANI NPM : 17623558		
FENINA RIZKY APRILYA NPM : 17640012		
JESSA SARAS LAYOUT PERSEKUTUAN JALAN MENOREH RAYA		
DIBUAT OLEH: AYU AFRINA INDRANI NPM: 17623558 FENINA RIZKY APRILYA NPM: 17640012 JESSA SARAS		
LAYOUT PERSEKUTUAN JALAN MENOREH RAYA		
DIBUAT OLEH: AYU AFRINA INDRANI NPM: 17623558 FENINA RIZKY APRILYA NPM: 17640012 JESSA SARAS		

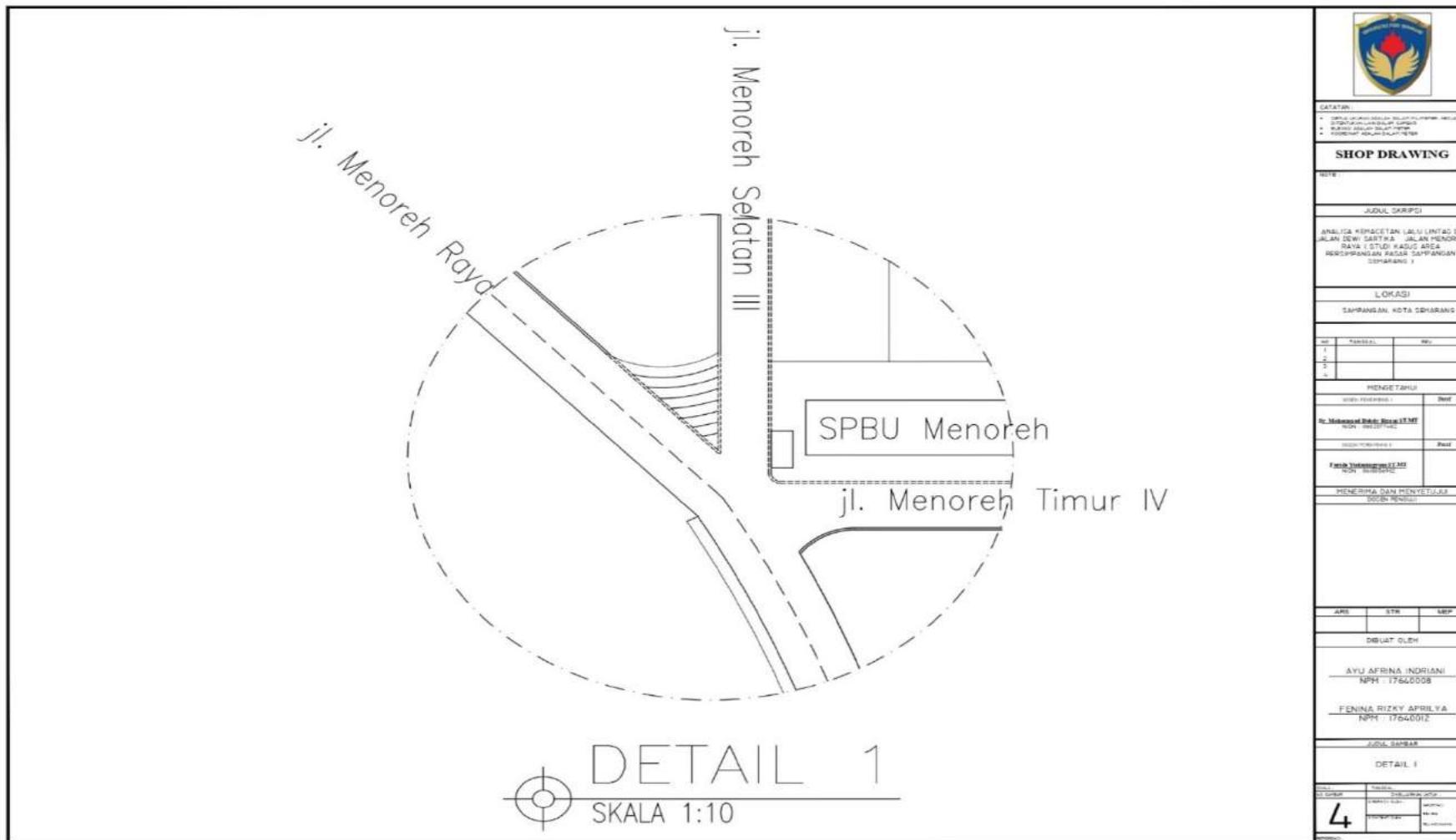
Lampiran 3 Detail Potongan A (Jalan Menoreh Raya)



Lampiran 4 Detail Potongan B (Jalan Menoreh Raya) dan C (Jalan Menoreh Timur IV)



Lampiran 5 Detail Persimpangan



CATATAN:		
<ul style="list-style-type: none"> 1. DIBUAT UNTUK PERMITS 2. DIBUAT UNTUK PERMITS 3. DIBUAT UNTUK PERMITS 		
SHOP DRAWING		
NOTE:		
JUDUL GAMBAR		
ANALISA KEMAMPUAN LALU LINTAS DI JALAN DEWI SARTIKA JALAN MENOREH RAYA I STUD KADUS ARCA BERSIMPANGAN RASER SAMPANGAN DEHARANG I		
LOKASI		
SAMPANGAN KOTA DEHARANG		
NO	REVISI	REVISI
1		
2		
3		
MENGETAHUI		
DIBUAT OLEH:		REVISI
Dr. Mubandari Dwi Rizki (17.01) NPM: 17640008		
DIBUAT OLEH:		REVISI
FENINA RIZKY APRILYA NPM: 17640012		
MENYERAH DAN MENYETUJUI		
DIBUAT OLEH:		
ARS	STR	SEP
DIBUAT OLEH		
AYU AFRINA INDIRIANI NPM: 17640008		
FENINA RIZKY APRILYA NPM: 17640012		
JUDUL GAMBAR		
DETAIL I		
NO	REVISI	REVISI
1		
2		
3		
4		

Lampiran 6 Analisis Volume Lalu Lintas Mayor A (Hari Rabu)

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Rabu, 6 Oktober 2021												
Mayor A												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl. Menoreh Raya – Jl. Dewi Sartika (Ke Selatan) / Arah Unnes.												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	ST	257	18	2	128.5	18	2.6	165.5	28	2.6	361	196.1
	LT	74	10	0	37	10	0					
07.15-07.30	ST	196	15	4	98	15	5.2	144	19	6.5	312	169.5
	LT	92	4	1	46	4	1.3					
07.30-07.45	ST	151	31	3	75.5	31	3.9	122.5	44	3.9	292	170.4
	LT	94	13	0	47	13	0					
07.45-08.00	ST	181	34	3	90.5	34	3.9	118.5	43	3.9	283	165.4
	LT	56	9	0	28	9	0					
12.00-12.15	ST	47	25	0	23.5	25	0	33.5	33	0	100	66.5
	LT	20	8	0	10	8	0					
12.15-12.30	ST	143	13	0	71.5	13	0	90.5	18	0	199	108.5
	LT	38	5	0	19	5	0					
12.30-12.45	ST	122	11	0	61	11	0	87	18	0	192	105
	LT	52	7	0	26	7	0					
12.45-13.00	ST	187	33	0	93.5	33	0	114.5	40	1.3	270	155.8
	LT	42	7	1	21	7	1.3					
16.00-16.15	ST	318	31	2	159	31	2.6	265	41	2.6	573	308.6
	LT	212	10	0	106	10	0					
16.15-16.30	ST	265	29	0	132.5	29	0	170.5	41	0	382	211.5
	LT	76	12	0	38	12	0					
16.30-16.45	ST	249	45	1	124.5	45	1.3	186.5	55	1.3	429	242.8
	LT	124	10	0	62	10	0					
16.45-17.00	ST	312	59	1	156	59	1.3	255	65	1.3	576	321.3
	LT	198	6	0	99	6	0					
Total		3506	445	18	1753	445	23.4	1753	445	23.4	3969	2221.4

Sumber:hasil analisis peneliti,2021

Lanjutan Lampiran 6

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Rabu,6 Oktober 2021												
Mayor A												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl. Menoreh Raya – Jl. Dewi Sartika (Utara)/ Sampangan												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	ST	314	27	2	157	27	2.6	231	44	2.6	508	277.6
	LT	148	17	0	74	17	0					
07.15-07.30	ST	401	49	4	200.5	49	5.2	266.5	61	6.5	599	334
	LT	132	12	1	66	12	1.3					
07.30-07.45	ST	369	40	2	184.5	40	2.6	263.5	48	3.9	578	315.4
	LT	158	8	1	79	8	1.3					
07.45-08.00	ST	185	35	3	92.5	35	3.9	136	44	3.9	319	183.9
	LT	87	9	0	43.5	9	0					
12.00-12.15	ST	112	24	0	56	24	0	69	27	0	165	96
	LT	26	3	0	13	3	0					
12.15-12.30	ST	111	25	0	55.5	25	0	72	29	0	173	101
	LT	33	4	0	16.5	4	0					
12.30-12.45	ST	102	13	0	51	13	0	64	18	0	146	82
	LT	26	5	0	13	5	0					
12.45-13.00	ST	106	20	0	53	20	0	66	27	1.3	160	94.3
	LT	26	7	1	13	7	1.3					
16.00-16.15	ST	234	29	2	117	29	2.6	167.5	43	3.9	381	214.4
	LT	101	14	1	50.5	14	1.3					
16.15-16.30	ST	359	42	1	179.5	42	1.3	258.5	58	1.3	576	317.8
	LT	158	16	0	79	16	0					
16.30-16.45	ST	238	51	1	119	51	1.3	158	70	1.3	387	229.3
	LT	78	19	0	39	19	0					
16.45-17.00	ST	304	38	3	152	38	3.9	212.5	54	3.9	482	270.4
	LT	121	16	0	60.5	16	0					
Total		3929	523	22	1964.5	523	28.6	1964.5	523	28.6	4474	2516.1

Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Lampiran 7 Analisis Volume Lalu Lintas Mayor A (Hari Sabtu)

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Sabtu, 9 Oktober 2021												
Mayor A												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl. Menoreh Raya – Jl. Dewi Sartika (Ke Selatan) / Arah Unnes.												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC 0.5	LV 1	HV 1.3	MC	LV	HV		
07.00-07.15	ST	246	56	3	123	56	3.9	159	67	5.2	389	231.2
	LT	72	11	1	36	11	1.3					
07.15-07.30	ST	359	58	4	179.5	58	5.2	239.5	73	6.5	557	319
	LT	120	15	1	60	15	1.3					
07.30-07.45	ST	348	39	3	174	39	3.9	232	54	6.5	523	292.5
	LT	116	15	2	58	15	2.6					
07.45-08.00	ST	219	40	3	109.5	40	3.9	162.5	51	3.9	379	217.4
	LT	106	11	0	53	11	0					
12.00-12.15	ST	114	21	3	57	21	3.9	98	31	3.9	230	132.9
	LT	82	10	0	41	10	0					
12.15-12.30	ST	164	21	2	82	21	2.6	125.5	28	3.9	282	157.4
	LT	87	7	1	43.5	7	1.3					
12.30-12.45	ST	100	19	1	50	19	1.3	99	26	3.9	227	128.9
	LT	98	7	2	49	7	2.6					
12.45-13.00	ST	192	20	3	96	20	3.9	139	28	6.5	311	173.5
	LT	86	8	2	43	8	2.6					
16.00-16.15	ST	245	38	5	122.5	38	6.5	189.5	58	6.5	442	254
	LT	134	20	0	67	20	0					
16.15-16.30	ST	412	41	2	206	41	2.6	266.5	53	2.6	588	322.1
	LT	121	12	0	60.5	12	0					
16.30-16.45	ST	456	63	4	228	63	5.2	350.5	84	7.8	791	442.3
	LT	245	21	2	122.5	21	2.6					
16.45-17.00	ST	365	60	2	182.5	60	2.6	266	77	6.5	614	349.5
	LT	167	17	3	83.5	17	3.9					
Total		4654	630	49	2327	630	63.7	2327	630	63.7	5333	3020.7

Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Lanjutan Lampiran 7

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Sabtu, 9 Oktober 2021												
Mayor A												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl. Menoreh Raya – Jl. Dewi Sartika (Utara)/Sampangan												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	ST	187	58	4	93.5	58	5.2	149.5	76	5.2	379	230.7
	LT	112	18	0	56	18	0					
07.15-07.30	ST	187	31	1	93.5	31	1.3	123.5	47	3.9	297	174.4
	LT	60	16	2	30	16	2.6					
07.30-07.45	ST	145	21	1	72.5	21	1.3	119	33	1.3	272	153.3
	LT	93	12	0	46.5	12	0					
07.45-08.00	ST	102	19	0	51	19	0	93.5	28	2.6	217	124.1
	LT	85	9	2	42.5	9	2.6					
12.00-12.15	ST	108	37	4	54	37	5.2	97	52	5.2	250	154.2
	LT	86	15	0	43	15	0					
12.15-12.30	ST	101	36	1	50.5	36	1.3	85	56	1.3	227	142.3
	LT	69	20	0	34.5	20	0					
12.30-12.45	ST	164	40	3	82	40	3.9	124.5	48	3.9	300	176.4
	LT	85	8	0	42.5	8	0					
12.45-13.00	ST	148	34	2	74	34	2.6	115.5	52	3.9	286	171.4
	LT	83	18	1	41.5	18	1.3					
16.00-16.15	ST	231	55	3	115.5	55	3.9	168.5	79	5.2	420	252.7
	LT	106	24	1	53	24	1.3					
16.15-16.30	ST	329	87	3	164.5	87	3.9	218.5	113	3.9	553	335.4
	LT	108	26	0	54	26	0					
16.30-16.45	ST	408	72	3	204	72	3.9	258	103	6.5	624	367.5
	LT	108	31	2	54	31	2.6					
16.45-17.00	ST	409	67	3	204.5	67	3.9	272.5	91	3.9	639	367.4
	LT	136	24	0	68	24	0					
Total		3650	778	36	1825	778	46.8	1825	778	46.8	4464	2649.8

Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Lampiran 8 Analisis Volume Lalu Lintas Mayor A (Hari Senin)

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Senin, 9 Oktober 2021												
Mayor A												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl. Menoreh Raya – Jl. Dewi Sartika (Selatan)/Arah Unnes												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	ST	203	56	3	101.5	56	3.9	149.5	76	5.2	379	230.7
	LT	96	20	1	48	20	1.3					
07.15-07.30	ST	187	32	2	93.5	32	2.6	123.5	47	3.9	297	174.4
	LT	60	15	1	30	15	1.3					
07.30-07.45	ST	127	21	0	63.5	21	0	97	33	1.3	228	131.3
	LT	67	12	1	33.5	12	1.3					
07.45-08.00	ST	117	20	1	58.5	20	1.3	93.5	28	2.6	217	124.1
	LT	70	8	1	35	8	1.3					
12.00-12.15	ST	145	37	3	72.5	37	3.9	104	52	5.2	264	161.2
	LT	63	15	1	31.5	15	1.3					
12.15-12.30	ST	106	36	1	53	36	1.3	85	56	1.3	227	142.3
	LT	64	20	0	32	20	0					
12.30-12.45	ST	158	31	2	79	31	2.6	124.5	48	3.9	300	176.4
	LT	91	17	1	45.5	17	1.3					
12.45-13.00	ST	216	34	2	108	34	2.6	176.5	52	3.9	408	232.4
	LT	137	18	1	68.5	18	1.3					
16.00-16.15	ST	189	55	3	94.5	55	3.9	150	79	5.2	383	234.2
	LT	111	24	1	55.5	24	1.3					
16.15-16.30	ST	241	77	3	120.5	77	3.9	176.5	113	3.9	469	293.4
	LT	112	36	0	56	36	0					
16.30-16.45	ST	319	74	3	159.5	74	3.9	214.5	95	6.5	529	316
	LT	110	21	2	55	21	2.6					
16.45-17.00	ST	315	67	2	157.5	67	2.6	234	91	3.9	562	328.9
	LT	153	24	1	76.5	24	1.3					
Total		3457	770	36	1728.5	770	46.8	1728.5	770	46.8	4263	2545.3

Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Lanjutan Lampiran 8

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari :Senin,11 Oktober 2021												
Mayor A												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl. Menoreh Raya – Jl. Dewi Sartika (Utara)/Arah Sampangan												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	ST	214	54	1	107	54	1.3	166.5	74	1.3	408	241.8
	LT	119	20	0	59.5	20	0					
07.15-07.30	ST	206	41	2	103	41	2.6	160.5	58	3.9	382	222.4
	LT	115	17	1	57.5	17	1.3					
07.30-07.45	ST	265	45	3	132.5	45	3.9	200.5	63	3.9	467	267.4
	LT	136	18	0	68	18	0					
07.45-08.00	ST	224	49	2	112	49	2.6	150.5	64	2.6	367	217.1
	LT	77	15	0	38.5	15	0					
12.00-12.15	ST	159	34	0	79.5	34	0	115.5	46	0	277	161.5
	LT	72	12	0	36	12	0					
12.15-12.30	ST	188	20	2	94	20	2.6	136	29	3.9	304	168.9
	LT	84	9	1	42	9	1.3					
12.30-12.45	ST	213	27	3	106.5	27	3.9	156	36	3.9	351	195.9
	LT	99	9	0	49.5	9	0					
12.45-13.00	ST	231	29	0	115.5	29	0	172.5	44	1.3	390	217.8
	LT	114	15	1	57	15	1.3					
16.00-16.15	ST	139	39	2	69.5	39	2.6	108.5	45	2.6	264	156.1
	LT	78	6	0	39	6	0					
16.15-16.30	ST	205	40	1	102.5	40	1.3	157	49	1.3	364	207.3
	LT	109	9	0	54.5	9	0					
16.30-16.45	ST	289	58	2	144.5	58	2.6	213.5	70	2.6	499	286.1
	LT	138	12	0	69	12	0					
16.45-17.00	ST	313	69	0	156.5	69	0	230.5	80	0	541	310.5
	LT	148	11	0	74	11	0					
Total		3935	658	21	1967.5	658	27.3	1967.5	658	27.3	4614	2652.8

Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Lampiran 9 Analisis Volume Lalu Lintas Mayor B (Hari Rabu)

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Rabu, 6 Oktober 2021												
Mayor B												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas : Jl Menoreh Raya- Jl Dewi Kartika (Utara,Arah Sampangan)												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC 0.5	LV 1	HV 1.3	MC	LV	HV		
07.00-07.15	ST	305	81	2	152.5	81	2.6	208	107	2.6	525	317.6
	RT	111	26	0	55.5	26	0					
07.15-07.30	ST	354	43	3	177	43	3.9	244.5	61	3.9	553	309.4
	RT	135	18	0	67.5	18	0					
07.30-07.45	ST	389	45	1	194.5	45	1.3	245	63	1.3	554	309.3
	RT	101	18	0	50.5	18	0					
07.45-08.00	ST	186	49	3	93	49	3.9	130.5	64	5.2	329	199.7
	RT	75	15	1	37.5	15	1.3					
12.00-12.15	ST	65	29	0	32.5	29	0	49	38	0	136	87
	RT	33	9	0	16.5	9	0					
12.15-12.30	ST	72	24	2	36	24	2.6	54	32	2.6	142	88.6
	RT	36	8	0	18	8	0					
12.30-12.45	ST	81	16	2	40.5	16	2.6	51	20	3.9	125	74.9
	RT	21	4	1	10.5	4	1.3					
12.45-13.00	ST	68	24	1	34	24	1.3	43.5	29	1.3	117	73.8
	RT	19	5	0	9.5	5	0					
16.00-16.15	ST	167	36	2	83.5	36	2.6	108.5	45	2.6	264	156.1
	RT	50	9	0	25	9	0					
16.15-16.30	ST	362	25	1	181	25	1.3	234	34	2.6	504	270.6
	RT	106	9	1	53	9	1.3					
16.30-16.45	ST	451	59	2	225.5	59	2.6	289.5	70	3.9	652	363.4
	RT	128	11	1	64	11	1.3					
16.45-17.00	ST	340	45	2	170	45	2.6	230.5	59	2.6	522	292.1
	RT	121	14	0	60.5	14	0					
Total		3776	622	25	1888	622	32.5	1888	622	32.5	4423	2542.5

Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Lanjutan Lampiran 9

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Rabu,6 Oktober 2021												
Mayor B												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl Menoreh Raya- Jl Dewi Kartika (Selatan, Unnes)												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	ST	219	15	2	109.5	15	2.6	160.5	23	2.6	346	186.1
	RT	102	8	0	51	8	0					
07.15-07.30	ST	216	16	2	108	16	2.6	161.5	22	2.6	347	186.1
	RT	107	6	0	53.5	6	0					
07.30-07.45	ST	168	28	1	84	28	1.3	128.5	36	1.3	294	165.8
	RT	89	8	0	44.5	8	0					
07.45-08.00	ST	94	21	2	47	21	2.6	64.5	31	3.9	163	99.4
	RT	35	10	1	17.5	10	1.3					
12.00-12.15	ST	44	14	1	22	14	1.3	29.5	22	1.3	82	52.8
	RT	15	8	0	7.5	8	0					
12.15-12.30	ST	101	13	0	50.5	13	0	80	19	0	179	99
	RT	59	6	0	29.5	6	0					
12.30-12.45	ST	117	15	1	58.5	15	1.3	98	21	1.3	218	120.3
	RT	79	6	0	39.5	6	0					
12.45-13.00	ST	75	23	0	37.5	23	0	53.5	35	0	142	88.5
	RT	32	12	0	16	12	0					
16.00-16.15	ST	155	29	2	77.5	29	2.6	124	36	2.6	286	162.6
	RT	93	7	0	46.5	7	0					
16.15-16.30	ST	156	18	0	78	18	0	121.5	26	0	269	147.5
	RT	87	8	0	43.5	8	0					
16.30-16.45	ST	276	30	1	138	30	1.3	191.5	42	1.3	426	234.8
	RT	107	12	0	53.5	12	0					
16.45-17.00	ST	259	39	0	129.5	39	0	178.5	46	0	403	224.5
	RT	98	7	0	49	7	0					
Total		2783	359	13	1391.5	359	16.9	1391.5	359	16.9	3155	1767.4

Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Lampiran 10 Analisis Volume Lalu Lintas Mayor B (Hari Sabtu)

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Sabtu, 9 Oktober 2021												
Mayor B												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl. Menoreh Raya – Jl. Dewi Sartika (Ke Selatan) / Arah Sampangan.												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	ST	384	78	1	192	78	1.3	243.5	102	1.3	590	346.8
	RT	103	24	0	51.5	24	0					
07.15-07.30	ST	222	48	2	111	48	2.6	164.5	62	2.6	393	229.1
	RT	107	14	0	53.5	14	0					
07.30-07.45	ST	300	61	3	150	61	3.9	199	72	5.2	474	276.2
	RT	98	11	1	49	11	1.3					
07.45-08.00	ST	209	36	1	104.5	36	1.3	150.5	54	1.3	356	205.8
	RT	92	18	0	46	18	0					
12.00-12.15	ST	113	19	0	56.5	19	0	90	29	0	209	119
	RT	67	10	0	33.5	10	0					
12.15-12.30	ST	202	26	2	101	26	2.6	145.5	39	2.6	332	187.1
	RT	89	13	0	44.5	13	0					
12.30-12.45	ST	136	31	1	68	31	1.3	99	39	2.6	239	140.6
	RT	62	8	1	31	8	1.3					
12.45-13.00	ST	183	49	0	91.5	49	0	130.5	60	0	321	190.5
	RT	78	11	0	39	11	0					
16.00-16.15	ST	328	61	2	164	61	2.6	231.5	90	2.6	555	324.1
	RT	135	29	0	67.5	29	0					
16.15-16.30	ST	389	78	0	194.5	78	0	311.5	99	0	722	410.5
	RT	234	21	0	117	21	0					
16.30-16.45	ST	579	114	3	289.5	114	3.9	422	163	5.2	1011	590.2
	RT	265	49	1	132.5	49	1.3					
16.45-17.00	ST	431	78	0	215.5	78	0	322	109	0	753	431
	RT	213	31	0	106.5	31	0					
Total		5019	918	18	2509.5	918	23.4	2509.5	918	23.4	5955	3450.9

Sumber: hasil analisis peneliti,2021

Lanjutan Lampiran 10

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Sabtu, 9 Oktober 2021												
Mayor B												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl Menoreh Raya- Jl Dewi Kartika (Selatan, Arah Unnes)												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	ST	151	43	3	75.5	43	3.9	105	51	5.2	265	161.2
	RT	59	8	1	29.5	8	1.3					
07.15-07.30	ST	224	41	2	112	41	2.6	160.5	55	5.2	380	220.7
	RT	97	14	2	48.5	14	2.6					
07.30-07.45	ST	286	57	2	143	57	2.6	216.5	67	6.5	505	290
	RT	147	10	3	73.5	10	3.9					
07.45-08.00	ST	268	47	1	134	47	1.3	194.5	54	1.3	444	249.8
	RT	121	7	0	60.5	7	0					
12.00-12.15	ST	148	20	4	74	20	5.2	104	29	5.2	241	138.2
	RT	60	9	0	30	9	0					
12.15-12.30	ST	139	28	1	69.5	28	1.3	103.5	42	2.6	251	148.1
	RT	68	14	1	34	14	1.3					
12.30-12.45	ST	106	22	3	53	22	3.9	75	28	6.5	183	109.5
	RT	44	6	2	22	6	2.6					
12.45-13.00	ST	195	33	2	97.5	33	2.6	143.5	42	2.6	331	188.1
	RT	92	9	0	46	9	0					
16.00-16.15	ST	227	54	3	113.5	54	3.9	154.5	63	5.2	376	222.7
	RT	82	9	1	41	9	1.3					
16.15-16.30	ST	254	46	2	127	46	2.6	193.5	54	2.6	443	250.1
	RT	133	8	0	66.5	8	0					
16.30-16.45	ST	283	41	2	141.5	41	2.6	199	53	3.9	454	255.9
	RT	115	12	1	57.5	12	1.3					
16.45-17.00	ST	194	36	3	97	36	3.9	144	44	3.9	335	191.9
	RT	94	8	0	47	8	0					
Total		3587	582	39	1793.5	582	50.7	1793.5	582	50.7	4208	2426.2

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Lampiran 11 Analisis Volume Lalu Lintas Mayor B (Hari Senin)

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Senin,11 Oktober 2021												
Mayor B												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl Menoreh Raya- Jl Dewi Kartika (Utara, Arah Sampangan)												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	ST	143	53	0	71.5	53	0	105.5	72	0	283	177.5
	RT	68	19	0	34	19	0					
07.15-07.30	ST	174	46	1	87	46	1.3	134.5	67	1.3	337	202.8
	RT	95	21	0	47.5	21	0					
07.30-07.45	ST	247	37	3	123.5	37	3.9	174.5	57	3.9	409	235.4
	RT	102	20	0	51	20	0					
07.45-08.00	ST	120	37	2	60	37	2.6	92.5	52	2.6	239	147.1
	RT	65	15	0	32.5	15	0					
12.00-12.15	ST	191	30	1	95.5	30	1.3	144.5	43	1.3	333	188.8
	RT	98	13	0	49	13	0					
12.15-12.30	ST	206	29	2	103	29	2.6	132	46	3.9	313	181.9
	RT	58	17	1	29	17	1.3					
12.30-12.45	ST	302	37	3	151	37	3.9	210	56	3.9	479	269.9
	RT	118	19	0	59	19	0					
12.45-13.00	ST	113	21	2	56.5	21	2.6	92	28	2.6	214	122.6
	RT	71	7	0	35.5	7	0					
16.00-16.15	ST	162	60	0	81	60	0	108.5	72	0	289	180.5
	RT	55	12	0	27.5	12	0					
16.15-16.30	ST	402	53	3	201	53	3.9	265	69	5.2	603	339.2
	RT	128	16	1	64	16	1.3					
16.30-16.45	ST	406	51	2	203	51	2.6	299	80	5.2	682	384.2
	RT	192	29	2	96	29	2.6					
16.45-17.00	ST	243	51	0	121.5	51	0	157.5	87	0	402	244.5
	RT	72	36	0	36	36	0					
Total		3831	729	23	1915.5	729	29.9	1915.5	729	29.9	4583	2674.4

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Lanjutan Lampiran 11

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh raya, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Senin, 11 Oktober 2021												
Mayor B												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl Menoreh Raya- Jl Dewi Kartika (Selatan, Arah Unnes)												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC 0.5	LV 1	HV 1.3	MC	LV	HV		
07.00-07.15	ST	158	49	1	79	49	1.3	127	62	1.3	317	190.3
	RT	96	13	0	48	13	0					
07.15-07.30	ST	277	42	2	138.5	42	2.6	194.5	52	2.6	443	249.1
	RT	112	10	0	56	10	0					
07.30-07.45	ST	259	31	2	129.5	31	2.6	180.5	44	3.9	408	228.4
	RT	102	13	1	51	13	1.3					
07.45-08.00	ST	139	21	2	69.5	21	2.6	117	35	2.6	271	154.6
	RT	95	14	0	47.5	14	0					
12.00-12.15	ST	132	32	0	66	32	0	93.5	41	0	228	134.5
	RT	55	9	0	27.5	9	0					
12.15-12.30	ST	122	29	2	61	29	2.6	104.5	47	2.6	258	154.1
	RT	87	18	0	43.5	18	0					
12.30-12.45	ST	164	28	1	82	28	1.3	111	38	1.3	261	150.3
	RT	58	10	0	29	10	0					
12.45-13.00	ST	116	31	2	58	31	2.6	95	42	2.6	234	139.6
	RT	74	11	0	37	11	0					
16.00-16.15	ST	209	41	0	104.5	41	0	148.5	53	0	350	201.5
	RT	88	12	0	44	12	0					
16.15-16.30	ST	291	45	0	145.5	45	0	199	57	0	455	256
	RT	107	12	0	53.5	12	0					
16.30-16.45	ST	298	34	0	149	34	0	225	45	0	495	270
	RT	152	11	0	76	11	0					
16.45-17.00	ST	342	57	1	171	57	1.3	225.5	72	1.3	524	298.8
	RT	109	15	0	54.5	15	0					
Total		3642	588	14	1821	588	18.2	1821	588	18.2	4244	2427.2

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Lampiran 12 Analisis Volume Lalu Lintas Minor C (Hari Rabu)

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh Timur IV, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Rabu, 6 Oktober 2021												
Minor C												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas : Jl Menoreh Timur IV-Jl Jembatan tugu soeharto, arah Barat												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	RT	42	6	0	21	6	0	68.5	18	2.6	157	89.1
	LT	95	12	2	47.5	12	2.6					
07.15-07.30	RT	81	9	1	40.5	9	1.3	60	25	2.6	147	87.6
	LT	39	16	1	19.5	16	1.3					
07.30-07.45	RT	56	6	0	28	6	0	66	16	0	148	82
	LT	76	10	0	38	10	0					
07.45-08.00	RT	81	9	0	40.5	9	0	103.5	29	0	236	132.5
	LT	126	20	0	63	20	0					
12.00-12.15	RT	26	3	0	13	3	0	49	10	0	108	59
	LT	72	7	0	36	7	0					
12.15-12.30	RT	25	4	0	12.5	4	0	38	14	1.3	91	53.3
	LT	51	10	1	25.5	10	1.3					
12.30-12.45	RT	35	13	1	17.5	13	1.3	51	19	3.9	124	73.9
	LT	67	6	2	33.5	6	2.6					
12.45-13.00	RT	26	2	0	13	2	0	43.5	11	0	98	54.5
	LT	61	9	0	30.5	9	0					
16.00-16.15	RT	65	8	0	32.5	8	0	126.5	32	1.3	286	159.8
	LT	188	24	1	94	24	1.3					
16.15-16.30	RT	87	8	0	43.5	8	0	173	22	1.3	369	196.3
	LT	259	14	1	129.5	14	1.3					
16.30-16.45	RT	78	8	0	39	8	0	208.5	42	1.3	460	251.8
	LT	339	34	1	169.5	34	1.3					
16.45-17.00	RT	89	15	0	44.5	15	0	189	43	2.6	423	234.6
	LT	289	28	2	144.5	28	2.6					
Total		2353	281	13	1176.5	281	16.9	1176.5	281	16.9	2647	1474.4

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Lanjutan Lampiran 12

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh Timur IV, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Rabu,6 Oktober 2021												
Minor C												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas : Jl Menoreh Timur IV-Jl Jembatan Tugu Soeharto/ Arah Timur/ arah Jl Menoreh Raya												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	RT	26	5	2	13	5	2.6	39.5	18	3.9	100	61.4
	LT	53	13	1	26.5	13	1.3					
07.15-07.30	RT	26	4	0	13	4	0	52	13	1.3	118	66.3
	LT	78	9	1	39	9	1.3					
07.30-07.45	RT	28	7	0	14	7	0	34.5	19	2.6	90	56.1
	LT	41	12	2	20.5	12	2.6					
07.45-08.00	RT	38	8	1	19	8	1.3	64.5	21	2.6	152	88.1
	LT	91	13	1	45.5	13	1.3					
12.00-12.15	RT	21	2	0	10.5	2	0	29.5	10	0	69	39.5
	LT	38	8	0	19	8	0					
12.15-12.30	RT	31	6	0	15.5	6	0	52	19	0	123	71
	LT	73	13	0	36.5	13	0					
12.30-12.45	RT	38	2	0	19	2	0	60	14	0	134	74
	LT	82	12	0	41	12	0					
12.45-13.00	RT	29	5	0	14.5	5	0	53.5	25	0	132	78.5
	LT	78	20	0	39	20	0					
16.00-16.15	RT	37	8	1	18.5	8	1.3	65.5	29	2.6	162	97.1
	LT	94	21	1	47	21	1.3					
16.15-16.30	RT	71	9	0	35.5	9	0	99	24	0	222	123
	LT	127	15	0	63.5	15	0					
16.30-16.45	RT	53	12	0	26.5	12	0	78	33	0	189	111
	LT	103	21	0	51.5	21	0					
16.45-17.00	RT	48	10	0	24	10	0	74	43	0	191	117
	LT	100	33	0	50	33	0					
Total		1404	268	10	702	268	13	702	268	13	1682	983

Sumber: Hasil Analisis peneliti,2021

Lampiran 13 Analisis Volume Lalu Lintas Minor C (Sabtu)

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh Timur IV, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Sabtu, 9 Oktober 2021												
Minor C												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas : Jl Menoreh Timur IV-Jl Jembatan Tugu Soeharto/ Arah Barat												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	RT	68	5	0	34	5	0	191	21	0	403	212
	LT	314	16	0	157	16	0					
07.15-07.30	RT	66	5	0	33	5	0	152	19	1.3	324	172.3
	LT	238	14	1	119	14	1.3					
07.30-07.45	RT	93	0	0	46.5	0	0	157	15	0	329	172
	LT	221	15	0	110.5	15	0					
07.45-08.00	RT	135	6	0	67.5	6	0	237.5	21	0	496	258.5
	LT	340	15	0	170	15	0					
12.00-12.15	RT	74	2	0	37	2	0	99	10	0	208	109
	LT	124	8	0	62	8	0					
12.15-12.30	RT	65	4	0	32.5	4	0	89.5	20	0	199	109.5
	LT	114	16	0	57	16	0					
12.30-12.45	RT	78	3	0	39	3	1	102.5	11	1	216	114.5
	LT	127	8	0	63.5	8	0					
12.45-13.00	RT	81	5	0	40.5	5	0	94.5	13	0	202	107.5
	LT	108	8	0	54	8	0					
16.00-16.15	RT	113	4	0	56.5	4	0	205.5	19	1.3	431	225.8
	LT	298	15	1	149	15	1.3					
16.15-16.30	RT	143	21	0	71.5	21	0	232	70	0	534	302
	LT	321	49	0	160.5	49	0					
16.30-16.45	RT	218	35	0	109	35	0	348	122	1.3	819	471.3
	LT	478	87	1	239	87	1.3					
16.45-17.00	RT	154	41	0	77	41	0	305	108	0	718	413
	LT	456	67	0	228	67	0					
Total		4427	449	3	2213.5	449	4.9	2213.5	449	4.9	4879	2667.4

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Lanjutan Lampiran 13

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh Timur IV, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Sabtu, 9 Oktober 2021												
Mayor C												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas : Jl Menoreh Timur IV-Jl Jembatan Tugu Soeharto/ Arah Timur												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	RT	26	5	1	13	5	1.3	39.5	18	3.9	100	61.4
	LT	53	13	2	26.5	13	2.6					
07.15-07.30	RT	41	3	0	20.5	3	0	55.5	13	1.3	125	69.8
	LT	70	10	1	35	10	1.3					
07.30-07.45	RT	21	9	1	10.5	9	1.3	43.5	24	2.6	113	70.1
	LT	66	15	1	33	15	1.3					
07.45-08.00	RT	39	8	0	19.5	8	0	64.5	21	2.6	152	88.1
	LT	90	13	2	45	13	2.6					
12.00-12.15	RT	21	3	0	10.5	3	0	29.5	10	0	69	39.5
	LT	38	7	0	19	7	0					
12.15-12.30	RT	37	6	0	18.5	6	0	52	19	1.3	124	72.3
	LT	67	13	1	33.5	13	1.3					
12.30-12.45	RT	45	5	0	22.5	5	0	58	17	0	133	75
	LT	71	12	0	35.5	12	0					
12.45-13.00	RT	43	9	0	21.5	9	0	53.5	25	0	132	78.5
	LT	64	16	0	32	16	0					
16.00-16.15	RT	44	9	0	22	9	0	65.5	28	2.6	161	96.1
	LT	87	19	2	43.5	19	2.6					
16.15-16.30	RT	64	9	0	32	9	0	103	25	0	231	128
	LT	142	16	0	71	16	0					
16.30-16.45	RT	56	9	0	28	9	0	88	30	0	206	118
	LT	120	21	0	60	21	0					
16.45-17.00	RT	42	12	0	21	12	0	74	39	0	187	113
	LT	106	27	0	53	27	0					
Total		1453	269	11	726.5	269	14.3	726.5	269	14.3	1733	1009.8

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Lampiran 14 Analisis Volume Lalu Lintas Minor C (Senin)

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh Timur IV, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Senin,11 Oktober 2021												
Minor C												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas :Jl Menoreh Timur IV-Jl Jembatan Tugu Soeharto/ Arah Barat												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	RT	78	12	0	39	12	0	133.5	36	0	303	169.5
	LT	189	24	0	94.5	24	0					
07.15-07.30	RT	69	9	0	34.5	9	0	134.5	24	0	293	158.5
	LT	200	15	0	100	15	0					
07.30-07.45	RT	68	6	0	34	6	0	115.5	20	1.3	252	136.8
	LT	163	14	1	81.5	14	1.3					
07.45-08.00	RT	68	5	0	34	5	0	92.5	22	0	207	114.5
	LT	117	17	0	58.5	17	0					
12.00-12.15	RT	41	7	0	20.5	7	0	65	19	0	149	84
	LT	89	12	0	44.5	12	0					
12.15-12.30	RT	68	4	0	34	4	0	94.5	16	0	205	110.5
	LT	121	12	0	60.5	12	0					
12.30-12.45	RT	57	9	0	28.5	9	0	75.5	24	0	175	99.5
	LT	94	15	0	47	15	0					
12.45-13.00	RT	69	4	0	34.5	4	0	117	13	0	247	130
	LT	165	9	0	82.5	9	0					
16.00-16.15	RT	87	9	0	43.5	9	0	121.5	34	0	277	155.5
	LT	156	25	0	78	25	0					
16.15-16.30	RT	98	23	0	49	23	0	148	90	0	386	238
	LT	198	67	0	99	67	0					
16.30-16.45	RT	102	15	0	51	15	0	173.5	46	0	393	219.5
	LT	245	31	0	122.5	31	0					
16.45-17.00	RT	91	9	0	45.5	9	0	157.5	40	0	355	197.5
	LT	224	31	0	112	31	0					
Total		2857	384	1	1428.5	384	1.3	1428.5	384	1.3	3242	1813.8

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Lanjutan Lampiran 14

Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Persimpangan Pasar Sampangan Semarang												
Lokasi : Jl. Menoreh Timur IV, Kec. Gajah Mungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah												
Hari : Senin, 11 Oktober 2021												
Minor C												
Cuaca : Cerah												
Arah Lalu Lintas : Jl Menoreh Timur IV-Jl Jembatan Tugu Soeharto/ Arah Timur												
Periode	Arah	Kendaraan			SMP						Kend/jam	Smp/jam
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
					0.5	1	1.3					
07.00-07.15	RT	83	9	0	41.5	9	0	105	31	1.3	242	137.3
	LT	127	22	1	63.5	22	1.3					
07.15-07.30	RT	53	8	0	26.5	8	0	89	24	2.6	204	115.6
	LT	125	16	2	62.5	16	2.6					
07.30-07.45	RT	52	9	0	26	9	0	72	24	0	168	96
	LT	92	15	0	46	15	0					
07.45-08.00	RT	78	8	0	39	8	0	99	40	0	238	139
	LT	120	32	0	60	32	0					
12.00-12.15	RT	49	8	0	24.5	8	0	69.5	28	0	167	97.5
	LT	90	20	0	45	20	0					
12.15-12.30	RT	51	18	0	25.5	18	0	88	42	0	218	130
	LT	125	24	0	62.5	24	0					
12.30-12.45	RT	48	10	0	24	10	0	73.5	27	0	174	100.5
	LT	99	17	0	49.5	17	0					
12.45-13.00	RT	57	13	0	28.5	13	0	95	42	0	232	137
	LT	133	29	0	66.5	29	0					
16.00-16.15	RT	69	16	0	34.5	16	0	89.5	53	0	232	142.5
	LT	110	37	0	55	37	0					
16.15-16.30	RT	93	18	0	46.5	18	0	118	57	0	293	175
	LT	143	39	0	71.5	39	0					
16.30-16.45	RT	99	12	0	49.5	12	0	171	45	0	387	216
	LT	243	33	0	121.5	33	0					
16.45-17.00	RT	98	29	0	49	29	0	130	72	1.3	333	203.3
	LT	162	43	1	81	43	1.3					
Total		2399	485	4	1199.5	485	5.2	1199.5	485	5.2	2888	1689.7

Sumber: Hasil analisis peneliti,2021

Lampiran 15 (Lembar Asistensi Pembimbing Utama)



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125
 Telp. (024)8316377, Faks. (024)844217, E-mail : ungrismp@gmail.com, Homepage : www.ungrismp.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : 1. Fenina Rizky Aprilya
 2. Ayu Afrina Indriani
 NPM : 1. 17640012
 2. 17640008
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Dewi Sartika – Jalan
 Menoreh Raya (Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan
 Semarang)

Dosen Pembimbing I : Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Farida Yudaningrum, S.T., M.T.

No	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	19-08-2021	- Bab 1 - Latar belakang ditambah sitasi terkait kemacetan - Rumusan masalah direvisi - Waktu pengamatan cukup 3 hari, Senin, Rabu Sabtu	

Dosen Pembimbing I

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Dr. Moh. Debby Rizani, S.T., M.T.
 NIDN: 207401558

Fenina Rizky Aprilya
 NPM: 17640012

Ayu Afrina Indriani
 NPM: 17640008

Lanjutan Lampiran 15



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125

Telp. (024)8316377, Faks. (024)844217, E-mail : upgrismg@gmail.com, Homepage : www.upgrismg.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : 1. Fenina Rizky Aprilya
 2. Ayu Afrina Indriani
 NPM : 1. 17640012
 2. 17640008
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Dewi Sartika – Jalan
 Menoreh Raya (Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan
 Semarang)

Dosen Pembimbing I : Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Farida Yudaningrum, S.T., M.T.

No	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
2.	17-09-2021	- Bab 1 ok !! - Bab 2: - tambahkan rumus 2 dan teori untuk menyelesaikan analisa penelitian - Bab 3. - uraian analisa disesuaikan dg. tujuan penelitian. - lanjutkan !!!	

Dosen Pembimbing I

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Dr. Moh. Debby Rizani, S.T., M.T.
 NIDN: 207401558

Fenina Rizky Aprilya
 NPM: 17640012

Ayu Afrina Indriani
 NPM: 17640008

Lanjutan Lampiran 15



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr Cipto, Semarang – Indonesia 50125



Telp. (024)8316377, Faks. (024)844217, E-mail : upgrismg@gmail.com, Homepage : www.upgrismg.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : 1. Fenina Rizky Aprilya
 2. Ayu Afrina Indriani
 NPM : 1. 17640012
 2. 17640008
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Dewi Sartika – Jalan
 Menoreh Raya (Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan
 Semarang)

Dosen Pembimbing I : Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Farida Yudaningrum, S.T., M.T.

No	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
2	20-09-2021	- Bab 1 acc !! - Bab 2 - Teori tentang fundam di tambahkan. - Bab 2 acc !!	
7	1-10-2021	- Lanjutkan bab 4 & 5 - Bab 3 → Alur penelitian ur analisa diurutkan. OK !!! - Lanjutkan survey lalu lintas !! - Persn Bab 4 & Bab 5	

Dosen Pembimbing I

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Dr. Moh. Debby Rizani, S.T., M.T.
 NIDN: 207401558

Fenina Rizky Aprilya
 NPM: 17640012

Ayu Afrina Indriani
 NPM: 17640008

Lanjutan Lampiran 15



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125
 Telp. (024)8316377, Faks. (024)844217, E-mail : upgrisng@gmail.com, Homepage : www.upgrisng.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : 1. Fenina Rizky Aprilya
 2. Ayu Afrina Indriani
 NPM : 1. 17640012
 2. 17640008
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Dewi Sartika – Jalan
 Menoreh Raya (Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan
 Semarang)

Dosen Pembimbing I : Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Farida Yudaningrum, S.T., M.T.

No	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
5.	22/11 '21	- Bab 4 - Data arus lalu lintas dan 3 arah. (arah & Tugu Sirtika ⊕) - Untuk analisa rencana di analisa di Bab 3 Capitlan !!	
6.	3/12 '21	- Bab 4 - setiap hari / analisa di rebble kasm (tabel / MKSI). - Tingkat pelayanan ditinjau variabelnya. (lihat di UKI) - Capitlan !!	

Dosen Pembimbing I

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Dr. Moh. Debby Rizani, S.T., M.T.
 NIDN: 207401558

Fenina Rizky Aprilya
 NPM: 17640012

Ayu Afrina Indriani
 NPM: 17640008

Lanjutan Lampiran 15



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125

Telp. (024)8316377, Faks. (024)844217, E-mail : upgrisng@gmail.com, Homepage : www.upgrisng.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : 1. Fenina Rizky Aprilya
 2. Ayu Afrina Indriani
 NPM : 1. 17640012
 2. 17640008
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Dewi Sartika – Jalan Menoreh Raya (Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan Semarang)

Dosen Pembimbing I : Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Farida Yudaningrum, S.T., M.T.

No	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
7	28/12 '21	<ul style="list-style-type: none"> - Bab 4 - Hasil & Pembahasan soal-soal dg rumusan masalah - Ms tabel & gambar selubung (+) gambar potongan mading - Bab 5. - Kesimpulan soal-soal dg tujua - Paraf → solusi dr kesimpulan. - Carport 	

Dosen Pembimbing I

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Dr. Moh Debby Rizani, S.T., M.T.
 NIDN. 207401558

Fenina Rizky Aprilya
 NPM: 17640012

Ayu Afrina Indriani
 NPM: 17640008

Lanjutan Lampiran 15



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125
 Telp. (024)8316377, Faks. (024)844217, E-mail : upgrismg@gmail.com, Homepage : www.upgrismg.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : 1. Fenina Rizky Aprilya
 2. Ayu Afrina Indriani
 NPM : 1. 17640012
 2. 17640008
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Dewi Sartika – Jalan
 Menoreh Raya (Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan
 Semarang)

Dosen Pembimbing I : Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Farida Yudaningrum, S.T., M.T.

No	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
8.	25.1.2022	- Bab 4 & 5 ok!! - Buat artikel (2 artikel) - Buat materi gaparan - Siapkan ujian skripsi . aac!!	<i>[Signature]</i>

Dosen Pembimbing I

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Dr. Moh. Debby Rizani, S.T., M.T.
 NIDN: 207401558

Fenina Rizky Aprilya
 NPM: 17640012

Ayu Afrina Indriani
 NPM: 17640008

Lampiran 16 (Lembar Asistensi Pembimbing Pendamping)



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125
 Telp. (024)8316377, Faks. (024)844217, E-mail : upgrisng@gmail.com, Homepage : www.upgrisng.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : 1. Fenina Rizky Aprilya
 2. Ayu Afrina Indriani
 NPM : 1. 17640012
 2. 17640008
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Dewi Sartika – Jalan
 Menoreh Raya (Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan
 Semarang)

Dosen Pembimbing I : Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Farida Yudaningrum, S.T., M.T.

No	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	28 Agustus 2021	1. Cek Identifikasi masalah 2. Perbaiki sistematika penulisan	
2.	16 September 2021	1. Lengkapi bab 2 sesuai analisa yg digunakan 2. lengkapi peta lokasi studi 3. Sesuaikan penelitian terdahulu	

Dosen Pembimbing II

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Farida Yudaningrum, S.T., M.T.
 NIDN: 0617067803

Fenina Rizky Aprilya
 NPM: 17640012

Ayu Afrina Indriani
 NPM: 17640008

Lanjutan Lampiran 16



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125
 Telp. (024)8316377, Faks. (024)844217, E-mail : upgrismg@gmail.com, Homepage : www.upgrismg.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : 1. Fenina Rizky Aprilya
 2. Ayu Afrina Indriani
 NPM : 1. 17640012
 2. 17640008
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Dewi Sartika – Jalan
 Menoreh Raya (Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan
 Semarang)

Dosen Pembimbing I : Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Farida Yudaningrum, S.T., M.T.

No	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
3.	24 September 2021	- Lokasi studi diperjelas - Format penulisan di cek lg, utk disesuaikan - Pelajari metode survei.	
4.	26 Nov. 2021	- Gambar Geometrik lokasi studi - Penulisan tabel. - Format penulisan - Lanjutkan.	

Dosen Pembimbing II

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Farida Yudaningrum, S.T., M.T.
 NIDN: 0617067803

Fenina Rizky Aprilya
 NPM: 17640012

Ayu Afrina Indriani
 NPM: 17640008

Lanjutan Lampiran 16



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125
 Telp. (024)8316377, Faks. (024)844217, E-mail : ungrisng@gmail.com, Homepage : www.ungrisng.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : 1. Fenina Rizky Aprilya
 2. Ayu Afrina Indriani
 NPM : 1. 17640012
 2. 17640008
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Dewi Sartika – Jalan
 Menoreh Raya (Studi Kasus Area Persimpangan Pasar Sampangan
 Semarang)

Dosen Pembimbing I : Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Farida Yudaningrum, S.T., M.T.

No	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
5.	11-1-2022	- Siapkan abstrak - Daftar Notasi - Perbaiki daftar - Kesimpulan & Saran diseuaikan	
6.	26-1-2022	- Cek abstrak & daftar. - Siapkan PPT. - Siapkan artikel. - Siapkan sidang skripsi	

Dosen Pembimbing II

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Farida Yudaningrum, S.T., M.T.
 NIDN: 0617067803

Fenina Rizky Aprilya
 NPM: 17640012

Ayu Afrina Indriani
 NPM: 17640008

Lampiran 17 (Lembar Revisi Ujian Kripsi)

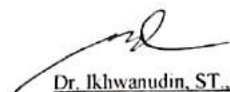
LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Fenina Rizky Aprilya
 NPM : 17649012
 Judul :

Analisis Kemacetan Lalulintas di Jalan Dewi Sartika-Jalan menoreh Raya

No	Uraian Revisi	Keterangan
	<p>+ Tata tulis Capara . 1.1. — — a — b — 1 — 2 — a) — b) — 1) — 2) —</p> <p>+ Singkat & tulis . + Kesimpulan & perjelasa . dan Informalif .</p>	<p>Acc 22/3 2022 .</p>

Penguji I,


 Dr. Ikhwaniudin, ST., M.T.
 NIDN. 0610056902


*) Revisi Maksimal 7 Hari Setelah Pelaksanaan Ujian Skripsi

Lanjutan Lampiran 17

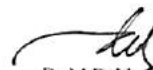
LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Fenina Rizky Aprilya
 NPM : 17649012
 Judul :

Analisis Kemacetan Lalulintas di Jalan Dewi Sartika-Jalan menoreh Raya

No	Uraian Revisi	Keterangan
	<p>tata cara penulisan referensi & pedoman Skripsi</p> <p>- Lempiaran gambar → landscape.</p>	<p>acc. 1, digital 28.03.2022</p> 

Penguji 2,



Dr. M. Debby Rizani, ST., M.T.
 NIDN. 0602077402


*) Revisi Maksimal 7 Hari Setelah Pelaksanaan Ujian Skripsi

Lanjutan Lampiran 17

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Ayu Afrina Indriani
 NPM : 17640008
 Judul :

Analisis Kemacetan Lalulintas di Jalan Dewi Sartika-Jalan menoreh Raya

No	Uraian Revisi	Keterangan
	<p>tata cara penulisan disesuaikan dg pedoman skripsi</p> <p>lampiran gambar → landscape.</p>	<p>dec !!</p> <p>Rizani.</p>  <p>22/12.</p> <p>3</p>

Penguji 2,



Dr. M. Debby Rizani, ST., M.T.
 NIDN. 0602077402


*) Revisi Maksimal 7 Hari Setelah Pelaksanaan Ujian Skripsi

Lanjutan Lampiran 17

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Fenina Rizky Aprilya
 NPM : 17649012
 Judul :

Analisis Kemacetan Lalulintas di Jalan Dewi Sartika-Jalan menorch Raya
 - Bawen

No	Uraian Revisi	Keterangan
1.	Perbaiki gambar	
2.	Cek format penulisan	
3.	Artikel ?	
	<p>24/2022 13 Ace  Farida.y</p>	

Penguji 3



Farida Yudanigrum, S.T., M.T.
 NIDN. 0617067803

*) Revisi Maksimal 7 Hari Setelah Pelaksanaan Ujian Skripsi


Lanjutan Lampiran 17

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Ayu Afrina Indriani

NPM : 17640008

**Analisis Kemacetan Lalulintas di Jalan Dewi Sartika-Jalan menoreh Raya
- Bawen**

No	Uraian Revisi	Keterangan
1. 2. 3.	Perbaiki gambar. Cek format penulisan. Artikel ? 24/3/2022 Acc  Farida.y	

Penguji 3



 Farida Yudaningrum, S.T., M.T.
 NIDN. 0617067803

*) Revisi Maksimal 7 Hari Setelah Pelaksanaan Ujian Skripsi

Lampiran 18 Lembar Lokasi Penelitian



Lanjutan Lampiran 18

