



**ANALISIS KEBUTUHAN PENANGANAN SIMPANG EMPAT JALAN  
KARANGAWEN KM18 DI KABUPATEN DEMAK**

**SKRIPSI**

**NAMA : ADITYA MUHAMMAD IRVAN**

**NPM : 18640033**

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

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS KEBUTUHAN PENANGANAN SIMPANG EMPAT  
JALAN KARANGAWEN KM18 DI KABUPATEN DEMAK**

Disusun dan diajukan oleh:

**ADITYA MUHAMMAD IRVAN**

**18640033**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk di lanjutkan dihadapan Dewan Penguji

**Semarang, September 2022**

**Dosen Pembimbing I**



**Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T. M.T.**

**NIDN. 0602077402**

**Dosen Pembimbing II**



**Donny Ariawan, S.T. MT.**

**NIDN. 147701440**

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANALISIS KEBUTUHAN PENANGANAN SIMPANG EMPAT  
JALAN KARANGAWEN KM18 DI KABUPATEN DEMAK**

Disusun dan diajukan oleh:

**ADITYA MUHAMMAD IRVAN**

**18640033**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada tanggal .... September 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

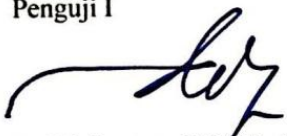


Sekretaris



**Agung Kristiawan, S.T., M.T**  
**NIDN. 0605037001**

Penguji I



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

Penguji II



**Donny Ariawan, S.T. MT.**  
**NIDN. 147701440**

Penguji III



**Dr. Putri Anggi Permata S., ST. M.T.**  
**NIDN. 0025028204**

## **HALAMAN MOTTO**

“Tidak peduli seberapa sulit atau mustahilnya itu, jangan pernah melupakan tujuanmu”

~ Monkey D. Luffy~

## HALAMAN PERSEMBAHAN`

Puji syukur kami ucapkan kehadirat Allah SWT karena rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik

Penyusun berharap Skripsi ini dapat bermanfaat baik skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Yang terkasih untuk orang tua peneliti, Bapak Ahmad zaenuri dan Ibu Faizah Terimakasih atas doa yang tidak pernah berhenti untuk berdoa,cinta kasih luas biasa,serta dukungan semangat yang telah di berikan kepada peneliti hingga saat ini.
2. Teruntuk sodara-sodara peneliti Muhammad Farid Faizal, S.sos. dan Nia Aura Angely, S.keb. telah menjadi sodara yang luar biasa untuk peneliti. Terimakasih karena telah mensupport peneliti hingga saat ini.
3. Teruntuk Almater peneliti, Universitas PGRI Semarang dimana peneliti mendapatkan Pendidikan yang memberikan wawasan dan ilmu sampai pada peneliti mendapatkan gelar sarjana,semoga ilmu ini selalu bermanfaat bagi peneliti.
4. Dwi Rosmawati S.Pd orang yang spesial terimakasih telah membantu, menyemangati, memberikan dukungan, doa dan selalu menasehati dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Keluarga dekat dan teman – teman tercinta, yang tidak dapat disebut satu persatu, selalu bertukar pikiran, mendukung dan membantu terselesaikannya laporan ini.

Terimakasih atas kebersamaannya selama ini,selama peneliti menempuh Pendidikan di kota semarang.banyak pengalaman dan pengetahuan yang kita dapatkan disini,semoga kelak semua pengalaman dan pengetahuan yang kita punya dapat berguna bagi nusa dan bangsa Negara Republik Indonesia.

## **PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aditya Muhammad Irvan

NPM : 18640033

Program Studi : Teknik sipil

Fakultas : Teknik dan Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini saya buat benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan plagiarisme.

Apabila pada kemudian hari skripsi ini terbukti hasil plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Semarang, September 2022

Yang membuat pernyataan

**Aditya Muhammad Irvan**

NPM. 18640033

## ABSTRAK

Perkembangan transportasi di Kabupaten Demak berdampak pada meningkatnya pergerakan manusia, barang, dan jasa. Hal ini juga sangat menuntut meningkatnya sarana dan prasarana transportasi di Kabupaten Demak. Pertambahan jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan prasarana akan menimbulkan konflik pada jalan khususnya di persimpangan Karangawen km 18 yang memerlukan evaluasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang tak bersinyal kondisi lapangan berdasarkan pedoman MKJI 1997. Dari hasil penelitian di lapangan dan perhitungan simpang tak bersinyal simpang Karangawen km 18 bahwa lalu lintas tersibuk terjadi pada hari minggu pukul 17.30-17.45 dengan nilai arus lalu lintas total 1269 smp/jam, dikarenakan lonjakan masyarakat melakukan perjalanan lalu lintas di jalan Karangawen ini, dan pada hari Minggu tersebut banyak masyarakat yang melakukan perjalanan liburan dengan melintasi jalan Karangawen ini dikarenakan juga ini merupakan jalan alternatif utama untuk perjalanan antar kota. maka di peroleh data-data analisis Dengan nilai kapasitas simpang sebesar 1372,8 lebar pendekatan simpang 2,821 faktor penyesuaian median jalan dengan nilai 1, faktor penyesuaian ukuran kota dengan nilai 1, faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan sebesar 0,85 faktor penyesuaian belok kiri sebesar 1,170 faktor belok penyesuaian belok kanan sebesar 0,233 Faktor penyesuaian rasio jalan minor sebesar 0,726 dengan derajat kejenuhan sebesar 0,924 tundaan lalu lintas simpang sebesar 56,54 detik/smp, tundaan lalu lintas jalan utama sebesar 13,66 detik/smp, tundaan lalu lintas jalan minor sebesar 61,67 detik/smp, tundaan geometri simpang sebesar 4, tundaan simpang sebesar 60,54 Detik/smp dan peluang antrian untuk batas bawah sebesar 21,26 Dan peluang antrian untuk batas atas sebesar 34,249. Maka persimpangan Karangawen km 18 perlu adanya perbaikan pada simpang karena di lihat dari nilai derajat kejenuhan berdasarkan pedoman MKJI jika nilai kejenuhan  $> 0,75$  maka perlu adanya perbaikan simpang.

**Kata kunci:** Derajat Kejenuhan, Solusi, MKJI 1997

## **ABSTRAK**

*The development of transportation in Demak district has an impact on the increasing movement of people, goods, and services. It is also very demanding for the improvement of transportation facilities and infrastructure in Demak district. The increase in the number of vehicles that are not balanced with infrastructure will cause conflicts on the road, especially at the Karangawen km 18 intersection which requires evaluation.*

*This study aims to determine the performance of interchanges without sideline field conditions based on the 1997 MKJI guidelines, From the results of research in the field and the calculation of the uncited intersection of Karangawen intersection km 18 that the busiest traffic occurred on Sunday at 17.30-17.45 with a total traffic flow value of 1269 smp / hour, due to the surge in people traveling traffic on this Karangawen road, and on that sunday many people travel on vacations by crossing this Karangawen road because it is also the main alternative road for inter-city travel*

*then obtained analysis data With an intersection capacity value of 1372.8 intersection approach width 2.821 road median adjustment factor with a value of 1, city size adjustment factor with a value of 1, road environment type adjustment factor of 0.85 left turn adjustment factor of 1.170 right turn adjustment factor of 0.233 Minor road ratio adjustment factor of 0.726 with a saturation degree of 0.924 interchange traffic delay of 56.54 seconds / smp, main road traffic delay of 13.66 seconds/smp, minor road traffic delay of 61.67 seconds/smp, interchange geometry delay of 4, interchange delay of 60.54 Seconds/smp and queue opportunity for lower limit of 21.26 And queue opportunity for upper limit of 34,249. So the intersection of Karangawen km 18 needs improvement at the intersection because it is seen from the value of the degree of saturation based on MKJI guidelines if the saturation value  $> 0.75$  then there is a need for interchange improvement.*

*Keywords: Degree of saturation, Solution, MKJI 1997*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kehadirat Allah SWT karena rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “ANALISIS KEBUTUHAN PENANGANAN SIMPANG EMPAT JALAN KARANGAWEN KM 18 DI KABUPATEN DEMAK” Tugas Akhir ini di susun sebagai salah satu syarat yang harus di penuhi oleh peneliti guna memperoleh gelar Sarjana Teknik di Progam Studi Teknik Sipil Universitas PGRI Semarang. Peneliti sadar bahwa penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari banyak pihak, untuk itu pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada semua pihak atas segala dukungan bantuan, bimbingan dan pengarahan yang telah di berikan kepada peneliti khususnya kepada:

1. Dr. Slamet Supriyadi M.Env.St. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang.
2. Agung Kristiawan, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang.
3. Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T., MT selaku Dosen Pembimbing I
4. Donny Ariawan, S.T., MT selaku Dosen Pembimbing II
5. Bapak, Ibu, Kakak dan keluarga besar yang selaku memberikan dukungan serta do'a tulus yang tiada henti.
6. Rekan – rekan seperjuangan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas PGRI Semarang.
7. Dwi Rosmawati S.Pd orang spesial yang telah membantu, menyemangati, memberikan dukungan, doa dan selalu menasehati dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Dan semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses Penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini, yang mana peneliti tidak bisa menyebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan ini sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penyusun harapkan. peneliti berharap semoga karya ini dapat membawa manfaat bagi semua pihak, baik untuk peneliti sendiri maupun para pembaca sekalian.

Semarang, September 2022  
Peneliti

Aditya Muhammad Irvan

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PERSETUJUAN .....	II
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	III
HALAMAN MOTTO .....	IV
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	V
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	VI
ABSTRAK .....	VII
ABSTRAC .....	VIII
KATA PENGANTAR.....	IX
DAFTAR ISI.....	XI
DAFTAR GAMBAR .....	XIII
DAFTAR TABEL.....	XIV
DAFTAR GRAFIK .....	XVI
DAFTAR ISTILAH .....	XVII
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Pembatasan Masalah .....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Persimpangan .....	5
2.1.1. Definisi Persimpangan .....	5
2.1.2. Simpang Jalan Tak Bersinyal .....	6
2.1.3. Pengaturan Persimpangan .....	9
2.1.4. Prosedur Perhitungan Kinerja Simpang Tak Bersinyal.....	11

2.2. Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal.....	11
2.2.1. Data Masukan.....	11
2.2.2. Volume Lalu Lintas.....	13
2.2.3. Kapasitas .....	15
2.2.4. Perilaku Lalu Lintas .....	20
2.2.5. Peluang Antrian.....	23
2.2.6. Tingkat Pelayanan .....	23
2.3. Penelitian Terdahulu.....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
3.1. Umum.....	42
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian .....	42
3.3. Metode Penelitian.....	43
3.4. Prosedur Penelitian.....	44
3.5. Metode Analisis Data .....	46
3.6. Diagram Alur Penelitian.....	50
3.7. Tahapan Kegiatan Penelitian.....	50
<b>BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>52</b>
4.1. Deskripsi Data.....	52
4.1.1. Geometrik Jalan.....	53
4.1.2. Volume Kendaraan.....	56
4.2. Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal .....	125
4.2.1. Kapasitas Simpang .....	125
4.2.2. Derajat Kejenuhan.....	129
4.2.3. Tundaan Lalu Lintas Simpang .....	129
4.2.4. Tundaan Lalu Lintas Utama .....	130
4.2.5. Tundaan Geometrik Simpang.....	130
4.2.6. Tundaan Simpang.....	130
4.2.7. Peluang Simpang.....	131
4.2.8. Penentuan Pelayanan Simpang.....	131
4.3. Analisis SWOT Alternatif Solusi Kemacetan Persimpangan Karangawen km 18 .....	132

4.3.1. Alternatif 1 Pemasangan <i>Traffic Light</i> .....	132
4.3.2. Alternatif 2 Rekayasa Lalu Lintas.....	132
4.3.3. Alternatif 3 Pelebaran Jalan .....	132
4.4. Hasil Pembahasan Penelitian .....	132
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>135</b>
5.1. Uraian Umum .....	135
5.2. Kesimpulan.....	136
5.3. Saran .....	136
DAFTAR PUSTAKA .....	137
LAMPIRAN .....	149

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Persimpangan Jalan .....	7
Gambar 2.2 Persimpangan Jalan .....	7
Gambar 2.3 Persimpangan Jalan .....	7
Gambar 2.4. Faktor Penyesuaian Belok Kiri.....	19
Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	19
Gambar 3.1 Lokasi Jalan Persimpangan Karangawen Km 18.....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelas Ukuran Kota .....	12
Tabel 2.2 Tabel Lingkungan Jalan .....	12
Tabel 2.3 Tabel Keterangan Nilai Smp .....	14
Tabel 2.4 Ringkasan Variabel Masukan Model Kapasitas.....	15
Tabel 2.5 Kapasitas Dasar Tipe Simpang Co (Smp/Jam) .....	17
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (Fm) .....	18
Tabel 2.7 Faktor Penyesuain Tipe Lingkungan Jalan (Frsu).....	18
Tabel 2.8 Faktor Penyesuain Rasio Jalan Minor .....	20
Tabel 2.9. Tabel Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan .....	26
Tabel 2.10. Penelitian Terdahulu .....	27
Tabel 3.1. Jadwal Tahapan Kegiatan Penelitian.....	46
Tabel 4.1 Tipe Kendaraan .....	47
Tabel 4.2 Geometrik Simpang Dari Arah Karangawen-Tegowanu .....	48
Tabel 4.3 Geometrik Simpang Karangawen-Semarang .....	48
Tabel 4.4 Geometrik Simpang Karangawen-Brambang Lor .....	48
Tabel 4.5 Geometrik Simpang Karangawen-Brambang Kidul .....	49
Tabel 4.6 Geometrik Jalan Karangawen Km 18 .....	49
Tabel 4.7 Data Jumlah Penduduk Kabupaten Demak .....	49
Tabel 4.8 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Semarang .....	51
Tabel 4.9 Volume Lalu Lintas Setelah Emp Karangawen-Semarang.....	53
Tabel 4.10 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowanu .....	57
Tabel 4.11 Volume Lalu Lintas Setelah Emp Karangawen-Tegowanu .....	59
Tabel 4.12 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor.....	63
Tabel 4.13 Volume Lalu Lintas Setelah Emp Karangawen-Brambang Lor .....	65
Tabel 4.14 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul .....	69
Tabel 4.15 Volume Lalu Lintas Setelah Emp Karangawen-Brambang Kidul .....	71

Tabel 4.16 Volume Jam Puncak Pada Hari Senin.....	75
Tabel 4.17 Volume Jam Terendah Pada Hari Senin .....	75
Tabel 4.18 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Semarang .....	76
Tabel 4.19 Volume Lalu Lintas Emp Karangawen-Semarang.....	78
Tabel 4.20 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowanu .....	82
Tabel 4.21 Volume Lalu Lintas Emp Karangawen-Tegowanu.....	84
Tabel 4.22 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor.....	88
Tabel 4.23 Volume Lalu Lintas Emp Karangawen-Brambang Lor .....	89
Tabel 4.24 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul. ....	94
Tabel 4.25 Volume Lalu Lintas Emp Karangawen-Brambang Kidul.....	96
Tabel 4.26 Volume Jam Puncak Pada Hari Rabu .....	100
Tabel 4.27 Volume Jam Terendah Pada Hari Rabu .....	100
Tabel 4.28 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Semarang .....	101
Tabel 4.29 Volume Lalu Lintas Emp Karangawen-Semarang.....	103
Tabel 4.30 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowanu .....	107
Tabel 4.31 Volume Lalu Lintas Emp Karangawen-Tegowanu.....	109
Tabel 4.32 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor.....	113
Tabel 4.33 Volume Lalu Lintas Emp Karangawen-Brambang Lor .....	115
Tabel 4.34 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul .....	119
Tabel 4.35 Volumr Lalu Lintas Emp Karangawen-Brambang Kidul .....	121
Tabel 4.36 Volume Jam Tertinggi Pada Hari Minggu .....	125
Tabel 4.37 Volume Jam Terendah Pada Hari Minggu.....	125
Tabel 4.38 Kesimpulan Jam Puncak Pada Hari Senin,Rabu,Minggu .....	126
Tabel 4.39 Kesimpulan Jam Puncak Pada Hari Senin,Rabu,Minggu .....	126
Tabel 4.40 Tabel Hasil Kesimpulan Perhitungan.....	130
Tabel 4.41 Tabel Hasil Kesimpulan Perhitungan.....	133



## DAFTAR BAGAN

Bagan Alur 3.1. ....	45
----------------------	----

## DAFTAR GRAFIK

Gambar 4.1 Diagram Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Semarang .....	56
Gambar 4.2 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowanu.....	62
Gambar 4.3 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor .....	68
Gambar 4.4 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul.....	74
Gambar 4.5 Diagram Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Semarang .....	81
Gambar 4.6 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowano.....	87
Gambar 4.7 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor .....	99
Gambar 4.8 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul.....	106
Gambar 4.9 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul.....	112
Gambar 4.10 Diagram Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen- Semarang.....	118
Gambar 4.11 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowanu....	124
Gambar 4.12 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor .....	126
Gambar 4.13 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul.....	127
Gambar 4.14 Grafik Kesimpulan Jam Tersibuk Selama 3 Hari.....	127
Gambar 4.15 Grafik Kesimpulan Jam Tersibuk Selama 3 Hari.....	127

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kabupaten Demak merupakan salah satu kota yang berada di Jawa Tengah, dan kota ini perkembangannya sangat pesat dalam aspek kehidupan. Selain sebagai kota industri, kota wisata religi dengan beraneka ragam masyarakatnya.

Kabupaten Demak merupakan salah satu wilayah yang sedang mengalami perkembangan yang pesat, dimana penduduknya semakin bertambah. Pada tahun 2022 di 1.138.046 jiwa dari data Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil. Pertumbuhan penduduk dalam satu wilayah perkotaan selalu diikuti oleh peningkatan kebutuhan penduduk dalam satu wilayah perkotaan selalu diikuti oleh peningkatan kebutuhan ruang (Al Fuqron, 2021).

Perkembangan transportasi di kabupaten Demak berdampak pada peningkatan pergerakan manusia, barang, dan jasa, hal ini juga menuntut sarana dan prasarana transportasi di kabupaten Demak, penambahan jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan prasarana akan menimbulkan konflik pada jalan khususnya di persimpangan. Seiring bertambahnya jumlah pertumbuhan penduduk untuk menetap disuatu daerah dan meningkatnya pelaku/pemakai alat transportasi yang padat dibeberapa ruas jalan, sehingga ruas jalan yang dilewati mengalami keterlambatan pergerakan alat transportasi mengalami kemacetan dibeberapa titik simpang (Tommy Saputra dkk, 2015).

Simpang tak bersinyal lebih berbahaya dari pada simpang bersinyal, MKJI 1997 menyatakan bahwa angka kecelakaan pada simpang tak bersinyal di perkirakan mencapai 0,60 kecelakaan/juta kecelakaan, sebab terbesar kecelakaan adalah perilaku pengguna jalan yang agresif memacu kendaraannya saat memasuki kawasan simpang. kurangnya perhatian pengemudi terhadap lampu YIELD dan rambu stop mengakibatkan potensi tundaan, kemacetan, dan bahkan mengakibatkan terjadinya kecelakaan.

Simpang merupakan titik pertemuan dari jaringan jalan raya, pada titik ini sering menimbulkan berbagai hambatan lalu lintas karena persimpangan merupakan tempat kendaraan dari berbagai arah bertemu dan mengubah arah.

Sejauh ini pada ruas jalan Karangawen terjadi kesibukan lalu lintas yang tidak efektif dengan kinerja jalan yang menjadi peranan penting dalam transportasi. Simpang jalan merupakan tempat terjadinya konflik lalu lintas yang merupakan suatu daerah pertemuan dan jaringan jalan raya dan juga tempat bertemunya kendaraan dari berbagai arah dan perubahan arah termasuk didalamnya fasilitas-fasilitas yang diperlukan untuk pergerakan lalu lintas. Simpang Karangawen km 18 merupakan pertemuan ruas jalan provinsi, simpang ini merupakan jalan utama menuju Kabupaten Grobogan dan Kota Semarang, yang pada jam-jam tertentu sering terjadi tundaan dan antrian kendaraan karena simpang ini termasuk daerah pertokoan, dan sangat dekat dengan pasar tradisional.

Penelitian ini dilakukan pada persimpangan jalan Karangawen km 18 berdasarkan kondisi eksisting, jalan raya ini termasuk padat karena banyaknya kegiatan yang terjadi dari berbagai arah persimpangan sehingga terjadi antrian kendaraan yang mengakibatkan kemacetan. Hal tersebut mendorong peneliti perlu melakukan pengamatan di lapangan untuk memperoleh data khususnya nilai arus lalu lintas, kapasitas dan tingkat pelayanan sebagai gambaran aktifitas yang terjadi di persimpangan khususnya dikondisi kemacetan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan tersebut maka dirumuskan suatu masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja simpang Karangawen km 18 yang meliputi volume lalulintas, kapasitas ruas jalan, derajat kejenuhan, waktu tundaan dan antrian kendaraan dengan menggunakan perhitungan MKJI 1997?
2. Bagaimana solusi untuk memecahkan masalah pada persimpangan Karangawen km 18 jika terjadi antrian kendaraan?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini mempunyai tujuan di antara nya sebagai berikut:

1. Mengetahui kinerja simpang Karangawen km 18 yang meliputi volume lalu lintas, kapasitas ruas jalan, derajat kejenuhan, waktu tundaan, dan antrian kendaraan dengan menggunakan perhitungan MKJI 1997.
2. Mengetahui alternatif solusi untuk memecahkan masalah yang ada pada persimpangan Karangawen km 18.

### **1.4. Manfaat penelitian**

Manfaat yang di harapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi pemerintah daerah Kabupaten Demak dapat sebagai bahan masukan untuk penerapan sistem prioritas batas henti kendaraan, pembuatan dan pembaruan marka jalan serta rambu yang relevan, jelas untuk bahan pertimbangan untuk penanganan simpang tak bersinyal.
2. Bagi masyarakat di jadikan sebagai bahan edukasi agar lebih mengetahui dampak yang di timbulkan dari kemacetan dan solusi mengatasinya serta agar masyarakat lebih meningkatkan kedisiplinan dalam berkendara di jalan raya, khususnya pada persimpangan tak bersinyal.
3. Bagi mahasiswa dapat dijadikan referensi dan sumber informasi dalam menciptakan ketertiban dalam berkendara.

### **1.5. Batasan Masalah**

Batasan masalah ini di perlu di gunakan agar penelitian terarah dan tidak meluas. Adapun batasan masalah penelitian adalah:

1. Penelitian di lakukan pada simpang empat tak bersinyal di jalan raya Karangawen km 18.
2. Penelitian di lakukan pada kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV), sepeda motor (MC).
3. Penelitian dilakukan selama 3 (tiga) hari yaitu hari senin (awal hari kerja), Rabu (pertengahan hari kerja) dan hari minggu (mewakili hari libur) dari jam 06.00-18.00 dengan tujuan mengetahui jam tersibuk.

4. Analisis simpang dilakukan secara manual berdasarkan pedoman MKJI 1997.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dalam pembuatan tugas akhir, perlu di perhatikan dalam penyusunan, oleh karena itu, sistematika tugas akhir yang baik dan benar sangat di perlukan.

Secara garis besar dibagi menjadi tiga bagian, yaitu awal, isi, dan akhir, cukup sederhana berikut adalah sistematika penulisan skripsi sebagai berikut:

- a. Bagian awal skripsi terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, sari, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, dan daftar lampiran
- b. Bagian skripsi isi terdiri dari lima bab yaitu:
  - ❖ BAB I: Pendahuluan, dalam bab ini dibahas mengenai latar belakang masalah Penelitian, Identifikasi masalah, Batasan masalah, Perumusan masalah, Tujuan Dan Manfaat Penelitian, Sistematika Penulisan Skripsi.
  - ❖ BAB II: Tinjauan Pustaka, dalam bab ini membahas teori-teori terkait simpang tak bersinyal yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah-masalah yang ada.
  - ❖ BAB III: Metode Penelitian, dalam bab ini membahas tentang metode penelitian yang digunakan pada penulisan skripsi, mengenai: metode penelitian, waktu dan tempat penelitian
  - ❖ BAB IV: Hasil Penelitian dan Pembahasan, dalam bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian skripsi.
  - ❖ BAB V: Simpulan dan Saran, dalam bab ini menyimpulkan hasil penelitian dan memberikan rekomendasi berupa saran.
- c. Bagian akhir skripsi: terdiri dari daftar Pustaka dan lampiran data pendukung.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Persimpangan**

##### **2.1.1. Definisi Persimpangan**

Persimpangan merupakan tempat sumber konflik lalu lintas yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadi konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun antara kendaraan dengan pejalan kaki, simpang atau persimpangan adalah titik temu simpul pada jaringan jalan, persimpangan merupakan bagian yang terpenting dari jalan raya.

Simpang tak bersinyal lalu lintas adalah arus lalu lintas maksimum yang biasa di pertahankan pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu. misalnya rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalu lintas dan yang lainnya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas persimpangan menurut sistem pengaturan simpang tak bersinyal, persimpangan tak bersinyal dapat di kelompokkan menjadi:

a. Persimpangan yang tidak terkontrol

Persimpangan yang tidak di kontrol biasanya hanya mempunyai jalan minor (sekunder) saja atau tidak mempunyai prioritas bagi pemakai jalan.

b. Persimpangan yang di kontrol

Pada persimpangan yang di kontrol terdapat dua kondisi yaitu:

1. Persimpangan yang di kontrol oleh rambu-rambu lalu lintas, suatu persimpangan yang di kontrol oleh rambu apabila kapasitas pada persimpangan tersebut tidak terlalu besar dan terdapat jalan mayor.

2. Persimpangan yang di kontrol oleh lampu lalu lintas, apabila tundaan yang di tentukan untuk persimpangan tersebut tanpa menggunakan lalu lintas telah di lampau.

Pada umumnya kapasitas persimpangan tanpa sinyal bergantung pada:

- Jenis-jenis rambu yang dipasang
- Karakteristik kendaraan yang melewati persimpangan.
- Pengguna jalan (termasuk pejalan kaki)
- Jarak pandang pengemudi di persimpangan.

Persimpangan merupakan bagian penting dari jalan raya karena sebagai besar dari efesiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional dan kapasitas lalu lintas tergantung pada perencanaan persimpangan,

Masalah-masalah yang terkait pada persimpangan yaitu:

- Volume dan kapasitas
- Desain geometrik jalan dan kebebasan pandangan
- Perilaku lalulintas dan panjang antrian
- Kecepatan,kecelakaan dan keselamatan

### **2.1.2. Simpang Jalan Tak Bersinyal**

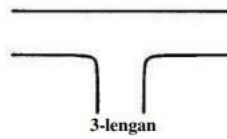
Simpang tak bersinyal adalah pertemuan atau perpotongan pada suatu bidang antara dua atau lebih jalur jalan dengan simpang masing-masing dan pada titik-titik simpang tidak dilengkapi dengan lampu sebagai rambu-rambu simpang,

Persimpangan Lengan merupakan bagian persimpangan jalan dengan pendekatan masuk dan keluar.

Tipe persimpangan:

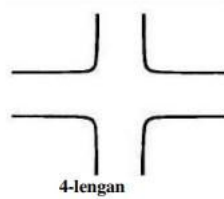
- a. Persimpangan tiga lengan tak bersinyal





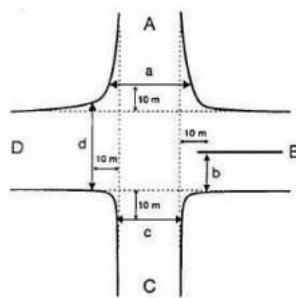
Gambar 2.1 Persimpangan Jalan Lengan Tiga  
Sumber: MKJI,1997

b. Persimpangan 4 lengan tak bersinyal



Gambar 2.2 Persimpangan Jalan Lengan Empat  
Sumber: MKJI,1997

c. Persimpangan 4 lajur tak bersinyal



Gambar 2.3 Persimpangan Jalan Empat  
Sumber: MKJI,1997

MKJI 1997 kinerja suatu simpang dapat di definisikan sebagai ukuran yang menerangkan kondisi operasional fasilitas simpang,kinerja suatu simpang dapat diukur sebagai berikut:

a. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya volume kendaraan yang mewakili suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan.

Data volume lalu lintas adalah informasi jumlah kendaraan yang melintas satu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum di gunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas.

b. Kapasitas

Kapasitas di artikan sebagai arus maksimum per jam yang di pertahankan, yaitu melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada, kapasitas merupakan ukuran kinerja pada kondisi yang bervariasi, dapat di terapkan pada suatu jalan yang kompleks dan dapat dinyatakan pada smp/jam.

c. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan merupakan suatu indikator yang menentukan tingkat kinerja suatu simpang. Suatu simpang mempunyai tingkat kinerja yang baik apabila derajat kejenuhan tidak lebih dari 0,8 pada jam puncak tahun rencana.

d. Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati simpangan. Tundaan terdiri dari Tundaan Lalu Lintas (DT) yang disebabkan oleh pengaruh kendaraan lain dan Tundaan Geometrik (DG) disebabkan perlambatan dan percepatan untuk melewati fasilitas tertentu. Tundaan meningkat seiring bertambahnya arus total, yaitu arus jalur utama dan arus simpang, yang mengakibatkan bertambahnya derajat kejenuhan.

e. Peluang Antrian

Peluang antrian adalah kemungkinan terjadinya antrian dengan lebih dua kendaraan di daerah pendekatan yang mana saja pada simpang tak bersinyal. Batas nilai peluang antrian dapat di perkirakan dari hubungan kurva peluang antrian atau derajat kejenuhan.

Analisis adalah proses pemecahan masalah yang di mulai dengan hipotesis sampai terbukti kebenarannya melalui beberapa kepastian (pengamatan dan percobaan).

Tujuan analisis MKJI adalah untuk dapat melakukan perancangan, perencanaan, dan pengoperasian lalu lintas simpang tak bersinyal.

Manual ini di rencanakan terutama agar pengguna dapat memperkirakan perilaku lalu lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu lintas,geometric dan keadaan lingkungan tertentu.nilai-nilai perkiraan dapat di usulkan apabila data yang di peroleh tidak tersedia.

Terdapat tiga macam analisis yaitu:

1. Analisis perancangan yaitu: analisis terhadap penentuan denah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan perkiraan arus lalu lintas.
2. Analisis perencanaan yaitu: analisis terhadap penentuan rencana geometrik detail dan parameter pengontrol lalu lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang di tingkatkan bedasarkan kebutuhan arus lalulintas yang di ketahui.
3. Analisis operasional yaitu: analisis terhadap penentuan perilaku lalu lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu lintas tertentu. analisis terhadap penentuan waktu sinyal akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, arus lalu lintas dan kontrol sinyal yang di pakai.

### **2.1.3. Pengaturan Persimpangan**

Pengaturan persimpangan di lihat dari segi pandang untuk konttol kendaraan dapat di bedakan menjadi dua yaitu:

- a. Simpang tanpa sinyal, dimana pengemudi kendaraan sendiri yang harus memutuskan apakah aman untuk memasuki simpang itu.

- b. Simpang dengan sinyal, dimana simpang itu diatur sesuai sistem dengan tiga aspek lampu yaitu merah, kuning, dan hijau.

Yang di jadikan kriteria bahwa suatu simpang sudah harus di pasang alat dengan pemberi isyarat lalu lintas adalah:

- a. Arus minimal lalu lintas yang menggunakan simpang rata-rata diatas 750 kendaraan/jam, terjadi secara 8 jam sehari.
- b. Waktu tunggu atau hambatan kendaraan di simpang melampaui 30 detik, terjadi secara 8 jam sehari.
- c. Sering terjadi kecelakaan pada simpang yang bersangkutan.
- d. Pada daerah yang bersangkutan dipasang suatu sistem pengendalian lalu lintas terpadu (area traffic kontrol sistem) sehingga setiap simpang yang termasuk di dalam daerah yang pendalaman untuk simpang antara jalan setempat yang lain.

Karakteristik simpang tidak bersinyal di terapkan sebagai berikut:

- a. Pada umumnya digunakan di daerah pemukiman perkotaan dan daerah pendalaman untuk simpang antara jalan setempat yang arus lalu lintasnya rendah.
- b. Untuk melakukan perbaikan kecil pada geometrik simpang agar dapat mempertahankan tingkat kinerja lalu lintas yang di inginkan.

Dalam perencanaan simpang tidak bersinyal di sarankan untuk sebagai berikut:

- a. Sudut simpang harus mendekati 90 derajat demi keamanan lalu lintas.
- b. Harus di sediakan fasilitas agar Gerakan belok kiri dapat di lepaskan dengan konflik yang kecil terhadap kendaraan yang lain.
- c. Lajur membelok yang terpisah sebaiknya di rencanakan manjauhi garis utama lalu lintas, panjang lajur membelok harus mencukupi untuk mencegah antrian yang terjadi pada kondisi arus tinggi yang menghambat pergerakan pada lajur terus.

- d. Jika jalan utama memiliki median, sebaiknya paling sedikit lebarnya 3-4 m, untuk memudahkan kendaraan dari jalan kedua menyebrang dalam 2 langkah (tahap).

#### **2.1.4. Prosedur Perhitungan Kinerja Simpang Tidak Bersinyal**

Secara lebih rinci, prosedur perhitungan analisis kinerja simpang tak bersinyal meliputi formular-formulir yang di gunakan untuk mengetahui kinerja simpang tidak bersinyal adalah sebagai berikut:

- a. Formulir USIG-I geometrik dan arus lalu lintas
- b. Formulir USGI-II analisi mengenai lebar pendekatan dan tipe simpang, perilaku lalu lintas dan kapasitas.

## **2.2. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal**

### **2.2.1. Data Masukan**

Diuraikan secara rinci tentang kondisi-kondisi yang di perlukan untuk mendapatkan data masukan untuk menganalisis simpang tidak bersinyal di antara nya adalah:

#### **1. Kondisi geometrik**

Sketsa pola geometrik jalan yang di masukan kedalam formular USUG-I harus di bedakan yaitu antara jalan utama dan jalan minor dengan cara pemberian jalan nama,sketsa jalan harus dijelaskan dengan baik kondisi geometrik jalan yang di maksud seperti lebar jalan,lebar bahu,dan lain-lain.

#### **2. Kondisi lalu lintas**

yang di analisis di tentukan menurut arus jam rencana atau lalu lintas harian rata-rata tahunan dengan faktor yang sesuai untuk konversi dari LHRT menjadi arus perjam,pada survei tentang kondisi lalu lintas ini, sketsa mengenai arus lalu lintas sangat di perlukan terutama jika akan merencanakan perubahan sistem pengaturan simpang tidak bersinyal kesimpang bersinyal atau sistem satu arah.

### 3. Kondisi lingkungan

Berikut data kondisi lingkungan yang dibutuhkan dalam perhitungan:

#### a) Kelas ukuran kota

Yaitu ukuran besarnya jumlah penduduk yang tinggal dalam suatu daerah perkotaan seperti tabel 2.1

Tabel 2.1 Kelas Ukuran Kota

Ukuran kota	Jumlah penduduk (juta jiwa)
Sangat kecil	$< 0,1$
kecil	$0,1 < X < 0,5$
sedang	$0,5 < X < 1,0$
besar	$1,0 < X < 3,0$
Sangat besar	$> 3,0$

Sumber: Departemen PU, 1997

#### b) Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan di klasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitar hal ini di terapkan secara kualitatif dari pertimbangan Teknik lalu lintas dengan buatan

Table 2.2 Tabel Lingkungan Jalan

Komersial	Tata guna lahan komersial 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

Sumber: MKJI, 1997

#### c) Sedang kelas hambatan samping

Akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkutan dan kendaraan lainnya, kendaraan

masuk dan keluar sisi jalan dan kendaraan lambat. hambatan samping di tentukan secara kualitatif dengan teknik lalu lintas sebagai tinggi, sedang atau rendah oleh 4 jenis kejadian yang masing-masing memiliki bobot pengaruh yang berbeda ke kapasitas, yaitu:

- 1) Pejalan kaki: bobot = 0,5
- 2) Kendaraan parkir/berhenti: bobot = 1,0
- 3) Kendaraan keluar/masuk: bobot = 0,7
- 4) Kendaraan bergerak lambat: bobot = 0,4

### **2.2.2. Volume lalu lintas**

Volume lalu lintas adalah banyaknya volume kendaraan yang mewakili suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan, data volume lalu lintas adalah informasi jumlah kendaraan yang melintas satu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum di pergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas.

Jenis kendaraan dalam hitungan ini di klasifikasi menjadi 3 macam kendaraan:

1. Kendaraan ringan (*light vecricles* = LV)  
Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil)
2. Kendaraan berat (*heavy vecricles* = HV)  
Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (bus, truk 2 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai)
3. Sepeda motor kendaraan bermotor 2 roda  
Indeks untuk kendaraan bermotor 2 roda.  
Kendaraan tak bermotor seperti (sepeda, becak, andong)

Parkir pada badan jalan dan pejalan kaki di anggap sebagai hambatan samping.

Data jumlah kendaraan kemudian di hitung dalam kend/jam, untuk setiap kendaraan, dengan factor koreksi masing-masing kendaraan yaitu: LV=1.0 ; HV=1,3 ; MC=0,40

Arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah:

$$Q_{smp} = (emp_{lv} \times LV + emp_{hv} \times HV + emp_{mc} \times MC) \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

- Q : volume kendaraan bermotor (smp/jam)
- EmpLV : nilai ekuivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan.
- EmpHV : nilai ekuivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat.
- EmpMC : nilai ekuivalen mobil penumpang untuk sepeda motor
- LV : notasi untuk kendaraan ringan
- HV : notasi untuk kendaraan berat
- MC : notasi untuk sepeda motor

Tabel 2.3 Tabel Keterangan Nilai Smp

Jenis kendaraan	Nilai satuan mobil penumpang (smp/jam)
Kendaraan berat hv	1,3
Kendaraan ringan lv	1,0
Sepeda motor mc	0,40

Sumber: MKJI 1997

Hasil faktor satuan mobil penumpang ini di masukan kedalam rumus volume lalu lintas:

$$Q = P \times Q_v \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan:

- Q : volume kendaraan bermotor (smp/jam)



- P : factor satuan mobil penumpang.
- Qv : volume kendaraan bermotor (kend/jam)

### 2.2.3. Kapasitas

Kapasitas total untuk seluruh simpang lengan adalah hasil dari perkalian antara kapasitas dasar (co) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor -faktor penyesuaian (f) dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas (MKJI,1997) kapasitas simpang tidak bersinyal di hitung dengan persamaan.

$$C=c_0 \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi} \text{ (smp/jam)} \dots (2.3)$$

Keterangan:

- C = kapasitas (smp/jam)
- Co = kapasitas dasar (smp/jam)
- Fw = faktor penyesuaian lebar masuk
- Fm = faktor penyesuaian median jalan utama
- Fcs = faktor penyesuaian ukuran kota
- Frsu = faktor penyesuaian hambatan samping
- Flt = faktor penyesuaian belok kiri
- Frt = faktor penyesuaian belok kanan
- Fmi = faktor penyesuaian arus jalan minor

Adapun variabel masukan untuk perkiraan kapasitas (c) dengan menggunakan model tersebut yang di tabelkan di bawah:

Tabel 2.4 Ringkasan Variabel Masukan Model Kapasitas

Tipe variabel	Uraian variabel dan nama masukan	Faktor model
Geometri	Tipe simpang (IT) Lebar pendekat samping rata-rata (W1)	Fw

Tipe variabel	Uraian variabel dan nama masukan	Faktor model
	Tipe median jalan utama (M)	Fm
Lingkungan	Kelas ukuran kota (CS) Lingkungan jalan tingkat hambatan samping dan kelas kendaraan tak bermotor	Fcs
Lalu lintas	Rasio belok kiri (Flt) Rasio belok kanan (Frt) Rasio pemisah arah (Qmi)	Flt Frt Fmi

Sumber: Simpang Tak Bersinyal MKJI,1997

Pada suatu simpang pasti di tentukan antara jalur utama dan jalur minor yang mungkin berbeda klasifikasi jalan nya, Adapun kriteia jalan utama dan jalan minor dari pedoman MKJI 1997 adalah sebagai berikut:

- Jalan utama adalah jalan yang paling penting pada persimpangan jalan seperti halnya dari klasifikasi jalan, volume arus lalu lintasnya. Pada suatu simpang 3 atau 4 jalan yang menerusnya biasanya di katakan sebagai jalan utama.
- Jalan minor adalah jalan yang menyimpang disuatu persimpangan jalan dari jalan utama dan volume arus lalu lintasnya juga lebih rendah dari jalan utama.

Nilai kapasitas dasar menurut MKJI 1997 adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan empat lajur terbagi atau jalan satu arah ( $C_0 = 1650$  smp/jam)
- 2) jalan empat lajur tak terbagi ( $C_0 = 2900$  smp/jam)
- 3) jalan dua arah ( $C_0 = 3400$  smp/jam)

Tabel 2.5 Kapasitas Dasar Tipe Simpang Co (smp/jam)

Tipe simpang	Kapasitas dasar Co (smp/jam)
322	2700
342	2900
323 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: Simpang Tak Bersinyal MKJI, 1997

- Faktor penyesuaian lebar pendekatan (FW)

Parameter yang di butuhkan untuk menganalisa kapasitas dengan menggunakan metode MKJI 1997.

Rumus menghitung tipe simpang maka lebar rata-rata pendekatan dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$Fw = 0,70 + 0,0866 Wi$$

$$Wi = (Wa+Wc +Wb+Wd)$$

$$\text{Jumlah lengan simpang} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan:

Wa dan Wc = lebar pendekatan jalan minor (m)

Wb dan Wd = lebar pendekatan jalan utama (m)

- Faktor penyesuain median jalan utama

Untuk menentukan faktor median di perlukan suatu perbandingan Teknik lalu lintas. Median di kategoriakan lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama.

Faktor penyesuaian di uraikan pada tabel berikut ini:

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (Fm)

Uraian	Tipe M	Faktor Koreksi Median (Fm)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,0
Ada median jalan utama, lebar <4 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, >4 m	Lebar	1,2

Sumber: Simpang Tak Bersinyal MKJI, 1997

- Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs) di tentukan berdasarkan jumlah penduduk di kota tempat ruas jalan yang bersangkutan berada. reduksi terhadap kapasitas dasar bagi kota berpenduduk kurang dari 1 juta dan kenaikan terhadap kapasitas dasar bagi kota berpenduduk lebih dari 3 juta jiwa. Faktor penyesuaian ukuran kota di peroleh dari tabel 2.1 dengan variable masukan adalah ukuran kota dan jumlah penduduk
- Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor di tentukan dengan menggunakan tabel, variable masukan adalah tipe lingkungan jalan (re) kelas hambatan samping (sf) dan rasio kendaraan tak bermotor (UM/MV).

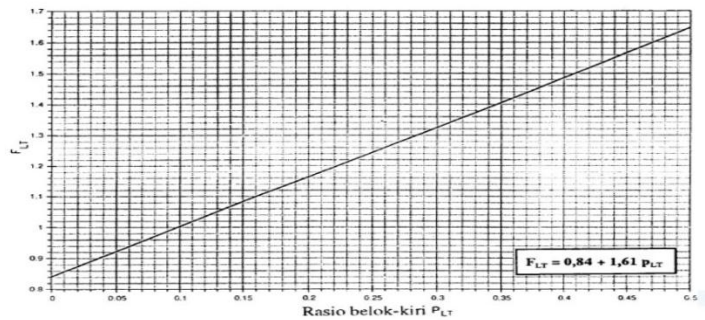
Tabel 2.7 Faktor Penyesuain Tipe Lingkungan Jalan (Frsu)

Kelas Tipe Lingkungan jalan RE	Kelas hambatan Samping SF	Rasi kendaraan Tak bermotor P <sub>UM</sub>					
		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
Aksesterbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: Simpang Tak Bersinyal MKJI, 1997

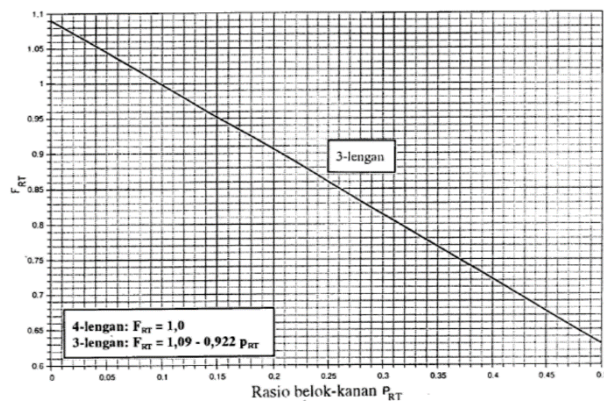
Nilai faktor penyesuaian belok kiri dapat di hitung dengan menggunakan formula berikut ini dengan:

Plt = rasio kendaraan belok kiri



Gambar 2.4. Faktor Penyesuaian Belok Kiri  
 Sumber: MKJI,1997

- Faktor penyesuaian belok kanan pada persimpangan 4 lengan  
 $F_{RT} = 1,0$  faktor penyesuaian belok kanan pada simpang dengan  
 3 lengan di hitung dengan  $F_{RT} = 1,09 - 0,922 \times P_{RT} \dots \dots (2.5)$



Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Belok Kanan  
 Sumber: MKJI 1997

- Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor ( $F_{mi}$ )  
 Merupakan faktot koreksi dari presentase arus jalur minor  
 yang masuk pada persimpangan. Penentuan faktor penyesuaian  
 rasio arus jalan minor dengan menggunakan tabel berikut.

Tabel 2.8. Faktor Penyesuaian Rasio Jalan Minor

IT	$F_{MI}$	$P_{MI}$
422	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6 \times P_{MI}^2 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	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
	$595 \times P_{MI}^2 + 595 \times P_{MI}^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$2,38 \times P_{MI}^2 - 2,38 \times P_{MI} + 1,49$	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
	$0,555 \times P_{MI}^2 + 0,555 \times P_{MI} + 0,069$	0,5-0,9

Sumber: Simpang Tak Bersinyal MKJI,1997

#### 2.2.4. Perilaku Lalu Lintas

1. derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas, di hitung dalam smp/jam

$$DS = Q_{TOT}/C \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan:

- DS : Derajat kejenuhan
- Q<sub>tot</sub> : Arus kendaraan bermotor total pada persimpangan dinyatakan dalam kend/jam, smp/jam atau LHRT (lalu lintas harian rata-rata, smp/jam)
- C : Kapasitas (smp/jam)

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

- a) Jika nilai derajat kejenuhan > 0,8 menunjukkan kondisi lalu lintas sangat tinggi.
- b) Jika nilai derajat kejenuhan > 0,6 menunjukkan kondisi lalu lintas padat.
- c) Jika nilai derajat kejenuhan < 0,6 menunjukkan kondisi lalu lintas rendah.

## 2. Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang bila di dibandingkan dengan situasi tanpa simpang, yang terdiri dari tundaan geometrik, tundaan lalu lintas (DS) adalah waktu menunggu akibat interaksi lalu lintas dengan lalu lintas yang berkonflik dan tundaan geometrik (DG) adalah waktu tundaan yang tertunda akibat perlambatan dan percepatan lalu lintas yang terganggu dan tidak terganggu (MKJI,1997) Tundaan lalu lintas yang di hitung dalam simpang tak bersinyal adalah:

### a) Tundaan lalu lintas simpang (DT1)

Tundaan lalu lintas rata-rata DT1 (detik /smp) adalah tundaan rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang.

Tundaan DT1 ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan DT1 dan derajat kejenuhan DS.

Untuk  $DS < 0,75$

$$DT_1 = 2 + (8,2078 \times DS) - (1-DS) \times 2$$

Untuk  $DS > 0,75$

$$DT_1 = \frac{(1,0504)}{(0,2742 - (0,2042 \times DS))} - (1 - DS) \times 2 \dots\dots\dots(2.7)$$

### b) Tundaan lalulintas jalur utama (DTma)

Tundaan rata-rata untuk jalur minor di tentukan berdasarkan tundaan lalulintas rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk di simpang melalui jalur major.

Untuk  $DS < 0,75$

$$DT_{MA} = 1,8 + (5,8234 \times DS) - (1-DS) \times 1,8$$

Untuk  $DS > 0,75$

$$DT_{MA} = \frac{(1,0504)}{(0,2742 - (0,2042 \times DS))} - (1 - DS) \times 1,8 \quad \dots (2.8)$$

c) Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang.

DG di hitung menggunakan persamaan berikut:

Untuk  $DS < 0,75$

$$DG = (1-DS) \times (PT \times 6 + (1-PT) \times 3) \times DS \times 4 \dots (2.9)$$

Untuk  $DS > 1,0$

$$DG = 4 \text{ detik / smp}$$

d) Tundaan lalu lintas jalan minor (DTmi)

Tundaan lalu lintas jalan minor di tentukan berdasarkan tundaan lalulintas rata-rata (DTti) dan tundaan lalu lintas rata-rata jalan minor (DTma)

$$DT_{mi} = Q_{tot} \times DT_{ti} - Q_{ma} \times DT_{ma} / Q_{mi} \dots (2.10)$$

Keterangan:

$Q_{ma}$  = Arus total jalan utama/mayor (smp/jam)

$Q_{mi}$  = Arus lalu lintas jalan minor (smp/jam)

e) Tundaan simpang (D)

Tundaan simpang di hitung menggunakan persamaan:

$$D = DG + DT_{ti} \text{ (det/smp)} \dots (2.11)$$

Keterangan:

DG = Tundaan geometrik simpang (det/smp)

Dti = Tundaan lalu lintas simpang (det/smp)



### 2.2.5. Peluang Antrian

Batas nilai peluang antrian QP (%) di tentukan dari hubungan empiris QP (%) dan derajat kejenuhan (DS).

Peluang antrian dengan batas atas dan bawah dapat di peroleh dengan menggunakan persamaan berikut:

Batas atas:

$$QP\% = (47,71 \times DS) - (24,68 \times DS^2) + (56,47 \times DS) \dots (2.12)$$

Batas bawah

$$QP\% = (9,02 \times DS) + (20,66 \times DS^2) + (10,49 \times DS^3) \dots (2.13)$$

### 2.2.6. Tingkat Pelayanan (IoS)

Berdasarkan (peraturan menteri perhubungan nomer: 96,2015) tentang pedoman pelaksanaan kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas, penempatan tingkat pelayanan simpang bertujuan untuk menempatkan 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 berdasar 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:

### **1. Tingkat pelayanan pada ruas**

- Tingkat pelayanan pada persimpangan

Tingkat pada pelayanan pada ruas di klasifikasikan atas:

a) Tingkat pelayanan A dengan kondisi

- 1) Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan dengan kecepatan sekurang kurangnya 80km/jam
- 2) Kepadatan arus lalu lintas sangat rendah
- 3) Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan nya tanpa dengan sedikit tundaan

b) Tingkat pelayanan B dengan kondisi:

- 1) Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang kurangnya 70km/jam.
- 2) Kepadatan arus lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum memperngaruhi kecepatan.
- 3) Pengemudi masih punya waktu untuk memilih kecepatan dan jalan yang digunakan.

c) Tingkat pelayanan C,dengan kondisi:

- 1) Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan di kendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang kurangnya 60 km/jam.
- 2) Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan lalu lintas internal meningkat.
- 3) Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, perpindahan lajur atau mendahului.

d) Tingkat pelayanan D dengan kondisi:

- 1) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 km/jam
- 2) Masih di tolerir namun sangat terpengaruhi oleh perubahan kondisi arus

- 3) Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
  - 4) Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraannya, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih bisa di tolerir untuk waktu yang singkat.
- e) Tingkat pelayanan E dengan kondisi:
- 1) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan sekurang kurangnya 30 km/jam pada jalur antar kota dan sekurang kurangnya 10km/jam pada jalan perkotaan.
  - 2) Kepadatan lalu lintas karena hambatan lalu lintas tinggi
  - 3) Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
- f) Tingkat pelayanan F, dengan kondisi:
- 1) Arus tertekan dan terjadi antrian kendaraan yang Panjang dengan kecepatan kurang dari 30km/jam
  - 2) Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi cukup lama.
  - 3) Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

## 2. Tingkat pelayanan pada persimpangan.

Tingkat pelayanan pada persimpangan di klasifikasikan atas:

Tabel 2.9. Tabel Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan

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	Sangat buruk

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 tahun 2015

### 2.3. Penelitian Terdahulu

Secara umum pengertian penelitian terdahulu adalah sumber lampau dari hasil penelitian yang nantinya diusahakan oleh peneliti untuk membandingkan penelitian yang akan dilaksanakan.

Penelitian terdahulu juga bisa berfungsi sebagai sumber inspirasi yang nantinya membantu pelaksanaan penelitian. Selain itu peneliti juga bisa memeriksa apa yang kurang dan kelebihan untuk dikembangkan. Sehingga ilmuwan juga bisa membuat sebuah penelitian yang orisinal/baru karena tahu mana yang sudah ditemukan dan mana yang belum

Tabel 2.10. Penelitian Terdahulu

NO	JUDUL/PENELITI/NAMA JURNAL/TAHUN	TUJUAN PENELITIAN	METODOLOGI	HASIL/KESIMPULAN
1	Analisis Kinerja Simbang Tak Bersinyal Jalan A.H.Nasution Dan Jalan Cikadut,Kota Bandung/Muhammad Darly Marta Pratama,Elkasnet/2019	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi dan karakteristik simpang tak bersinyal di Jalan A.H.Nasution dan Jalan Cikadut,kota bandung</li> <li>2. Menyusun dan menyampaikan kepada pemerintah kota Bandung dan kepada Dinas Perhubungan Darat.</li> </ol>	Penelitian ini menggunakan identifikasi masalah, lalu melakukan survei pendahuluan, selanjutnya pengumpulan data,baik data Primer maupun Sekunder, penelitian ini menekankan pada permasalahan kemacetan lalu lintas yang terjadi di persimpangan Jalan A.H.Nasution dan Jalan Cikadut	Kesimpulan yang dapat di peroleh berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di antaranya adalah pada kondisi awal simpang di peroleh nilai derajat kejenuhan 0,983 untuk pagi hari dan 0,937 untuk sore hari.hasil tersebut tidak memenuhi persyaratan MKJI 1997,karena derajat kejenuhannya (DS) > 0,85.lalu di lakukan perhitungan ulang dengan alternatif kedua yaitu pelajajaran belok kanan pada simpang dengan menggunakan median pada Jalan.A.H.Nasution dari hasil perhitungan alternatif kedua tersebut terdapat penurunan pada derajat jenuh,yaitu sebesar 0,816 untuk pagi hari dan 0,763 untuk sore hari,hasil

NO	JUDUL/PENELITI/NAMA JURNAL/TAHUN	TUJUAN PENELITIAN	METODOLOGI	HASIL/KESIMPULAN
				tersebut sudah memenuhi persyaratan pada MKJI 1997,yaitu derajat kejenuhan (DS)< 0,85,penerapan pelarangan belok kanan pada simpang dengan menggunakan median pada Jalan A.H.Nasution terbukti dapat mengurangi derajat kejenuhan pada simpang tersebut.
2	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dan Ruas Jaklan Di Kota Denpasar/I PT GD Mahendra,P.Alit Suthanaya,I Wyn Suweda/2013	Tujuan studi ini mengevaluasi dan menganalisis simpang dan ruas jalan Simpang Gtot Subroto-Mulawarman-Mataram dan Simpang Ahmad Yani-Mulawarman	Metode <i>Digital Traffict Counting</i> , Geometrik persimpangan, Tata guna lahan	Dari kesimpulan data eksisting dan hasil analisis direncanakan pengaturan sirkulasi arus lalu lintas, kinerja simpang diseputaran kawasan lumintang ketika diterapkan pengaturan sirkulasi arus lalu lintas kinerja simpang tersebut masih buruk dan kinerja ruas jalan pada Jalan Ahmad Yani pendekat selatan pada simpang Jalan Ahmad Yani – Jalan Mulawarman yg semula tingkat pelayanannya C menjadi F, begitu juga pada ruas Jalan Gatot Subroto pendekat barat yang semula C menjadi E akibat pembebanan arus yang semula melewati Jalan Mulawarman beralih ke Jalan Ahmad Yani dan Jalan Gatot Subroto pendekat barat.
3	Analisis Kinerja Persimpang Tak Bersinyal Pasar Sibuhuan,Kabupaten Padang Lawas,Sumatera Utara/Desi Yanti Fitri Citra Haibuah,Muchammad Zaenal Muttaqin/2021	Adapun tujuan dari penelitian ini adalah yaitu untuk mengetahui kinerja lalu lintas eksisting pada persimpangan di Jl. Simpang empat Pasar Sibuhuan, Kabupaten	Penelitian ini menggunakan cara observasi lapangan yaitu survey utama dengan cara pencatatan manual per 2 (dua) jam dan dengan pengukuran langsung menggunakan meteran untuk mendapatkan lebar lengan simpang dan lebar parkir,	Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa volume lalu lintas jam puncak tertinggi terjadi pada hari Senin, 16 Maret 2020 di jam 12.00-14.00 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 2341 smp/jam. Dengan hasi analisa yang diperoleh pada persimpangan tak bersinyal Pasar

NO	JUDUL/PENELITI/NAMA JURNAL/TAHUN	TUJUAN PENELITIAN	METODOLOGI	HASIL/KESIMPULAN
		Padang Lawas, Sumatera Utara	kemudian dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh. Survey dilakukan pada hari kerja yaitu hari Senin dan Selasa lalu pada hari tak kerja yaitu hari Sabtu, dengan pertimbangan bahwa hari-hari tersebut mewakili jam-jam sibuk dan volume lalu lintas diperkirakan berbeda jauh	Sibuhuan dilakukan pada 2 (dua) hari sibuk yaitu Senin dan Selasa, dan hari tak sibuk di hari Sabtu, dengan 3 (tiga) sesi yaitu Pagi, Siang, dan Sore dengan nilai DS > 0,75. Dimana nilai kapasitas (C) simpang sebesar 2707,06 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,86, tundaan simpang sebesar 14,62 det/smp, dan peluang antrian (QP) 30,03%-59,32%.
4	Analisis Persimpangan Pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Studi Kasus Jalan Tambun-Jalan R.A.Kartini/Triani Mandasari,Laufried,Desi Riani/2019	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengurangi maupun menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yang berasal dari berbagai kondisi titik konflik.</li> <li>2. Menjaga kapasitas dari simpang agar dalam operasinya dapat dicapai pemanfaatan simpang yang sesuai rencana.</li> <li>3. Dalam operasinya dari pengaturan simpang harus memberikan petunjuk yang jelas dan pasti serta sederhana, mengarahkan arus lalu lintas pada tempatnya yang sesuai.</li> </ol>	Penelitian ini menggunakan cara pengumpulan data. Adapun pengumpulan data menjadi dua yaitu data primer dan sekunder, data primer meliputi, Data Geometrik Persimpangan, Data Volume Arud Lalu lintas, Data Hambatan Samping, penduduk kota Palangka Raya diperoleh dari BPS (Biro Pusat Statistik) kota Palangka Raya. Dari data ini akan diperoleh ukuran kota (city size) dapat dihitung melalui Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) dan peta lokasi penelitian.	Kesimpulan Persimpangan Jalan Tambun Bungai - Jalan R.A Kartini 1. Dari hasil perhitungan dengan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014 didapat volume arus lalu lintas total (QTOT) jalan utama dan minor adalah 1587 skr/jam. 2. Nilai kapasitas (C) persimpangan Jalan Tambun Bungai – Jalan R.A Kartini diperoleh 3076 skr/jam. 3. Nilai derajat kejenuhan (Dj) sebesar 0,52 yang masih kurang dari 0,85, peluang antrian sebesar 11,75 % - 31,36 % dan tundaan simpang (T) sebesar 10,55 det/skr. 4. Tingkat pelayanan simpang masuk dalam tingkat pelayanan C yaitu dengan tundaan (T) sebesar 10,55 det/sk Persimpangan Jalan Tambun Bungai – Jalan Patih Rumbih 1. Dari hasil perhitungan dengan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014 didapat volume

NO	JUDUL/PENELITI/NAMA JURNAL/TAHUN	TUJUAN PENELITIAN	METODOLOGI	HASIL/KESIMPULAN
				<p>arus lalu lintas total (QTOT) jalan utama dan minor adalah 1402 skr/jam. 2. Nilai kapasitas (C) persimpangan Jalan Tambun Bungai – Jalan Patih Rumbih diperoleh 2817 skr/jam. 3. Nilai derajat kejenuhan (Dj) sebesar 0,50 yang masih kurang dari 0,85, peluang antrian sebesar 10,98 % - 630,25 % dan tundaan simpang (T) sebesar 10,3 det/skr. 4. Tingkat pelayanan simpang masuk dalam tingkat pelayanan C yaitu dengan tundaan (T) sebesar 10,3 det/skr.</p>
5	<p>Analisis Kinerja Simpang Tiga Tidak Bersinyal Jalan Sucipto-Wijaya Kusuma Kabupaten Situbondo/Ma'rufin/2018</p>	<p>Pada kawasan tersebut merupakan jalan menuju pusat perekonomian, pusat perkantoran dan arah pelabuhan Kalbut (TPI Kalbut). Pertigaan ini merupakan jalur dari arah Probolinggo ke arah Kabupaten Banyuwangi. Adapun kondisi simpang (pertigaan) Jalan raya Wijaya Kusuma – Sucipto kota Situbondo ini, terdapat kepadatan kendaraan ringan dan berat. Oleh karena itu, persimpangan atau pertigaan jalan raya</p>	<p>Mengidentifikasi volume kendaraan, menghitung ulang kinerja simpang, antrian kendaraan, waktu tundaan, derajat kejenuhan, waktu penyesuaian, waktu siklus dan menggunakan data primer dan sekunder.</p>	<p>Berdasarkan dari hasil perhitungan (analisa) penelitian Tugas akhir ini pada simpang tak bersinyal jalan Wijaya Kusuma – Sucipto kota Situbondo dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruas DS 2018 - Ruas Jalan Sucipto (Utara) DS = 0,1752 Tingkat pelayanan (A) - Ruas Jalan Sucipto (Selatan) DS = 0,1078 Tingkat pelayanan (A) - Ruas Jalan Wijaya Kusuma DS = 0,3411 Tingkat pelayanan (B)</li> <li>- DS Simpang 2018 = 0,5431 Tingkat Pelayanan (C)</li> <li>- Tundaan 2018 = 6,6742 detik/smp</li> <li>- Antrian 2018 = 91,11 % - 44,43 % 2. Dari analisa kondisi simpang tahun 2023 menunjukkan tingkat pelayanan C dimana DS = 0,6931. Alternatif di dalam</li> </ul>



NO	JUDUL/PENELITI/NAMA JURNAL/TAHUN	TUJUAN PENELITIAN	METODOLOGI	HASIL/KESIMPULAN
		Wijaya Kusuma – Sucipto kota Situbondo perlu evaluasi pergerakan atau sirkulasi kendaraan yang melintasi pada simpang atau pertigaan tersebut		<p>meningkatnya kinerja simpang dengan simulasi menambah lebar jalan dibahu jalan masing-masing 0,5 meter, sehingga hasil dari perhitungan simulasi tersebut di dapat harga kapasitas jalan melalui faktor lebar pendekat (FW). DS Simpang menjadi lebih kecil menjadi 0,456 dengan tingkat pelayanan menjadi B. 3. Dari hasil peramalan untuk perencanaan 5 (lima) tahun kedepan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruas DS 2023 - Ruas Jalan Sucipto (Utara) DS = 0,2236 Tingkat Pelayanan (B) - Ruas Jalan Sucipto (Selatan) DS = 0,1376 Tingkat Pelayanan(A) - Ruas Jalan Wijaya Kusuma DS = 0,4354 Tingkat Pelayanan (B)</li> <li>- DS Simpang 2023 = 0,6931 Tingkat Pelayanan (C)</li> <li>- Tundaan 2023 = 7,4637 detik/smp.</li> <li>- Antrian 2023 = 116,27 % - 56,70 untuk kedepan, diperlukan penelitian berikutnya, dikarenakan persimpangan tersebut merupakan jalur antar kabupaten di jalur pantai utara (pantura).</li> </ul>
6	Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 – Jalan Akses Tol Balaraja Barat,	Pang Balaraja Barat merupakan salah satu dampak dari pertumbuhan lalu lintas yang tinggi. Penelitian di simpang	Perhitungan dan analisa dari kinerja persimpangan tidak bersinyal dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014 dan.....	Berdasarkan hasil perhitungan analisis kinerja simpang tiga tak bersinyal dapat disimpulkan: 1. Kapasitas simpang tiga Balaraja Barat sebesar 3393 skr/jam. Nilai derajat

NO	JUDUL/PENELITI/NAMA JURNAL/TAHUN	TUJUAN PENELITIAN	METODOLOGI	HASIL/KESIMPULAN
	Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten)/ Dwi Esti Intari,Hendrian Budi Bagus Kuncoro, Rahayu Rahmayanti/2019	Balaraja Barat bertujuan untuk mengetahui kondisi simpang dan mengatasi permasalahan yang terjadi, mengenai kondisi operasional simpang yang ditunjukkan dengan nilai kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian. Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dengan pengambilan data lalu lintas dan pengukuran geometrik simpang dan data sekunder yang digunakan yaitu data jumlah penduduk Kabupaten Tangerang diperoleh dari BPS tahun 2018. Analisis data dalam penelitian berdasar pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014		kejenuhan (Dj) di simpang ini sebesar 1,07 nilai tundaan (T) sebesar 19 det/skr, nilai peluang antrian (PA) dengan batas bawah 46,155% dan batas atas 91,97%. 2. Simpang tiga Balaraja Barat memiliki nilai LoS sebesar 1,07 yang menandakan bahwa simpang tersebut masuk dalam kategori F yaitu arus dipaksakan/macet, kecepatan rendah, volume lalu lintas diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar. 3. Alternatif pertama yang disarankan yaitu memberi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) pada simpang dan dihasilkan Dj pada semua lengan sebesar 0,99. Alternatif kedua yang disarankan yaitu memberi APILL disertai pelebaran geometrik jalan, dihasilkan Dj pada lengan A dan B sebesar 0,69 dan pada lengan C sebesar 0,51. Alternatif yang dapat digunakan untuk menangani masalah jenuhnya simpang tiga tersebut adalah dengan menggunakan alternatif kedua.
7	Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Jalan Gerilya - Jalan Lingkar Dalam Selatan Kota Banjarmasin/Tommy Saputra,	Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kemacetan yang terjadi karena pertumbuhan penduduk yang padat	Analisa data menggunakan metode Analisa kinerja simpang tidak bersinyal berdasarkan MKJI	Kesimpulan: Analisis pada simpang empat tak bersinyal Jalan Gerilya-Jalan Lingkar Dalam Selatan didapatkan nilai volume arus lalu lintas (Q) sebesar 2305 smp/jam dan kapasitas (C)

NO	JUDUL/PENELITI/NAMA JURNAL/TAHUN	TUJUAN PENELITIAN	METODOLOGI	HASIL/KESIMPULAN
	Robiatul Adawiyah, Muhammad Gunawan Perdana/2019			sebesar 2915 smp/jam. 2. Tingkat pelayanan simpang pada Jalan Gerilya-Jalan Lingkar Dalam Selatan berada dikeadaan arus lalu lintas sudah mulai mencapai tidak stabil, kecepatan pengendara mulai menurun cepat, hambatan sudah terlihat dan tidak bisa bebas bergerak dengan nilai Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,79 berdasarkan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) didapatkan D.
8	Analisa Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjara - Kabupaten Tegal/Khoerul Ma'ruf/2020	Adapun tujuan dari penelitian ini adalah : 1. Mengetahui besarnya hambatan samping yang mempengaruhi kemacetan lalu-lintas di Simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjara - Kabupaten Tegal. 2. Mengetahui kinerja Simpang Tugu Teh Botol Sosro jalan raya Banjara – Kabupaten Tegal. 3. Mengetahui besarnya tingkat kemacetan lalu lintas pada Simpang Tugu Teh Botol Sosro jalan raya Banjara – Kabupaten Tegal.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey, yaitu dengan melakukan pengumpulan data tentang variabel suatu permasalahan dari lapangan kemudian menganalisa dengan perhitungan, sehingga dapat menghasilkan kesimpulan atas permasalahan yang ada dengan data yang aktual yang terjadi pada saat penelitian dilakukan	Kinerja simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjara didapatkan untuk arus lalu lintas tertingginya sebesar 2889 smp/jam. Dengan kapasitas simpang sesungguhnya sebesar 2335 smp/jam kemudian untuk derajat kejenuhan sebesar 1,237, tundaan simpang sebesar 53,09 detik/smp dan nilai peluang antrian dalam rentang nilai 62,62 % - 107,66% dengan tingkat pelayanan (LoS) didapatkan nilai E buruk (40.1 - 60 detik/smp). Tingkat Kemacetan lalu lintas pada simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjara termasuk dalam katagori kemacetan yang tinggi dengan nilai derajat kejenuhannya yang sudah melebihi >8, hal ini dapat dilihat pada tingkat pelayanan jalan pada simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjara yang menunjukkan tingkat pelayanan E dengan nilai tundaan (40.1 - 60 detik/smp) yang menunjukkan katagori kelas buruk .

NO	JUDUL/PENELITI/NAMA JURNAL/TAHUN	TUJUAN PENELITIAN	METODOLOGI	HASIL/KESIMPULAN
		4. Memberikan alternatif penanganan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan kemacetan lalu-lintas di Simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjarn – Kabupaten Tegal		
9	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Yomani - Lebaksiu - Balapulang)/ Al Furqon/2021	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahui volume lalu lintas di persimpangan Yomani-Lebaksiu Balapulang Kab. Tegal.</li> <li>2. Mengetahui kinerja simpang Yomani-Lebaksiu-Balapulang yang meliputi volume lalu lintas, kapasitas ruas jalan, derajat kejenuhan, waktu tundaan, dan antrian krendaraan dengan menggunakan perhitungan MKJI 1997.</li> <li>3. Mencari alternative untuk memecahkan masalah yang ada pada persimpangan Yomani-Lebaksiu-Balapulang.</li> </ol>	<p>Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara melakukan pengolahan data primer hasil survey lapangan, serta mengumpulkan beberapa informasi yang dibutuhkan sebagai data sekunder. Metode yang digunakan dalam dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif (Sugioyono, 2012) berpendapat bahwa, “metode kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan”.</p>	<p>Setelah dilakukan perhitungan dan pembahasan oleh peneliti, maka dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan yaitu pada simpang tak bersinyal simpang Yomani-Lebaksiu-Balapulang adalah sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simpang yomani-Lebaksiu-Balapulang mengalami puncak arus lalu lintas pada hari Minggu (hari libur) pagi hari pukul 09.15 – 09.30 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 1932,7 smp/jam dan sore hari pukul 15.15 WIB - 16.45 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 2149,4 smp/jam.</li> <li>2. Jumlah Volume arus lalu lintas (Qtot) pada jam puncak sebesar 2149,4 smp/jam atau lebih dari kapasitas simpang sesungguhnya sebesar 2116,9 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,015 dimana sesuai buku panduan MKJI 1997 jika nilai derajat kejenuhan &gt; 0,75 maka</li> </ol>

NO	JUDUL/PENELITI/NAMA JURNAL/TAHUN	TUJUAN PENELITIAN	METODOLOGI	HASIL/KESIMPULAN
				<p>perlu adanya perbaikan pada simpang, tundaan simpang sebesar 19,76 detik/smp. Berdasarkan nilai tundaan simpang tingkat pelayanan simpang Yomani-Lebaksiu-Balapulang masuk ke tingkat pelayanan C (sedang).</p> <p>3. Dalam penelitian pada simpang tak bersinyal Yomani-Lebaksiu Balapulang ini alternatif yang akan dilakukan sesuai buku pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), maka simpang Yomani-Lebaksiu-Balapulang perlu adanya pelebaran geometri jalan 96,97 supaya bisa menambah kapasitas simpang dan berdasarkan nilai derajat kejenuhan &gt;75 maka perlu dipasang alat pemberi isyarat atau Traffic Light.</p>
10.	Analisi kinerja simpang empat tak bersinyal jalan gerilya-jalan lingkaran dalam selatan kota Banjarmasin/tommy saputra dkk/2019	Tujuannya yaitu untuk mendapatkan nilai kapasitas, arus lalu lintas dan mengetahui tingkat pelayanan simpang dengan metode analisis manual pedoman MKJI 1997	Metode analisis volume arus Lalu lintas dan kapasitas, tingkat pelayanan simpang.	<p>Kesimpulan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analisis pada simpang empat tak bersinyal Jalan Gerilya-Jalan Lingkaran Dalam Selatan didapatkan nilai volume arus lalu lintas (Q) sebesar 2305 smp/jam dan kapasitas (C) sebesar 2915 smp/jam.</li> <li>2. Tingkat pelayanan simpang pada Jalan Gerilya-Jalan Lingkaran Dalam Selatan berada di keadaan arus lalu lintas sudah mulai mencapai tidak stabil, kecepatan pengendara mulai menurun cepat, hambatan sudah terlihat dan tidak bisa</li> </ol>

NO	JUDUL/PENELITI/NAMA JURNAL/TAHUN	TUJUAN PENELITIAN	METODOLOGI	HASIL/KESIMPULAN
				bebas bergerak dengan nilai Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,79 berdasarkan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) didapatkan D.
11.	Analisa kinerja simpang tidak bersinyal di ruas jalan S.Parman dan jalan Di.Panjaitan/Novriyadi dkk./2015	Bertujuan untuk menganalisa kinerja simpang empat lengan tak bersinyal tersebut berdasarkan manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI,1997) dan mencari solusi/alternatif untuk peningkatan kinerja simpang tak bersinyal pada jalan Di.panjaitan-Jalan S.parman.	Metode yang di gunakan menentukan data primer dan sekunder Kondisi geometri,kondisi lalu lintas Lalu kapasitas yg terdiri dari lebar pendekatan dan tipe simpang Kapasitas dasar,factor penyesuaian lebar pendekatan,factor penyesuaian median jalan utama dll Lalu perilaku lalu lintas	Kesimpulan: Berdasarkan perhitungan kinerja simpang untuk kondisi simpang tak bersinyal pada keadaan eksisting dengan adanya parkir disisi jalan yang dianggap mengurangi lebar efektif, Hasil perhitungan di dapat jumlah arus total 2050 smp/jam, nilai kapasitas (C) = 2140 smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) = 0,958. Hal ini melebihi batas kejenuhan yaitu > 0,75. 2. Pada alternatif pemberian rambu lalu lintas di larang parkir disisi jalan maka dalam analisa di dapat nilai kapasitas (C) = 2553 smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) = 0,803. Dari nilai derajat kejenuhan (DS) yang didapat maka dapat disimpulkan belum memenuhi syarat di dalam MKJI 1997 yaitu $DS \leq 0,75$

Sumber:Peneliti,2022

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

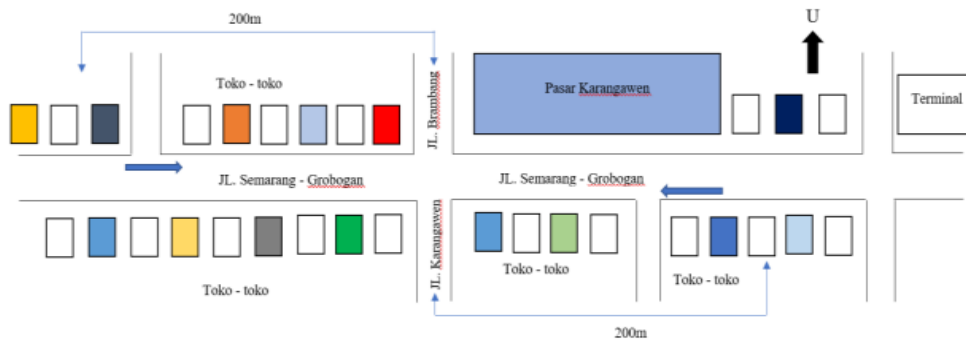
#### **3.1. Umum**

Metodologi penelitian merupakan suatu cara penelitian bekerja untuk memperoleh data yang di butuhkan yang selanjutnya akan di gunakan untuk di Analisa sehingga memperoleh kesimpulan yang ingin di capai dalam penelitian. metodologi ini bertujuan untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan penelitian gua memperoleh pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara melakukan pengolahan data primer hasil survey lapangan serta mengumpulkan beberapa informasi yang di butuhkan sebagai data sekunder.

Metode yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif (Sugiono: 2012) berpendapat bahwa “metode kuantitatif dapat di artikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah di tetapkan”

#### **3.2. Waktu Dan Tempat Penelitian**

Tempat penelitian ini akan dilakukan di persimpangan Karangawen km 18, tepat nya di persimpangan Jl.Raya Karangawen-Jl.Raya Tegowanu-Jl.Raya Brambang Kidul-Jl.Raya Brambang Lor yang merupakan ruas jalan Provinsi dan ruas jalan Kabupaten, setelah dilakukan survey pendahuluan, di rencanakan waktu penelitian akan di ambil dua hari dalam kurun waktu satu minggu yaitu pada hari senin yang merupakan awal hari kerja, rabu yang merupakan pertengahan hari kerja dan hari minggu atau hari libur kerja di lakukan selama 12 jam di mulai dari jam 06.00-18.00. tempat lokasi penelitian simpang tidak bersinyal Jalan Raya Karangawen-Jalan Raya Tegowanu-Jalan Raya Brambang Kidul-Jalan Raya Brambang Lor.



Gambar 3.1 Lokasi Jalan Persimpangan Karangawen Km.18  
Sumber: Peneliti,2022

### 3.3. Metode pengumpulan data

Dalam penelitian ini digunakan data primer dan data sekunder, pengumpulan data di peroleh dari studi literatur dan survei langsung.

#### a. Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan data-data yang di peroleh langsung dari survei lapangan.data ini berupa data survei volume lalu lintas.peralatan yang digunakan dalam survei ini antara lain:

1. Formular survei untuk pencatatan kendaraan.
2. *Roll* meter untuk mengukur geometrik ruas jalan.
3. Jam untuk mengetahui awal dan akhir interval waktu yang digunakan.
4. *Hand counter*/aplikasi software untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat.
5. *Stop watch* untuk mengetahui periode waktu siklus.

Variable yang akan di ukur adalah:

1. Lebar lengan
2. Lebar pendekat
3. Jumlah dan lebar lajur
4. Volume lalu lintas



## **b. Pengumpulan Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data atau informasi yang di peroleh dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur, berupa publikasi-publikasi atau brosur-brosur melalui pihak lain (Lembaga atau instansi) data sekunder bisa berupa kondisi lingkungan seperti jumlah penduduk.

## **3.4. Prosedur Penelitian**

Analisis data dan pengolahan di lakukan berdasarkan data yang telah di peroleh, selanjutnya dikelompokan sesuai dengan identifikasi jenis permasalahan sehingga di peroleh analisis pemecahan masalah yang efektif dan terarah.

Prosedur penelitian ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

### **a. Persiapan Penelitian**

Sebelum melakukan semua kegiatan pelaksanaan perlu dilakukan pekerjaan persiapan adapun hal-hal yang perlu di persiapkan yaitu:

1. Mencari dan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan topik penelitian sebanyak mungkin untuk mempermudah pekerjaan analisis selanjutnya.
2. Mengumpulkan literatur pendukung yang akan digunakan dalam analisis baik secara manual maupun menggunakan system computer.
3. Mengumpulkan bahan-bahan alternative dari penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang dilakukan sebagai bahan pembanding terhadap penelitian yang akan di lakukan.

### **b. Penentuan Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian yang di pilih sebagai tempat penelitian yaitu pada perimpangan Karangawen km 18 di Jalan Raya Karangawen-Jalan Raya Tegowanu-Jalan Raya Brambang Kidul-Jalan Raya Brambang Lor, sebagai lokasi studi,yaitu:

1. Simpang Jalan Raya Karangawen-Jalan Raya Tegowanu-Jalan Raya Brambang Kidul-Jalan Raya Brambang Lor merupakan simpang

dengan empat lengan, dengan dua lajur arah tanpa median yang menghubungkan jalan Kabupaten Demak dengan kabupaten Grobogan ke Semarang yang mempunyai populasi lalu lintas yang tinggi terutama pada jam-jam sibuk ataupun jam libur.

2. Banyaknya terjadi antrian kendaraan yang menyebabkan kemacetan.

### **c. Survei Pendahuluan**

Survei pendahuluan dilakukan guna mendapatkan informasi yang lebih awal mengenai kondisi aktual di lapangan. Pada survei ini dilakukan pengenalan dan penentuan batas titik yang akan diteliti serta untuk mendapatkan informasi kondisi jalan eksisting dan penandaan titik-titik perlu mendapatkan perlakuan khusus.

### **d. Survei Lapangan**

Yang dilakukan dalam penelitian ini adalah proses pengumpulan data lapangan yang lengkap. Adapun data lapangan yang harus diambil adalah sebagai berikut:

1. Survei kondisi dan geometrik jalan

Tujuan dari survei ini adalah mendapatkan data umum mengenai kondisi potongan melintang dan geometrik jalan yang bersangkutan.

Data yang diperoleh dari survei ini adalah:

- Informasi tentang potongan melintang jalan.
- Awal ruas dan akhir dari survei ini harus jelas dan sesuai.
- Dengan ruas yang telah ditetapkan pada survei lainnya.
- Data yang diperoleh dicatat dalam formulir.

2. Survei kondisi arus lalu lintas

Survei ini dilakukan untuk mengetahui kondisi arus lalu lintas yang ada pada daerah penelitian. Data masukan arus dan komposisi lalu lintas kemudian dicatat dalam formulir yang telah dibuat. Data yang harus diperoleh pada survei ini adalah data arus kendaraan per jam yang sudah disesuaikan untuk tipe-tipe kendaraan.

3. Mengamati kondisi di lapangan serta memperkirakan kendaraan yang berkaitan dengan mutu tata yang akan di ambil meliputi:
- Lebar lajur dan jumlah lajur
  - Lebar lengan simpang
  - Lebar bahu jalan
  - Lebar pendekat
  - Karakteristik lalu lintas
  - Volume arus lalu lintas
  - Kecepatan arus lalu lintas
  - Tingkat pelayanan jalan
  - Hambatan samping
  - Kapasitas jalan
  - Derajat kejenuhan
  - Tundaan
  - Peluang antrian

### **3.5. Metode Analisa Data**

Data yang di peroleh dari penelitian di lapangan kemudian dilakukan berdasarkan Analisa Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) untuk mengetahui kondisi kinerja simpang yang di teliti, dari hasil tersebut didapat nilai-nilai kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian berdasarkan metode yang ada di buku manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI,1997), apabila simpang yang di teliti tidak memenuhi syarat sesuai buku manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI,1997) maka perlu dilalukan perbaikan tingkat pelayanan dan kinerja simpang. Alur dari analisis ini bertujuan untuk merencanakan pola serta ukuran yang sesuai dan memenuhi sasaran yang diinginkan untuk kondisi lingkungan tertentu ini.

#### **a. Analisis Kinerja Simpang**

Analisis di perhitungkan terhadap data kondisi saat ini kemampuan dan kapasitas jalan supaya tidak terjadi kemacetan dapat meningkatkan kapasitas simpang yang di tinjau

### 1. Kapasitas (C)

$$C = C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi} \text{ (smp/jam)} \dots (3.1)$$

Keterangan:

- C = Kapasitas(smp/jam)
- C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)
- F<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar masuk
- F<sub>m</sub> = Faktor penyesuaian median jalan utama
- F<sub>cs</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota
- F<sub>rsu</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping
- F<sub>lt</sub> = Faktor penyesuaian belok kiri
- F<sub>rt</sub> = Faktor penyesuaian belok kanan
- F<sub>mi</sub> = Faktor penyesuaian arus jalan minor

### 2. Derajat kejenuhan (DS)

$$DS = Q_{tot} / C \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan:

- DS = Derajat Kejenuhan
- Q<sub>tot</sub> = Arus kendaraan bermotor total pada persimpangan dinyatakan dalam kend/jam,smp/jam atau LHRT lalu lintas harian rata-rata,smp/jam)
- C = Kapasitas(smp/jam)

### 3. Tundaan

- Tundaan lalu lintas untuk seluruh simpang (DT<sub>i</sub>)

Untuk DS < 0,75

$$DT_i = 2 + 8,2078 \cdot DS - (1 - DS)^2 \dots \dots \dots (3.3)$$

Untuk DS > 0,75

$$DT_i = 1,0504 / (0,274 - 0,2042 \cdot DS) - (1 - DS)^2 \dots \dots \dots (3.4)$$

- Tundaan lalu lintas untuk jalan major (DT<sub>mi</sub>)

Untuk < 0,75

$$DT_{ma} = 1,8 + 5,8234 \cdot DS - (1 - DS) \cdot 1,8 \dots \dots \dots (3.5)$$

Untuk > 0,75

$$DT_{ma} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 * DS) - (1 - DS) * 1,8$$

- Tundaan lalu lintas jalan minor (DT<sub>mi</sub>)

$$DT_{mi} = Q_{tot} * D_{ti} - Q_{ma} * DT_{ma} / Q_{mi} \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan:

Q<sub>ma</sub> = Arus total jalan utama/mayot(smp/jam)

Q<sub>mi</sub> = Arus lalu lintas jalan minor(smp/jam)

- Tundaan simpang (DG)

$$D = DG + D_{ti}(\text{det/smp}) \dots\dots\dots (3.7)$$

Keterangan:

DG = Tundaan geometric simpang (det/smp)

D<sub>ti</sub> = Tundaan lalu lintas simpang (det/smp)

**4. Peluang antrian**

$$QP\% \text{ batas atas} = 47,71 * DS - 24,68 * DS^2 + 56,47 * DS \dots\dots\dots (3.8)$$

$$QP\% \text{ batas bawah} = 9,02 * DS + 20,66 * DS^2 + 10,49 * DS^3 \dots\dots\dots (3.9)$$

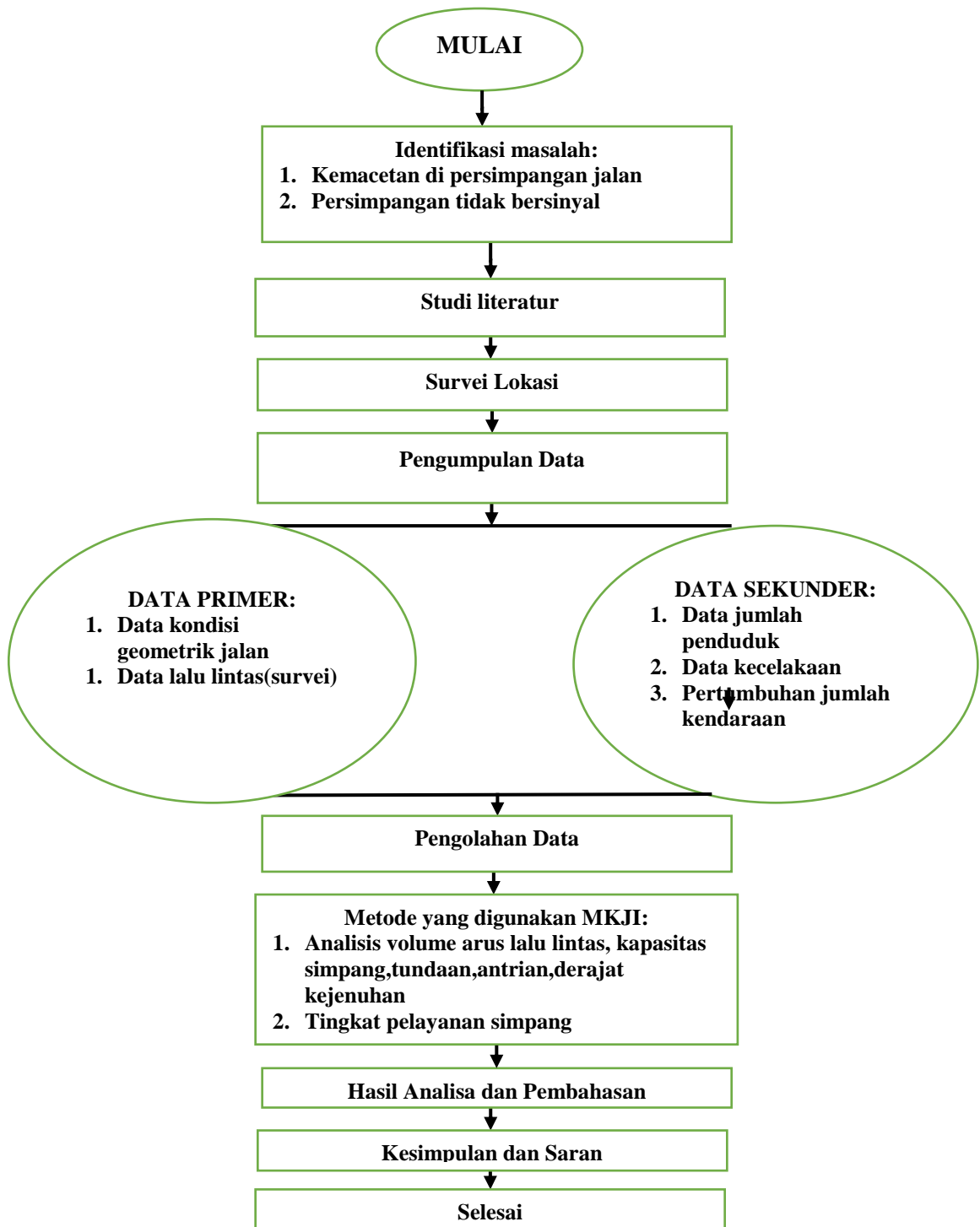
**b. Metode Pemecahan Masalah**

Setelah di dapatkan hasil perhitungan dengan menggunakan MKJI 1997 jika derajat kejenuhan (DS) > 0,75 maka Langkah selanjutnya adalah menentukan alternatif solusi yang memungkinkan untuk memecahkan permasalahan yang ada. MKJI 1997 jika DS < 0,75 maka belum perlu di lakukan perbaikan.

FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal :					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah.....				Total kendaraan
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15					
06.15 - 06.30					
06.30 - 06.45					
06.45 - 07.00					
07.00 - 07.15					
07.15 - 07.30					
07.30 - 07.45					
07.45 - 08.00					
08.00 - 08.15					
08.15 - 08.30					
08.30 - 08.45					
08.45 - 09.00					
15.00 - 15.15					
15.15 - 15.30					
15.30 - 15.45					
15.45 - 16.00					
16.00 - 16.15					
16.15 - 16.30					
16.30 - 16.45					
16.45 - 17.00					
17.00 - 17.15					
17.15 - 17.30					
17.30 - 17.45					
17.45 - 18.00					

Gambar 3.1 Formulir Survey  
 Sumber: MKJI, 1997

### 3.6. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian

Sumber: Peneliti, 2022

### 3.7. Tahapan Kegiatan Penelitian

Dalam penelitian dengan judul Analisa Kinerja Simpang Empat Di Jalan Karangawen KM 18, peneliti telah menyusun jadwal tahapan kegiatan penelitian guna kelancaran penelitian sesuai sistematika skripsi. Adapun jadwal kegiatan tersebut adalah:

Tabel 3.1. Jadwal Tahapan Kegiatan Penelitian

Kegiatan	Bulan ke-1				Bulan ke-2				Bulan ke-3				Bulan ke-4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Persiapan	■															
Pengajuan judul		■														
Penyusunan proposal			■	■	■											
Seminar proposal						■										
survei							■	■								
Pengolahan data									■	■	■	■				
Hasil dan kesimpulan													■	■	■	
Sidang akhir																■

Sumber: Peneliti,2022



## BAB IV

### ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Deskripsi Data

Penelitian arus lalu lintas di lakukan di simpang perimpangan jalan Karangawen km 18. Penelitian ini mengambil data arus lalu lintas yang terdiri dari tiga jenis kendaraan yaitu: Motorcycle (MC), Light Vehicle (LV), dan Heavy (HV). Pengambilan data di lakukan secara bersamaan di tiap ruas jalan pada persimpangan jalan Karangawen km 18 selama 6 jam dengan menentukan jam puncak.

Berdasarkan survei yang di lakukan di lapangan dapat di peroleh sampel data yang berupa volume lalu lintas, tipe kendaraan, dan jenis kendaraan. Data yang di pakai untuk menganalisa dalam penelitian ini yaitu data volume lalu lintas paling puncak dalam satuan mobil penumpang di bagi satu jam (smp/jam). Setelah didapat data dari survei lapangan pada jam puncak. Data yang di pakai dari perhitungan survei lapangan di pergunakan volume lalu lintas kendaraan paling puncak yaitu data volume kendaraan hari minggu puncak sore jam 15.15-15.45 WIB. Dari hasil penelitian di lapangan kendaraan yang melintas sebagian besar terdiri dari kendaraan roda dua yaitu sepeda motor (*motorcycle*). Tipe dan jenis kendaraan yang melintas pada pendekat pada jalur masuk ke persimpangan di lokasi penelitian antara lain.

Tabel 4.1 Tipe Kendaraan

No	Tipe Kendaraan	Jenis Kendaraan
1	LV (Kendaraan Ringan)	Mobil Pribadi
		Mikrolet
		Pick Up
2	HV (Kendaraan Berat)	Bus
		Truck
3	MC (Sepeda Motor)	Sepeda Motor

Sumber: MKJI, 1997

#### 4.1.1. Geometrik Jalan

Data geometrik jalan adalah data yang berisi kondisi geometrik dari segmen jalan yang di teliti. Data ini merupakan data primer yang di dapatkan dari survei kondisi geometrik jalan secara langsung.

Tabel 4.2 Geometrik Simpang Karangawen Dari Arah Karangawen-Tegowanu

Ruas Jalur Arah karangawen-tegowanu	
Tipe jalan	2/2 UD (dua lajur dan dua jalur tak terbagi)
Lebar jalan	7 meter
Lebar bahu jalan	1 meter
Status	Jalan nasional
Jenis perkerasan	Beton

Sumber: MKJI,1997

Tabel 4.3 Geometrik Simpang Karangawen-Semarang

Ruas Jalur Arah Karangawen-semarang	
Tipe jalan	2/2 UD (dua lajur dan dua jalur tak terbagi)
Lebar jalan	7 meter
Lebar bahu jalan	1 meter
Status	Jalan nasional
Jenis perkerasan	beton

Sumber: MKJI,1997

Tabel 4.4 Geometrik Simpang Karangawen-Brambang Lor

Ruas Jalur Arah karangawen-brambang lor	
Tipe jalan	2/2 UD (dua lajur dan dua jalur tak terbagi)
Lebar jalan	7 meter
Lebar bahu jalan	1 meter
status	Jalan nasional
Jenis perkerasan	beton

Sumber: MKJI,1997

Tabel 4.5 Geometrik Simpang Karangawen-Brambang Kidul

Ruas Jalur Arah karangawen-tegowanu	
Tipe jalan	2/2 UD (dua lajur dan dua jalur tak terbagi)
Lebar jalan	7 meter
Lebar bahu jalan	1 meter
status	Jalan nasional
Jenis perkerasan	Beton

Sumber: MKJI,1997

Tabel 4.6 Data Geometrik Jalan Karangawen Km 18

DINAS PERHUBUNGAN KABUPATEN DEMAK TAHUN 2018				DATA HASIL SURVEI INVENTARIS RUAS JALAN
No	Nama Ruas	Geometrik Jalan	Keterangan	Lebar samping : 1m Lebar Lajur Jalan : 7m
	Jl. Karangawen Km 18	Tipe Jalan	2/2ud	
		Model Arus	2 Arah	
		Kondisi Jalan	Baik	
		Jenis Perkerasan	Beton	
		Hambatan Samping	Sedang	
		Marka	Baik	
				<p>The diagram illustrates a cross-section of a road. It features a central roadway that is 7 meters wide, divided into two lanes of 3.5 meters each. On both the left and right sides of the roadway, there are shoulders that are 1 meter wide. The total width of the road section shown is 9 meters (1m + 3.5m + 3.5m + 1m).</p>

Sumber: Data Dinas Perhubungan Kabupaten Demak,2018

Data Jumlah Penduduk Kabupaten Demak Tahun 2022

Tabel 4.7 Data Jumlah Penduduk Kabupaten Demak Tahun 2022

NO	KODE	KECAMATAN	LAKI - LAKI	PEREMPUAN	JUMLAH
1	33.21.01	MRANGGEN	77,818	77,525	155,343
2	33.21.02	KARANGAWEN	45,267	45,351	90,618
3	33.21.03	GUNTUR	41,252	40,400	81,652
4	33.21.04	SAYUNG	51,206	49,771	100,977
5	33.21.05	KARANGTENGAH	33,197	32,470	65,667
6	33.21.06	WONOSALAM	40,115	39,294	79,409
7	33.21.07	DEMPET	29,020	28,846	57,866
8	33.21.08	GAJAH	25,043	24,758	49,801
9	33.21.09	KARANGANYAR	37,178	36,825	74,003
10	33.21.10	MIJEN	28,173	27,651	55,824
11	33.21.11	DEMAK	53,338	53,400	106,738
12	33.21.12	BONANG	51,444	49,227	100,671
13	33.21.13	WEDUNG	40,105	38,472	78,577
14	33.21.14	KEBONAGUNG	20,513	20,387	40,900
JUMLAH			573,669	564,377	1,138,046

Sumber: Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil

Berdasarkan Data geometri jalan karangawen km 18, beberapa Tabel Faktor Penyesuaian maka didapati kapasitas jalan sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots\dots\dots (4.1)$$

Dimana

- C = Kapasitas
- C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar
- FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
- FC<sub>sp</sub> = Faktor penyesuaian pemisah arah
- FC<sub>sf</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping
- FC<sub>cs</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

$$C = 2900 \times 1 \times 0,094 \times 0,92 \times 0,9$$

$$C = 225,7128 \text{ smp/jam} \quad C = 2900 \times 1 \times 0,094 \times 0,92 \times 0,9$$

$$C = 225,7128 \text{ smp/jam}$$

Berdasarkan data geometrik jalan mendapatkan hasil dari perhitungan di peroleh nilai kapasitas sebesar 22,7128 smp/jam

Kecepatan arus bebas kendaraan

Berdasarkan data geometri jalan karangawen km 18 dan beberapa tabel faktor penyesuaian maka di dapati kecepatan arus bebas kendaraan sebagai berikut:

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \dots\dots\dots (4.2)$$

Dimana

- FV = kecepatan arus bebas (km/jam)
- FV<sub>o</sub> = kecepatan arus bebas dasar (km/jam)
- FV<sub>w</sub> = penyesuaian lebar jalir lalu lintas jalan (km/jam)
- FFV<sub>sf</sub> = faktor penyesuaian hambatan samping
- FFV<sub>cs</sub> = faktor penyesuaian ukuran kota

$$FV = (42+0) \times 0,93 \times 0,93$$

$$FV = 36,3258 \text{ km/jam}$$

Berdasarkan perhitungan kecepatan arus bebas di dapatkan kecepatan arus bebas sebesar 36,3258 km/jam.

#### 4.1.2. Volume Kendaraan

Dalam menganalisa volume kendaraan yang diperoleh dari hasil penelitian di lapangan sebagai berikut:

##### a. Volume kendaraan pada simpang Karangawen-Semarang pada hari senin

Dari hasil penelitian di lapangan di dapat jumlah kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang si tabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.8 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Semarang

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	29	7	190	0	226
06.15 - 06.30	26	5	140	0	171
06.30 - 06.45	24	4	136	0	164
06.45 - 07.00	22	7	120	0	149
07.00 - 07.15	23	8	160	0	191
07.15 - 07.30	26	7	180	0	213

07.30 - 07.45	28	9	198	0	235
07.45 - 08.00	22	8	170	0	200
08.00 - 08.15	24	9	150	0	183
08.15 - 08.30	26	7	163	0	196
08.30 - 08.45	22	6	159	0	187
08.45 - 09.00	21	9	145	0	175
15.00 - 15.15	30	7	180	0	217
15.15 - 15.30	25	3	171	0	199
15.30 - 15.45	28	7	156	0	191
15.45 - 16.00	23	6	177	0	206
16.00 - 16.15	23	7	210	0	240
16.15 - 16.30	25	5	235	0	265
16.30 - 16.45	27	6	241	0	274
16.45 - 17.00	26	7	230	0	263
17.00 - 17.15	24	8	260	0	292
17.15 - 17.30	22	9	277	0	308
17.30 - 17.45	24	6	288	0	318
17.45 - 18.00	20	10	256	0	286

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.9 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Semarang

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Semarang				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	29	8,4	47,5	225,7128	84,9	0,376141716
06.15 - 06.30	26	6	35	225,7128	67	0,296837397
06.30 - 06.45	24	4,8	34	225,7128	62,8	0,278229679
06.45 - 07.00	22	8,4	30	225,7128	60,4	0,267596698
07.00 - 07.15	23	9,6	40	225,7128	72,6	0,321647687
07.15 - 07.30	26	8,4	45	225,7128	79,4	0,351774467
07.30 - 07.45	28	10,8	49,5	225,7128	314,0128	1,391205107
07.45 - 08.00	22	9,6	42,5	225,7128	299,8128	1,3282933
08.00 - 08.15	24	10,8	37,5	225,7128	72,3	0,320318564
08.15 - 08.30	26	8,4	40,75	225,7128	75,15	0,33294523
08.30 - 08.45	22	7,2	39,75	225,7128	68,95	0,305476694
08.45 - 09.00	21	10,8	36,25	225,7128	68,05	0,301489326

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Semarang			volume	Derajat	
15.00 - 15.15	30	8,4	45	225,7128	83,4	0,369496103
15.15 - 15.30	25	3,6	42,75	225,7128	71,35	0,316109676
15.30 - 15.45	28	8,4	39	225,7128	75,4	0,334052832
15.45 - 16.00	23	7,2	44,25	225,7128	74,45	0,329843943
16.00 - 16.15	23	8,4	52,5	225,7128	309,6128	1,371711307
16.15 - 16.30	25	6	58,75	225,7128	315,4628	1,3976292
16.30 - 16.45	27	7,2	60,25	225,7128	320,1628	1,418452121
16.45 - 17.00	26	8,4	57,5	225,7128	91,9	0,407154579
17.00 - 17.15	24	9,6	65	225,7128	98,6	0,436838318
17.15 - 17.30	22	10,8	69,25	225,7128	102,05	0,452123229
17.30 - 17.45	24	7,2	72	225,7128	103,2	0,457218199
17.45 - 18.00	20	12	64	225,7128	96	0,425319255

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan Karangawen-Semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**



$$\text{volume MC} \times \text{EMP} = 241 \times 0,25 = 60,25$$

$$\text{volume LV} \times \text{EMP} = 27 \times 1,00 = 27$$

$$\text{volume HV} \times \text{EMP} = 6 \times 1,2 = 7,2$$

$$\text{total volume} = 94,45$$

**Kapasitas (C):** 225,7128 smp/jam

**Derajat kejenuhan:**

$$DS = V/C$$

$$DS = 94,45 / 225,7128$$

$$DS = 1,418452121$$

Dimana:

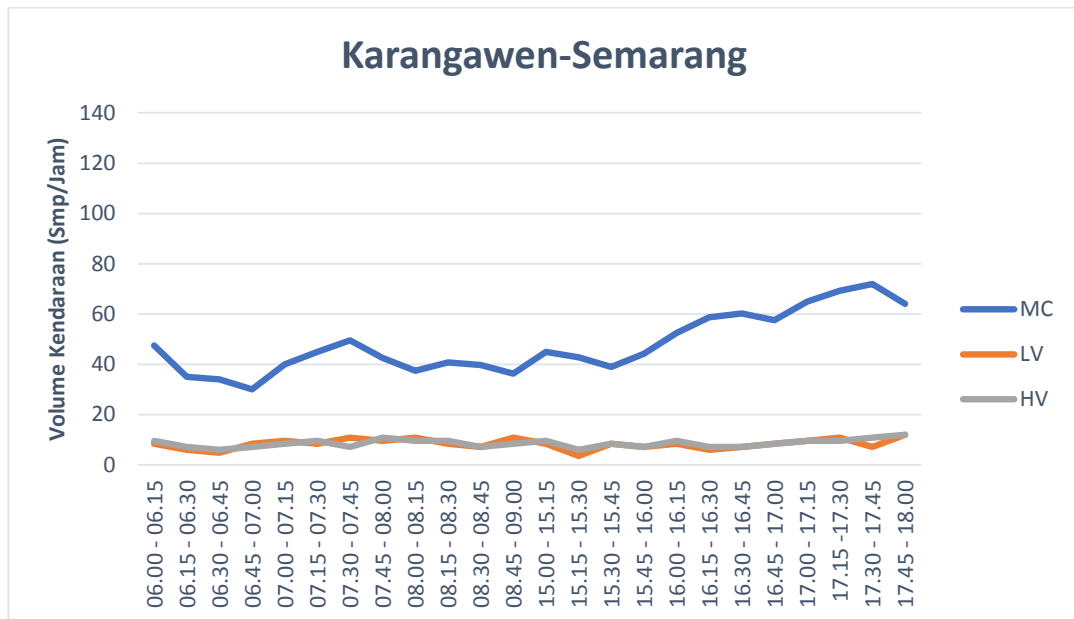
DS = Derajat Kejenuhan

V = Volume kendaraan setelah emp

C = Kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 16.30 -16.45 yakni 1,418452121 maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan level of service (LOS) F (> 1,00) dengan karakteristik arus yang dipaksakan atau macet,kecepatan rendah,volume diatas kapasitas,antrian Panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.

**GRAFIK DIAGRAM**



Gambar 4.1 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Semarang  
Sumber: Peneliti, 2022

Berdasarkan tabel volume lalu lintas kendaraan pada persimpangan Karangawen km18, menunjukkan adanya fluktuasi naik turun volume kendaraan pada setiap 15 menit. Grafik diatas menunjukkan volume tertinggi pada sore hari tepatnya pukul 17.30-17.45 dengan nilai 103,2 smp/jam.

#### b. Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowanu

Tabel 4.10 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowanu

TABEL VOLUME KENDARAAN					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi		: Jl. Karangawen KM 18			
Hari/Tanggal		: Senin, 8 Agustus 2022			
Waktu		: 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB			
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	28	8	187	0	223

JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.15 - 06.30	25	6	155	0	186
06.30 - 06.45	23	5	165	0	193
06.45 - 07.00	21	6	175	0	202
07.00 - 07.15	22	7	188	0	217
07.15 - 07.30	25	8	180	0	213
07.30 - 07.45	27	6	198	0	231
07.45 - 08.00	21	9	177	0	207
08.00 - 08.15	23	8	163	0	194
08.15 - 08.30	26	8	174	0	208
08.30 - 08.45	22	6	166	0	194
08.45 - 09.00	21	7	155	0	183
15.00 - 15.15	29	8	182	0	219
15.15 - 15.30	24	5	189	0	218
15.30 - 15.45	26	7	199	0	232
15.45 - 16.00	22	6	197	0	225
16.00 - 16.15	23	8	210	0	241

JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
16.15 - 16.30	21	6	235	0	262
16.30 - 16.45	25	6	222	0	253
16.45 - 17.00	24	7	231	0	262
17.00 - 17.15	24	8	260	0	292
17.15 - 17.30	22	8	279	0	309
17.30 - 17.45	20	9	288	0	317
17.45 - 18.00	20	10	247	0	277

Sumber: Peneliti,2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.11 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Tegowanu

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FORMULIR SURVEY
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18

Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	28	9,6	46,75	225,7128	84,35	0,373704991
06.15 - 06.30	25	7,2	38,75	225,7128	70,95	0,314337512
06.30 - 06.45	23	6	41,25	225,7128	70,25	0,311236226
06.45 - 07.00	21	7,2	43,75	225,7128	71,95	0,318767921
07.00 - 07.15	22	8,4	47	225,7128	77,4	0,34291365
07.15 - 07.30	25	9,6	45	225,7128	79,6	0,352660549
07.30 - 07.45	27	7,2	49,5	225,7128	309,413	1,370825226
07.45 - 08.00	21	10,8	44,25	225,7128	301,763	1,336932598
08.00 - 08.15	23	9,6	40,75	225,7128	73,35	0,324970493
08.15 - 08.30	26	9,6	43,5	225,7128	79,1	0,350445345
08.30 - 08.45	22	7,2	16,5	225,7128	45,7	0,202469687
08.45 - 09.00	21	8,4	38,75	225,7128	68,15	0,301932367
15.00 - 15.15	29	9,6	45,5	225,7128	84,1	0,372597389
15.15 - 15.30	24	6	47,25	225,7128	77,25	0,342249088
15.30 - 15.45	26	8,4	44,75	225,7128	79,15	0,350666865
15.45 - 16.00	22	7,2	49,25	225,7128	78,45	0,347565579
16.00 - 16.15	23	9,6	52,5	225,7128	310,813	1,377027798

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				volume	Derajat
16.15 - 16.30	21	7,2	58,75	225,7128	312,663	1,385224055
16.30 - 16.45	25	7,2	55,5	225,7128	313,413	1,388546861
16.45 - 17.00	24	8,4	57,75	225,7128	90,15	0,399401363
17.00 - 17.15	24	9,6	65	225,7128	98,6	0,436838318
17.15 -17.30	22	9,6	69,75	225,7128	101,35	0,449021943
17.30 - 17.45	20	10,8	72	225,7128	102,8	0,455446036
17.45 - 18.00	20	12	61,75	225,7128	93,75	0,415350835

Sumber: Peneliti,2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan Karangawen-Semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**

$$\text{Volume MC x EMP} = 288 \times 0,25 = 72$$

$$\text{Volume LV x EMP} = 20 \times 1,00 = 20$$

$$\text{Volume HV x EMP} = 9 \times 1,2 = 10,8$$

$$\text{total volume} = 102,8$$

**kapasitas (C):** 225,7128 smp/jam

**derajat kejenuhan:**

$$DS = V/C$$

$$DS = 10,8 / 225,7128$$

$$DS = 0,455446036$$

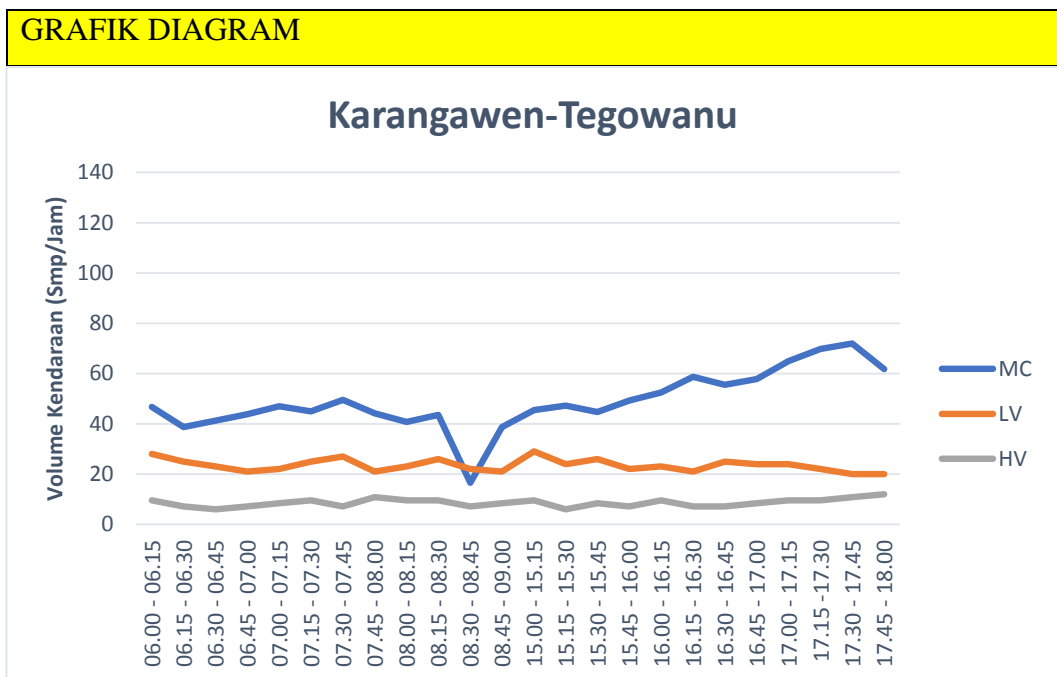
Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

V = Volume kendaraan setelah emp

C = Kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 17.30 - 17.45 yakni 0,455446036 maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan *level of service* (LOS) C (0,45-0,74) dengan karakteristik arus yang stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.



Gambar 4.2 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowanu  
Sumber: Peneliti, 2022

Berdasarkan grafik 4.2 pada jalan raya Karangawen-Tegowanu menunjukkan adanya fluktuasi naik turun volume kendaraan pada setiap 15 menit, diagram diatas menunjukkan volume tertinggi pada sore hari tepatnya pukul 17.30 - 17.45.

**c. Volume kendaraan dari arah Karangawen-Brambang Lor**

Dari hasil penelitian di lapangan di dapat jumlah kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang di tabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.12 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	20	8	177	0	205
06.15 - 06.30	22	6	157	0	185
06.30 - 06.45	19	5	152	0	176
06.45 - 07.00	22	7	163	0	192
07.00 - 07.15	23	7	167	0	197
07.15 - 07.30	26	6	178	0	210
07.30 - 07.45	25	9	188	0	222
07.45 - 08.00	22	7	175	0	204
08.00 - 08.15	22	9	160	0	191
08.15 - 08.30	25	8	154	0	187
08.30 - 08.45	22	6	144	0	172



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak
08.45 - 09.00	24	5	145	0	174
15.00 - 15.15	26	5	180	0	211
15.15 - 15.30	25	5	186	0	216
15.30 - 15.45	25	6	177	0	208
15.45 - 16.00	24	9	171	0	204
16.00 - 16.15	24	8	209	0	241
16.15 - 16.30	23	6	222	0	251
16.30 - 16.45	25	7	213	0	245
16.45 - 17.00	24	8	244	0	276
17.00 - 17.15	21	7	255	0	283
17.15 - 17.30	22	8	264	0	294
17.30 - 17.45	23	5	271	0	299
17.45 - 18.00	17	9	255	0	281

Sumber: Peneliti,2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.13 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Brambang  
lor

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	20	9,6	44,25	225,7128	73,85	0,327185698
06.15 - 06.30	22	7,2	38,25	225,7128	67,45	0,298831081
06.30 - 06.45	19	6	38	225,7128	63	0,279115761
06.45 - 07.00	22	8,4	40,75	225,7128	71,15	0,315223594
07.00 - 07.15	23	8,4	41,75	225,7128	73,15	0,324084412
07.15 - 07.30	26	7,2	44,5	225,7128	77,7	0,344242772
07.30 - 07.45	25	10,8	47	225,7128	308,51 28	1,366837858
07.45 - 08.00	22	8,4	43,75	225,7128	299,86 28	1,328514821
08.00 - 08.15	22	10,8	40	225,7128	72,8	0,322533769
08.15 - 08.30	25	9,6	38,5	225,7128	73,1	0,323862891
08.30 - 08.45	22	7,2	36	225,7128	65,2	0,288862661
08.45 - 09.00	24	6	36,25	225,7128	66,25	0,29351459
15.00 - 15.15	26	6	45	225,7128	77	0,341141486

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor			volume	Derajat	
15.15 - 15.30	25	6	46,5	225,7128	77,5	0,34335669
15.30 - 15.45	25	7,2	44,25	225,7128	76,45	0,338704761
15.45 - 16.00	24	10,8	42,75	225,7128	77,55	0,343578211
16.00 - 16.15	24	9,6	52,25	225,7128	311,56 28	1,380350605
16.15 - 16.30	23	7,2	55,5	225,7128	311,41 28	1,379686044
16.30 - 16.45	25	8,4	53,5	225,7128	312,61 28	1,385002534
16.45 - 17.00	24	9,6	61	225,7128	94,6	0,419116683
17.00 - 17.15	21	8,4	63,75	225,7128	93,15	0,41269259
17.15 - 17.30	22	9,6	66	225,7128	97,6	0,43240791
17.30 - 17.45	23	6	67,75	225,7128	96,75	0,428642062
17.45 - 18.00	17	10,8	63,75	225,7128	91,55	0,405603936

Sumber: Peneliti,2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan Karangawen-Semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**

$$\text{Volume MC x EMP} = 271 \times 0,25 = 67,75$$

$$\text{Volume LV x EMP} = 23 \times 1,00 = 23$$

$$\text{Volume HV x EMP} = 5 \times 1,2 = 6$$

$$\text{total volume} = 96,75$$

**kapasitas (C):** 225,7128 smp/jam

**derajat kejenuhan:**

$$DS = V/C$$

$$DS = 96,75 / 225,7128$$

$$DS = 0,428642062$$

Dimana:

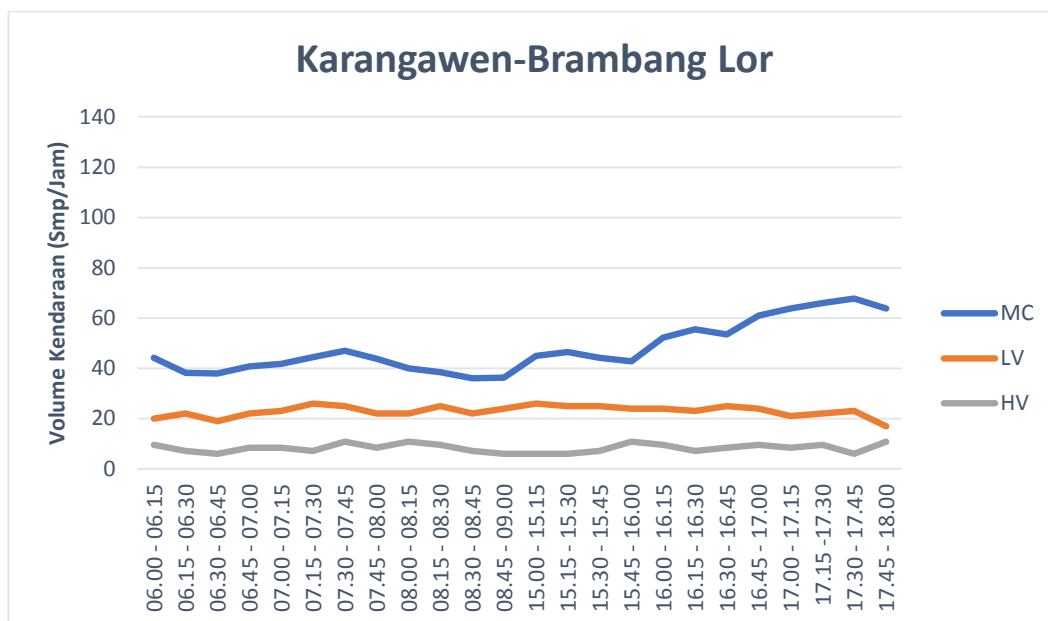
DS = Derajat Kejenuhan

V = Volume kendaraan setelah emp

C = Kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 17.30 - 17.45 yakni 0,428642062 maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan *level of service* (LOS) C (0,45-0,74) dengan karakteristik arus yang stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.

GRAFIK DIAGRAM



Gambar 4.3 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor  
Sumber: Peneliti,2022

Berdasarkan grafik 4.3 pada jalan raya Karangawen-Brambang Lor menunjukkan adanya fluktuasi naik turun volume kendaraan pada setiap 15 menit, diagram diatas menunjukkan volume tertinggi pada sore hari tepatnya pukul 17.30 - 17.45 wib.

#### d. Volume kendaraan dari arah karangawen-brambang kidul

Dari hasil penelitian di lapangan di dapat jumlah kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang di tabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.11 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi	: Jl. Karangawen KM 18				
Hari/Tanggal	: Senin, 8 Agustus 2022				
Waktu	: 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB				
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/
06.00 - 06.15	22	3	199	0	224
06.15 - 06.30	21	4	234	0	259
06.30 - 06.45	19	6	241	0	266
06.45 - 07.00	18	7	254	0	279
07.00 - 07.15	23	8	243	0	274
07.15 - 07.30	26	8	255	0	289
07.30 - 07.45	25	9	245	0	279
07.45 - 08.00	24	7	257	0	288
08.00 - 08.15	24	8	246	0	278
08.15 - 08.30	21	6	212	0	239
08.30 - 08.45	19	7	222	0	248
08.45 - 09.00	15	9	198	0	222
15.00 - 15.15	18	7	180	0	205
15.15 - 15.30	19	6	191	0	216
15.30 - 15.45	23	8	199	0	230
15.45 - 16.00	22	8	243	0	273

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/
16.00 - 16.15	25	7	255	0	287
16.15 - 16.30	28	7	267	0	302
16.30 - 16.45	28	8	287	0	323
16.45 - 17.00	26	8	299	0	333
17.00 - 17.15	25	9	312	0	346
17.15 -17.30	22	7	309	0	338
17.30 - 17.45	24	8	300	0	332
17.45 - 18.00	21	6	288	0	315

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.15 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Brambang Kidul

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					

Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	22	3,6	49,75	225,713	75,35	0,333831311
06.15 - 06.30	21	4,8	58,5	225,713	84,3	0,373483471
06.30 - 06.45	19	7,2	60,25	225,713	86,45	0,38300885
06.45 - 07.00	18	8,4	63,5	225,713	89,9	0,398293761
07.00 - 07.15	23	9,6	60,25	225,713	92,85	0,411363467
07.15 - 07.30	26	9,6	63,75	225,713	99,35	0,440161125
07.30 - 07.45	25	10,8	61,25	225,713	322,763	1,429971185
07.45 - 08.00	24	8,4	64,25	225,713	322,363	1,428199021
08.00 - 08.15	24	9,6	61,5	225,713	95,1	0,421331887
08.15 - 08.30	21	7,2	53	225,713	81,2	0,359749203
08.30 - 08.45	19	8,4	55,5	225,713	82,9	0,367280899
08.45 - 09.00	15	10,8	49,5	225,713	75,3	0,333609791
15.00 - 15.15	18	8,4	45	225,713	71,4	0,316331196
15.15 - 15.30	19	7,2	47,75	225,713	73,95	0,327628739
15.30 - 15.45	23	9,6	49,75	225,713	82,35	0,364844174
15.45 - 16.00	22	9,6	60,75	225,713	92,35	0,409148263
16.00 - 16.15	25	8,4	63,75	225,713	322,863	1,430414226



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				volume	Derajat kejenuhan
16.15 - 16.30	28	8,4	66,75	225,713	328,863	1,456996679
16.30 - 16.45	28	9,6	71,75	225,713	335,063	1,484465214
16.45 - 17.00	26	9,6	74,25	225,713	109,85	0,486680419
17.00 - 17.15	25	10,8	78	225,713	113,8	0,504180534
17.15 - 17.30	22	8,4	77,75	225,713	108,15	0,479148724
17.30 - 17.45	24	9,6	75	225,713	108,6	0,481142408
17.45 - 18.00	21	7,2	72	225,713	100,2	0,443926973

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan karangawen-semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**

$$\text{Volume MC x EMP} = 312 \times 0,25 = 78$$

$$\text{Volume LV x EMP} = 25 \times 1,00 = 25$$

$$\text{Volume HV x EMP} = 9 \times 1,2 = 10,8$$

$$\text{total volume} = 113,8$$

**kapasitas (C):** 225,7128 smp/jam

**derajat kejenuhan:**

$$DS = V/C$$

$$DS = 113,8 / 225,7128$$

$$DS = 0,504180534$$

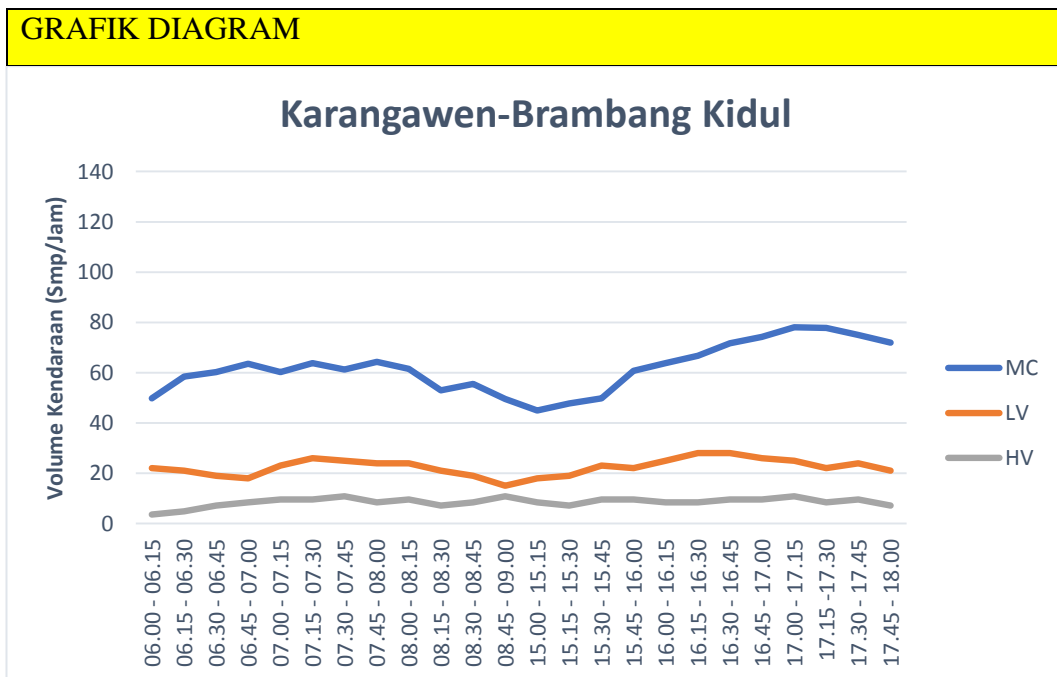
Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

V = volume kendaraan setelah emp

C = kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 17.00 - 17.15 yakni 0,504180534 maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan *level of service* (LOS) C (0,45-0,74) dengan karakteristik arus yang stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.



Gambar 4.4 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul

Sumber: Peneliti, 2022

Berdasarkan grafik 4.4 pada jalan raya Karangawen-Brambang Kidul menunjukkan adanya fluktuasi naik turun volume kendaraan pada setiap 15 menit. Diagram diatas menunjukkan volume tertinggi pada sore hari tepatnya pukul 17.00 - 17.15 wib.

### e. Volume lalu lintas jam puncak pada hari senin

Volume jam puncak adalah volume lalu lintas terbesar yang terjadi selama satu jam pengamatan diatas pengamatan untuk masing-masing arah.

Dari hasil pengamatan diatas merupakan *traffic counting* dalam kendaraan dengan interfal 15 menit. Dari hasil survei dari empat arah yang dipergunakan sebagai perhitungan selanjutnya adalah pengamatan kendaraan-kendaraan yang lewat pada simpang karangawen km 18 pada hari senin pada jam 17.00 - 17.15 WIB.

Volume lalu lintas pada jam puncak dan jam terendah hari senin pada simpang karangawen km 18 disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.16 Volume Jam Puncak Pada Hari Senin

Periode 17.00-17.15	Arus jam puncak (smp/jam)				Total kend/15 menit
	LV	HV	MC	UM	
Karangawen-Semarang	24	8	260	0	292
Karangawen-Tegowanu	24	8	231	0	262
Karangawen-Brambang Lor	21	7	255	0	283
Karangawen-Brambang Kidul	25	9	312	0	346
Total	97	32	1058	0	1183

Tabel 4.11 Volume Jam Terendah Pada Hari Senin

Periode 16.30 -16.45	Arus jam puncak (smp/jam)				Total kend/15 menit
	LV	HV	MC	UM	
Karangawen-Semarang	27	6	241	0	274

Karangawen-Tegowanu	25	6	222	0	253
Karangawen-Brambang Lor	25	7	213	0	245
Karangawen-Brambang Kidul	28	8	287	0	323
Total	105	23	963	0	1095

Sumber: Analisa Peneliti,2022

#### f. Volume kendaraan pada simpang hari rabu

##### 1) Volume kendaraan dari arah Karangawen-Semarang

Dari hasil penelitian di lapangan di dapat jumlah kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang si tabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.18 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Semarang

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	31	1	204	0	236
06.15 - 06.30	29	3	213	0	245
06.30 - 06.45	22	4	233	0	259

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/
06.45 - 07.00	25	5	243	0	273
07.00 - 07.15	27	9	249	0	285
07.15 - 07.30	29	8	251	0	288
07.30 - 07.45	31	9	256	0	296
07.45 - 08.00	33	7	255	0	295
08.00 - 08.15	29	6	221	0	256
08.15 - 08.30	27	8	209	0	244
08.30 - 08.45	25	7	159	0	191
08.45 - 09.00	21	9	130	0	160
15.00 - 15.15	30	5	180	0	215
15.15 - 15.30	32	4	178	0	214
15.30 - 15.45	31	7	168	0	206
15.45 - 16.00	35	9	174	0	218
16.00 - 16.15	35	8	195	0	238
16.15 - 16.30	34	10	201	0	245
16.30 - 16.45	30	9	241	0	280

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/
16.45 - 17.00	29	12	222	0	263
17.00 - 17.15	22	11	212	0	245
17.15 - 17.30	24	8	245	0	277
17.30 - 17.45	21	7	255	0	283
17.45 - 18.00	20	9	256	0	285

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.19 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Semarang

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG	
JURUSAN TEKNIK SIPIL	

FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi		: Jl. Karangawen KM 18				
Hari/Tanggal		: Rabu, 10 Agustus 2022				
Waktu		: 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB				
Periode	Arah Karangawen-Semarang				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	31	1,2	51	225,7128	83,2	0,368610021
06.15 - 06.30	29	3,6	53,25	225,7128	85,85	0,380350605
06.30 - 06.45	22	4,8	58,25	225,7128	85,05	0,376806278
06.45 - 07.00	25	6	60,75	225,7128	91,75	0,406490017
07.00 - 07.15	27	10,8	62,75	225,7128	100,55	0,445477616
07.15 - 07.30	29	9,6	64	225,7128	102,6	0,454559954
07.30 - 07.45	31	10,8	63,75	225,7128	331,263	1,46762966
07.45 - 08.00	33	8,4	64	225,7128	331,113	1,466965099
08.00 - 08.15	29	7,2	63,75	225,7128	99,95	0,44281937
08.15 - 08.30	27	9,2	55,25	225,7128	91,45	0,405160895
08.30 - 08.45	25	8,4	52,25	225,7128	85,65	0,379464523
08.45 - 09.00	21	10,8	32,5	225,7128	64,3	0,284875293
15.00 - 15.15	30	6	45	225,7128	81	0,358863122
15.15 - 15.30	32	4,8	44,5	225,7128	81,3	0,360192244
15.30 - 15.45	31	8,4	42	225,7128	81,4	0,360635285
15.45 - 16.00	35	10,8	43,5	225,7128	89,3	0,395635516

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi		: Jl. Karangawen KM 18				
Hari/Tanggal		: Rabu, 10 Agustus 2022				
Waktu		: 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB				
Periode	Arah Karangawen-Semarang				volume	Derajat
16.00 - 16.15	35	9,2	48,75	225,7128	318,66 3	1,411806508
16.15 - 16.30	34	12	50,25	225,7128	321,96 3	1,426426857
16.30 - 16.45	30	10, 8	61,25	225,7128	327,76 3	1,452123229
16.45 - 17.00	29	14, 4	55,5	225,7128	98,9	0,438167441
17.00 - 17.15	22	13, 2	53	225,7128	88,2	0,390762066
17.15 -17.30	24	9,6	63,75	225,7128	97,35	0,431300307
17.30 - 17.45	21	8,4	64,75	225,7128	94,15	0,417122999
17.45 - 18.00	20	10, 8	64	225,7128	94,8	0,420002765

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan Karangawen-Semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**

$$\text{Volume MC x EMP} = 256 \times 0,25 = 64$$

$$\text{Volume LV x EMP} = 31 \times 1,00 = 31$$

$$\text{Volume HV x EMP} = 9 \times 1,2 = 10,8$$

$$\text{total volume} = 105,8$$

**kapasitas (C):** 225,7128 smp/jam

**derajat kejenuhan:**

$$DS = V/C$$



$$DS = 105,8 / 225,7128$$

$$DS = 1,466965099$$

Dimana:

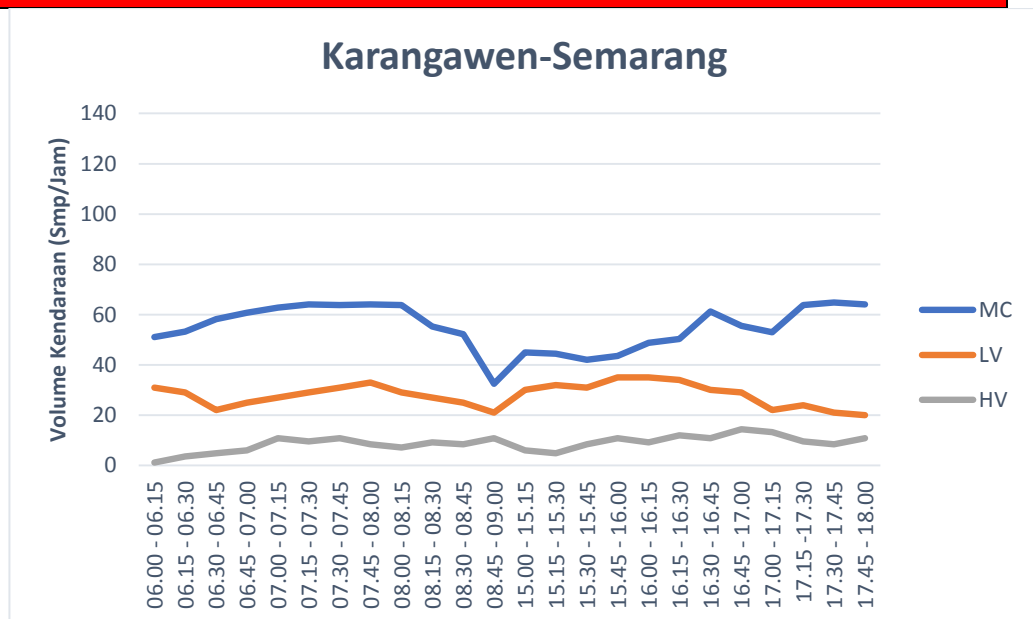
DS = Derajat Kejenuhan

V = Volume kendaraan setelah emp

C = Kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 07.30-07.45 yakni 1,466965099 maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan level of service (LOS) F (> 1,00) dengan karakteristik arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian Panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.

#### GRAFIK DIAGRAM



Gambar 4.5 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Semarang

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan tabel volume lalu lintas kendaraan pada persimpangan Karangawen km18, menunjukkan adanya fluktuasi naik turun volume kendaraan

pada setiap 15 menit. Grafik diatas menunjukkan volume tertinggi pada sore hari tepatnya pukul 07.30- 07.45 dengan nilai 331,263 smp/jam

## 2) Volume kendaraan dari arah Karangawen-Tegowanu

Dari hasil penelitian di lapangan di dapat jumlah kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang di tabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.20 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowanu

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	15	8	123	0	146
06.15 - 06.30	17	7	139	0	163
06.30 - 06.45	19	4	141	0	164
06.45 - 07.00	22	8	134	0	164
07.00 - 07.15	26	9	188	0	223
07.15 - 07.30	24	4	209	0	237
07.30 - 07.45	25	6	198	0	229
07.45 - 08.00	19	7	177	0	203
08.00 - 08.15	18	6	150	0	174
08.15 - 08.30	17	8	145	0	170

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/
08.30 - 08.45	22	9	136	0	167
08.45 - 09.00	21	6	145	0	172
15.00 - 15.15	12	7	180	0	199
15.15 - 15.30	25	8	178	0	211
15.30 - 15.45	28	8	189	0	225
15.45 - 16.00	23	6	210	0	239
16.00 - 16.15	23	7	246	0	276
16.15 - 16.30	25	9	267	0	301
16.30 - 16.45	27	9	244	0	280
16.45 - 17.00	26	7	212	0	245
17.00 - 17.15	24	8	260	0	292
17.15 - 17.30	22	9	265	0	296
17.30 - 17.45	24	7	240	0	271
17.45 - 18.00	20	3	222	0	245

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.21 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Tegowanu

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	15	9,6	30,75	$\frac{225,7}{128}$	55,35	0,245223133
06.15 - 06.30	17	8,4	34,75	$\frac{225,7}{128}$	60,15	0,266489096
06.30 - 06.45	19	4,8	35,25	$\frac{225,7}{128}$	59,05	0,261615646
06.45 - 07.00	22	9,6	33,5	$\frac{225,7}{128}$	65,1	0,28841962
07.00 - 07.15	26	10,8	47	$\frac{225,7}{128}$	83,8	0,371268267
07.15 - 07.30	24	4,8	52,25	$\frac{225,7}{128}$	81,05	0,359084642
07.30 - 07.45	25	7,2	49,5	$\frac{225,7}{128}$	307,413	1,361964408
07.45 - 08.00	19	8,4	44,25	$\frac{225,7}{128}$	297,363	1,317438798
08.00 - 08.15	18	7,2	37,5	$\frac{225,7}{128}$	62,7	0,277786639
08.15 - 08.30	17	9,6	36,25	$\frac{225,7}{128}$	62,85	0,2784512
08.30 - 08.45	22	10,8	34	$\frac{225,7}{128}$	66,8	0,295951315
08.45 - 09.00	21	7,2	36,25	$\frac{225,7}{128}$	64,45	0,285539854

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu			volume	Derajat	
15.00 - 15.15	12	8,4	45	$\frac{225,7}{128}$	65,4	0,289748743
15.15 - 15.30	25	9,2	44,5	$\frac{225,7}{128}$	78,7	0,348673181
15.30 - 15.45	28	9,6	47,25	$\frac{225,7}{128}$	84,85	0,375920196
15.45 - 16.00	23	7,2	52,5	$\frac{225,7}{128}$	82,7	0,366394817
16.00 - 16.15	23	8,4	61,5	$\frac{225,7}{128}$	318,613	1,411584988
16.15 - 16.30	25	10,8	66,75	$\frac{225,7}{128}$	328,263	1,454338434
16.30 - 16.45	27	10,8	61	$\frac{225,7}{128}$	324,513	1,4377244
16.45 - 17.00	26	8,4	53	$\frac{225,7}{128}$	87,4	0,387217739
17.00 - 17.15	24	9,6	65	$\frac{225,7}{128}$	98,6	0,436838318
17.15 - 17.30	22	10,8	66,5	$\frac{225,7}{128}$	99,3	0,439939605
17.30 - 17.45	24	8,4	60	$\frac{225,7}{128}$	92,4	0,409369783
17.45 - 18.00	20	3,6	55,5	$\frac{225,7}{128}$	79,1	0,350445345

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan Karangawen-Semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**

$$\text{Volume MC x EMP} = 267 \times 0,25 = 66,75$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume LV x EMP} &= 25 \times 1,00 &= 25 \\
 \text{Volume HV x EMP} &= 9 \times 1,2 &= 10,8 \\
 \text{total volume} &&= 102,55
 \end{aligned}$$

**kapasitas (C):** 225,7128 smp/jam

**derajat kejenuhan:**

$$DS = V/C$$

$$DS = 102,55 / 225,7128$$

$$DS = 1,454338434$$

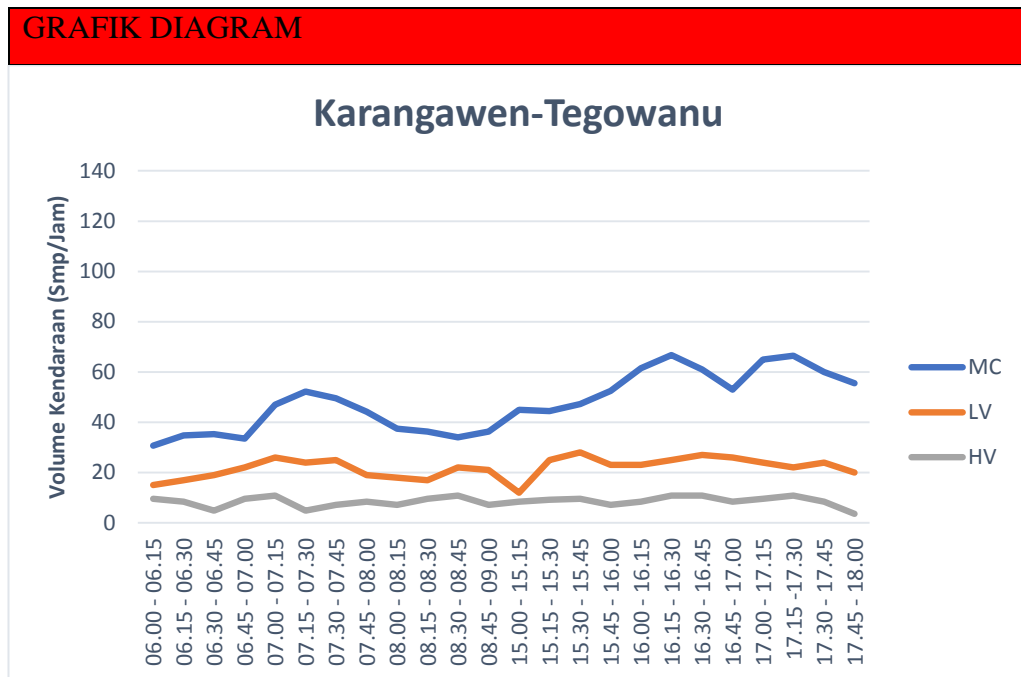
Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

V = Volume kendaraan setelah emp

C = Kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 16.15 - 16.30 yakni 1,454338434 maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan *level of service* (LOS) F (> 1,00) dengan karakteristik arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian Panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.



Gambar 4.6 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowano

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan grafik 4.6 pada jalan raya Karangawen-Tegowanu menunjukkan adanya fluktuasi naik turun volume kendaraan pada setiap 15 menit, diagram diatas menunjukkan volume tertinggi pada sore hari tepatnya pukul 16.15 - 16.30 wib.

### 3) Volume kendaraan dari arah Karangawen-Brambang Lor

Dari hasil penelitian di lapangan di dapat jumlah kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang di tabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.21 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	10	4	139	0	153
06.15 - 06.30	18	6	142	0	166
06.30 - 06.45	22	7	155	0	184
06.45 - 07.00	25	9	168	0	202
07.00 - 07.15	27	5	200	0	232
07.15 - 07.30	26	4	209	0	239
07.30 - 07.45	29	6	198	0	233
07.45 - 08.00	24	7	188	0	219
08.00 - 08.15	18	6	165	0	189
08.15 - 08.30	19	8	177	0	204
08.30 - 08.45	22	9	161	0	192
08.45 - 09.00	21	6	145	0	172



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/
15.00 - 15.15	11	7	149	0	167
15.15 - 15.30	22	8	151	0	181
15.30 - 15.45	25	6	166	0	197
15.45 - 16.00	24	6	210	0	240
16.00 - 16.15	26	7	246	0	279
16.15 - 16.30	27	6	267	0	300
16.30 - 16.45	27	5	253	0	285
16.45 - 17.00	28	5	269	0	302
17.00 - 17.15	26	8	266	0	300
17.15 - 17.30	24	5	215	0	244
17.30 - 17.45	24	6	232	0	262
17.45 - 18.00	18	7	244	0	269

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.22 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Brambang lor

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/ 15 menit	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	10	4,8	34,75	225,713	275,263	1,219527
06.15 - 06.30	18	7,2	35,5	225,713	286,413	1,268926
06.30 - 06.45	22	8,4	38,75	225,713	294,863	1,306363
06.45 - 07.00	25	10,8	42	225,713	303,513	1,344686
07.00 - 07.15	27	6	50	225,713	308,713	1,367724
07.15 - 07.30	26	4,8	52,25	225,713	308,763	1,367945
07.30 - 07.45	29	7,2	49,5	225,713	311,413	1,379686
07.45 - 08.00	24	8,4	47	225,713	305,113	1,351774
08.00 - 08.15	18	7,2	41,25	225,713	292,163	1,294401
08.15 - 08.30	19	9,6	44,25	225,713	298,563	1,322755
08.30 - 08.45	22	10,8	40,25	225,713	298,763	1,323641
08.45 - 09.00	21	7,2	36,25	225,713	290,163	1,28554
15.00 - 15.15	11	8,4	37,25	225,713	282,363	1,250983

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/	Derajat kejenuhan
15.15 - 15.30	22	9,6	38,5	225,713	295,813	1,310572
15.30 - 15.45	25	7,2	41,5	225,713	299,413	1,326521
15.45 - 16.00	24	7,2	52,5	225,713	309,413	1,370825
16.00 - 16.15	26	8,4	61,5	225,713	321,613	1,424876
16.15 - 16.30	27	7,2	66,75	225,713	326,663	1,44725
16.30 - 16.45	27	6	63,25	225,713	321,963	1,426427
16.45 - 17.00	28	6	67,25	225,713	326,963	1,448579
17.00 - 17.15	26	9,6	66,5	225,713	327,813	1,452345
17.15 - 17.30	24	6	53,75	225,713	309,463	1,371047
17.30 - 17.45	24	7,2	58	225,713	314,913	1,395192
17.45 - 18.00	18	8,4	61	225,713	313,113	1,387218

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan Karangawen-Semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**

$$\text{Volume MC x EMP} = 269 \times 0,25 = 67,25$$

$$\text{Volume LV x EMP} = 28 \times 1,00 = 28$$

$$\begin{aligned} \text{Volume HV x EMP} &= 5 \times 1,2 &= 6 \\ \text{total volume} &= 101,75 \end{aligned}$$

**kapasitas (C):** 225,7128 smp/jam

**derajat kejenuhan:**

$$DS = V/C$$

$$DS = 101,75 / 225,7128$$

$$DS = 1,448579$$

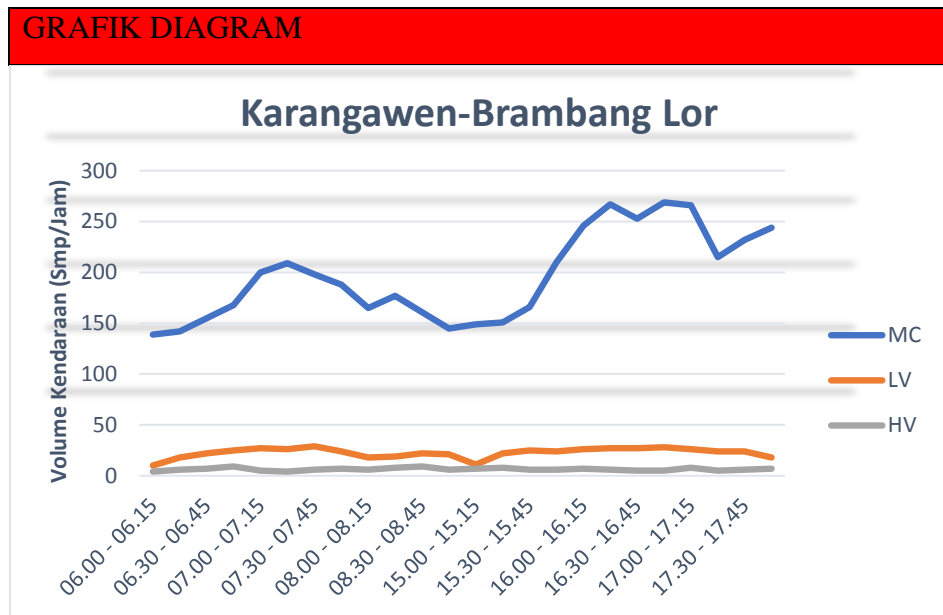
Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

V = Volume kendaraan setelah emp

C = Kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 16.45 - 17.00 yakni 1,448579 maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan *level of service* (LOS) F ( $> 1,00$ ) dengan karakteristik arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian Panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.



Gambar 4.7 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan grafik 4.9 pada jalan raya Karangawen-Brambang Kidul menunjukkan adanya fluktuasi naik turun volume kendaraan pada setiap 15 menit, diagram diatas menunjukkan volume tertinggi pada sore hari tepatnya pukul 16.45 - 17.00 wib.

#### 4) Volume kendaraan dari arah Karangawen-Brambang Kidul

Dari hasil penelitian di lapangan di dapat jumlah kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang di tabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.23 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul.

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi		: Jl. Karangawen KM 18			
Hari/Tanggal		: Rabu, 10 Agustus 2022			
Waktu		: 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB			
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/
06.00 - 06.15	11	6	140	0	157
06.15 - 06.30	19	7	143	0	169
06.30 - 06.45	23	8	156	0	187
06.45 - 07.00	26	10	169	0	205
07.00 - 07.15	28	6	201	0	235
07.15 - 07.30	27	6	210	0	243
07.30 - 07.45	30	7	200	0	237
07.45 - 08.00	25	8	199	0	232
08.00 - 08.15	19	7	176	0	202
08.15 - 08.30	20	9	188	0	217
08.30 - 08.45	23	10	172	0	205
08.45 - 09.00	22	7	150	0	179
15.00 - 15.15	12	8	151	0	171
15.15 - 15.30	23	9	154	0	186
15.30 - 15.45	26	7	168	0	201
15.45 - 16.00	26	7	211	0	244

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/
16.00 - 16.15	27	8	247	0	282
16.15 - 16.30	28	7	255	0	290
16.30 - 16.45	28	6	253	0	287
16.45 - 17.00	29	6	270	0	305
17.00 - 17.15	27	9	275	0	311
17.15 - 17.30	26	6	232	0	264
17.30 - 17.45	25	7	210	0	242
17.45 - 18.00	19	8	233	0	260

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.24 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Semarang

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	11	4,8	38	225,713	279,513	1,238356
06.15 - 06.30	19	7,2	35,75	225,713	287,663	1,274464
06.30 - 06.45	23	8,4	39	225,713	296,113	1,311901
06.45 - 07.00	26	10,8	39,75	225,713	302,263	1,339148
07.00 - 07.15	28	6	50,25	225,713	309,963	1,373262
07.15 - 07.30	27	4,8	52,5	225,713	310,013	1,373483
07.30 - 07.45	30	7,2	50	225,713	312,913	1,386332
07.45 - 08.00	25	8,4	49,75	225,713	308,863	1,368389
08.00 - 08.15	19	7,2	44	225,713	295,913	1,311015
08.15 - 08.30	20	9,6	47	225,713	302,313	1,339369
08.30 - 08.45	23	10,8	43	225,713	302,513	1,340255
08.45 - 09.00	22	7,2	37,5	225,713	292,413	1,295508
15.00 - 15.15	12	8,4	37,75	225,713	283,863	1,257628
15.15 - 15.30	23	9,6	38,5	225,713	296,813	1,315002



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/	Derajat kejenuhan
15.30 - 15.45	26	7,2	42	225,713	300,913	1,333167
15.45 - 16.00	26	7,2	52,75	225,713	311,663	1,380794
16.00 - 16.15	27	8,4	61,75	225,713	322,863	1,430414
16.15 - 16.30	28	7,2	63,75	225,713	324,663	1,438389
16.30 - 16.45	28	6	63,25	225,713	322,963	1,430857
16.45 - 17.00	29	6	67,5	225,713	328,213	1,454117
17.00 - 17.15	27	9,6	68,75	225,713	331,063	1,466744
17.15 - 17.30	26	6	58	225,713	315,713	1,398737
17.30 - 17.45	25	7,2	52,5	225,713	310,413	1,375256
17.45 - 18.00	19	8,4	58,25	225,713	311,363	1,379465

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**

$$\text{Volume MC x EMP} = 275 \times 0,25 = 68,75$$

$$\text{Volume LV x EMP} = 27 \times 1,00 = 27$$

$$\text{Volume HV x EMP} = 9 \times 1,2 = 10,8$$

$$\text{total volume} = 106,55$$

**kapasitas (C): 225,7128 smp/jam**

**derajat kejenuhan:**

$$DS = V/C$$

$$DS = 106,55/ 225,7128$$

$$DS = 1,466744$$

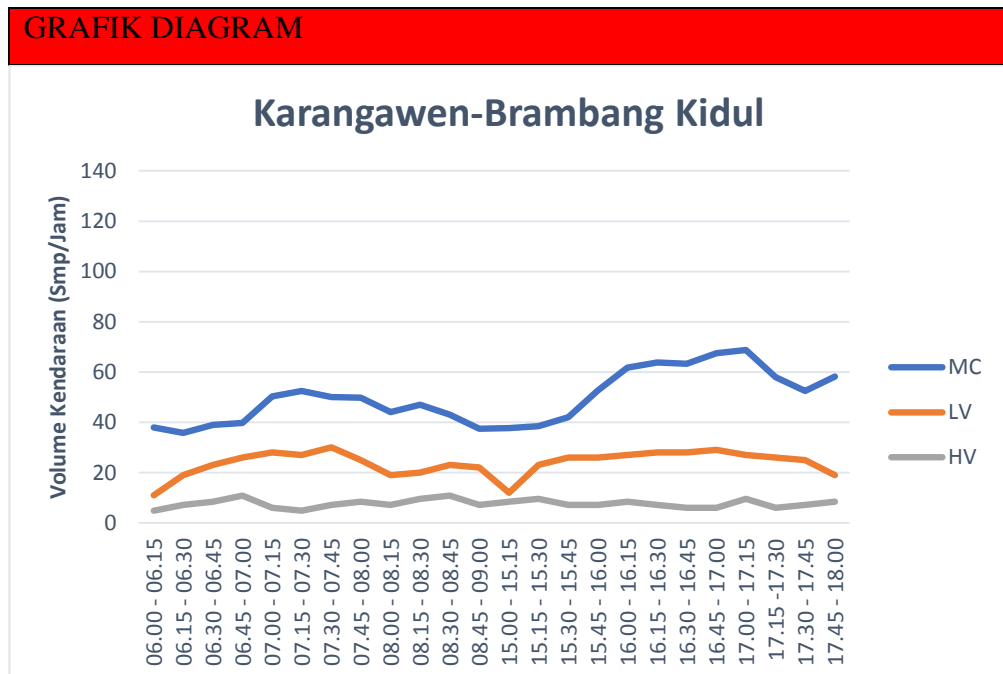
Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

V = Volume kendaraan setelah emp

C = Kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 17.00 - 17.15 yakni 1,466744 maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan *level of service* (LOS) F (> 1,00) dengan karakteristik arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.



Gambar 4.7 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan Karangawen-Semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 17.00 - 17.15

**g. Volume lalu lintas jam puncak pada hari rabu**

Volume jam puncak adalah volume lalu lintas terbesar yang terjadi selama satu jam pengamatan diatas pengamatan untuk masing-masing arah.

Dari hasil pengamatan diatas merupakan *traffic counting* dalam kendaraan dengan interfal 15 menit. Dari hasil survei dari empat arah yang dipergunakan sebagai perhitungan selanjutnya adalah pengamatan kendaraan-kendaraan yang lewat pada simpang Karangawen km 18 pada hari rabu pada jam 15.15-16.15 WIB.

Volume lalu lintas pada jam puncak dan jam terendah hari rabu pada simpang Karangawen km 18 disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.25 Volume Jam Puncak Pada Hari Rabu

Periode 17.00-17.15	Arus jam puncak (smp/jam)				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
Karangawen-Semarang	22	22	212	0	245
Karangawen-Tegowanu	24	8	260	0	292
Karangawen-Brambang Lor	26	8	266	0	300
Karangawen-Brambang Kidul	27	9	275	0	311
Total	99	47	1013	0	1148

Tabel 4.26 Volume Jam Terendah Pada Hari Rabu

Periode 07.30-07.45	Arus jam puncak (smp/jam)				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
Karangawen-Semarang	31	9	256	0	296
Karangawen-Tegowanu	25	6	198	0	229
Karangawen-Brambang Lor	29	6	198	0	233
Karangawen-Brambang Kidul	30	7	200	0	237
Total	116	28	852	0	995

Sumber: Analisa Peneliti,2022

**h. Volume lalu lintas kendaraan pada hari minggu****1) Volume kendaraan dari arah Karangawen-Semarang**

Dari hasil penelitian di lapangan di dapat jumlah kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang di tabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.27 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Semarang

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	25	7	150	0	182
06.15 - 06.30	23	10	158	0	191
06.30 - 06.45	26	14	166	0	206

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/
06.45 - 07.00	25	13	173	0	211
07.00 - 07.15	27	14	186	0	227
07.15 - 07.30	28	11	196	0	235
07.30 - 07.45	30	10	205	0	245
07.45 - 08.00	32	9	212	0	253
08.00 - 08.15	29	8	190	0	227
08.15 - 08.30	28	9	199	0	236
08.30 - 08.45	25	8	187	0	220
08.45 - 09.00	20	8	155	0	183
15.00 - 15.15	21	5	252	0	278
15.15 - 15.30	24	4	266	0	294
15.30 - 15.45	23	7	261	0	291
15.45 - 16.00	20	8	225	0	253
16.00 - 16.15	33	6	234	0	273
16.15 - 16.30	35	6	245	0	286
16.30 - 16.45	37	7	215	0	259

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/
16.45 - 17.00	34	5	222	0	261
17.00 - 17.15	32	5	244	0	281
17.15 - 17.30	29	5	251	0	285
17.30 - 17.45	21	7	262	0	290
17.45 - 18.00	19	7	257	0	283

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.28 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Semarang

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00						
Periode	Arah karangawen-Semarang				Totak kend/ 15 menit	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	25	8,4	37,5	225,713	296,613	1,314116

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00						
Periode	Arah karangawen-Semarang			Totak	Derajat	
06.15 - 06.30	23	12	39,5	225,713	300,213	1,330065
06.30 - 06.45	26	16,8	41,5	225,713	310,013	1,373483
06.45 - 07.00	25	15,6	43,25	225,713	309,563	1,37149
07.00 - 07.15	27	16,8	46,5	225,713	316,013	1,400066
07.15 - 07.30	28	13,2	49	225,713	315,913	1,399623
07.30 - 07.45	30	12	51,25	225,713	318,963	1,413136
07.45 - 08.00	32	10,8	53	225,713	321,513	1,424433
08.00 - 08.15	29	9,6	47,5	225,713	311,813	1,381458
08.15 - 08.30	28	10,8	49,75	225,713	314,263	1,392313
08.30 - 08.45	25	9,6	46,75	225,713	307,063	1,360414
08.45 - 09.00	20	9,6	38,75	225,713	294,063	1,302818
15.00 - 15.15	21	6	63	225,713	315,713	1,398737
15.15 - 15.30	24	4,8	65,25	225,713	319,763	1,41668
15.30 - 15.45	23	8,4	56,25	225,713	313,363	1,388325
15.45 - 16.00	20	9,6	56,25	225,713	311,563	1,380351

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00						
Periode	Arah karangawen-Semarang			Totak	Derajat	
16.00 - 16.15	33	7,2	58,5	225,713	324,413	1,437281
16.15 - 16.30	35	7,2	61,25	225,713	329,163	1,458326
16.30 - 16.45	37	8,4	53,75	225,713	324,863	1,439275
16.45 - 17.00	34	6	55,5	225,713	321,213	1,423104
17.00 - 17.15	32	6	61	225,713	324,713	1,43861
17.15 -17.30	29	6	62,75	225,713	323,463	1,433072
17.30 - 17.45	21	8,4	66,5	225,713	321,613	1,424876
17.45 - 18.00	19	8,4	64,25	225,713	317,363	1,406047

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan Karangawen-Semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**

$$\text{Volume MC x EMP} = 266 \times 0,25 = 66,5$$

$$\text{Volume LV x EMP} = 24 \times 1,00 = 24$$

$$\text{Volume HV x EMP} = 4 \times 1,2 = 4,8$$

$$\text{total volume} = 95,3$$

**kapasitas (C):** 225,7128 smp/jam

**derajat kejenuhan:**



$$DS = V/C$$

$$DS = 95,3 / 225,7128$$

$$DS = 1,41668$$

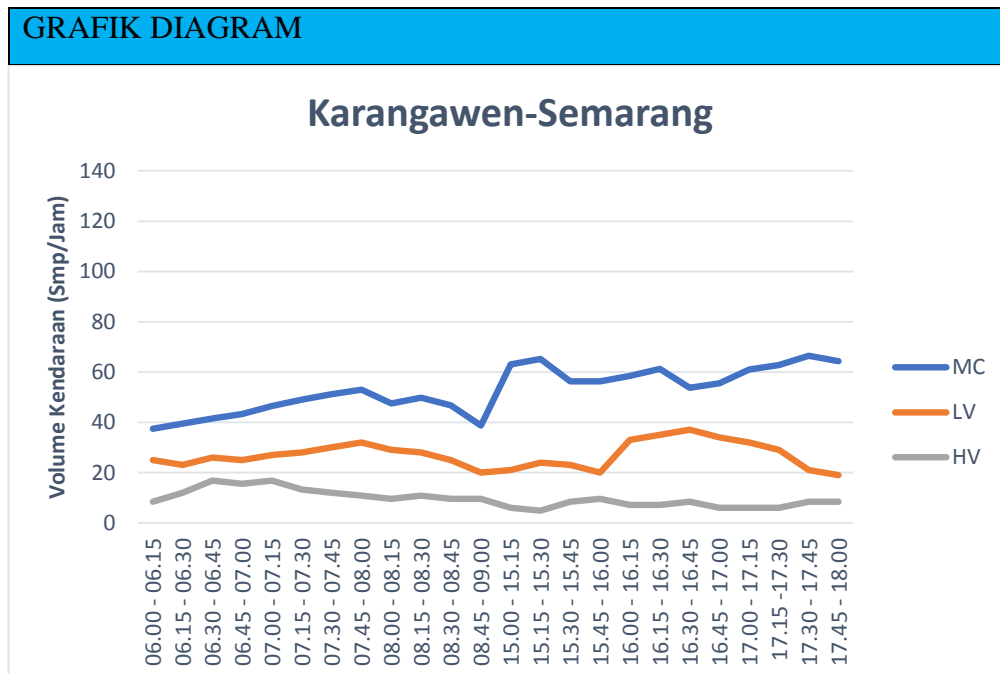
Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

V = Volume kendaraan setelah emp

C = Kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 15.15-15.30 yakni 1,41668 maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan *level of service* (LOS) F (> 1,00) dengan karakteristik arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian Panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.



Gambar 4.8 Diagram Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Semarang  
Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan tabel volume lalu lintas kendaraan pada persimpangan Karangawen km18, menunjukkan adanya fluktuasi naik turun volume kendaraan pada setiap 15 menit. Grafik diatas menunjukkan volume tertinggi pada sore hari tepatnya pukul 15.15-15.30 dengan nilai 319,763 smp/jam.

## 2) Volume kendaraan dari arah Karangawen-Tegowanu

Dari hasil penelitian di lapangan di dapat jumlah kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang di tabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.29 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowanu

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	18	4	109	0	131
06.15 - 06.30	19	5	129	0	153
06.30 - 06.45	19	5	130	0	154
06.45 - 07.00	23	7	135	0	165
07.00 - 07.15	25	6	190	0	221
07.15 - 07.30	25	6	199	0	230
07.30 - 07.45	26	9	215	0	250
07.45 - 08.00	20	10	210	0	240
08.00 - 08.15	20	11	219	0	250

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/
08.15 - 08.30	19	12	212	0	243
08.30 - 08.45	22	11	231	0	264
08.45 - 09.00	23	8	189	0	220
15.00 - 15.15	14	8	201	0	223
15.15 - 15.30	24	9	221	0	254
15.30 - 15.45	26	9	219	0	254
15.45 - 16.00	25	7	235	0	267
16.00 - 16.15	25	8	245	0	278
16.15 - 16.30	27	12	255	0	294
16.30 - 16.45	29	11	265	0	305
16.45 - 17.00	28	8	275	0	311
17.00 - 17.15	29	9	288	0	326
17.15 - 17.30	25	8	295	0	328
17.30 - 17.45	26	8	325	0	359
17.45 - 18.00	22	6	299	0	327

Sumber: Analisa Peneliti, 2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.30 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Semarang

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Total kend/ 15 menit	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	18	4,8	27,25	225,713	275,763	1,221742
06.15 - 06.30	19	6	32,25	225,713	282,963	1,253641
06.30 - 06.45	19	6	32,5	225,713	283,213	1,254749
06.45 - 07.00	23	8,4	33,75	225,713	290,863	1,288641
07.00 - 07.15	25	7,2	47,5	225,713	305,413	1,353104
07.15 - 07.30	25	7,2	49,75	225,713	307,663	1,363072
07.30 - 07.45	26	10,8	53,75	225,713	316,263	1,401174
07.45 - 08.00	20	12	52,5	225,713	310,213	1,37437
08.00 - 08.15	20	13,2	54,75	225,713	313,663	1,389654
08.15 - 08.30	19	14,4	47,25	225,713	306,363	1,357312

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Total	Derajat
08.30 - 08.45	22	13,2	50,25	225,713	311,163	1,378578
08.45 - 09.00	23	9,6	47,25	225,713	305,563	1,353768
15.00 - 15.15	14	9,6	50,25	225,713	299,563	1,327186
15.15 - 15.30	24	10,8	55,25	225,713	315,763	1,398958
15.30 - 15.45	26	10,8	54,75	225,713	317,263	1,405604
15.45 - 16.00	25	8,4	58,75	225,713	317,863	1,408262
16.00 - 16.15	25	9,6	61,25	225,713	321,563	1,424655
16.15 - 16.30	27	9,6	63,75	225,713	326,063	1,444592
16.30 - 16.45	29	13,2	66,25	225,713	334,163	1,480478
16.45 - 17.00	28	9,6	68,75	225,713	332,063	1,471174
17.00 - 17.15	29	10,8	72	225,713	337,513	1,49532
17.15 - 17.30	25	9,6	73,75	225,713	334,063	1,480035
17.30 - 17.45	26	9,6	81,25	225,713	342,563	1,517693
17.45 - 18.00	22	7,2	74,75	225,713	329,663	1,460541

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan Karangawen-Semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**

$$\text{Volume MC x EMP} = 325 \times 0,25 = 81,25$$

$$\text{Volume LV x EMP} = 26 \times 1,00 = 26$$

$$\text{Volume HV x EMP} = 8 \times 1,2 = 9,6$$

$$\text{total volume} = 95,3$$

**kapasitas (C):** 225,7128 smp/jam

**derajat kejenuhan:**

$$DS = V/C$$

$$DS = 116,85 / 225,7128$$

$$DS = 1,517693$$

Dimana:

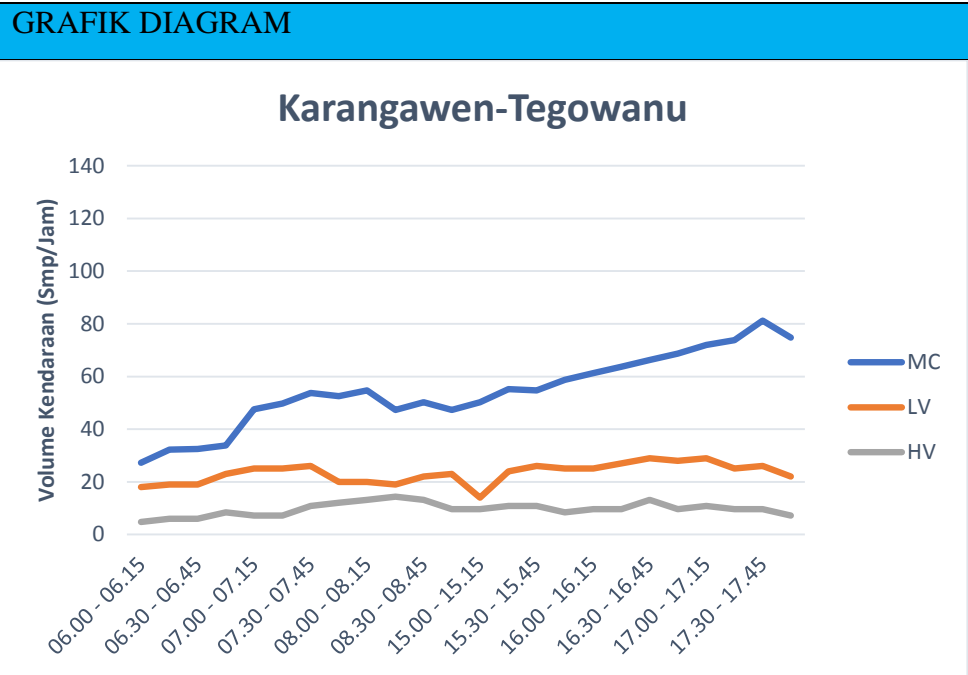
DS = Derajat Kejenuhan

V = Volume kendaraan setelah emp

C = Kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 17.30 - 17.45 yakni 1,517693

maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan *level of service* (LOS) F ( $> 1,00$ ) dengan karakteristik arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian Panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.



Gambar 4.9 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Tegowanu  
 Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan grafik 4.12 pada jalan raya Karangawen-Tegowanu menunjukkan adanya fluktuasi naik turun volume kendaraan pada setiap 15 menit. Diagram diatas menunjukkan volume tertinggi pada sore hari tepatnya pukul 17.30 - 17.45 wib

### 3) Volume kendaraan dari arah Karangawen-Brambang Lor

Dari hasil penelitian di lapangan di dapat jumlah kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang di tabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.31 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	8	7	155	0	170
06.15 - 06.30	16	8	165	0	189
06.30 - 06.45	19	7	178	0	204
06.45 - 07.00	21	9	180	0	210
07.00 - 07.15	25	5	210	0	240
07.15 - 07.30	28	4	201	0	233
07.30 - 07.45	26	8	214	0	248
07.45 - 08.00	28	7	186	0	221
08.00 - 08.15	24	6	181	0	211
08.15 - 08.30	22	8	175	0	205
08.30 - 08.45	18	8	155	0	181



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/
08.45 - 09.00	14	6	148	0	168
15.00 - 15.15	13	7	160	0	180
15.15 - 15.30	24	8	168	0	200
15.30 - 15.45	28	6	172	0	206
15.45 - 16.00	29	9	178	0	216
16.00 - 16.15	31	9	190	0	230
16.15 - 16.30	33	11	221	0	265
16.30 - 16.45	37	9	234	0	280
16.45 - 17.00	34	8	249	0	291
17.00 - 17.15	36	11	250	0	297
17.15 - 17.30	34	9	264	0	307
17.30 - 17.45	28	8	277	0	313
17.45 - 18.00	16	8	271	0	295

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.32 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Semarang

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah karangawen-brambang lor					Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C	Totak kend/ 15 menit	
06.00 - 06.15	8	8,4	38,75	225,713	280,863	1,244337
06.15 - 06.30	16	9,6	41,25	225,713	292,563	1,296173
06.30 - 06.45	19	8,4	44,5	225,713	297,613	1,318546
06.45 - 07.00	21	10,8	45	225,713	302,513	1,340255
07.00 - 07.15	25	6	52,5	225,713	309,213	1,369939
07.15 - 07.30	28	4,8	50,25	225,713	308,763	1,367945
07.30 - 07.45	26	9,6	53,5	225,713	314,813	1,394749
07.45 - 08.00	28	8,4	46,5	225,713	308,613	1,367281
08.00 - 08.15	24	7,2	45,25	225,713	302,163	1,338705
08.15 - 08.30	22	9,6	43,75	225,713	301,063	1,333831

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah karangawen-brambang lor					Derajat
08.30 - 08.45	18	9,6	38,75	225,713	292,063	1,293958
08.45 - 09.00	14	7,2	37	225,713	283,913	1,25785
15.00 - 15.15	13	8,4	40	225,713	287,113	1,272027
15.15 - 15.30	24	9,6	42	225,713	301,313	1,334939
15.30 - 15.45	28	7,2	43	225,713	303,913	1,346458
15.45 - 16.00	29	10,8	44,5	225,713	310,013	1,373483
16.00 - 16.15	31	10,8	47,5	225,713	315,013	1,395636
16.15 - 16.30	33	13,2	55,25	225,713	327,163	1,449465
16.30 - 16.45	37	10,8	58,5	225,713	332,013	1,470952
16.45 - 17.00	34	9,6	62,25	225,713	331,563	1,468959
17.00 - 17.15	36	13,2	62,5	225,713	337,413	1,494877
17.15 - 17.30	34	10,8	66	225,713	336,513	1,490889
17.30 - 17.45	28	9,6	69,25	225,713	332,563	1,473389
17.45 - 18.00	16	9,6	67,75	225,713	319,063	1,413579

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan Karangawen-Semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**

$$\text{Volume MC x EMP} = 277 \times 0,25 = 69,25$$

$$\text{Volume LV x EMP} = 28 \times 1,00 = 28$$

$$\text{Volume HV x EMP} = 8 \times 1,2 = 9,6$$

$$\text{total volume} = 95,3$$

**kapasitas (C):** 225,7128 smp/jam

**derajat kejenuhan:**

$$DS = V/C$$

$$DS = 106,85 / 225,7128$$

$$DS = 1,473389$$

Dimana:

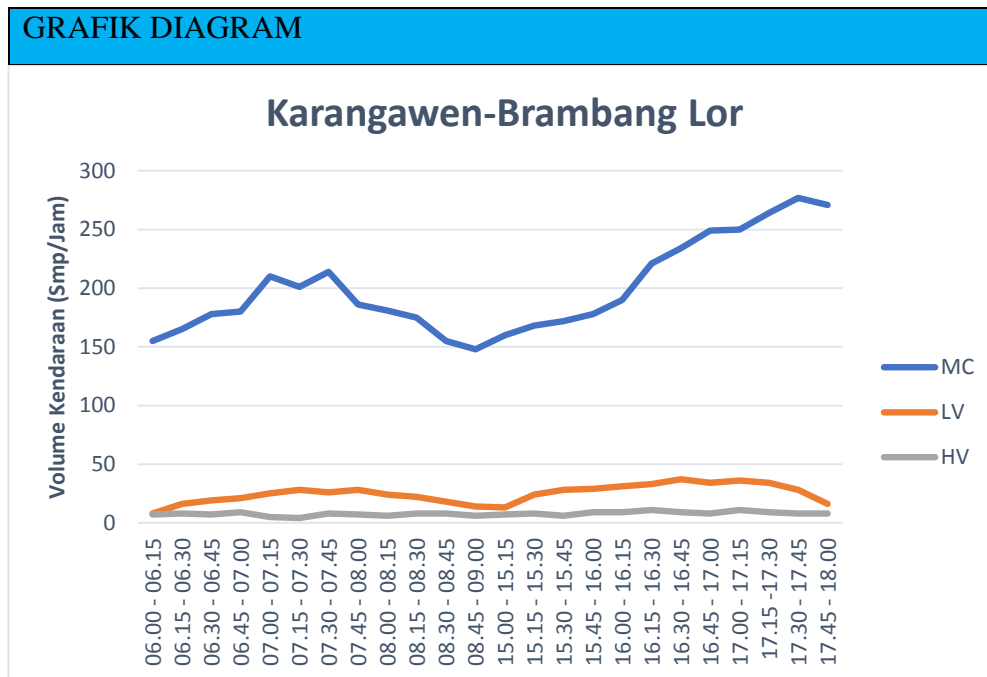
DS = Derajat Kejenuhan

V = volume kendaraan setelah emp

C = kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 17.30 - 17.45 yakni 1,473389

maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan *level of service* (LOS) F ( $> 1,00$ ) dengan karakteristik arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian Panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.



Gambar 4.10 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Lor

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan grafik 4.13 pada jalan raya Karangawen-Brambang Lor menunjukkan adanya fluktuasi naik turun volume kendaraan pada setiap 15 menit.

Diagram diatas menunjukkan volume tertinggi pada sore hari tepatnya pukul 17.30 - 17.45 wib.

#### 4) Volume kendaraan dari arah Karangawen-Brambang Kidul

Dari hasil penelitian di lapangan di dapat jumlah kendaraan dengan faktor satuan mobil penumpang di tabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.33 Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	13	11	144	0	168
06.15 - 06.30	21	10	153	0	184
06.30 - 06.45	24	12	166	0	202
06.45 - 07.00	27	11	179	0	217
07.00 - 07.15	31	13	202	0	246
07.15 - 07.30	28	11	220	0	259
07.30 - 07.45	31	8	210	0	249
07.45 - 08.00	26	9	200	0	235
08.00 - 08.15	20	8	196	0	224
08.15 - 08.30	21	10	188	0	219
08.30 - 08.45	24	11	199	0	234
08.45 - 09.00	23	8	193	0	224

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit
15.00 - 15.15	13	6	156	0	175
15.15 - 15.30	24	7	161	0	192
15.30 - 15.45	27	7	173	0	207
15.45 - 16.00	27	9	222	0	258
16.00 - 16.15	28	8	237	0	273
16.15 - 16.30	29	7	248	0	284
16.30 - 16.45	29	9	255	0	293
16.45 - 17.00	30	9	267	0	306
17.00 - 17.15	31	11	273	0	315
17.15 - 17.30	28	12	288	0	328
17.30 - 17.45	27	11	276	0	314
17.45 - 18.00	21	10	241	0	272

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Dimana:

MC : *Motorcycle* (sepeda motor) dengan emp 0,25

LV : *Light vehicle* (kendaraan ringan) dengan emp 1,00

HV : *Heavy vehicle* (kendaraan berat) dengan emp 1,20

Tabel 4.34 Volume Lalu Lintas Kendaraan Setelah EMP Karangawen-Semarang

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	13	13,2	36	225,713	287,913	1,275571
06.15 - 06.30	21	12	38,25	225,713	296,963	1,315667
06.30 - 06.45	24	14,4	41,5	225,713	305,613	1,35399
06.45 - 07.00	27	13,2	44,75	225,713	310,663	1,376363
07.00 - 07.15	31	15,6	50,5	225,713	322,813	1,430193
07.15 - 07.30	28	13,2	55	225,713	321,913	1,426205
07.30 - 07.45	31	9,6	52,5	225,713	318,813	1,412471
07.45 - 08.00	26	10,8	50	225,713	312,513	1,384559
08.00 - 08.15	20	9,6	49	225,713	304,313	1,34823
08.15 - 08.30	21	12	47	225,713	305,713	1,354433
08.30 - 08.45	24	13,2	49,75	225,713	312,663	1,385224
08.45 - 09.00	23	9,6	48,25	225,713	306,563	1,358199
15.00 - 15.15	13	7,2	39	225,713	284,913	1,26228



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/	Derajat kejenuhan
15.15 - 15.30	24	8,4	40,25	225,713	298,363	1,321869
15.30 - 15.45	27	8,4	43,25	225,713	304,363	1,348452
15.45 - 16.00	27	10,8	55,5	225,713	319,013	1,413357
16.00 - 16.15	28	9,6	59,25	225,713	322,563	1,429085
16.15 - 16.30	29	8,4	62	225,713	325,113	1,440383
16.30 - 16.45	29	10,8	63,75	225,713	329,263	1,458769
16.45 - 17.00	30	10,8	66,75	225,713	333,263	1,47649
17.00 - 17.15	31	13,2	68,25	225,713	338,163	1,498199
17.15 - 17.30	28	14,4	72	225,713	340,113	1,506839
17.30 - 17.45	27	13,2	69	225,713	334,913	1,483801
17.45 - 18.00	21	12	60,25	225,713	318,963	1,413136

Sumber: Analisa Peneliti, 2022

Berdasarkan hasil survei di lapangan persimpangan Karangawen-Semarang telah di hitung berdasarkan rumus dan penulis menyimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan (DS) pada volume lalu lintas di jam puncak yaitu:

**Volume kendaraan setelah EMP:**

$$\text{Volume MC x EMP} = 288 \times 0,25 = 72$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume LV x EMP} &= 28 \times 1,00 = 28 \\
 \text{Volume HV x EMP} &= 12 \times 1,2 = 14,4 \\
 \text{total volume} &= 114,4
 \end{aligned}$$

**kapasitas (C):** 225,7128 smp/jam

**derajat kejenuhan:**

$$DS = V/C$$

$$DS = 114,4 / 225,7128$$

$$DS = 1,506839$$

Dimana:

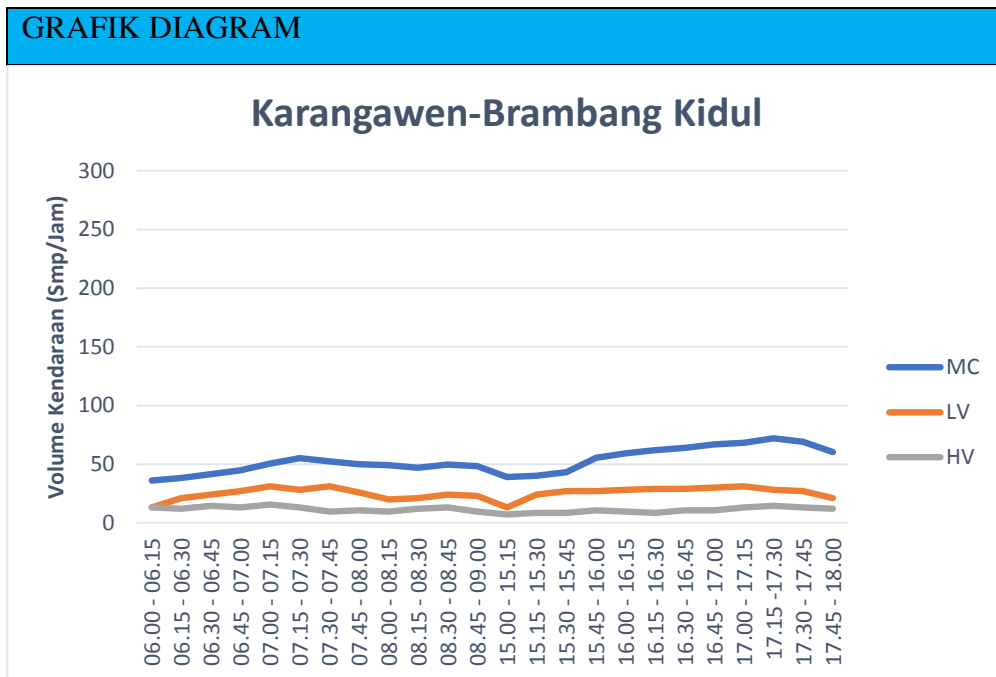
DS = Derajat Kejenuhan

V = Volume kendaraan setelah emp

C = Kapasitas

Berdasarkan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan maka diketahui derajat kejenuhan atau tingkat pelayanan tertinggi pada hari senin pukul 17.15 - 17.30 yakni 1,506839

maka dari itu volume lalu lintas pada jalan Karangawen km 18 tergolong tingkat pelayanan *level of service* (LOS) F (> 1,00) dengan karakteristik arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.



Gambar 4.11 Grafik Volume Kendaraan Dari Arah Karangawen-Brambang Kidul

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Berdasarkan grafik 4.14 pada jalan raya Karangawen-Brambang Kidul menunjukkan adanya fluktuasi naik turun volume kendaraan pada setiap 15 menit.

Diagram diatas menunjukkan volume tertinggi pada sore hari tepatnya pukul 17.15 -17.30 wib.

### 5) Volume lalu lintas jam puncak pada hari minggu

Volume jam puncak adalah volume lalu lintas terbesar yang terjadi selama satu jam pengamatan diatas pengamatan untuk masing-masing arah.

Dari hasil pengamatan diatas merupakan *traffic counting* dalam kendaraan dengan interfal 15 menit. Dari hasil survei dari empat arah yang dipergunakan sebagai perhitungan selanjutnya adalah pengamatan kendaraan-kendaraan yang lewat pada simpang Karangawen km 18 pada hari minggu pada jam 15.15-16.15 WIB.

Volume lalu lintas pada jam puncak dan jam terendah hari senin pada simpang Karangawen km 18 disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.35 Volume Jam Tertinggi Pada Hari Minggu

Periode 17.30 - 17.45	Arus jam puncak (smp/jam)				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
Karangawen-Semarang	21	4	257	0	283
Karangawen-Tegowanu	26	8	325	0	359
Karangawen-Brambang Lor	28	8	277	0	313
Karangawen-Brambang Kidul	27	11	276	0	314
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>31</b>	<b>1135</b>	<b>0</b>	<b>1269</b>

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Tabel 4.36 Volume Jam Terendah Pada Hari Minggu

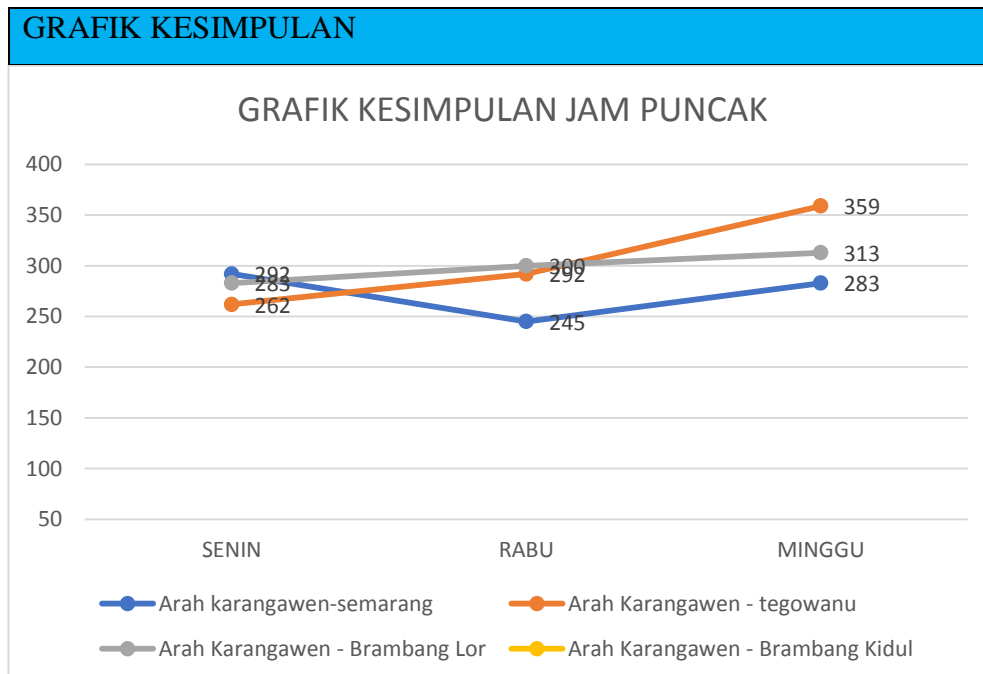
Periode 15.15-15.30	Arus jam puncak (smp/jam)				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
Karangawen-Semarang	24	4	266	0	294
Karangawen-Tegowanu	24	9	221	0	254
Karangawen-Brambang Lor	13	8	168	0	200
Karangawen-Brambang Kidul	13	6	156	0	175
<b>Total</b>	<b>74</b>	<b>27</b>	<b>811</b>	<b>0</b>	<b>923</b>

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Tabel 4.37 Kesimpulan Jam Puncak Pada Hari Senin,Rabu,Minggu

Kesimpulan	Senin	Rabu	Minggu
Arah Karangawen-Semarang	292	245	283
Arah Karangawen-Tegowanu	262	292	359
Arah Karangawen-Brambang Lor	283	300	313
Arah Karangawen-Brambang Kidul	346	311	314

Sumber: Analisa Peneliti,2022



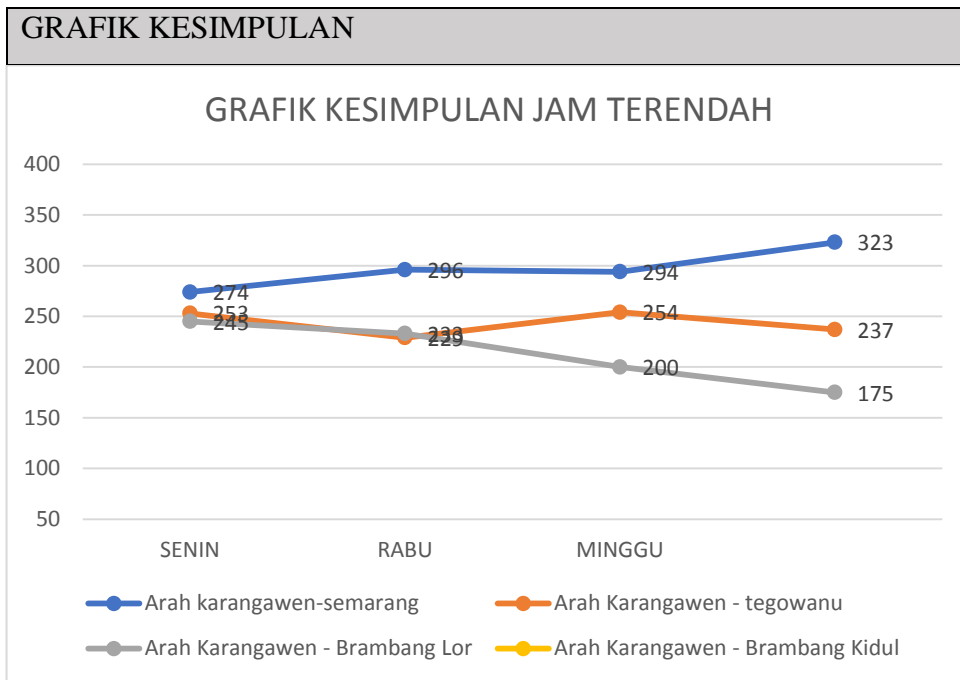
Gambar 4.12 Grafik Kesimpulan Jam Puncak Selama 3 Hari

Sumber: Analisa Peneliti,2022

Tabel 4.38 Kesimpulan Jam Terendah Pada Hari Senin,Rabu,Minggu

Kesimpulan	Senin	Rabu	Minggu
Arah Karangawen-Semarang	274	296	294
Arah Karangawen-Tegowanu	253	229	254
Arah Karangawen-Brambang Lor	245	233	200
Arah Karangawen-Brambang Kidul	323	237	175

Sumber: Analisa Peneliti,2022



Gambar 4.16 Grafik Kesimpulan Jam Terendah Selama 3 Hari

Sumber: Analisa Peneliti,2022

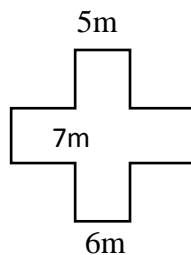
## 4.2. Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Dalam menganalisa kapasitas simpang tak bersinyal Karangawen km 18 digunakan formula yang terdapat pada pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI 1997 untuk menganalisa simpang tak bersinyal simpang Karangawen km 18 berikut ini:

### 4.2.1. Kapasitas Simpang

Dalam menghitung nilai kapasitas simpang tak bersinyal simpang Karangawen km 18 di butuhkan selain kapasitas dasar juga dibutuhkan dengan beberapa faktor-faktor pendukung yaitu: faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_w$ ), faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_m$ ), faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{cs}$ ), faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan ( $F_{rt}$ ), faktor penyesuaian rasio arus jalan minor ( $F_{mi}$ ). Uraian untuk menghitung nilai kapasitas simpang tak bersinyal simpang Karangawen km 18 sebagai berikut:

1. Kapasitas dasar ( $C_0$ ), dapat di tentukan berdasarkan tipe simpang 422 (4 lengan simpang, 2 lajur jalan utama, 2 lajur minor) yang tercantum dalam pedoman MKJI (di lihat tabel 2.5). Dari tabel tersebut untuk jalan dua lajur dua arah kapasitas dasarnya ( $C_0$ ) = 2900
2. Faktor penyesuaian lebar pendekatan  $F_w$  di peroleh dari formula pedoman MKJI 1997 sebagai berikut:



- a) Jalan minor

$$WB/2 = 7:2 / 2 = 3,5 \text{ m}$$

- b) Jalan mayor

$$\begin{aligned} W_{ac} &= W_A:2 + W_c:2/2 \\ &= 7:2 + 7:2 / 2 = 3,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dai } W_i &= W_{ac} + W_a \\ &= 3,5 + 3,5/2 \\ &= 3,5 \end{aligned}$$

Setelah didapat lembar pendekatan simpang maka kemudian di masukan kedalam rumus faktor penyesuaian lebar masuk dengan formula MKJI 1997 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_w &= 0,73 + 0,0760 \times W_i \\ &= 0,73 + 0,0760 \times 3,5 \\ &= 2,821 \end{aligned}$$

3. Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_m$ ) di peroleh dari panduan MKJI 1997 (dilihat dari tabel 2.1) yaitu simpang yang tanpa media pada jalan utama maka nilai faktor koreksi median dengan  $F_m=1,0$

4. Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{cs}$ ) di tentukan dari pedoman MKJI 1997 (tabel 2,1) untuk jumlah penduduk di kabupaten demak tahun 2022 dengan jumlah 1.138.046 Jiwa kategori besar maka nilai  $F_{cs} = 1,0$
5. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan ( $F_{rsu}$ ) di peroleh dari pedoman MKJI 1997 (tabel 2.1) simpang tak bersinyal simpang Karangawen km 18 termasuk kelas lingkungan jalan dengan kelas hambatan rendah dengan nilai 0,85
6. Faktor penyesuaian belok kiri ( $F_{lt}$ ) dapat di tentukan formula dari pedoman MKJI 1997. Pada simpang Karangawen km 18 nilai rasio belok kiri ( $P_{lt}$ ) = 441,2 maka di peroleh nilai faktor penyesuaian belok kiri ( $P_{lt}$ ) = dengan formula dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut:

untuk menentukan  $F_{lt}$  terlebih dahulu mencari nilai  $P_{lt}$  yaitu dengan pedoman MKJI sebagai berikut:

$$P_{lt} = 0,84 + 1,61 \times P_{lt}$$

$$P_{lt} + Q_{LT}/V_{total} + 442,2/2149,4 + 0,2053$$

$$P_{lt} = 0,81 + 1,61 \times P_{lt}$$

$$= 0,84 + 1,61 \times 0,2053$$

$$= 1,170$$

7. Faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{rt}$ ) di peroleh dari pedoman MKJI 1997 pada simpang 4 lengan

$$F_{rt} = 1,0 \times Q_{RT}/V_{total}$$

$$= 1,0 \times 502,7/2149,4$$

$$= 0,233$$

8. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor ( $F_{mi}$ ) di peroleh dari pedoman MKJI 1997 (di lihat dari tabel). Variable masukan adalah perbandingan antara jalan minor di bagi dengan total volume.

$$F_{mi} = Q_{MI}/Q_V = 795,1/2149,4 = 0,370$$



Karena nilai Fmi 0,370 maka menggunakan formula MKJI 1997 (1-0,5)

Maka

$$\begin{aligned} Fmi &= 1,0 \times Pmi^2 - 1,11 \times Pmi + 1,0 \\ &= 1,0 \times 0,370^2 - 1,11 \times 0,370 + 1,0 = 0,726 \end{aligned}$$

Nilai kapasitas dasar dan faktor-faktor penyesuaian diatas maka kapasitas sesungguhnya pada simpang tak bersinyal simpang Karangawen KM 18 dapat dihitung dengan formula menurut pedoman MKJI 1997 adalah sebagai berikut ini

$$\begin{aligned} &C-Co \times Fw \times Fm \times Fcs \times Frsu \times Flt \times Frt \times Fmi \\ &= 2900 \times 2,821 \times 1 \times 1 \times 0,85 \times 1,170 \times 0,233 \times 0,726 \\ &= 1372,8 \end{aligned}$$

Tabel 4.39 Tabel Hasil Kesimpulan Perhitungan

Kapasitas dasar co Smp/jam	Lebar pendekat rata-rata FM	Median jalan utama FM	Ukuran kota FCS	Hambatan samping FRSU	Belok kiri FLT	Belok kanan FRT	Rasio simpang /total FMI	Kapasitas sebenarnya C Smp/jam
2900	2,821	1	1	0,85	1,170	0,233	0,726	1372,8

Sumber: Analisa Peneliti,2022

#### 4.2.2. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan pada simpang Karangawen km 18 dapat di Analisa dengan di peroleh jumlah arus lalu lintas total (Qtot) dan kapasitas sesungguhnya (c).

Berdasarkan hasil survei penelitian di lapangan di peroleh jumlah arus lalu lintas total (Qtot), maka derajat kejenuhan pada simpang tak

bersinyal simpang Karangawen km 18 dapat di hitung menggunakan formula berdasarkan pedoman MKJI 1997 sebagai berikut:

$$DS = Q_{tot}/C = 1269/1372,8 = 0,924$$

Berdasarkan perhitungan derajat kejenuhan dengan analisa di atas jumlah arus lalu lintas total di bagi dengan kapasitas sesungguhnya mendapatkan derajat kejenuhan sebesar 0,924.

#### 4.2.3. Tundaan Lalu Lintas Simpang

Tundaan lalu lintas simpang ( $DT_i$ ) dihitung dengan menggunakan formula MKJI 1997. Berdasarkan perhitungan sebelumnya sudah di ketahui nilai derajat kejenuhan ( $DS$ ) dengan nilai 0,924 atau nilai derajat ( $>0,75$ ) maka berdasarkan dari pedoman MKJI 1997 untuk menghitung tundaan lalu lintas simpang ( $DT_i$ ) dapat di gunakan formula sebagai berikut:

$$DT_i = 1,0540 / (0,274 - 0,2042 \times 0,924) - (1 - 0,924) \times 2 = 56,54 \text{ det/smp}$$

Berdasarkan perhitungan dengan pedoman MKJI 1997 di peroleh hasil Tundaan lalu lintas simpang sebesar 56,54 det/smp.

#### 4.2.4. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama ( $DT_{ma}$ )

Tundaan lalu lintas jalan utama pada simpang karangawen KM18 dapat di hitung menggunakan formula dari pedoman MKJI 1997. berdasarkan perhitungan nilai derajat kejenuhan pada simpang karangawen KM 18 sebesar 0,924 maka menggunakan formula MKJI 1997 sebagai berikut:

$$DT_{ma} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 0,924) - (1 - 0,924) \times 1,8 = 13,66 \text{ det/smp}$$

Berdasarkan perhitungan tundaan lalu lintas jalan utama di dapat hasil sebesar 13,66 det/smp.

#### 4.2.5. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor ( $DT_{mi}$ )

Tundaan lalu lintas jalan minor pada simpang karangawen KM18 dapat di hitung menggunakan formula dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut:

$$DT_{mi} = Q_{tot} \times DTI - Q_{MA} \times DTMA / Q_{MI} = 61,67 \text{ Det/smp}$$

$$= 1269 \times 56,54 - 13,66 \times 1662,9 / 795,1 = 61,67 \text{ Det/Smp}$$

Berdasarkan perhitungan dengan pedoman MKJI 1997 di peroleh hasil tundaan lalu lintas jalan minor sebesar 61,67 Det/smp

#### 4.2.6. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang pada simpang Karangawen km 18 dapat di hitung menggunakan formula panduan MKJI 1997 dengan di ketahui nilai derajat kejenuhan sebesar 0,924 jadi untuk  $DS > 0,75$  maka nilainya = 4.

Berdasarkan perhitungan dengan pedoman MKJI 1997 perhitungan pada tundaan geometrik simpang di peroleh hasil sebesar 4.

#### 4.2.7. Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang (D) pada simpang tak bersinyal simpang Karangawen KM 18 dapat di hitung menggunakan formula panduan MKJI 1997 setelah di ketahui nilai tundaan geometrik simpang (DG) dan nilai tundaan lalu lintas simpang  $9DT_i$ .

$$D = DG + DT_i \text{ (det/smp)} = 60,54 \text{ det/smp.}$$

$$D = (4 + 56,54 \text{ (det/smp)}) = 60,54 \text{ det/smp}$$

Berdasarkan perhitungan dengan pedoman MKJI 1997 pada tundaan simpang di peroleh hasil sebesar 60,54 det/smp.

#### 4.2.8. Peluang Antrian (QP%)

Peluang antrian simpang (QP%) pada simpang tak bersinyal simpang Karangawen km 18 terdapat rentang nilai peluang antrian dengan batas bawah dan batas atas di ketahui nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,924

Maka rentang nilai antrian dapat di hitung dengan menggunakan formula dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut:

$$QP\% \text{ batas atas} = 47,71 \times 0,924 - 24,68 \times 0,924^2 \times 0,924 = 21,26$$

$$QP\% \text{ batas bawah} = 9,02 \times 0,924 + 20,66 \times 0,924^2 + 10,49 \times 0,924^3$$

$$= 34,249$$

Berdasarkan perhitungan dengan pedoman MKJI 1997 pada peluang antrian di dapatkan hasil perhitungan untuk batas atas sebesar 21,23 dan untuk perhitungan batas bawah di peroleh hasil sebesar 34,249

Tabel 4.40 Tabel Hasil Kesimpulan Perhitungan

Keterangan	Arus lalulintas Co Q smp/jam	Derajat kejenuhan	Jalan mayor	Jalan minor	Geometrik simpang	Tundaan simpang	Peluang antrian batas atas	Peluang antrian batas bawah
OBS	1371,8	0,924	13,66	61,67	4	60,54	21,26	34,249
MKJI 1997		0,75						

Sumber: Peneliti,2022

#### 4.2.9. Penentuan Pelayanan Simpang (LOS)

Berdasarkan hasil survei lalu lintas dan analisi data bahwa di peroleh nilai tundaan simpang sebesar 60,54. Berdasarkan tabel pelayanan simpang dengan nilai tundaan 60,54 masuk ke dalam tingkat pelayanan F ataupun sangat buruk dengan kondisi

- a. Arus tertekan dan terjadi antrian kendaraan yang Panjang dengan kecepatan kurang dari 30 km/jam
- b. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi cukup lama.
- c. Dalam keadaan antrian,kecepatan maupun volume turun sampai 0.

#### 4.3. Analisis SWOT Alternatif Solusi Kemacetan Persimpangan Karangawen km 18

Untuk merumuskan solusi yang tepat bagi penanggulangan kemacetan lalu lintas di simpang Karangawen km 18 di gunakan analisis SWOT. Analisa SWOT adalah suatu metode perencanaan strategi yang digunakan untuk mengevaluasi faktor-faktor yang menjadi Kekuatan

(*Strength*), Kelemahan (*Weaknesses*), Peluang (*Opportunities*), dan Ancaman (*Threats*) yang mungkin terjadi dalam mencapai suatu tujuan dari kegiatan dalam skala yang luas. Untuk keperluan tersebut di perlukan kajian dari aspek lingkungan baik yang berasal dari lingkungan internal maupun eksternal yang mempengaruhi pola strategi dalam mencapai tujuan.

Alternatif solusi dengan analisis SWOT sebagai berikut:

#### 4.3.1 Alternatif 1 pemasangan *Traffic Light*

##### a. Kekuatan (*Strengths*)

- Menertibkan lalu lintas kendaraan.
- Mengurangi kemacetan dan menghindari hambatan karena adanya perbedaan arus jalan bagi pergerakan kendaraan.
- Memfasilitasi persimpangan antara jalan utama untuk kendaraan dan pejalan kaki dengan jalan sekunder sehingga kelancaran arus lalu lintas dapat terjamin.
- Mengurangi tingkat kecelakaan yang diakibatkan oleh tabrakan karena perbedaan arus jalan.

##### b. Kelemahan (*Weaknesses*)

- Tidak bisa di atur nya pengendaraan bermotor dalam berkendara berakibat memakan bahu jalan dalam berkendara mengakibatkan penumpukan kendaraan.
- Banyaknya yang akan melanggar *Traffic light* karena terburu-burunya masyarakat untuk melakukan perjalanan berkendara.
- Tidak sabar nya pengendara dalam menunggu antrian kendaraan

##### c. Peluang (*Opportunities*)

- Dengan pemasangan *traffic light* memiliki peluang untuk mengatasi kemacetan sangat baik, dan dapat menghindari terjadinya kecelakaan.

d. Ancaman (*Threats*)

- Terjadinya penumpukan kendaraan sampai di bahu jalan,
- Tidak sabarnya pengendara motor dalam antrian kendaraan.
- Penerobosan pengendara karena terburu-buru dapat mengakibatkan kecelakaan lalu lintas.

4.3.2 Alternatif 2 rekayasa lalu lintas

a. Kekuatan (*Strengths*)

- Pengubahan rekayasa lalu lintas arus kendaraan dimana arus jalan persimpangan di buat hanya di lewati 2 jalur utama untuk jalan nasional, jalan dari arah karangawen-brambang di rekayasa mengikuti arus kendaraan jalur utama dan memutar balik melalui *U-turn*.
- Penerapan manajemen waktu lalu lintas untuk kendaraan berat, untuk kendaraan berat di perbolehkan melewati perempatan di pukul 18.00-20.00 dan pukul 24.00-06.00.

b. Kelemahan (*Weaknesses*)

- Terjadinya penumpukan kemacetan di area jalan menuju *U-turn*.
- Masyarakat menjadi tidak nyaman karena harus memutar balik lebih jauh dari jalur biasanya.

c. Peluang (*Opportunities*)

- Pengubahan sistem arus lalu lintas ini membuat kemacetan di persimpangan terkendali dan tidak terlalu terjadi penumpukan jalan di persimpangan.
- pengendalian kemacetan dan kecelakaan yang terjadi di persimpangan

d. Ancaman (*Threats*)

- Gagalnya rekayasa lalu lintas dan mengakibatkan kemacetan di *U-turn* serta terjadi antrian kendaraan di persimpangan jalan.

- dan ancaman yang lebih yaitu terjadinya antrian kendaraan yang panjang yang tidak terkendali.

#### 4.3.3 Alternatif 3 pelebaran jalan

##### a. Kekuatan (*Strengths*)

- lebih nyaman nya pengendara kendaraan dalam berkendara karena pelebaran jalan
- lebar jalan 1 m cukup untuk membuat masyarakat tertib berlalu lintas.
- Adanya sedikit lahan untuk pelebaran jalan.

##### b. Kelemahan (*Weaknesses*)

- karena di daerah sepanjang jalan menuju persimpangan terdapat pasar, maka susah nya dalam mengatur pedagang dan pembeli yang berhenti di sepanjang jalan tersebut.
- Harus adanya pembebasan lahan milik masyarakat setempat.

##### c. Peluang (*Opportunities*)

- Dapat sedikit mengurai kemacetan.
- Dapat membuat pengendara lebih nyaman berkendara.

##### d. Ancaman (*Threats*)

- Susah nya dalam proses mediasi pelepasan lahan.
- Adanya kecelakaan lalu lintas yang tinggi karena jarak antara pemukiman dan pasar dengan bahu jalan hanya 1 m, jika di ambil 30 cm, untuk pelebaran jalan, dan ruas jalan ini merupakan jalan nasional yang di lewati kendaraan berat antar kota.

Dari hasil analisis menunjukkan bahwa penanggulangan kemacetan lalu lintas di persimpangan Karangawen km 18 menjadi sebuah keharusan. Upaya penanggulangan kemacetan lalu lintas merupakan suatu pemenuhan kebutuhan masyarakat agar merasakan berkendara secara aman, tertib dan nyaman dalam berlalu lintas

Hasil analisis SWOT menunjukkan bahwa alternatif solusi yang baik dengan memanfaatkan peluang yang ada seefektif mungkin untuk meminimalkan kelemahan yang di miliki yaitu pemasangan *traffic light* dan rekayasa lalu lintas pada persimpangan Karangawen km 18. Karena melihat dalam kondisi untuk di persimpangan karangawen km 18 *traffic light* dan rekayasa lalu lintas sangat baik dalam mengatasi permasalahan yang ada di persimpangan jalan, dan biaya di dalam rekayasa lalu lintas tidak lah besar untuk di jadikan alternatif tersebut.

#### **4.4. Hasil Pembahasan Penelitian**

Dari hasil penelitian di lapangan dan analisa kinerja simpang tak bersinyal simpang Karangawen km 18 bahwa lalu lintas tersibuk terjadi pada hari minggu pukul 17.30-17.45 dan di dapatkan data dengan nilai arus lalu lintas total 1269 smp/jam, dikarenakan lonjakan masyarakat melakukan perjalanan lalu lintas di jalan Karangawen, maka nilai arus lalu lintas cukup tinggi. Pada hari minggu tersebut banyak masyarakat yang melakukan perjalanan liburan dan aktivitas keseharian dengan melintasi jalan Karangawen ini, dikarenakan juga jalan ini merupakan jalan alternatif utama untuk perjalanan antar kota, Maka persimpangan Karangawen km 18 perlu adanya perbaikan simpang pada simpang karena di lihat dari nilai derajat kejenuhan berdasarkan pedoman MKJI jika nilai derajat kejenuhan  $> 0,75$  diperlukan adanya perbaikan simpang, dan pada analisa perhitungan di peroleh derajat kejenuhan sebesar 0,924  $> 0,75$  dengan derajat kejenuhan sebesar itu yang melebihi syarat MKJI, maka derajat kejenuhan itu termasuk pada tingkat pelayanan kategori F dengan kondisi kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah,



serta terjadi kemacetan untuk durasi cukup lama, dengan arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 km/jam, dalam keadaan antrian yang sangat panjang.

Hasil analisa dengan menggunakan analisa SWOT menunjukkan bahwa alternatif solusi yang baik dalam mengatasi kemacetan adalah dengan memanfaatkan peluang yang ada seefektif mungkin untuk meminimalkan kelemahan yang di miliki yaitu pemasangan *traffic light* dan rekayasa lalu lintas pada persimpangan Karangawen km 18.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Setelah dilakukan perhitungan dan pembahasan oleh peneliti, maka dalam penelitian ini dapat di ambil kesimpulan yaitu pada simpang tak bersinyal simpang karangawen KM 18 adalah sebagai berikut:

- a. Kinerja Simpang karangawen km 18 mengalami puncak arus lalu lintas pada hari minggu pukul 17.30 – 17.45 wib dengan volume lalu lintas sebesar 1269 smp/jam, Jumlah volume arus lalu lintas ( $Q_{tot}$ ) pada jam puncak sebesar 1269 Smp/jam, kapasitas simpang sesungguhnya sebesar 1372,8 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,924 dimana sesuai dengan buku pedoman MKJI 1997 jika nilai derajat kejenuhan  $> 0,75$  maka perlu adanya perbaikan pada simpang, dan tundaan simpang sebesar 60,54 detik/jam, dan peluang antrian dengan nilai batas atas 21,26 lalu batas bawah dengan nilai 34,249, hasil kesimpulan dapat di lihat di tabel 4.40. Berdasarkan nilai tundaan simpang tingkat pelayanan F (Sangat Buruk), hal itu di karenakan hari minggu merupakan hari libur dan di daerah kecamatan karangawen terdapat wisata kolam renang, serta adanya pasar ahad pada hari minggu, serta banyak aktivitas masyarakat karangawen yang melakukan perjalanan liburan dan aktivitas lainnya, hal itu menyebabkan masalah kemacetan yang tinggi.
- b. Dalam penelitian pada simpang tak bersinyal Karangawen km 18 ini alternatif analisis SWOT yang akan di lakukan sesuai dengan buku pedoman MKJI 1997. Berdasarkan nilai derajat kejenuhan  $0,924 > 0,75$  maka perlu di pasang alat pemberi isyarat atau *traffic light* dan melakukan sistem rekayasa lalu lintas atau pengaturan lalu lintas dengan baik untuk mengatasi permasalahan di jalan yang mengalami kemacetan.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian analisis dan kinerja simpang tak bersinyal simpang Karangawen km 18, yang berlandaskan pada manual kapasitas jalan manual (MKJI). Maka penulis dapat memberikan saran antara lain:

- a. Dilarang berhenti atau menurunkan penumpang di daerah dekat simpang Karangawen km 18.
- b. Bagi dishub kabupaten demak untuk simpang Karangawen km 18 perlu di pasang traffic light karena nilai derajat kejenuhannya 0,924 atau nilai  $ds > 0,75$  berarti sudah tidak memenuhi syarat dari pedoman MKJI 1997 dengan adanya lampu lalu lintas persimpangan Karangawen km 18 menjadi lebih efektif dan mengurangi terjadinya resiko terjadinya kemacetan dan kecelakaan.
- c. Perlu memperkirakan pertumbuhan lalu lintas pada jalan minor maupun mayor sehingga permasalahan yang terjadi di masa mendatang dapat segera di antisipasi lebih awal.
- d. Perlu adanya rekayasa lalu lintas di persimpangan jalan Karangawen km 18.
- e. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk perempatan Karangawen dan pada persimpangan-persimpangan Karangawen lainnya di Kabupaten Demak, karena banyak titik-titik persimpangan yang masih menyebabkan kemacetan dan penumpukan lalu lintas di sepanjang jalan di karangawen. Peneliti berharap di perempatan Karangawen segera di beri pemasangan traffic light dan pengaturan lalu lintas yang baik agar tidak terjadi kemacetan alasan utama karena ini merupakan titik pertemuan utama jalan provinsi di Kabupaten Demak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brilianto, Adithia. 2016. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Jl. Imam Bonjol – Jl. Pagar Alam Kota Bandar Lampung. Universitas Malahayati
- Budi, Mursid. 2014. Evaluasi Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Jalan Raya Mengkreng Kabupaten Jombang. Universitas Brawijaya
- Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil. 2021. *Data Jumlah Penduduk Kota Salatiga*. Salatiga
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 1997. *Pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia*.
- Furqon, Al. 2021. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Yomani – Lebaksiu – Balappulang). Universitas Pancasakti Tegal
- Hendri S.2020. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Ahmad Yani Ekor Lubuk Kota Padang Panjang. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
- Intari Esti, Dwi. 2019. Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 – Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten). Universitas Sultan Ageng Tritayasa
- Mandasari, Triani. Laufried. Riani Desi. 2019. Analisis Persimpangan Pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Studi Kasus (Jalan Tambun Bungai – Jalan R.A Kartini). Universitas Palangka Raya
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Mkji), (1997). Departemen Pekerjaan Umum Direktora Tjendral Binamarga
- Ma'rufin. 2018. Analisis Kinerja Simpang Tiga Tidak Bersinyal Jalan Wijaya Kusuma Kabupaten Situbondo. Universitas Muhammadiyah Jember
- Mentri Perhubungan. (2015). Peraturan Mentri Perhubungan Nomer: 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas, Mentri Perhubungan, Jakarta
- Putra, Angga. 2016. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal 4 Lengan (Studi Kasus Di Jalan Godean Km 7 Munggur, Kabupaten Sleman, Yogyakarta). Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Pt Gd Mahendra, I. 2013. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dan Ruas Jalan Di Kota Denpasar (Studi Kasus : Simpang Tak Bersinyal Jl. Gatot Subroto – Jl. Mulawarman – Jl. Mataram Dan Simpang Tak Bersinyal Jl. Ahmad Yani – Jl. Mulawarman). Universitas Udayana
- S, Hendrik. 2021. Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Ahmad Yani Ekor Lubuk Kota Padang Panjang). Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan Rnd*. Bandung, Alfabeta
- Sukirman. (1994). *Dasar – Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya*, Nova, Bandung

- Saputra, Tommy. 2019. Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Jalan Gerilya – Jalan Lingkar Dalam Selatan Kota Banjarmasin. Universitas Islam Kalimantan
- Yanti, Desi. 2021. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Persimpangan Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Barat. Universitas Islam Riau

# **LAMPIRAN**

**Lampiran 1.****HARI SENIN****ARAH KARANGAWEN-SEMARANG**

TABEL VOLUME KENDARAAN					
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	29	7	190	0	226
06.15 - 06.30	26	5	140	0	171
06.30 - 06.45	24	4	136	0	164
06.45 - 07.00	22	7	120	0	149
07.00 - 07.15	23	8	160	0	191
07.15 - 07.30	26	7	180	0	213
07.30 - 07.45	28	9	198	0	235
07.45 - 08.00	22	8	170	0	200
08.00 - 08.15	24	9	150	0	183
08.15 - 08.30	26	7	163	0	196
08.30 - 08.45	22	6	159	0	187

08.45 - 09.00	21	9	145	0	175
15.00 - 15.15	30	7	180	0	217
15.15 - 15.30	25	3	171	0	199
15.30 - 15.45	28	7	156	0	191
15.45 - 16.00	23	6	177	0	206
16.00 - 16.15	23	7	210	0	240
16.15 - 16.30	25	5	235	0	265
16.30 - 16.45	27	6	241	0	274
16.45 - 17.00	26	7	230	0	263
17.00 - 17.15	24	8	260	0	292
17.15 - 17.30	22	9	277	0	308
17.30 - 17.45	24	6	288	0	318
17.45 - 18.00	20	10	256	0	286



**Setelah emp**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Semarang				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	29	8,4	47,5	225,7128	84,9	0,376141716
06.15 - 06.30	26	6	35	225,7128	67	0,296837397
06.30 - 06.45	24	4,8	34	225,7128	62,8	0,278229679
06.45 - 07.00	22	8,4	30	225,7128	60,4	0,267596698
07.00 - 07.15	23	9,6	40	225,7128	72,6	0,321647687
07.15 - 07.30	26	8,4	45	225,7128	79,4	0,351774467
07.30 - 07.45	28	10,8	49,5	225,7128	314,0128	1,391205107
07.45 - 08.00	22	9,6	42,5	225,7128	299,8128	1,3282933
08.00 - 08.15	24	10,8	37,5	225,7128	72,3	0,320318564
08.15 - 08.30	26	8,4	40,75	225,7128	75,15	0,33294523
08.30 - 08.45	22	7,2	39,75	225,7128	68,95	0,305476694
08.45 - 09.00	21	10,8	36,25	225,7128	68,05	0,301489326
15.00 - 15.15	30	8,4	45	225,7128	83,4	0,369496103
15.15 - 15.30	25	3,6	42,75	225,7128	71,35	0,316109676
15.30 - 15.45	28	8,4	39	225,7128	75,4	0,334052832

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Semarang				volume	Derajat
15.45 - 16.00	23	7,2	44,25	225,7128	74,45	0,329843943
16.00 - 16.15	23	8,4	52,5	225,7128	309,6128	1,371711307
16.15 - 16.30	25	6	58,75	225,7128	315,4628	1,3976292
16.30 - 16.45	27	7,2	60,25	225,7128	320,1628	1,418452121
16.45 - 17.00	26	8,4	57,5	225,7128	91,9	0,407154579
17.00 - 17.15	24	9,6	65	225,7128	98,6	0,436838318
17.15 - 17.30	22	10,8	69,25	225,7128	102,05	0,452123229
17.30 - 17.45	24	7,2	72	225,7128	103,2	0,457218199
17.45 - 18.00	20	12	64	225,7128	96	0,425319255

**ARAH KARANGAWEN-TEGOWANU**

JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	28	8	187	0	223
06.15 - 06.30	25	6	155	0	186
06.30 - 06.45	23	5	165	0	193
06.45 - 07.00	21	6	175	0	202
07.00 - 07.15	22	7	188	0	217
07.15 - 07.30	25	8	180	0	213
07.30 - 07.45	27	6	198	0	231
07.45 - 08.00	21	9	177	0	207
08.00 - 08.15	23	8	163	0	194
08.15 - 08.30	26	8	174	0	208
08.30 - 08.45	22	6	166	0	194
08.45 - 09.00	21	7	155	0	183
15.00 - 15.15	29	8	182	0	219
15.15 - 15.30	24	5	189	0	218
15.30 - 15.45	26	7	199	0	232

JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
15.45 - 16.00	22	6	197	0	225
16.00 - 16.15	23	8	210	0	241
16.15 - 16.30	21	6	235	0	262
16.30 - 16.45	25	6	222	0	253
16.45 - 17.00	24	7	231	0	262
17.00 - 17.15	24	8	260	0	292
17.15 - 17.30	22	8	279	0	309
17.30 - 17.45	20	9	288	0	317
17.45 - 18.00	20	10	247	0	277

**SETELAH EMP**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	28	9,6	46,75	225,7128	84,35	0,373704991
06.15 - 06.30	25	7,2	38,75	225,7128	70,95	0,314337512
06.30 - 06.45	23	6	41,25	225,7128	70,25	0,311236226
06.45 - 07.00	21	7,2	43,75	225,7128	71,95	0,318767921
07.00 - 07.15	22	8,4	47	225,7128	77,4	0,34291365
07.15 - 07.30	25	9,6	45	225,7128	79,6	0,352660549
07.30 - 07.45	27	7,2	49,5	225,7128	309,413	1,370825226
07.45 - 08.00	21	10,8	44,25	225,7128	301,763	1,336932598
08.00 - 08.15	23	9,6	40,75	225,7128	73,35	0,324970493
08.15 - 08.30	26	9,6	43,5	225,7128	79,1	0,350445345
08.30 - 08.45	22	7,2	16,5	225,7128	45,7	0,202469687
08.45 - 09.00	21	8,4	38,75	225,7128	68,15	0,301932367
15.00 - 15.15	29	9,6	45,5	225,7128	84,1	0,372597389
15.15 - 15.30	24	6	47,25	225,7128	77,25	0,342249088
15.30 - 15.45	26	8,4	44,75	225,7128	79,15	0,350666865

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				volume	Derajat
15.45 - 16.00	22	7,2	49,25	225,7128	78,45	0,347565579
16.00 - 16.15	23	9,6	52,5	225,7128	310,813	1,377027798
16.15 - 16.30	21	7,2	58,75	225,7128	312,663	1,385224055
16.30 - 16.45	25	7,2	55,5	225,7128	313,413	1,388546861
16.45 - 17.00	24	8,4	57,75	225,7128	90,15	0,399401363
17.00 - 17.15	24	9,6	65	225,7128	98,6	0,436838318
17.15 - 17.30	22	9,6	69,75	225,7128	101,35	0,449021943
17.30 - 17.45	20	10,8	72	225,7128	102,8	0,455446036
17.45 - 18.00	20	12	61,75	225,7128	93,75	0,415350835

**ARAH KARANGAWEN-BRAMBANG LOR**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	20	8	177	0	205
06.15 - 06.30	22	6	157	0	185
06.30 - 06.45	19	5	152	0	176
06.45 - 07.00	22	7	163	0	192
07.00 - 07.15	23	7	167	0	197
07.15 - 07.30	26	6	178	0	210
07.30 - 07.45	25	9	188	0	222
07.45 - 08.00	22	7	175	0	204
08.00 - 08.15	22	9	160	0	191
08.15 - 08.30	25	8	154	0	187
08.30 - 08.45	22	6	144	0	172
08.45 - 09.00	24	5	145	0	174
15.00 - 15.15	26	5	180	0	211
15.15 - 15.30	25	5	186	0	216

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak
15.30 - 15.45	25	6	177	0	208
15.45 - 16.00	24	9	171	0	204
16.00 - 16.15	24	8	209	0	241
16.15 - 16.30	23	6	222	0	251
16.30 - 16.45	25	7	213	0	245
16.45 - 17.00	24	8	244	0	276
17.00 - 17.15	21	7	255	0	283
17.15 - 17.30	22	8	264	0	294
17.30 - 17.45	23	5	271	0	299
17.45 - 18.00	17	9	255	0	281



**SETELAH EMP**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	20	9,6	44,25	225,7128	73,85	0,327185698
06.15 - 06.30	22	7,2	38,25	225,7128	67,45	0,298831081
06.30 - 06.45	19	6	38	225,7128	63	0,279115761
06.45 - 07.00	22	8,4	40,75	225,7128	71,15	0,315223594
07.00 - 07.15	23	8,4	41,75	225,7128	73,15	0,324084412
07.15 - 07.30	26	7,2	44,5	225,7128	77,7	0,344242772
07.30 - 07.45	25	10,8	47	225,7128	308,51 28	1,366837858
07.45 - 08.00	22	8,4	43,75	225,7128	299,86 28	1,328514821
08.00 - 08.15	22	10,8	40	225,7128	72,8	0,322533769
08.15 - 08.30	25	9,6	38,5	225,7128	73,1	0,323862891
08.30 - 08.45	22	7,2	36	225,7128	65,2	0,288862661
08.45 - 09.00	24	6	36,25	225,7128	66,25	0,29351459
15.00 - 15.15	26	6	45	225,7128	77	0,341141486
15.15 - 15.30	25	6	46,5	225,7128	77,5	0,34335669

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				volume	Derajat
15.30 - 15.45	25	7,2	44,25	225,7128	76,45	0,338704761
15.45 - 16.00	24	10,8	42,75	225,7128	77,55	0,343578211
16.00 - 16.15	24	9,6	52,25	225,7128	311,56 28	1,380350605
16.15 - 16.30	23	7,2	55,5	225,7128	311,41 28	1,379686044
16.30 - 16.45	25	8,4	53,5	225,7128	312,61 28	1,385002534
16.45 - 17.00	24	9,6	61	225,7128	94,6	0,419116683
17.00 - 17.15	21	8,4	63,75	225,7128	93,15	0,41269259
17.15 - 17.30	22	9,6	66	225,7128	97,6	0,43240791
17.30 - 17.45	23	6	67,75	225,7128	96,75	0,428642062
17.45 - 18.00	17	10,8	63,75	225,7128	91,55	0,405603936

**ARAH KARANGAWEN-BRAMBANG KIDUL**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	22	3	199	0	224
06.15 - 06.30	21	4	234	0	259
06.30 - 06.45	19	6	241	0	266
06.45 - 07.00	18	7	254	0	279
07.00 - 07.15	23	8	243	0	274
07.15 - 07.30	26	8	255	0	289
07.30 - 07.45	25	9	245	0	279
07.45 - 08.00	24	7	257	0	288
08.00 - 08.15	24	8	246	0	278
08.15 - 08.30	21	6	212	0	239
08.30 - 08.45	19	7	222	0	248
08.45 - 09.00	15	9	198	0	222
15.00 - 15.15	18	7	180	0	205
15.15 - 15.30	19	6	191	0	216
15.30 - 15.45	23	8	199	0	230

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/
15.45 - 16.00	22	8	243	0	273
16.00 - 16.15	25	7	255	0	287
16.15 - 16.30	28	7	267	0	302
16.30 - 16.45	28	8	287	0	323
16.45 - 17.00	26	8	299	0	333
17.00 - 17.15	25	9	312	0	346
17.15 - 17.30	22	7	309	0	338
17.30 - 17.45	24	8	300	0	332
17.45 - 18.00	21	6	288	0	315

**SETELAH EMP**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	22	3,6	49,75	225,713	75,35	0,333831311

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				volume	Derajat kejenuhan
06.15 - 06.30	21	4,8	58,5	225,713	84,3	0,373483471
06.30 - 06.45	19	7,2	60,25	225,713	86,45	0,38300885
06.45 - 07.00	18	8,4	63,5	225,713	89,9	0,398293761
07.00 - 07.15	23	9,6	60,25	225,713	92,85	0,411363467
07.15 - 07.30	26	9,6	63,75	225,713	99,35	0,440161125
07.30 - 07.45	25	10,8	61,25	225,713	322,763	1,429971185
07.45 - 08.00	24	8,4	64,25	225,713	322,363	1,428199021
08.00 - 08.15	24	9,6	61,5	225,713	95,1	0,421331887
08.15 - 08.30	21	7,2	53	225,713	81,2	0,359749203
08.30 - 08.45	19	8,4	55,5	225,713	82,9	0,367280899
08.45 - 09.00	15	10,8	49,5	225,713	75,3	0,333609791
15.00 - 15.15	18	8,4	45	225,713	71,4	0,316331196
15.15 - 15.30	19	7,2	47,75	225,713	73,95	0,327628739
15.30 - 15.45	23	9,6	49,75	225,713	82,35	0,364844174
15.45 - 16.00	22	9,6	60,75	225,713	92,35	0,409148263

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Senin, 8 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				volume	Derajat kejenuhan
16.00 - 16.15	25	8,4	63,75	225,713	322,863	1,430414226
16.15 - 16.30	28	8,4	66,75	225,713	328,863	1,456996679
16.30 - 16.45	28	9,6	71,75	225,713	335,063	1,484465214
16.45 - 17.00	26	9,6	74,25	225,713	109,85	0,486680419
17.00 - 17.15	25	10,8	78	225,713	113,8	0,504180534
17.15 - 17.30	22	8,4	77,75	225,713	108,15	0,479148724
17.30 - 17.45	24	9,6	75	225,713	108,6	0,481142408
17.45 - 18.00	21	7,2	72	225,713	100,2	0,443926973

**HARI RABU****ARAH KARANGAWEN-SEMARANG**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	31	1	204	0	236
06.15 - 06.30	29	3	213	0	245
06.30 - 06.45	22	4	233	0	259
06.45 - 07.00	25	5	243	0	273
07.00 - 07.15	27	9	249	0	285
07.15 - 07.30	29	8	251	0	288
07.30 - 07.45	31	9	256	0	296
07.45 - 08.00	33	7	255	0	295
08.00 - 08.15	29	6	221	0	256
08.15 - 08.30	27	8	209	0	244
08.30 - 08.45	25	7	159	0	191
08.45 - 09.00	21	9	130	0	160
15.00 - 15.15	30	5	180	0	215
15.15 - 15.30	32	4	178	0	214

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/
15.30 - 15.45	31	7	168	0	206
15.45 - 16.00	35	9	174	0	218
16.00 - 16.15	35	8	195	0	238
16.15 - 16.30	34	10	201	0	245
16.30 - 16.45	30	9	241	0	280
16.45 - 17.00	29	12	222	0	263
17.00 - 17.15	22	11	212	0	245
17.15 - 17.30	24	8	245	0	277
17.30 - 17.45	21	7	255	0	283
17.45 - 18.00	20	9	256	0	285



**SETELAH EMP**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi		: Jl. Karangawen KM 18				
Hari/Tanggal		: Rabu, 10 Agustus 2022				
Waktu		: 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB				
Periode	Arah Karangawen-Semarang				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	31	1,2	51	225,7128	83,2	0,368610021
06.15 - 06.30	29	3,6	53,25	225,7128	85,85	0,380350605
06.30 - 06.45	22	4,8	58,25	225,7128	85,05	0,376806278
06.45 - 07.00	25	6	60,75	225,7128	91,75	0,406490017
07.00 - 07.15	27	10,8	62,75	225,7128	100,55	0,445477616
07.15 - 07.30	29	9,6	64	225,7128	102,6	0,454559954
07.30 - 07.45	31	10,8	63,75	225,7128	331,26 3	1,46762966
07.45 - 08.00	33	8,4	64	225,7128	331,11 3	1,466965099
08.00 - 08.15	29	7,2	63,75	225,7128	99,95	0,44281937
08.15 - 08.30	27	9,2	55,25	225,7128	91,45	0,405160895
08.30 - 08.45	25	8,4	52,25	225,7128	85,65	0,379464523
08.45 - 09.00	21	10,8	32,5	225,7128	64,3	0,284875293
15.00 - 15.15	30	6	45	225,7128	81	0,358863122
15.15 - 15.30	32	4,8	44,5	225,7128	81,3	0,360192244

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi		: Jl. Karangawen KM 18				
Hari/Tanggal		: Rabu, 10 Agustus 2022				
Waktu		: 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB				
Periode	Arah Karangawen-Semarang			volume	Derajat	
15.30 - 15.45	31	8,4	42	225,7128	81,4	0,360635285
15.45 - 16.00	35	10,8	43,5	225,7128	89,3	0,395635516
16.00 - 16.15	35	9,2	48,75	225,7128	318,66 3	1,411806508
16.15 - 16.30	34	12	50,25	225,7128	321,96 3	1,426426857
16.30 - 16.45	30	10,8	61,25	225,7128	327,76 3	1,452123229
16.45 - 17.00	29	14,4	55,5	225,7128	98,9	0,438167441
17.00 - 17.15	22	13,2	53	225,7128	88,2	0,390762066
17.15 - 17.30	24	9,6	63,75	225,7128	97,35	0,431300307
17.30 - 17.45	21	8,4	64,75	225,7128	94,15	0,417122999
17.45 - 18.00	20	10,8	64	225,7128	94,8	0,420002765

**ARAH KARANGAWEN-TEGOWANU**

<b>UNIVERSITAS PGRI SEMARANG</b>					
<b>JURUSAN TEKNIK SIPIL</b>					
<b>FORMULIR SURVEY</b>					
<b>LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18</b>					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	15	8	123	0	146
06.15 - 06.30	17	7	139	0	163
06.30 - 06.45	19	4	141	0	164
06.45 - 07.00	22	8	134	0	164
07.00 - 07.15	26	9	188	0	223
07.15 - 07.30	24	4	209	0	237
07.30 - 07.45	25	6	198	0	229
07.45 - 08.00	19	7	177	0	203
08.00 - 08.15	18	6	150	0	174
08.15 - 08.30	17	8	145	0	170
08.30 - 08.45	22	9	136	0	167
08.45 - 09.00	21	6	145	0	172
15.00 - 15.15	12	7	180	0	199
15.15 - 15.30	25	8	178	0	211
15.30 - 15.45	28	8	189	0	225

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/
15.45 - 16.00	23	6	210	0	239
16.00 - 16.15	23	7	246	0	276
16.15 - 16.30	25	9	267	0	301
16.30 - 16.45	27	9	244	0	280
16.45 - 17.00	26	7	212	0	245
17.00 - 17.15	24	8	260	0	292
17.15 - 17.30	22	9	265	0	296
17.30 - 17.45	24	7	240	0	271
17.45 - 18.00	20	3	222	0	245

**SETELAH EMP**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				volume	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	15	9,6	30,75	225,7 128	55,35	0,245223133
06.15 - 06.30	17	8,4	34,75	225,7 128	60,15	0,266489096
06.30 - 06.45	19	4,8	35,25	225,7 128	59,05	0,261615646
06.45 - 07.00	22	9,6	33,5	225,7 128	65,1	0,28841962
07.00 - 07.15	26	10,8	47	225,7 128	83,8	0,371268267
07.15 - 07.30	24	4,8	52,25	225,7 128	81,05	0,359084642
07.30 - 07.45	25	7,2	49,5	225,7 128	307,413	1,361964408
07.45 - 08.00	19	8,4	44,25	225,7 128	297,363	1,317438798
08.00 - 08.15	18	7,2	37,5	225,7 128	62,7	0,277786639
08.15 - 08.30	17	9,6	36,25	225,7 128	62,85	0,2784512
08.30 - 08.45	22	10,8	34	225,7 128	66,8	0,295951315
08.45 - 09.00	21	7,2	36,25	225,7 128	64,45	0,285539854
15.00 - 15.15	12	8,4	45	225,7 128	65,4	0,289748743
15.15 - 15.30	25	9,2	44,5	225,7 128	78,7	0,348673181

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				volume	Derajat
15.30 - 15.45	28	9,6	47,25	$\frac{225,7}{128}$	84,85	0,375920196
15.45 - 16.00	23	7,2	52,5	$\frac{225,7}{128}$	82,7	0,366394817
16.00 - 16.15	23	8,4	61,5	$\frac{225,7}{128}$	318,613	1,411584988
16.15 - 16.30	25	10,8	66,75	$\frac{225,7}{128}$	328,263	1,454338434
16.30 - 16.45	27	10,8	61	$\frac{225,7}{128}$	324,513	1,4377244
16.45 - 17.00	26	8,4	53	$\frac{225,7}{128}$	87,4	0,387217739
17.00 - 17.15	24	9,6	65	$\frac{225,7}{128}$	98,6	0,436838318
17.15 - 17.30	22	10,8	66,5	$\frac{225,7}{128}$	99,3	0,439939605
17.30 - 17.45	24	8,4	60	$\frac{225,7}{128}$	92,4	0,409369783
17.45 - 18.00	20	3,6	55,5	$\frac{225,7}{128}$	79,1	0,350445345

**ARAH KARANGAWEN-BRAMBANG LOR**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	10	4	139	0	153
06.15 - 06.30	18	6	142	0	166
06.30 - 06.45	22	7	155	0	184
06.45 - 07.00	25	9	168	0	202
07.00 - 07.15	27	5	200	0	232
07.15 - 07.30	26	4	209	0	239
07.30 - 07.45	29	6	198	0	233
07.45 - 08.00	24	7	188	0	219
08.00 - 08.15	18	6	165	0	189
08.15 - 08.30	19	8	177	0	204
08.30 - 08.45	22	9	161	0	192
08.45 - 09.00	21	6	145	0	172
15.00 - 15.15	11	7	149	0	167
15.15 - 15.30	22	8	151	0	181
15.30 - 15.45	25	6	166	0	197

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/
15.45 - 16.00	24	6	210	0	240
16.00 - 16.15	26	7	246	0	279
16.15 - 16.30	27	6	267	0	300
16.30 - 16.45	27	5	253	0	285
16.45 - 17.00	28	5	269	0	302
17.00 - 17.15	26	8	266	0	300
17.15 - 17.30	24	5	215	0	244
17.30 - 17.45	24	6	232	0	262
17.45 - 18.00	18	7	244	0	269



**SETELAH EMP**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/ 15 menit	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	10	4,8	34,75	225,713	275,263	1,219527
06.15 - 06.30	18	7,2	35,5	225,713	286,413	1,268926
06.30 - 06.45	22	8,4	38,75	225,713	294,863	1,306363
06.45 - 07.00	25	10,8	42	225,713	303,513	1,344686
07.00 - 07.15	27	6	50	225,713	308,713	1,367724
07.15 - 07.30	26	4,8	52,25	225,713	308,763	1,367945
07.30 - 07.45	29	7,2	49,5	225,713	311,413	1,379686
07.45 - 08.00	24	8,4	47	225,713	305,113	1,351774
08.00 - 08.15	18	7,2	41,25	225,713	292,163	1,294401
08.15 - 08.30	19	9,6	44,25	225,713	298,563	1,322755
08.30 - 08.45	22	10,8	40,25	225,713	298,763	1,323641
08.45 - 09.00	21	7,2	36,25	225,713	290,163	1,28554
15.00 - 15.15	11	8,4	37,25	225,713	282,363	1,250983
15.15 - 15.30	22	9,6	38,5	225,713	295,813	1,310572

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/	Derajat kejenuhan
15.30 - 15.45	25	7,2	41,5	225,713	299,413	1,326521
15.45 - 16.00	24	7,2	52,5	225,713	309,413	1,370825
16.00 - 16.15	26	8,4	61,5	225,713	321,613	1,424876
16.15 - 16.30	27	7,2	66,75	225,713	326,663	1,44725
16.30 - 16.45	27	6	63,25	225,713	321,963	1,426427
16.45 - 17.00	28	6	67,25	225,713	326,963	1,448579
17.00 - 17.15	26	9,6	66,5	225,713	327,813	1,452345
17.15 - 17.30	24	6	53,75	225,713	309,463	1,371047
17.30 - 17.45	24	7,2	58	225,713	314,913	1,395192
17.45 - 18.00	18	8,4	61	225,713	313,113	1,387218

**ARAH KARANGAWEN-BRAMBANG KIDUL**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	11	6	140	0	157
06.15 - 06.30	19	7	143	0	169
06.30 - 06.45	23	8	156	0	187
06.45 - 07.00	26	10	169	0	205
07.00 - 07.15	28	6	201	0	235
07.15 - 07.30	27	6	210	0	243
07.30 - 07.45	30	7	200	0	237
07.45 - 08.00	25	8	199	0	232
08.00 - 08.15	19	7	176	0	202
08.15 - 08.30	20	9	188	0	217
08.30 - 08.45	23	10	172	0	205
08.45 - 09.00	22	7	150	0	179
15.00 - 15.15	12	8	151	0	171
15.15 - 15.30	23	9	154	0	186
15.30 - 15.45	26	7	168	0	201

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/
15.45 - 16.00	26	7	211	0	244
16.00 - 16.15	27	8	247	0	282
16.15 - 16.30	28	7	255	0	290
16.30 - 16.45	28	6	253	0	287
16.45 - 17.00	29	6	270	0	305
17.00 - 17.15	27	9	275	0	311
17.15 -17.30	26	6	232	0	264
17.30 - 17.45	25	7	210	0	242
17.45 - 18.00	19	8	233	0	260

**SETELAH EMP**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	11	4,8	38	225,713	279,513	1,238356
06.15 - 06.30	19	7,2	35,75	225,713	287,663	1,274464
06.30 - 06.45	23	8,4	39	225,713	296,113	1,311901
06.45 - 07.00	26	10,8	39,75	225,713	302,263	1,339148
07.00 - 07.15	28	6	50,25	225,713	309,963	1,373262
07.15 - 07.30	27	4,8	52,5	225,713	310,013	1,373483
07.30 - 07.45	30	7,2	50	225,713	312,913	1,386332
07.45 - 08.00	25	8,4	49,75	225,713	308,863	1,368389
08.00 - 08.15	19	7,2	44	225,713	295,913	1,311015
08.15 - 08.30	20	9,6	47	225,713	302,313	1,339369
08.30 - 08.45	23	10,8	43	225,713	302,513	1,340255
08.45 - 09.00	22	7,2	37,5	225,713	292,413	1,295508
15.00 - 15.15	12	8,4	37,75	225,713	283,863	1,257628
15.15 - 15.30	23	9,6	38,5	225,713	296,813	1,315002

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/	Derajat kejuhan
15.30 - 15.45	26	7,2	42	225,713	300,913	1,333167
15.45 - 16.00	26	7,2	52,75	225,713	311,663	1,380794
16.00 - 16.15	27	8,4	61,75	225,713	322,863	1,430414
16.15 - 16.30	28	7,2	63,75	225,713	324,663	1,438389
16.30 - 16.45	28	6	63,25	225,713	322,963	1,430857
16.45 - 17.00	29	6	67,5	225,713	328,213	1,454117
17.00 - 17.15	27	9,6	68,75	225,713	331,063	1,466744
17.15 - 17.30	26	6	58	225,713	315,713	1,398737
17.30 - 17.45	25	7,2	52,5	225,713	310,413	1,375256
17.45 - 18.00	19	8,4	58,25	225,713	311,363	1,379465

**HARI MINGGU****ARAH KARANGAWEN-SEMARANG**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	25	7	150	0	182
06.15 - 06.30	23	10	158	0	191
06.30 - 06.45	26	14	166	0	206
06.45 - 07.00	25	13	173	0	211
07.00 - 07.15	27	14	186	0	227
07.15 - 07.30	28	11	196	0	235
07.30 - 07.45	30	10	205	0	245
07.45 - 08.00	32	9	212	0	253
08.00 - 08.15	29	8	190	0	227
08.15 - 08.30	28	9	199	0	236
08.30 - 08.45	25	8	187	0	220
08.45 - 09.00	20	8	155	0	183
15.00 - 15.15	21	5	252	0	278
15.15 - 15.30	24	4	266	0	294

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Semarang				Totak kend/
15.30 - 15.45	23	7	261	0	291
15.45 - 16.00	20	8	225	0	253
16.00 - 16.15	33	6	234	0	273
16.15 - 16.30	35	6	245	0	286
16.30 - 16.45	37	7	215	0	259
16.45 - 17.00	34	5	222	0	261
17.00 - 17.15	32	5	244	0	281
17.15 - 17.30	29	5	251	0	285
17.30 - 17.45	21	7	262	0	290
17.45 - 18.00	19	7	257	0	283



**SETELAH EMP**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00						
Periode	Arah karangawen-Semarang				Totak kend/ 15 menit	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	25	8,4	37,5	225,713	296,613	1,314116
06.15 - 06.30	23	12	39,5	225,713	300,213	1,330065
06.30 - 06.45	26	16,8	41,5	225,713	310,013	1,373483
06.45 - 07.00	25	15,6	43,25	225,713	309,563	1,37149
07.00 - 07.15	27	16,8	46,5	225,713	316,013	1,400066
07.15 - 07.30	28	13,2	49	225,713	315,913	1,399623
07.30 - 07.45	30	12	51,25	225,713	318,963	1,413136
07.45 - 08.00	32	10,8	53	225,713	321,513	1,424433
08.00 - 08.15	29	9,6	47,5	225,713	311,813	1,381458
08.15 - 08.30	28	10,8	49,75	225,713	314,263	1,392313
08.30 - 08.45	25	9,6	46,75	225,713	307,063	1,360414
08.45 - 09.00	20	9,6	38,75	225,713	294,063	1,302818
15.00 - 15.15	21	6	63	225,713	315,713	1,398737
15.15 - 15.30	24	4,8	65,25	225,713	319,763	1,41668

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00						
Periode	Arah karangawen-Semarang				Totak	Derajat
15.30 - 15.45	23	8,4	56,25	225,713	313,363	1,388325
15.45 - 16.00	20	9,6	56,25	225,713	311,563	1,380351
16.00 - 16.15	33	7,2	58,5	225,713	324,413	1,437281
16.15 - 16.30	35	7,2	61,25	225,713	329,163	1,458326
16.30 - 16.45	37	8,4	53,75	225,713	324,863	1,439275
16.45 - 17.00	34	6	55,5	225,713	321,213	1,423104
17.00 - 17.15	32	6	61	225,713	324,713	1,43861
17.15 -17.30	29	6	62,75	225,713	323,463	1,433072
17.30 - 17.45	21	8,4	66,5	225,713	321,613	1,424876
17.45 - 18.00	19	8,4	64,25	225,713	317,363	1,406047

**ARAH KARANGAWEN-TEGOWANU**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	18	4	109	0	131
06.15 - 06.30	19	5	129	0	153
06.30 - 06.45	19	5	130	0	154
06.45 - 07.00	23	7	135	0	165
07.00 - 07.15	25	6	190	0	221
07.15 - 07.30	25	6	199	0	230
07.30 - 07.45	26	9	215	0	250
07.45 - 08.00	20	10	210	0	240
08.00 - 08.15	20	11	219	0	250
08.15 - 08.30	19	12	212	0	243
08.30 - 08.45	22	11	231	0	264
08.45 - 09.00	23	8	189	0	220
15.00 - 15.15	14	8	201	0	223
15.15 - 15.30	24	9	221	0	254
15.30 - 15.45	26	9	219	0	254

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Totak kend/
15.45 - 16.00	25	7	235	0	267
16.00 - 16.15	25	8	245	0	278
16.15 - 16.30	27	12	255	0	294
16.30 - 16.45	29	11	265	0	305
16.45 - 17.00	28	8	275	0	311
17.00 - 17.15	29	9	288	0	326
17.15 -17.30	25	8	295	0	328
17.30 - 17.45	26	8	325	0	359
17.45 - 18.00	22	6	299	0	327

**SETELAH EMP**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Total kend/ 15 menit	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	18	4,8	27,25	225,713	275,763	1,221742
06.15 - 06.30	19	6	32,25	225,713	282,963	1,253641
06.30 - 06.45	19	6	32,5	225,713	283,213	1,254749
06.45 - 07.00	23	8,4	33,75	225,713	290,863	1,288641
07.00 - 07.15	25	7,2	47,5	225,713	305,413	1,353104
07.15 - 07.30	25	7,2	49,75	225,713	307,663	1,363072
07.30 - 07.45	26	10,8	53,75	225,713	316,263	1,401174
07.45 - 08.00	20	12	52,5	225,713	310,213	1,37437
08.00 - 08.15	20	13,2	54,75	225,713	313,663	1,389654
08.15 - 08.30	19	14,4	47,25	225,713	306,363	1,357312
08.30 - 08.45	22	13,2	50,25	225,713	311,163	1,378578
08.45 - 09.00	23	9,6	47,25	225,713	305,563	1,353768
15.00 - 15.15	14	9,6	50,25	225,713	299,563	1,327186

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Tegowanu				Total	Derajat
15.15 - 15.30	24	10,8	55,25	225,713	315,763	1,398958
15.30 - 15.45	26	10,8	54,75	225,713	317,263	1,405604
15.45 - 16.00	25	8,4	58,75	225,713	317,863	1,408262
16.00 - 16.15	25	9,6	61,25	225,713	321,563	1,424655
16.15 - 16.30	27	9,6	63,75	225,713	326,063	1,444592
16.30 - 16.45	29	13,2	66,25	225,713	334,163	1,480478
16.45 - 17.00	28	9,6	68,75	225,713	332,063	1,471174
17.00 - 17.15	29	10,8	72	225,713	337,513	1,49532
17.15 -17.30	25	9,6	73,75	225,713	334,063	1,480035
17.30 - 17.45	26	9,6	81,25	225,713	342,563	1,517693
17.45 - 18.00	22	7,2	74,75	225,713	329,663	1,460541

**ARAH KARANGAWEN-BRAMBANG LOR**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	8	7	155	0	170
06.15 - 06.30	16	8	165	0	189
06.30 - 06.45	19	7	178	0	204
06.45 - 07.00	21	9	180	0	210
07.00 - 07.15	25	5	210	0	240
07.15 - 07.30	28	4	201	0	233
07.30 - 07.45	26	8	214	0	248
07.45 - 08.00	28	7	186	0	221
08.00 - 08.15	24	6	181	0	211
08.15 - 08.30	22	8	175	0	205
08.30 - 08.45	18	8	155	0	181
08.45 - 09.00	14	6	148	0	168
15.00 - 15.15	13	7	160	0	180

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Lor				Totak kend/
15.15 - 15.30	24	8	168	0	200
15.30 - 15.45	28	6	172	0	206
15.45 - 16.00	29	9	178	0	216
16.00 - 16.15	31	9	190	0	230
16.15 - 16.30	33	11	221	0	265
16.30 - 16.45	37	9	234	0	280
16.45 - 17.00	34	8	249	0	291
17.00 - 17.15	36	11	250	0	297
17.15 -17.30	34	9	264	0	307
17.30 - 17.45	28	8	277	0	313
17.45 - 18.00	16	8	271	0	295



**SETELAH EMP**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah karangawen-brambang lor					Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C	Totak kend/ 15 menit	
06.00 - 06.15	8	8,4	38,75	225,713	280,863	1,244337
06.15 - 06.30	16	9,6	41,25	225,713	292,563	1,296173
06.30 - 06.45	19	8,4	44,5	225,713	297,613	1,318546
06.45 - 07.00	21	10,8	45	225,713	302,513	1,340255
07.00 - 07.15	25	6	52,5	225,713	309,213	1,369939
07.15 - 07.30	28	4,8	50,25	225,713	308,763	1,367945
07.30 - 07.45	26	9,6	53,5	225,713	314,813	1,394749
07.45 - 08.00	28	8,4	46,5	225,713	308,613	1,367281
08.00 - 08.15	24	7,2	45,25	225,713	302,163	1,338705
08.15 - 08.30	22	9,6	43,75	225,713	301,063	1,333831
08.30 - 08.45	18	9,6	38,75	225,713	292,063	1,293958
08.45 - 09.00	14	7,2	37	225,713	283,913	1,25785

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah karangawen-brambang lor					Derajat
15.00 - 15.15	13	8,4	40	225,713	287,113	1,272027
15.15 - 15.30	24	9,6	42	225,713	301,313	1,334939
15.30 - 15.45	28	7,2	43	225,713	303,913	1,346458
15.45 - 16.00	29	10,8	44,5	225,713	310,013	1,373483
16.00 - 16.15	31	10,8	47,5	225,713	315,013	1,395636
16.15 - 16.30	33	13,2	55,25	225,713	327,163	1,449465
16.30 - 16.45	37	10,8	58,5	225,713	332,013	1,470952
16.45 - 17.00	34	9,6	62,25	225,713	331,563	1,468959
17.00 - 17.15	36	13,2	62,5	225,713	337,413	1,494877
17.15 - 17.30	34	10,8	66	225,713	336,513	1,490889
17.30 - 17.45	28	9,6	69,25	225,713	332,563	1,473389
17.45 - 18.00	16	9,6	67,75	225,713	319,063	1,413579

**ARAH KARANGAWEN-BRAMBANG KIDUL**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit
	LV	HV	MC	UM	
06.00 - 06.15	13	11	144	0	168
06.15 - 06.30	21	10	153	0	184
06.30 - 06.45	24	12	166	0	202
06.45 - 07.00	27	11	179	0	217
07.00 - 07.15	31	13	202	0	246
07.15 - 07.30	28	11	220	0	259
07.30 - 07.45	31	8	210	0	249
07.45 - 08.00	26	9	200	0	235
08.00 - 08.15	20	8	196	0	224
08.15 - 08.30	21	10	188	0	219
08.30 - 08.45	24	11	199	0	234
08.45 - 09.00	23	8	193	0	224
15.00 - 15.15	13	6	156	0	175
15.15 - 15.30	24	7	161	0	192

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG					
JURUSAN TEKNIK SIPIL					
FORMULIR SURVEY					
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18					
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18					
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022					
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB					
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit
15.30 - 15.45	27	7	173	0	207
15.45 - 16.00	27	9	222	0	258
16.00 - 16.15	28	8	237	0	273
16.15 - 16.30	29	7	248	0	284
16.30 - 16.45	29	9	255	0	293
16.45 - 17.00	30	9	267	0	306
17.00 - 17.15	31	11	273	0	315
17.15 - 17.30	28	12	288	0	328
17.30 - 17.45	27	11	276	0	314
17.45 - 18.00	21	10	241	0	272

**SETELAH EMP**

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/ 15 menit	Derajat kejenuhan
	LV	HV	MC	C		
06.00 - 06.15	13	13,2	36	225,713	287,913	1,275571
06.15 - 06.30	21	12	38,25	225,713	296,963	1,315667
06.30 - 06.45	24	14,4	41,5	225,713	305,613	1,35399
06.45 - 07.00	27	13,2	44,75	225,713	310,663	1,376363
07.00 - 07.15	31	15,6	50,5	225,713	322,813	1,430193
07.15 - 07.30	28	13,2	55	225,713	321,913	1,426205
07.30 - 07.45	31	9,6	52,5	225,713	318,813	1,412471
07.45 - 08.00	26	10,8	50	225,713	312,513	1,384559
08.00 - 08.15	20	9,6	49	225,713	304,313	1,34823
08.15 - 08.30	21	12	47	225,713	305,713	1,354433
08.30 - 08.45	24	13,2	49,75	225,713	312,663	1,385224
08.45 - 09.00	23	9,6	48,25	225,713	306,563	1,358199
15.00 - 15.15	13	7,2	39	225,713	284,913	1,26228

UNIVERSITAS PGRI SEMARANG						
JURUSAN TEKNIK SIPIL						
FORMULIR SURVEY						
LALU LINTAS DI JALAN SIMPANG KARANGAWEN KM 18						
Lokasi : Jl. Karangawen KM 18						
Hari/Tanggal : minggu, 14 Agustus 2022						
Waktu : 06.00 - 09.00 WIB dan 15.00 - 18.00 WIB						
Periode	Arah Karangawen-Brambang Kidul				Totak kend/	Derajat kejenuhan
15.15 - 15.30	24	8,4	40,25	225,713	298,363	1,321869
15.30 - 15.45	27	8,4	43,25	225,713	304,363	1,348452
15.45 - 16.00	27	10,8	55,5	225,713	319,013	1,413357
16.00 - 16.15	28	9,6	59,25	225,713	322,563	1,429085
16.15 - 16.30	29	8,4	62	225,713	325,113	1,440383
16.30 - 16.45	29	10,8	63,75	225,713	329,263	1,458769
16.45 - 17.00	30	10,8	66,75	225,713	333,263	1,47649
17.00 - 17.15	31	13,2	68,25	225,713	338,163	1,498199
17.15 - 17.30	28	14,4	72	225,713	340,113	1,506839
17.30 - 17.45	27	13,2	69	225,713	334,913	1,483801
17.45 - 18.00	21	12	60,25	225,713	318,963	1,413136

**Lampiran 2.**

**Dokumentasi Survei**





