

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA KINERJA RUAS JALAN RAYA UTAMA TIMUR**

**(DEPAN PASAR WELERI 1)**

Commented [WU1]: PERHATIKAN MEMOTONG KALIMAT

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Program Sarjana (S1) Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil  
Universitas Islam Sultan Agung



**Disusun oleh :**

**ALIF UMI ABDURRAHMAN SYAH  
30201403695**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG  
2021**



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

---

**HALAMAN PENGESAHAN  
ANALISA KINERJA RUAS JALAN RAYA UTAMA TIMUR  
(DEPAN PASAR WELERI 1)**

Diajukan oleh :



**Alif Umi Abdurrahman Syah**  
NIM : 30.2014.03695

Telah disetujui pada tanggal : .....

Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Ari Sentani, S.T., M.Sc.**

**Dra. Hj. Nafiah, M.Si.**

Disahkan oleh :  
Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNISSULA

**M Rusli Ahyar, S.T., M.Eng.**



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

---

**BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR  
No. 12 / A.2 / SA-T / VII / 2021**

Pada hari ini Senin, 13 Agustus 2018 berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang perihal penunjukkan Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II :

Nama : Ari Sentani, S.T., M.Sc.  
Jabatan : Dosen Pembimbing I  
Jabatan Akademik : Asisten Ahli  
Nama : Dra. Hj. Nafiah, M.Si.  
Jabatan : Dosen Pembimbing II  
Jabatan Akademik : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bahwa Mahasiswa tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir/Skripsi :

Nama : Alif Umi Abdurrahman Syah  
NIM : 30.2014.03695  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul : Analisa Kinerja Ruas Jalan Raya Utama Timur (Depan Pasar Weleri 1)

Dengan tahapan adalah sebagai berikut :

No.	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan Dosen Pembimbing	20 April 2021	-
2	Konsultasi Pengambilan TA	28 April 2021	-
3	Pengumpulan Data	06 Mei 2021	-
4	Analisis Data	29 Mei 2021	-
5	Penyusunan Tugas Akhir (TA)	03 Juni 2021	-
6	Laporan Tugas Akhir Selesai	29 Juni 2021	ACC

Demikian berita acara bimbingan Tugas Akhir/Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan digunakan seperlu – perlunya oleh pihak – pihak yang berkepentingan.

Dosen Pembimbing I, Dosen Pembimbing II,

**Ari Sentani., ST., M.Sc.**

**Dra. Hj. Nafiah, M.Si.**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNISSULA

**M Rusli Ahyar, S.T., M.Eng.**



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

---

**MOTTO**

1. Barang siapa bertaqwa pada Allah, maka Allah memberikan jalan keluar kepadanya dan memberi rezeki dari arah yang tidak disangka sangka.  
(Q.S. At – Talak: 2)
2. Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan; Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan; Maka apabila kamu Telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain; Dan Hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.  
(Q.S. Al Insyirah: 5-8)





**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

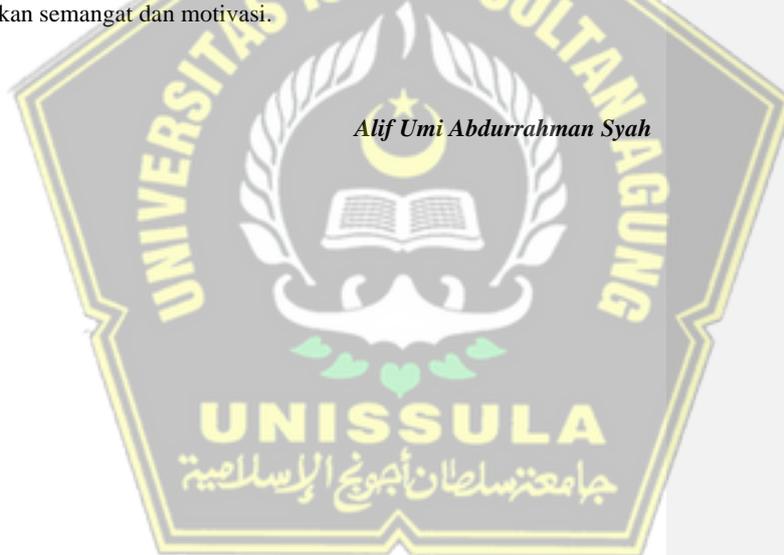
---

**PERSEMBAHAN**

*Tugas Akhir ini Saya persembahkan kepada :*

1. Ayahanda tercinta, Suranto Bagiyo, atas semua cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan dan do'a yang tiada henti kepada anakmu ini.
2. Ibunda tercinta, Siti Asiyah, atas semua cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan dan do'a yang tiada henti kepada anakmu ini.
3. Adik - adikku tersayang terima kasih atas semua dukungan dan doanya.
4. Ibu/Bapak Dosen Fakultas Teknik UNISSULA yang telah membekali ilmu kepadaku.
5. Teman – teman Fakultas Teknik UNISSULA seluruh angkatan yang telah memberikan semangat dan motivasi.

*Alif Umi Abdurrahman Syah*





**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

---

**KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Syukur Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan karunia – Nya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dengan judul **“Analisa Kinerja Ruas Jalan Raya Utama Timur (Depan Pasar Weleri 1) ”**. Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Teknik Sipil di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Yth :

1. Bapak M. Rusli Ahyar, ST., M.Eng., selaku ketua Program Studi Teknik Sipil UNISSULA yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan Akademik.
2. Bapak Ari Sentani, ST., M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Hj. Nafiah, M.Si., selaku dosen Pembimbing II Tugas Akhir, yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan laporan ini.

Penulis juga memohon maaf apabila dalam penulisan laporan ini terdapat kesalahan, mengingat keterbatasan pengetahuan penulis. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi berbagai pihak.

*Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.*

Semarang, 17 Juli 2021

Penulis



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI .....	iii
MOTTO .....	iv
PERSEMBAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR RUMUS .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Transportasi .....	4
2.1.1 Pengertian Transportasi .....	4
2.1.2 Peranan dan Manfaat Transportasi .....	5
2.2 Ruas Jalan.....	7
2.3 Definisi Jalan.....	7
2.4 Klasifikasi Jalan .....	7
2.4.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi.....	8
2.4.2 Klasifikasi Jalan Menurut Pengelola.....	8



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

2.5	Kinerja Ruas Jalan.....	10
2.5.1	Arus Lalu Lintas .....	11
2.5.2	Hambatan Samping .....	12
2.5.3	Kapasitas .....	13
2.5.4	Derajat Kejenuhan.....	16
2.5.5	Kecepatan Arus Bebas.....	16
2.5.6	Kecepatan dan Waktu Tempuh Rata – Rata.....	19
2.5.7	Tingkat Pelayanan .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>23</b>
3.1	Pendahuluan .....	23
3.2	Peralatan Survei.....	23
3.3	Bagan Alir Penelitian .....	24
3.3.1	Observasi Awal .....	24
3.3.2	Studi Pustaka .....	25
3.3.3	Survei dan Pengumpulan Data .....	25
3.3.4	Pengolahan dan Penyajian Data .....	29
3.3.5	Analisis dan Pembahasan .....	30
3.3.6	Penarikan Kesimpulan.....	30
<b>BAB IV PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA .....</b>		<b>31</b>
4.1	Arus Lalu Lintas.....	31
4.2	Hambatan Samping .....	43
4.3	Kapasitas .....	44
4.4	Derajat Kejenuhan.....	45
4.5	Kecepatan Arus Bebas .....	45
4.6	Kecepatan dan Waktu Tempuh Rata – Rata.....	46
4.7	Tingkat Pelayanan.....	47
4.8	Prediksi Kinerja Ruas Jalan.....	48
4.9	Hubungan Arus, Kecepatan dan Kepadatan.....	52
4.9.1	Arus.....	52
4.9.2	Kecepatan.....	52

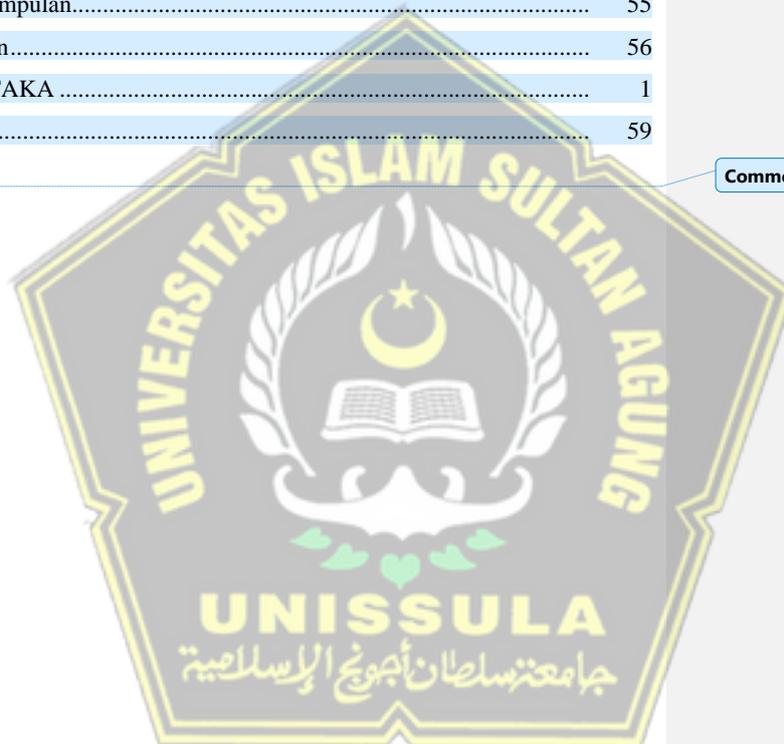


**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

4.9.3	Kepadatan.....	52
4.9.4	Hubungan Arus – Kecepatan .....	53
4.9.5	Hubungan Kecepatan – Kepadatan .....	54
4.9.6	Hubungan Arus – Kepadatan .....	54
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>55</b>
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>1</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>59</b>

Commented [WU2]: PERSEMBAHAN ADA 2





**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 2.1</b>	Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah .....	11
<b>Tabel 2.2</b>	Faktor bobot kejadian hambatan samping .....	12
<b>Tabel 2.3</b>	Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan tak terbagi.....	13
<b>Tabel 2.4</b>	Kapasitas dasar jalan perkotaan .....	14
<b>Tabel 2.5</b>	Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas untuk jalan perkotaan (FC <sub>w</sub> ).....	14
<b>Tabel 2.6</b>	Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FC <sub>sp</sub> ).....	14
<b>Table 2.7</b>	Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kerb – penghalang (FCSF) pada jalan perkotaan dengan kahu .....	15
<b>Tabel 2.8</b>	Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC <sub>cs</sub> ) pada jalan perkotaan .....	15
<b>Tabel 2.9</b>	Kecepatan arus bebas dasar (FVO) untuk jalan perkotaan.....	17
<b>Tabel 2.10</b>	Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas (FV <sub>w</sub> ) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan jalan perkotaan .....	17
<b>Tabel 2.11</b>	Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kerb – penghalang (FFV <sub>sf</sub> ) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, jalan perkotaan dengan kerb.....	17
<b>Tabel 2.12</b>	Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FFV <sub>cs</sub> ), jalan perkotaan.....	18
<b>Tabel 2.13</b>	Tingkat pelayanan (Level Of Service/LOS) pada jalan perkotaan.....	21
<b>Tabel 3.1</b>	Jumlah Penduduk Kota Semarang Periode Bulan Desember 2017 .....	28



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)**  
**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

<b>Tabel 3.2</b>	Data Pertumbuhan Kepemilikan Kendaraan Bermotor Kota Semarang Jawa Tengah .....	29
<b>Tabel 4.1</b>	Data Arus Lalu Lintas pada Hari Kerja (Senin) Pukul 06.00 – 18.00 WIB Tiap 10 Menit.....	31
<b>Table 4.2</b>	Data Rekapitulasi Arus Lalu Lintas pada Hari Kerja (Senin) Pukul 06.00 – 18.00 WIB .....	34
<b>Tabel 4.3</b>	Data Arus Lalu Lintas dalam SMP/Jam pada Hari Kerja (Senin) Pukul 06.00 – 18.00 WIB.....	35
<b>Table 4.4</b>	Data Arus Lalu Lintas Harian dalam SMP/Jam.....	38
<b>Tabel 4.5</b>	Data Arus Lalu Lintas Mingguan dalam SMP/Jam.....	39
<b>Tabel 4.6</b>	Data Arus Puncak Harian pada Hari Kerja (Senin Pagi) Tiap 5 Menit.....	40
<b>Table 4.7</b>	Data Arus Puncak Harian pada Hari Kerja (Senin Siang) Tiap 5 Menit.....	40
<b>Tabel 4.8</b>	Data Arus Puncak Harian pada Hari Kerja (Senin Sore) Tiap 5 Menit.....	41
<b>Tabel 4.9</b>	Data Arus Puncak Harian pada Setengah Hari Kerja (Sabtu Pagi) Tiap 5 Menit .....	41
<b>Tabel 4.10</b>	Data Arus Puncak Harian pada Setengah Hari Kerja (Sabtu Siang) Tiap 5 Menit .....	41
<b>Tabel 4.11</b>	Data Arus Puncak Harian pada Setengah Hari Kerja (Sabtu Sore) Tiap 5 Menit.....	42
<b>Tabel 4.12</b>	Data Arus Puncak Harian pada Hari Libur (Minggu Pagi) Tiap 5 Menit.....	42
<b>Tabel 4.13</b>	Data Arus Puncak Harian pada Hari Libur (Minggu Siang) Tiap 5 Menit.....	42
<b>Tabel 4.14</b>	Data Arus Puncak Harian pada Hari Libur (Minggu Sore) Tiap 5 Menit.....	43
<b>Tabel 4.15</b>	Rekapitulasi Arus Puncak Harian.....	43
<b>Tabel 4.16</b>	Data Perhitungan Hambatan Samping.....	43



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

<b>Tabel 4.17</b>	Rekapitulasi Hasil Regresi.....	49
<b>Tabel 4.18</b>	Hasil prediksi perhitungan kinerja ruas jalan Mh Thamrin .....	51

Commented [WU3]: Tabel 3.1 dan 3.2 kok kota Semarang





YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2.1</b>	Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak lajur dan satu arah.....	19
<b>Gambar 2.2</b>	Level of Service/LOS .....	22
<b>Gambar 3.1</b>	Bagan Alir Penelitian .....	24
<b>Gambar 3.2</b>	Lokasi Penelitian .....	25
<b>Gambar 3.3</b>	Gambar Tampak Atas Lokasi Penelitian.....	26
<b>Gambar 3.4</b>	Gambar Penampang Melintang Lokasi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 3.5</b>	Jumlah Penduduk Kabupaten Kendal Periode Bulan Desember 2017.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 4.1</b>	Diagram Pola Arus Lalu Lintas pada Hari Kerja (Senin) dalam SMP/Jam.....	37
<b>Gambar 4.2</b>	Grafik Pola Arus Lalu Lintas Harian dalam SMP/Jam .....	38
<b>Gambar 4.3</b>	Grafik Pola Arus Lalu Lintas Mingguan dalam SMP/Jam.....	39
<b>Gambar 4.4</b>	Kecepatan sebagai Fungsi dari DS untuk jalan banyak lajur dan satu arah.....	47
<b>Gambar 4.5</b>	Grafik Regresi Linear Pertumbuhan Arus Kendaraan.....	48
<b>Gambar 4.6</b>	Grafik Regresi Ekspensial Pertumbuhan Arus Kendaraan...	49
<b>Gambar 4.7</b>	Grafik Regresi Logaritmik Pertumbuhan Arus Kendaraan .....	49
<b>Gambar 4.8</b>	Hubungan antara Arus, Kecepatan dan Kerapatan .....	52
<b>Gambar 4.9</b>	Hubungan Arus – Kecepatan.....	53
<b>Gambar 4.10</b>	Hubungan Kecepatan – Kepadatan .....	54
<b>Gambar 4.11</b>	Hubungan Volume – Kepadatan .....	54

Commented [WU4]: Daftar Gambar ganti halaman

Commented [WU5]: Gambar 3.5 kok Kota Semarang



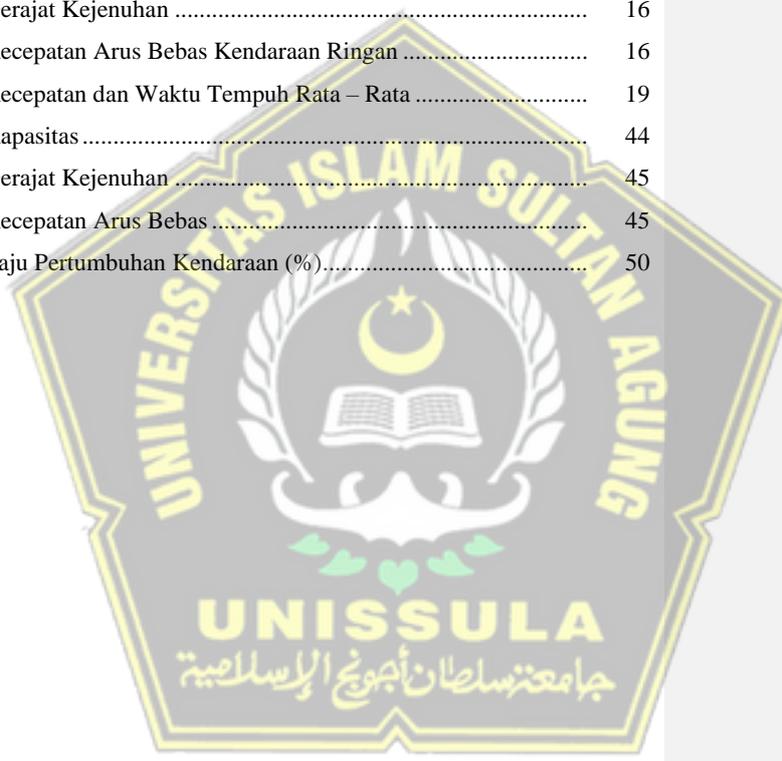
**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

**DAFTAR RUMUS**

Commented [WU6]: Daftar Rumus memang ada?

2.1	Rumus Arus Lalu Lintas .....	11
2.2	Rumus Kapasitas .....	13
2.3	Rumus Derajat Kejenuhan .....	16
2.4	Rumus Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan .....	16
2.5	Rumus Kecepatan dan Waktu Tempuh Rata – Rata .....	19
4.1	Rumus Kapasitas .....	44
4.2	Rumus Derajat Kejenuhan .....	45
4.3	Rumus Kecepatan Arus Bebas .....	45
4.4	Rumus Laju Pertumbuhan Kendaraan (%).....	50





**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

---

**ANALISA KINERJA RUAS JALAN RAYA UTAMA TIMUR (DEPAN  
PASAR WELERI 1)**

Oleh :

Alif Umi AS<sup>1)</sup>, Ari Sentani, S.T., M.Sc.<sup>2)</sup>, Dra., Nafiah, M.Si<sup>2)</sup>,

**ABSTRAK**

Masalah transportasi yang dialami oleh kota Kendal merupakan cerminan bahwa kota Kendal memiliki tingkat mobilitas pergerakan yang semakin tinggi dari tahun ke tahun. Hal tersebut mengakibatkan kepadatan lalu lintas yang diperparah dengan dibangunnya pertokoan, perkantoran, dan pemukiman dimana – mana. Pada ruas Jalan Raya Utama Timur, Kecamatan Weleri, Kabupaten Kendal, jalan depan Pasar Weleri Isering mengalami kemacetan yang tidak hanya terjadi pada jam – jam puncak. Kemacetan yang terjadi di ruas Jalan Raya Utama Timur ini diakibatkan oleh adanya kawasan pertokoan, kawasan perkantoran, pusat perbelanjaan dan beberapa kawasan kuliner.

Analisis kinerja ruas jalan perkotaan yang dilakukan dengan berbagai indikator kinerja yaitu kecepatan arus bebas (*Free Flow Speed/FV*), kapasitas (*Capacity/C*), derajat kejenuhan (*Degree of Saturation/DS*), kecepatan tempuh dan waktu tempuh rata – rata (*Traveling Time/TT*), serta menganalisis tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) pada ruas jalan tersebut.

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis segmen jalan tersebut pada bulan Juli tahun 2018 memiliki kecepatan arus bebas (*FV*) = 45,59 km/jam, kapasitas (*C*) = 5221,92 SMP/jam, derajat kejenuhan (*DS*) = 0,559 yang masih dibawah nilai yang disyaratkan dalam MKJI 1997 yaitu 0,75 untuk jalan perkotaan, kecepatan tempuh (*V*) = 45 km/jam, waktu tempuh rata – rata (*TT*) = 7,99 detik. Tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) dikategorikan tingkat C. Berdasarkan hasil perhitungan yang terjadi pada tahun 2018, perlu menjaga nilai arus lalu lintas dan selalu memantau volume kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut.

**Kata kunci:** Jalan Raya Utama Timur, Kinerja Ruas Jalan, *Level of Service*.

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil UNISSULA

<sup>2</sup> Dosen Pembimbing Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil UNISSULA



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaligawe KM.4 Po. BOX 1054 Telp. (024)6583584 Ext. 507 Semarang 50112

---

***THE PERFORMANCE ANALYSIS OF THE EAST MAIN ROAD (FRONT  
OF 1<sup>st</sup> WELERI MARKET)***

By:

Alif Umi AS<sup>1)</sup>, Ari Sentani, S.T., M.Sc.<sup>2)</sup>, Dra., Nafiah, M.Si<sup>2)</sup>,

**ABSTRACT**

*The transportation problems that occurred in the Kendal City showed that this city has a mobility rate of movement of the higher every year. That matter cause traffic jams exacerbated by shops, offices and residences everywhere. On internode of the east main street Weleri city road segment in front of 1<sup>st</sup> Weleri Market, frequent traffic jams that not only occur at peak hours. The shopping area, office area, shopping center and several culinary areas cause traffic jams happens on section of the east main Street.*

*Performance analysis of urban road section implemented with various performance indicators that free flow speed (FV), capacity (C), degree of saturation (DS), travel speed and travel time average (TT), and analyzes the level of service (LOS) on these roads.*

*Based on the calculation and analysis for that segment in July 2018 shows the free flow speed (FV) = 45,59 km / h, capacity (C) = 5221,92 SMP / h, degree of saturation (DS) = 0.559 which still below the value of required by MKJI 1997 is 0.75 for urban roads, velocity (V) = 45 km / h, travel time average (TT) = 7,99 seconds. Level of service (LOS) is categorized as level C. Based on the calculation that occurred in 2018, need to maintain the value of traffic flow and always monitor the volume of vehicles passing through the road.*

**Keywords:** East Main Street, Performance of Urban Road, Level of Service.

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil UNISSULA

<sup>2</sup> Dosen Pembimbing Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil UNISSULA

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kota Kendal adalah sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Tengah. Ibukotanya adalah Kendal dan masuk dalam Wilayah Metropolitan. Dulu Kota Kendal dilintasi rel kereta api dan ditutup tahun 1970 karena krisis transportasi, Kota ini dilewati highway pantura dan tidak memiliki terminal. Fasilitas di Kota ini adalah Rumah Sakit, Pasar, Swalayan dll. Kota ini sebagai pusat administrasi Kabupaten Kendal.

Kecamatan Weleri merupakan salah satu dari 20 kecamatan di Kabupaten Kendal Provinsi Jawa Tengah, dengan Wilayah sebelah utara berbatasan dengan laut Jawa, sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Cepiring.

Volume Kendaraan yang melintasi Kecamatan Weleri pada Hari Minggu mengalami penurunan dibandingkan hari lain. Penurunan volume kendaraan tersebut membuat sejumlah ruas jalan pantura dan pintu exit tol weleri tampak lancar, bahkan tak tampak antrian kendaraan di sekitar exit tol weleri. Penurunan volume kendaraan yang melintasi kabupaten Kendal pun dirasakan oleh lembaga milik pemerintah.

Masalah transportasi yang dialami oleh kota ini merupakan cerminan bahwa Kecamatan Weleri memiliki tingkat mobilitas pergerakan yang semakin tinggi dari tahun ke tahun. Hal tersebut mengakibatkan kemacetan lalu lintas yang diperparah dengan dibangunnya pertokoan, perkantoran, dan pemukiman dimana – mana. Selain itu tingkat pertumbuhan dan kenyamanan transportasi kendaraan umum yang tidak kunjung membaik menjadikan masyarakat kota ini lebih memilih kendaraan pribadi yang mengakibatkan pertumbuhan kepemilikan kendaraan pribadi yang semakin bertambah, serta perilaku dan etika dalam berkendara yang kurang baik dan sering melanggar peraturan dalam berlalu lintas. Hal tersebut terlihat pada ruas – ruas jalan Kecamatan Weleri, salah satunya adalah ruas Jalan Raya Utama Timur.

Pada ruas Jalan Raya Utama Timur Weleri, segmen jalan depan Pasar Weleri 1 sering mengalami kemacetan yang tidak hanya terjadi pada jam – jam

puncak. Ruas jalan raya utama timur merupakan salah satu jalan penghubung antarkota. Dengan demikian jalan ini sangat berperan penting dalam melayani arus lalu lintas yang cukup besar. Berdasarkan kondisi tersebut, maka penulis akan melakukan penelitian dan Evaluasi Kinerja Pada Ruas Jalan Raya Utama Timur Weleri.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengevaluasi kinerja jalan Raya Utama Timur Segmen Pasar Weleri 1?
2. Bagaimana cara mengatasi kepadatan lalu lintas?
3. Apakah penyebab kepadatan Lalu Lintas dan cara penyelesaiannya?

## 1.3 Batasan Masalah

Supaya penelitian dapat terarah dan tidak meluas, maka dalam penelitian ini dibatasi dengan ruang lingkup sebagai berikut :

- a. Penelitian hanya dilakukan pada ruas Jalan Raya Utama Timur (Segmen jalan depan Pasar Weleri 1).

## 1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui hasil kinerja ruas jalan Lalu Lintas tersebut.
- b. Mengetahui penyebab dan solusi kepadatan Lalu Lintas .

### 1.4.2 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian Jalan Raya Utama Timur yaitu Segmen jalan depan Pasar Weleri 1, antara lain :

- a. Dapat MANFAAT a dan b mengetahui kinerja ruas Jalan Raya Utara Timur depan Pasar Weleri 1.
- b. Dapat mengetahui penyebab dan solusi kepadatan lalu lintas.

Commented [WU7]: TUJUAN =BATASAN MASALAH HANYA KALIMATNYA BUKAN KALIMAT TANYA

Commented [WU8]: MANFAAT a DAN b BEDANYA APA

- c. Dapat mengetahui solusi penyelesaian masalah lalu lintas pada ruas.
- d. Sebagai bahan referensi bagi pemerintah Kota Kendal, tentang analisis ruas Jalan Raya Utama Timur Weleri.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disajikan dengan rincian sebagai berikut :

**BAB I : PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang landasan teori dari penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya yang memiliki hubungan dengan tema penelitian dan dasar – dasar teori yang mendukung penelitian yang dilaksanakan.

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Menjelaskan tentang metode penelitian, prosedur penelitian, alat penelitian dan diagram alur penelitian.

**BAB IV : PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA**

Menampilkan berbagai data hasil survei dan menjelaskan pengolahan data survei sebelum memasuki tahapan analisis data.

**BAB V : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

Menjelaskan secara rinci analisis data hasil pengamatan dan pembahasan.

**BAB VI : PENUTUP**

Memberikan kesimpulan dan saran yang berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Transportasi

Setiap orang terlibat transportasi dalam beraneka ragam bentuk dan begitu banyak cara. Pada akhirnya, semua orang akan saling berinteraksi dalam dimensi ruang dan waktu, serta interaksi ini dengan sendirinya akan menciptakan keterlibatan. Transportasi merupakan suatu sistem yang terdiri dari fasilitas tetap, arus lalu lintas dan sistem kontrol yang menjadikan manusia dan atau barang dapat mengatasi hambatan ruang geografis secara efektif dan efisien untuk melakukan aktivitasnya sesuai dengan waktu yang diinginkan.

#### 2.1.1 Pengertian Transportasi

Transportasi dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang melakukan pengangkutan atau pemindahan muatan yang terdiri dari barang dan manusia dari satu tempat ke tempat yang lain, dari tempat asal (*origin*) menuju ke tempat tujuan (*destination*). Perjalanan dari tempat asal menuju ke tempat tujuan disebut *Origin-Destination Travel (O-D Travel)* (Hadidardaja, 2007)

Untuk bisa menyelenggarakan kegiatan transportasi maka dibutuhkan unsur-unsur utama atau dasar (*basic elements*) yang terdiri atas :

- a. Sarana angkutan atau kendaraan (*the vehicle*).
- b. Jalan, rute, trayek (*the way*).
- c. Muatan (*the cargo*).
- d. Terminal, pelabuhan laut, stasiun, bandar udara (*the terminal*).

Unsur pertama yaitu kendaraan yang meliputi berbagai jenis sarana angkutan transportasi darat seperti sepeda motor, mobil, 7 truk, bus, kereta api, dan sebagainya. Sarana angkutan transportasi laut seperti perahu layar, kapal motor, dan sebagainya. Sarana angkutan transportasi udara seperti helikopter dan pesawat. Disamping sarana transportasi terdapat juga prasarana transportasi, yaitu jalan untuk transportasi darat, dermaga atau pelabuhan untuk transportasi laut, dan landasan pacu atau bandar udara

Commented [WU9]: SUMBERNYA DARI MANA?

untuk transportasi udara. Unsur kedua yaitu trayek atau rute yang tercakup dalam suatu jaringan pelayanan transportasi yang menghubungkan suatu simpul jasa transportasi dengan simpul-simpul jasa transportasi lainnya. Trayek adalah jaringan pelayanan untuk transportasi darat dan transportasi laut, sedangkan rute adalah jaringan pelayanan untuk transportasi udara. Unsur ketiga yaitu unsur terminal yang merupakan tempat untuk melakukan kegiatan konsolidasi muatan, yakni melakukan kegiatan bongkar muat barang dan atau menaikkan dan menurunkan penumpang. Unsur keempat yaitu muatan, baik dalam bentuk barang ataupun penumpang. Angkutan barang dan penumpang menunjukkan kecenderungan peningkatan pesat karena jumlah penduduk dan kebutuhannya meningkat dan ditunjang oleh peningkatan pendapatan per kapita yang mencerminkan peningkatan kesejahteraan masyarakat yang diperkuat oleh kemajuan teknologi dan industri transportasi.

### 2.1.2 Peranan dan Manfaat Transportasi

Transportasi merupakan suatu kegiatan yang menciptakan atau menambah guna (*utility*). Guna yang diciptakan oleh kegiatan transportasi adalah guna tempat dan guna waktu. Menciptakan guna tempat, berkaitan dengan kegiatan transportasi yang memindahkan barang dari suatu tempat ke tempat lain. Yang dimaksud menciptakan **guna tempat** adalah dengan berpindahnya suatu barang maka guna atau nilai dari barang tersebut menjadi lebih tinggi, karena dibutuhkan oleh banyak konsumen yang mampu membayar dengan harga yang lebih mahal. Misalnya komoditi bahan pangan yang berasal dari daerah produksi yang berada di pedesaan menuju ke daerah perkotaan. Kegiatan transportasi juga menciptakan guna waktu, yang mampu mengangkut muatan dari suatu tempat asal ke tempat tujuan dalam waktu singkat atau lebih cepat. Yang dimaksud menciptakan **guna waktu** adalah pengangkutan barang dalam waktu yang lebih cepat memberikan kegunaan yang lebih besar, karena barang sampai di tempat tujuan dengan tepat waktu, barangnya dalam kondisi segar dan baik, sehingga konsumen bersedia membayar dengan harga yang lebih tinggi.

Commented [WU10]: SUMBER DARI MANA?

Selain menciptakan guna tempat dan guna waktu, kegiatan transportasi memberikan manfaat positif dalam berbagai aspek sebagai berikut :

a. Aspek Ekonomi

Manfaat dalam aspek ekonomi dari kegiatan transportasi antara lain :

- 1) Memperluas daerah pemasaran yang berdampak terhadap peningkatan pendapatan dan keuntungan bagi produsen.
- 2) Mengurangi perbedaan harga antar daerah menjadi sekecil mungkin, sehingga harga barang-barang menjadi stabil.
- 3) Transportasi yang lancar dan mampu menjangkau daerah yang luas akan mendorong daerah-daerah melakukan spesialisasi produksi sesuai potensi yang dimiliki.

b. Aspek Sosial

Manfaat dalam aspek sosial dari kegiatan transportasi antara lain :

- 1) Dalam bidang pendidikan, buku-buku pelajaran dari negara-negara maju dapat dikirimkan ke negaranegara berkembang, sehingga dapat mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- 2) Dalam bidang kesehatan, daerah-daerah yang mengalami gizi buruk atau sedang dilanda wabah penyakit atau bencana alam dapat segera dilakukan bantuan kesehatan.
- 3) Dengan dukungan transportasi yang lancar, dapat diselenggarakan pekan olahraga dan seni budaya untuk meningkatkan persatuan dan kesatuan bangsa.

c. Aspek Politik

Manfaat dalam aspek politik dari kegiatan transportasi antara lain

- 1) Dapat diselenggarakan sistem pemerintahan yang mantap dan bersifat universal.
- 2) Mampu mengatasi gangguan keamanan, baik yang berasal dari dalam negeri maupun yang datang dari luar negeri, sehingga mampu menegakkan terwujudnya kesatuan negara.

## 2.2 Ruas Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (Peraturan Pemerintah No. 34 Tentang Jalan Tahun 2006).

## 2.3 Definisi Jalan

Menurut Sukirman (1994), Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Berdasarkan undang-undang tentang jalan raya no. 13/1980 menjelaskan bahwa jalan adalah :

- a. Suatu prasarana Perhubungan Darat dalam bentuk apapun meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas.
- b. Jalan umum adalah Jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum.
- c. Jalan khusus adalah Jalan selain dari pada yang termasuk di atas.
- d. Jalan Tol adalah Jalan umum yang kepada pemakainya dikenakan kewajiban untuk membayar Tol.

## 2.4 Klasifikasi Jalan

Menurut Peraturan Perundangan no 26 tahun 1985 bahwa jalan-jalan di lingkungan perkotaan terbagi dalam jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder.

Jalanan sekunder yang dimaksud adalah untuk memberikan pelayanan kepada lalu lintas dalam kota, oleh karena itu perencanaan dari jalan-jalan sekunder hendaknya disesuaikan dengan rencana induk tata ruang kota yang bersangkutan. Dari sudut lain, seluruh jalan perkotaan mempunyai kesamaan

dalam satu hal, yaitu kurangnya lahan untuk pengembangan jalan tersebut. Dampak terhadap lingkungan disekitarnya harus diperhatikan dan diingat bahwa jalan itu sendiri melayani berbagai kepentingan umum seperti taman-taman perkotaan (Suprpto, 2004).

#### **2.4.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi**

- a. Jalan Utama yaitu jalan-jalan yang melayani lalu lintas yang tinggi antara kota-kota penting. Jalan-jalan dalam golongan ini harus direncanakan untuk dapat melayani lalu lintas yang cepat dan berat.
- b. Jalan Sekunder yaitu jalan-jalan yang melayani lalu lintas yang cukup tinggi antara kota-kota penting dan kota-kota yang lebih kecil, serta melayani daerah-daerah di sekitarnya.
- c. Jalan Penghubung yaitu jalan-jalan untuk keperluan aktifitas daerah yang juga dipakai sebagai jalan penghubung antara jalan-jalan dari golongan yang sama atau berlainan.

#### **2.4.2 Klasifikasi Jalan Menurut Pengelola**

- a. Jalan Arteri  
Yaitu jalan-jalan yang terletak di luar pusat perdagangan (out lying business district).
- b. Jalan Kolektor  
Yaitu jalan-jalan yang terletak di pusat perdagangan (central business district).
- c. Jalan Lokal  
Yaitu jalan-jalan yang terletak di daerah pemukiman.
- d. Jalan Negara  
Yaitu jalan-jalan yang menghubungkan antara ibukota provinsi. Biaya pembangunan dan perawatannya ditanggung oleh pemerintah pusat.
- e. Jalan Kabupaten  
Yaitu jalan-jalan yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau jalan yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan

ibukota kecamatan, juga jalan-jalan yang menghubungkan antar desa dalam satu kabupaten.

Menurut MKJI (1997), pengertian jalan meliputi badan jalan, trotoar, drainase dan seluruh perlengkapan jalan yang terkait, seperti rambu lalu lintas, lampu penerangan, marka jalan, median, dan lain – lain. Jalan mempunyai empat fungsi :

1. Melayani kendaraan yang bergerak
2. Melayani kendaraan yang parkir
3. Melayani pejalan kaki dan kendaraan tak bermotor
4. Pengembangan wilayah dan akses ke daerah pemilikan

Hampir semua jalan melayani dua atau tiga fungsi dari empat fungsi jalan di atas, akan tetapi ada juga jalan yang hanya melayani satu fungsi, misal jalan bebas hambatan hanya melayani kendaraan bergerak. Karakteristik geometri jalan terdiri dari :

#### 1. Tipe Jalan

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda – beda baik dilihat secara pembebanan lalu lintas tertentu. Misalnya, jalan terbagi dan jalan tak terbagi, jalan satu arah.

#### 2. Lebar Jalur Lalu Lintas

Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.

#### 3. Bahu Jalan

Jalan perkotaan tanpa kerb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalu lintasnya. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat penambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan angkutan umum berhenti, pejalan kaki, dan sebagainya.

#### 4. Trotoar

Trotoar adalah jalur pejalan kaki yang umumnya sejajar dengan jalan dan lebih tinggi dari permukaan perkerasan jalan unuk menjamin keamanan pejalan kaki yang bersangkutan

### 5. *Kerb*

*Kerb* sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan *kerb* lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai *kerb* atau bahu.

### 6. Alinyemen Jalan

Alinyemen jalan adalah faktor utama untuk menentukan tingkat aman dan efisiensi di dalam memenuhi kebutuhan lalu lintas. Alinyemen jalan dipengaruhi oleh topografi, karakteristik lalu lintas dan fungsi jalan. Lengkung horizontal dengan jari – jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kepadatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah, maka pengaruh ini diabaikan.

## 2.5 Kinerja Ruas Jalan

Menurut Salter (1989), hubungan antara lalu lintas dengan tata guna lahan dapat dikembangkan melalui suatu proses perencanaan transportasi yang saling terkait, terdiri dari :

- 1) Bangkitan/tarikan perjalanan, untuk menentukan hubungan antara pelaku perjalanan dan faktor guna lahan yang dicatat dalam inventaris perencanaan.
- 2) Penyebaran perjalanan, yang menentukan pola perjalanan antar zona.
- 3) Pembebanan lalu lintas, yang menentukan jalur transportasi publik atau jaringan jalan suatu perjalanan yang akan dibuat.
- 4) Pemilihan moda, suatu keputusan yang dibuat untuk memilih moda perjalanan yang akan digunakan oleh pelaku perjalanan. Menurut MKJI (1997), perhitungan untuk segmen jalan perkotaan mencakup:
  - 1) Arus lalu lintas ( $Q$ )
  - 2) Kapasitas (*Capacity/C*)
  - 3) Derajat kejenuhan (*Degree of Saturation/DS*)
  - 4) Kecepatan arus bebas (*Free Flow Speed/FV*)

5) Kecepatan dan waktu tempuh rata – rata (*Traveling Time/TT*)

Sedangkan menurut US – HCM (1994), kenyamanan pengguna jalan di jalan perkotaan diwakilili dengan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*).

Sebelum mencari indikator kinerja DS, terlebih dahulu mencari arus lalu lintas dan juga hambatan samping pada jam puncak. Setelah mendapatkan perhitungan tersebut langkah selanjutnya yaitu mencari perhitungan menurut MKJI (1997) dan US – HCM (1994) pada ruas jalan perkotaan dengan tipe jalan tak terbagi dimana dilakukan analisa pada kedua arah lalu lintas. Analisis pendekatannya sebagai berikut :

### 2.5.1 Arus Lalu Lintas

Dalam MKJI 1997 nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (SMP). Semua nilai arus lalu lintas (setiap arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (SMP) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut : kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), dan sepeda motor (MC).

Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping. Ekivalensi mobil penumpang (EMP) untuk masing – masing tipe kendaran tergantung tipe jalan dan arus lalu – lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam. Semua nilai emp untuk kendaraan yang berbeda ditunjukkan pada tabel berikut :

**Tabel 2.1** Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah

Tipe Jalan : Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus Lalu Lintas per Lajur (Kendaraan/Jam)	EMP	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) dan Empat lajur terbagi (4/2D)	0	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) dan Enam lajur terbagi (6/2D)	0	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Arus Lalu lintas (Q) dinyatakan dengan persamaan :

$$Q = (MC \times emp \ MC) + (LV \times emp \ LV) + (HV \times emp \ HV) \dots (2.1)$$

Dimana :

Commented [WU11]: SUMBER RATA KIRI

Commented [WU12]: DIMANA DIGANTI DENGAN RUMUS DIBERI JARAK DG KALIMAT TERAKHIR DIATASNYA

- Q = Arus dan komposisi lalu lintas (SMP/jam)  
 MC = Jumlah kendaraan sepeda motor pada waktu tertentu  
 emp MC = Ekuivalensi mobil penumpang sepeda motor  
 LV = Jumlah kendaraan ringan pada waktu tertentu  
 emp LV = Ekuivalensi mobil penumpang kendaraan ringan  
 HV = Jumlah kendaraan berat pada waktu tertentu  
 emp HV = Ekuivalensi mobil penumpang kendaraan berat

### 2.5.2 Hambatan Samping

Hambatan samping merupakan banyaknya hambatan di samping kedua sisi ruas jalan sepanjang 200 m yang dapat mempengaruhi arus lalu lintas. Hambatan samping berguna dalam perhitungan kapasitas ruas jalan. Tinjauan dilakukan pada kedua sisi ruas jalan atas kejadian berikut :

- Pejalan kaki
- Kendaraan berhenti dan parkir
- Kendaraan keluar masuk
- Kendaraan lambat

Data hambatan samping didapat dengan metode merekam pada arus jam puncak, setelah itu dihitung berapa banyak kejadian kelas hambatan samping yang terjadi sepanjang 200 meter per jam. Kelas hambatan samping jalan perkotaan:

**Tabel 2.2** Faktor bobot kejadian hambatan samping

Tipe Kejadian Hambatan Samping	Faktor Bobot
Pejalan Kaki	0.5
Parkir, Kendaraan Berhenti	1
Kendaraan Masuk & Keluar	0.7
Kendaraan Lambat	0.4

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

**Commented [WU13]:** DUA BUAH TABEL TDK BOLEH BERTURUTAN HARUS DIBERI KALIMAT

Berikut ini disajikan data kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan tak terbagi.

**Tabel 2.3** Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan tak terbagi

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah Berbobot Kejadian per 200 m/jam (Dua Sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah permukiman; jalan dengan jalan samping.
Rendah	L	100 – 299	Daerah permukiman; beberapa kendaraan umum dsb.
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri, heherapa toko di sisi jalan.
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar di samping jalan.

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

### 2.5.3 Kapasitas

Kapasitas jalan perkotaan dihitung dari kapasitas dasar. Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 jam. Dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal dapat dicapai. Besarnya kapasitas jalan dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dengan :

C = Kapasitas (SMP/jam)

C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (SMP/jam)

FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC<sub>SP</sub> = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC<sub>SF</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

Commented [WU14]: SAMA?

1) Kapasitas Dasar (CO)

**Tabel 2.4** Kapasitas dasar jalan perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (SMP/Jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total kedua lajur

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2) Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_w$ )

**Tabel 2.5** Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas untuk jalan perkotaan ( $FC_w$ )

Tipe Jalan	Lebar Jalan Lalu Lintas Efektif ( $W_c$ ) (m)	$FC_w$
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
11,00	1,34	

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Commented [WU15]: TABEL KALAU DIPOTONG HRS DIBERI JUDUL LAGI

3) Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah ( $FC_{SP}$ )

**Tabel 2.6** Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah ( $FC_{SP}$ )

Pemisahan Arah SP % - %		50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
$FC_{SP}$	Dua lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

- 4) Faktor Penyesuaian Hambatan Samping ( $FC_{SF}$ ), Jalan dengan Kerb

**Tabel 2.7** Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kerb – penghalang ( $FC_{SF}$ ) pada jalan perkotaan dengan kahu

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Jarak Kerb - Penghalang $FC_{SF}$			
		Jarak : Kerb - Penghalang $W_k$			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
4/2 D	VL	0.95	0.97	0.99	1.01
	L	0.94	0.96	0.98	1
	M	0.91	0.93	0.95	0.98
	H	0.86	0.89	0.92	0.95
	VH	0.81	0.85	0.88	0.92
4/2 UD	VL	0.95	0.97	0.99	1.01
	L	0.93	0.95	0.97	1
	M	0.9	0.92	0.95	0.97
	H	0.84	0.87	0.9	0.93
	VH	0.77	0.81	0.85	0.9
2/2 UD atau Jalan satu arah	VL	0.93	0.95	0.97	0.99
	L	0.9	0.92	0.95	0.97
	M	0.86	0.88	0.91	0.94
	H	0.78	0.81	0.84	0.88
	VH	0.68	0.72	0.77	0.82

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Commented [WU16]: DIBETULKAN TABELNYA

- 5) Faktor Ukuran Kota ( $FC_{CS}$ )

**Tabel 2.8** Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota ( $FC_{CS}$ ) pada jalan perkotaan

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota ( $F_{CS}$ )
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

#### 2.5.4 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas Q (SMP/jam) terhadap kapasitas C (SMP/jam) digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja segmen jalan. Menurut MKJI, nilai DS yang diperbolehkan untuk transportasi perkotaan yaitu maksimal senilai 0,75. Nilai DS ini menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Apabila nilai DS melebihi 0,75 perlu dilakukan kajian kembali dengan mengubah arus kendaraan (Q) dan atau mengubah kapasitas guna mendapatkan nilai  $DS < 0,75$ . Setelah itu, berdasarkan nilai DS tersebut maka dapat dilakukan prediksi kinerja ruas jalan. Derajat kejenuhan dirumuskan sebagai berikut :

$$DS = Q / C \dots\dots\dots (2.3)$$

Dengan:

Q = Arus lalu lintas

C = Kapasitas

#### 2.5.5 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Dalam MKJI (1997), kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FV) dinyatakan dengan persamaan :

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan :

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

FV<sub>O</sub> = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV<sub>W</sub> = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)  
(penjumlahan)

FFV<sub>SF</sub> = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping  
(perkalian)

FFV<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota (perkalian)

**Tabel 2.9** Kecepatan arus bebas dasar (FVO) untuk jalan perkotaan

Tipe Jalan	Kecepatan Arus			
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	Semua Kendaraan (Rata-Rata)
Enam lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2 D) atau Dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

**Tabel 2.10** Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas ( $FV_w$ ) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan jalan perkotaan

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif ( $W_c$ ) (m)	$FV_w$ (km/jam)
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua lajur tak terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

**Tabel 2.11** Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kerb – penghalang ( $FFV_{SF}$ ) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, jalan perkotaan dengan kerb

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Jarak Kerb – Penghalang			
		Jarak : Kerb – Penghalang $W_K$ (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
Empat lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,9	0,93	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,9	0,94
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,9
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Untuk setiap kota dengan jumlah penduduk yang berbeda memiliki nilai factor penyesuaian yang berbeda pula, sesuai yang tercantum dalam MKJI.

**Tabel 2.12** Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan ( $FFV_{CS}$ ), jalan perkotaan

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota
< 0,1	0,9
0,1 - 0,5	0,93
0,5 - 1,0	0,95
1,0 - 3,0	1
> 3,0	1,03

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

### 2.5.6 Kecepatan dan Waktu Tempuh Rata – Rata

Menurut MKJI 1997, kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi. Kecepatan waktu tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata – rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan.

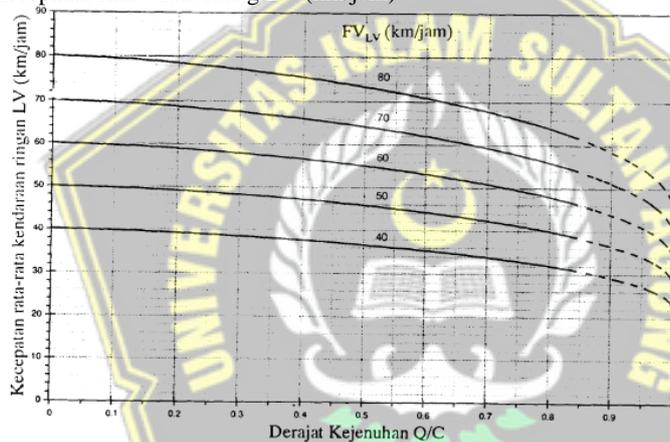
$$TT = L / V \dots\dots\dots(2.5)$$

Dengan :

TT = Waktu tempuh LV sepanjang segmen (jam)

L = Panjang segmen (km)

V = Kecepatan rata – rata ruang LV (km/jam)



**Gambar 2.1** Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak lajur dan satu arah  
(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

### 2.5.7 Tingkat Pelayanan

Dalam US – HCM (1994), perilaku lalu lintas diwakili oleh tingkat pelayanan *Level Of Service* (LOS) yaitu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan yang diklasifikasikan atas :

- 1) Tingkat pelayanan A dengan kondisi :
  - a. Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi.

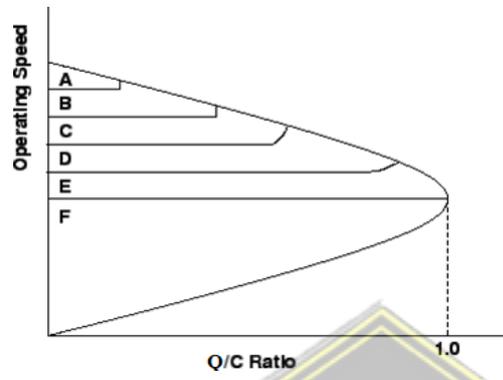
- b. Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan.
  - c. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.
- 2) Tingkat pelayanan B dengan kondisi :
- a. Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.
  - b. Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum memengaruhi kecepatan.
  - c. Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
- 3) Tingkat pelayanan C dengan kondisi :
- a. Arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi.
  - b. Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat.
  - c. Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.
- 4) Tingkat pelayanan D dengan kondisi :
- a. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
  - b. Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
  - c. Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, namun kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.

- 5) Tingkat pelayanan E dengan kondisi :
  - a. Arus lebih rendah dari pada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah.
  - b. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
  - c. Pengemudi mulai merasakan kemacetan – kemacetan durasi pendek.
- 6) Tingkat pelayanan F dengan kondisi :
  - a. Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang.
  - b. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
  - c. Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

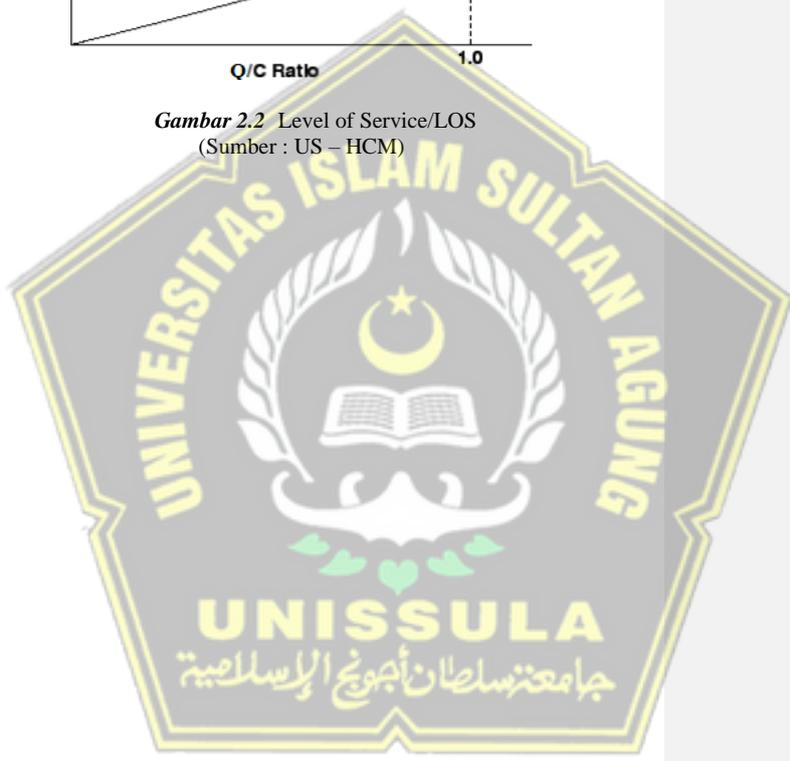
**Tabel 2.13** Tingkat pelayanan (Level Of Service/LOS) pada jalan perkotaan

Tingkat Pelayanan	Faktor Ukuran Kota (Fcs)	Batas Lingkup Q/C
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah.	0,00 - 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.	0,20 - 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.	0,45 - 0,74
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan. q/c masih dapat ditolerir.	0,75 - 0,84
E	Arus tidak stabil kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas.	0,85 - 1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kecepatan, antrian panjang (macet).	$\geq 1,00$

(Sumber : US – HCM, (1994), dalam Traffic Planning and Engineering, 2nd Edition Pergamon Press Oxford, (1979))



Gambar 2.2 Level of Service/LOS  
(Sumber : US – HCM)



## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Pendahuluan

Tugas Akhir ini bertujuan untuk menganalisis kinerja ruas jalan yang terjadi pada Jalan raya utama timur weleri segmen jalan depan pasar Weleri 1, dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Arus lalu lintas (Q)
2. Kapasitas jalan (C)
3. Derajat kejenuhan (DS)
4. Kecepatan arus bebas (FV)
5. Kecepatan dan waktu tempuh rata – rata (TT)
6. Tingkat pelayanan (Level of Service/LOS)

Data yang dijadikan bahan acuan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat diklasifikasikan dalam dua jenis data yaitu :

- a. Data Primer
- b. Data Sekunder

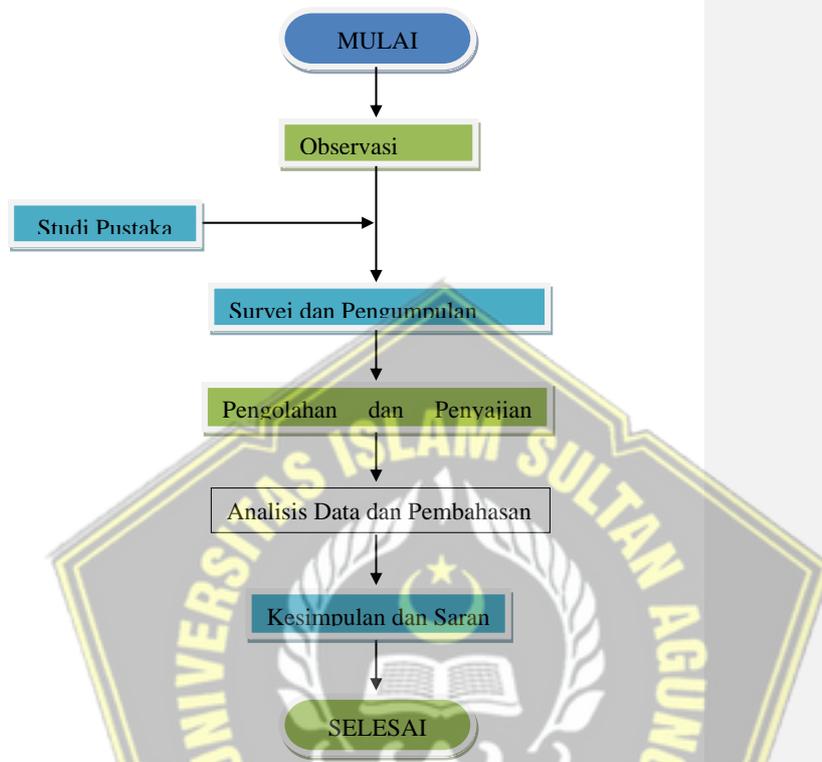
### 3.2 Peralatan Survei

Adapun alat – alat yang digunakan dalam survei ini antara lain :

- a. Alat ukur berupa meteran roll
- b. Alat tulis
- c. Formulir survei
- d. Kamera dan tripod
- e. Laptop
- f. Payung
- g. Alat hitung manual (*finger counter*)
- h. Kalkulator

**Commented [WU17]:** KOK BEDA DENGAN JUDUL WELERI ATAU PASAR PAGI KALIWUNGU?

### 3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

Keterangan :

- ↓ = Kegiatan utama, menunjukkan arah aliran kegiatan
- = Kegiatan yang mengiringi kegiatan utama

#### 3.3.1 Observasi Awal

Observasi awal yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan pengamatan secara langsung, yang bertujuan untuk mengamati secara langsung dan mencatat fenomena yang muncul dalam variabel terikat mengenai situasi, kondisi dan batas – batas lokasi penelitian. Lokasi penelitian berada di Jalan Raya Utama Timur Weleri depan pasar Weleri 1.



**Gambar 3.2** Lokasi Penelitian  
*Sumber : Google Earth*

### 3.3.2 Studi Pustaka

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan informasi dan data dengan menelaah sumber – sumber tertulis seperti jurnal ilmiah, buku referensi, literature, ensiklopedia, karangan ilmiah serta sumber – sumber lainnya yang terpercaya baik dalam bentuk tulisan atau dalam format digital yang relevan dan berhubungan dengan topik yang akan diteliti.

### 3.3.3 Survei dan Pengumpulan Data

#### 1) Survei

Penelitian ini berlokasi di ruas Jalan Raya Utama Timur depan pasar Weleri 1. Survei ini dilaksanakan dalam waktu satu minggu pada tanggal 2 Juni 2021 sampai tanggal 8 Juni 2021 pada pukul 06:00 – 18:00 WIB. Survei yang dilakukan mengenai data geometrik jalan, data arus dan komposisi lalu lintas, data kecepatan, dan data hambatan samping.

#### 2) Pengumpulan Data

##### a. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung. Data primer dalam penelitian ini terbagi atas data

geometrik jalan, data volume lalu lintas, data kecepatan dan data hambatan samping :

1. Data Geometrik Jalan

Pengumpulan data geometrik jalan dengan manual dan dilakukan langsung di lokasi survei dengan mengukur lebar jalan, lebar trotoar dan *lay out* parkir, dan lain – lain tentang ruas jalan yang berhubungan dengan penelitian ini dengan menggunakan meteran sesuai standar petunjuk SNI, Dirjen Bina Marga (Survei Inventarisasi Geometri Jalan Perkotaan, 2004).

2. Data Pola Arus Lalu Lintas

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah survei pola arus terklasifikasi dengan metode *manual traffic counts* sesuai standar SNI Dirjen Bina Marga (Pedoman Pencacahan Lalu Lintas dengan Cara Manual, 2004). Pelaksanaan survei dilakukan dengan menempatkan kamera video pada titik tinggi agar dapat jelas terlihat kondisi jalan dan lalu lintasnya untuk mengamati kendaraan yang lewat pada titik yang ditentukan kemudian direkam dengan kamera video dan menghitungnya dengan menggunakan *finger counter* setelah selesai survei. Pencatatan data diisi pada formulir survei sesuai dengan klasifikasi kendaraan yang telah ditentukan.

3. Data Kecepatan

Data kecepatan didapat dengan mengukur secara manual waktu tempuh kendaraan untuk melintasi dua titik tertentu yang telah diketahui jaraknya sesuai standart SNI, Dirjen Bina Marga (Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas, 1990). Pengukuran dilakukan oleh dua orang pengamat. Ketika pengamat pertama memberi tanda dengan menaikkan tangannya pada titik awal, maka pengamat kedua yang berdiri pada titik akhir akan mulai

menghitung dengan *stopwatch/timer* dan menghentikan *stopwatch/timer* pada saat kendaraan mencapai titik akhir. Data kecepatan didapat dari data waktu tempuh yang dibutuhkan kendaraan melewati segmen jalan yang ditetapkan sebagai wilayah survei yaitu sepanjang 100 meter.

#### 4. Data Hambatan Samping

Pada penelitian ini dilakukan survei hambatan untuk menghitung kapasitas ruas jalan. Tinjauan dilakukan dua sisi ruas jalan atas kejadian berikut :

- a. Pejalan kaki (*PED*)
- b. Kendaraan berhenti dan parkir (*PSV*)
- c. Kendaraan keluar masuk (*EEV*)
- d. Kendaraan lambat (*SMV*)

Data hambatan samping didapat dengan metode pengamatan dari kamera video kemudian direkam, kemudian dihitung berapa banyak kejadian kelas hambatan samping yang terjadi selama 1 jam.

#### 3) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui pihak perantara atau diperoleh secara tidak langsung dari sumbernya, seperti dari buku, catatan, bukti yang telah ada atau arsip baik yang dipublikasikan secara umum. Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data jumlah penduduk, dan data pertumbuhan kendaraan bermotor.

#### 4) Data Jumlah Penduduk

Data jumlah penduduk adalah data terkini dari jumlah penduduk di suatu daerah administratif berupa kelurahan, kecamatan, atau kota/kabupaten. Data jumlah penduduk ini diperlukan dalam menentukan faktor ukuran kota untuk perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan ringan, dan kapasitas jalan.

Commented [WU18]: PERBAIKALIMATNYA

**Tabel 3.1** Jumlah Penduduk Kota Kendal Periode Bulan Desember 2017

Commented [WU19]: APAKAH TDK ADA DATA YG BARU

KECAMATAN	PENDUDUK		JUMLAH
	LAKI-LAKI	PEREMPUAN	
01. PLANTUNGAN	16,689	16,072	32,761
02. SUKOREJO	30,514	29,183	59,697
03. PAGERUYUNG	18,506	17,652	36,158
04. PATEAN	25,952	24,952	50,904
05. SINGOROJO	25,258	24,726	49,984
06. LIMBANGAN	16,461	15,826	32,287
07. BOJA	34,894	34,325	69,219
08. KALIWUNGU	29,279	28,913	58,192
09. KALIWUNGU SELATAN	22,556	21,826	44,382
10. BRANGSONG	23,623	22,983	46,606
11. PEGANDON	18,072	18,386	36,458
12. NGAMPEL	16,956	16,569	33,525
13. GEMUH	24,757	24,623	49,380
14. RINGINARUM	17,526	17,107	34,633
15. WELERI	28,811	28,551	57,362
16. ROWOSARI	25,480	25,418	50,898
17. KANGKUNG	24,063	23,953	48,016
18. CEPIRING	25,206	25,456	50,662
19. PATEBON	28,722	28,293	57,015
20. KOTA KENDAL	27,736	27,091	54,827
<b>KAB. KENDAL</b>	<b>481,061</b>	<b>471,905</b>	<b>952,966</b>

(Sumber : Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Kendal)

5) Data Pertumbuhan Kendaraan Bermotor

Data pertumbuhan kendaraan bermotor adalah data pertumbuhan kendaraan bermotor tiap tahun pada daerah tertentu. Data pertumbuhan kendaraan bermotor dibutuhkan untuk mengetahui fluktuasi pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor dari tahun ke tahun dan untuk melakukan perhitungan prediksi pertumbuhan kendaraan tahun mendatang, prediksi kapasitas jalan tahun – tahun mendatang, dan prediksi derajat kejenuhan tahun – tahun mendatang.

**Tabel 3.2** Data Pertumbuhan Kepemilikan Kendaraan Bermotor Kota Kendal Jawa Tengah Tahun 2018

No.	Kecamatan	Luas Wilayah (Km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan (Jiwa/Km <sup>2</sup> )	Jumlah KBM	
					Roda 4 atau lebih	Roda 2 dan Roda 3
1.	Kendal	27,49	63.491	1.205,68	7.889	105.620
2.	Patebon	44,30	46.314	2.120,60	1.416	19.454
3.	Pengandon	31,12	64.138	1.219,12	783	13.220
4.	Kangkung	39,98	69.625	942,66	688	12.645
5.	Cepiring	30,08	55.635	1.006,97	1.228	16.899
6.	Gemuh	38,17	57.821	2.203,38	892	15.321
7.	Rowosari	32,64	35.130	436,34	642	10.883
8.	Weleri	30,28	29.234	739,99	1.840	17.083
9.	Sukorejo	76,01	40.645	843,23	1.375	11.012
10.	Patean	92,94	39.469	851,36	752	9.732
11.	Pageruyun	51,43	28.549	1.009,76	495	6.154
12.	Plantungan	48,82	49.437	1.523,66	226	4.448
13.	Limbangan	71,72	69.592	675,70	470	6.506
14.	Singorojo	119,32	27.704	709,09	729	10.445
15.	Boja	64,09	37.945	821,50	1.478	16.790
16.	Brangsong	34,54	41.436	793,04	724	14.535
17.	Kaliwungu	112,92	36.960	783,53	2.381	30.813
18.	Ngampel	33,88	44.533	543,02	416	8.780
19.	Ringinarum	23,50	43.210	515,78	348	7.968
<b>Jumlah</b>					<b>24.774</b>	<b>338.298</b>

Commented [WU20]: DATA TAHUN BERAPA?

(Sumber : Kota Kendal Dalam Angka)

### 3.3.4 Pengolahan dan Penyajian Data

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, maka pengolahan data yang di lakukan secara umum dibagi dalam 2 bagian, yaitu :

1. Pengolahan data yang berkaitan dengan volume lalu lintas

Pengolahan data volume lalu lintas ini dilakukan dengan cara mengkonversikan jumlah setiap jenis kendaraan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) setiap jenis kendaraan kedalam satuan mobil penumpang (smp) berdasarkan ketentuan MKJI, 1997. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk grafik/diagram supaya dapat dilihat fluktuasinya setiap jam secara jelas.

2. Pengolahan data yang berkaitan dengan waktu tempuh kendaraan

Data waktu tempuh dari setiap jenis kendaraan yang disurvei setiap 5 menit dirata – rata untuk setiap jamnya. Nilai rata – rata dari tiap jenis kendaraan ini kemudian dirata – rata lagi berdasarkan jenis kendaraan yang melintas pada tiap jam tersebut. Nilai rata – rata inilah yang menjadi waktu tempuh rata – rata untuk tiap jam.

### **3.3.5 Analisis dan Pembahasan**

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan kemudian dilanjutkan dengan pembahasan. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis kinerja ruas jalan menggunakan metode kuantitatif terhadap arus lalu lintas ( $Q$ ), hambatan samping ( $SF$ ), kecepatan arus bebas ( $FV$ ), kapasitas jalan ( $C$ ), derajat kejenuhan ( $DS$ ), waktu tempuh rata – rata ( $TT$ ), dan tingkat pelayanan ( $LOS$ ). Kemudian pembahasan dilakukan dengan metode perbandingan, dengan tujuan membandingkan kondisi lalu lintas pada hari kerja, setengah hari kerja dan hari libur. Analisis penyebab kepadatan lalu lintas yakni mengevaluasi sebab – sebab kepadatan lalu lintas pada segmen jalan tersebut, dan solusi penyelesaian masalah yakni mencari solusi penyelesaian masalah lalu lintas yang terjadi pada segmen jalan tersebut.

### **3.3.6 Penarikan Kesimpulan**

Pada tahap ini, setelah dilakukan analisis dan pembahasan terhadap data – data yang ada, dapat dilakukan penarikan kesimpulan, Berdasarkan kesimpulan yang di peroleh akan dicoba memberikan saran maupun masukan kepada pihak terkait dengan harapan dapat mengatasi masalah yang terjadi pada lokasi penelitian.

**BAB IV**  
**PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA**

**4.1 Arus Lalu Lintas**

Arus lalu lintas yang diamati di lokasi penelitian adalah lalu lintas kendaraan dengan klasifikasi kendaraan sebagai berikut :

- 1) Kendaraan ringan (*Light Vehicle/LV*), dengan nilai emp 1. Seperti : angkutan umum, mobil pribadi, *pick up*, bus kecil, dan truk sedang.
- 2) Kendaraan berat (*Heavy Vehicle/HV*), dengan nilai emp 1.2 seperti : bus besar
- 3) Sepeda motor (*Motorcycle/MC*), dengan nilai emp 0,25.
- 4) Kendaraan tak bermotor (*Un – Motorized*), seperti sepeda, dan becak, kendaraan ini tidak dianggap sebagai bagian dari arus lalu lintas tetapi dimasukkan sebagai unsur hambatan samping sesuai MKJI, 1997.

Pengolahan data dengan cara menghitung jumlah kendaraan per 10 menit pada hari kerja (Senin) melalui rekaman video yang diambil di lokasi penelitian.

**Tabel 4.1** Data Arus Lalu Lintas pada Hari Kerja (Senin) Pukul 06.00 – 18.00 WIB Tiap 10 Menit

NO	Waktu	Kendaraan			Jumlah Kendaraan / 10 Menit
		LV	HV	MC	
1	06.00 – 06.10	103	5	143	251
2	06.10 – 06.20	105	4	136	245
3	06.20 – 06.30	105	5	204	314
4	06.30 – 06.40	204	3	364	571
5	06.40 – 06.50	268	6	374	648
6	06.50 – 07.00	131	3	335	489
7	07.00 – 07.10	206	4	331	541
8	07.10 – 07.20	218	4	329	551
9	07.20 – 07.30	248	6	374	628
10	07.30 – 07.40	168	4	664	836
11	07.40 – 07.50	219	3	562	784

NO	Waktu	Kendaraan			Jumlah Kendaraan / 10 Menit
		LV	HV	MC	
12	07.50 – 08.00	223	5	452	680
13	08.00 – 08.10	197	2	414	613
14	08.10 – 08.20	154	2	409	564
15	08.20 – 08.30	189	3	414	606
16	08.30 – 08.40	187	5	315	511
17	08.40 – 08.50	176	4	355	535
18	08.50 – 09.00	181	5	373	559
19	09.00 – 09.10	172	11	321	504
20	09.10 – 09.20	192	5	351	548
21	09.20 – 09.30	192	10	391	593
22	09.30 – 09.40	234	5	411	650
23	09.40 – 09.50	214	6	414	634
24	09.50 -10.00	192	3	366	561
25	10.00 – 10.10	183	3	354	540
26	10.10 – 10.20	195	7	407	609
27	10.20 – 10.30	202	5	379	586
28	10.30 – 10.40	216	8	379	603
29	10.40 – 10.50	195	6	406	607
30	10.50 – 11.00	226	8	341	575
31	11.00 – 11.10	212	9	367	588
32	11.10 – 11.20	227	7	341	575
33	11.20 – 11.30	229	5	356	590
34	11.30 – 11.40	255	5	418	678
35	11.40 – 11.50	211	3	419	633
36	11.50 – 12.00	232	6	394	632
37	12.00 – 12.10	242	6	396	644
38	12.10 – 12.20	218	6	391	615
39	12.20 – 12.30	230	11	345	586
40	12.30 – 12.40	224	4	386	614

Commented [WU21]: TABEL PUTUS DIBERI JUDUL LAGI

NO	Waktu	Kendaraan			Jumlah Kendaraan / 10 Menit
		LV	HV	MC	
41	12.40 – 12.50	226	5	352	583
42	12.50 – 13.00	220	7	363	590
43	13.00 – 13.10	180	8	383	571
44	13.10 – 13.20	209	4	347	560
45	13.20 – 13.30	187	4	334	525
46	13.30 – 13.40	171	5	375	551
47	13.40 – 13.50	192	7	354	553
48	13.50 – 14.00	196	8	373	577
49	14.00 – 14.10	235	5	376	616
50	14.10 – 14.20	209	4	368	581
51	14.20 – 14.30	194	4	415	613
52	14.30 – 14.40	182	3	388	573
53	14.40 – 14.50	183	6	436	625
54	14.50 – 15.00	231	7	387	625
55	15.00 – 15.10	189	8	386	583
56	15.10 – 15.20	197	6	390	593
57	15.20 – 15.30	206	5	446	657
58	15.30 – 15.40	211	6	486	703
59	15.40 – 15.50	203	3	520	726
60	15.50 – 16.00	221	4	493	718
61	16.00 – 16.10	266	3	580	849
62	16.10 – 16.20	225	5	674	904
63	16.20 – 16.30	292	7	638	937
64	16.30 – 16.40	198	5	582	785
65	16.40 – 16.50	221	4	585	810
66	16.50 – 17.00	209	8	657	874
67	17.00 – 17.10	261	6	583	850
68	17.10 – 17.20	270	8	754	1032
69	17.20 – 17.30	286	5	691	982

NO	Waktu	Kendaraan			Jumlah Kendaraan / 10 Menit
		LV	HV	MC	
70	17.30 – 17.40	206	4	512	722
71	17.40 – 17.50	239	4	427	670
72	17.50 – 18.00	215	4	373	592

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

Selanjutnya data tersebut direkapitulasi ke kendaraan/jam dan dihitung ke satuan mobil penumpang per jam atau SMP/jam dengan mengalikan nilai emp pada setiap jenis kendaraan. Nilai SMP/jam ini guna mengetahui pola arus lalu lintas pada hari kerja (Senin) pada jalan raya utama timur kaliwungu segmen jalan depan pasar pagi kaliwungu sampai dengan penyebrangan rel kereta api.

Commented [WU22]: SMP ITU APA?

**Tabel 4.2** Data Rekapitulasi Arus Lalu Lintas pada Hari Kerja (Senin) Pukul 06.00 – 18.00 WIB

No.	Jam	Jenis Kendaraan			Jumlah (Kendaraan/Jam)
		LV	HV	MC	
1	06.00 - 07.00	916	26	1556	3329
2	07.00 - 08.00	1282	26	2712	3886
3	08.00 - 09.00	1084	21	2280	3389
4	09.00 - 10.00	1196	40	2254	3492
5	10.00 - 11.00	1217	37	2266	3520
6	11.00 - 12.00	1366	35	2295	3696
7	12.00 - 13.00	1360	39	2233	3632
8	13.00 - 14.00	1135	36	2166	3337
9	14.00 - 15.00	1234	29	2370	3633
10	15.00 - 16.00	1227	32	2721	3980
11	16.00 - 17.00	1411	32	3716	5159
12	17.00 - 18.00	1477	31	3340	4848

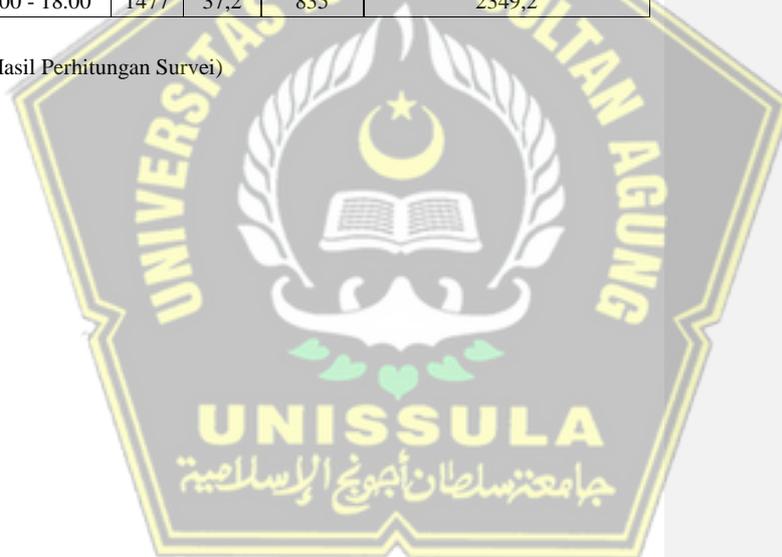
(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

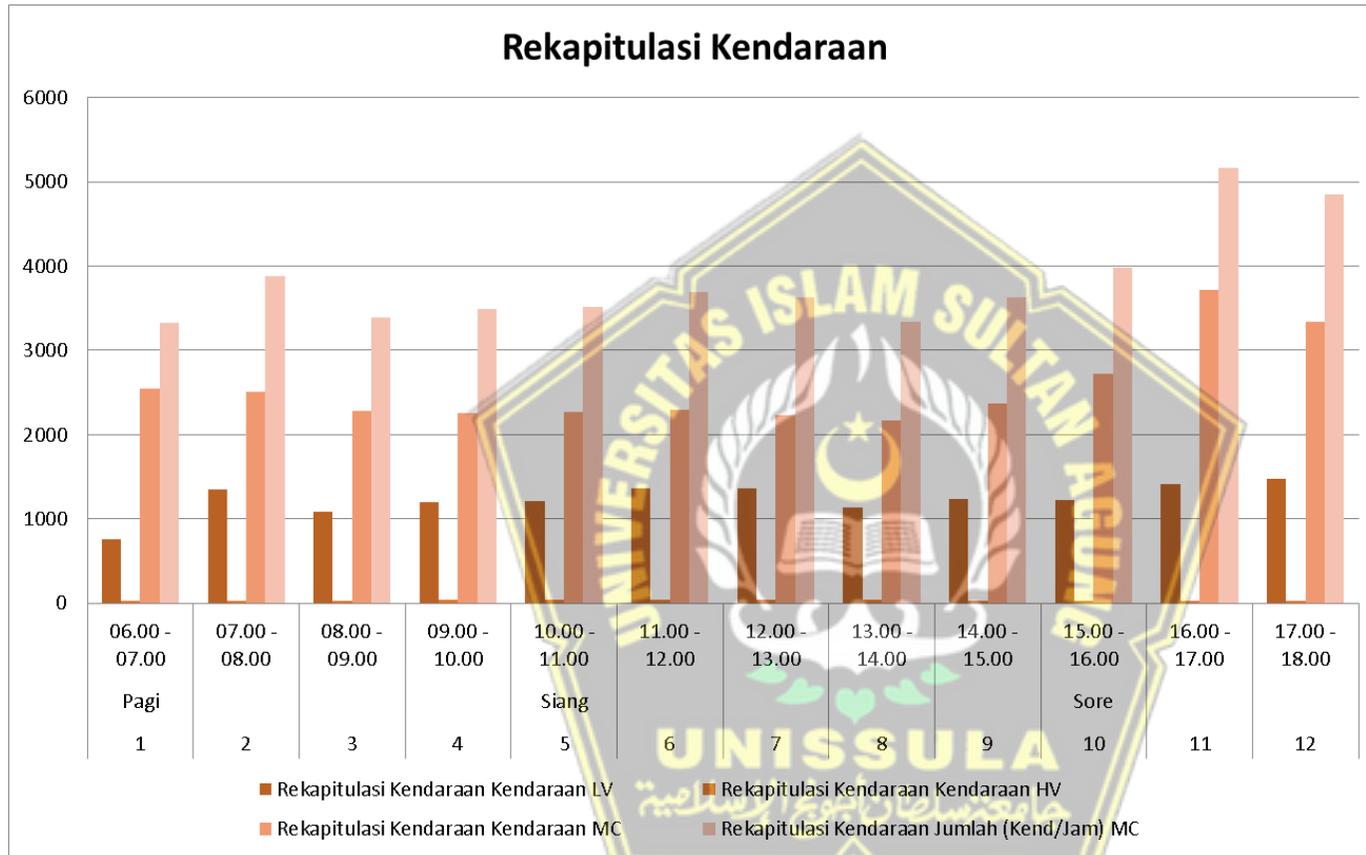
Data di atas kemudian di konversi menjadi satuan mobil penumpang per jam atau SMP/jam.

**Tabel 4.3** Data Arus Lalu Lintas dalam SMP/Jam pada Hari Kerja (Senin) Pukul 06.00 – 18.00 WIB

No.	Jam	Jenis Kendaraan			Jumlah (SMP/Jam)
		LV	HV	MC	
1	06.00 - 07.00	757	27,6	637,25	1421,85
2	07.00 - 08.00	1355	28,8	626,75	2010,55
3	08.00 - 09.00	1084	26,4	570,75	1681,15
4	09.00 - 10.00	1196	48	564	1808
5	10.00 - 11.00	1217	44,4	566,5	1827,9
6	11.00 - 12.00	1366	42	573,75	1981,75
7	12.00 - 13.00	1360	46,8	558,25	1965,05
8	13.00 - 14.00	1135	43,2	541,5	1719,7
9	14.00 - 15.00	1234	34,8	592,5	1861,3
10	15.00 - 16.00	1227	38,4	680,25	1945,65
11	16.00 - 17.00	1411	38,4	929	2378,4
12	17.00 - 18.00	1477	37,2	835	2349,2

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

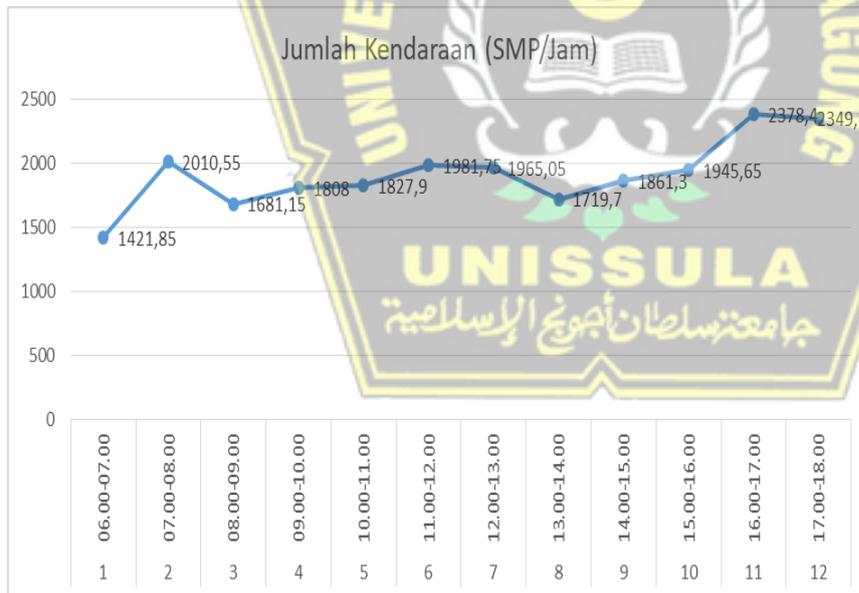




**Gambar 4.1** Diagram Pola Arus Lalu Lintas pada Hari Kerja (Senin) dalam SMP/Jam  
 (Sumber : Hasil Perhitungan Survey)

**Tabel 4.4** Data Arus Lalu Lintas Harian dalam SMP/Jam

No	Waktu	Jumlah Kendaraan (SMP/Jam)
1	06.00-07.00	1421,85
2	07.00-08.00	2010,55
3	08.00-09.00	1681,15
4	09.00-10.00	1808
5	10.00-11.00	1827,9
6	11.00-12.00	1981,75
7	12.00-13.00	1965,05
8	13.00-14.00	1719,7
9	14.00-15.00	1861,3
10	15.00-16.00	1945,65
11	16.00-17.00	2378,4
12	17.00-18.00	2349,2



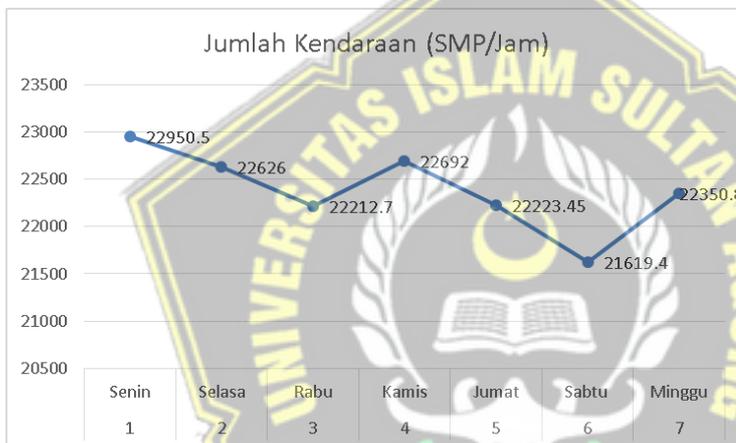
**Gambar 4.2** Grafik Pola Arus Lalu Lintas Harian dalam SMP/Jam

**Tabel 4.5** Data Arus Lalu Lintas Mingguan dalam SMP/Jam

No	Hari	Jumlah Kendaraan (SMP/Jam)
1	Senin	22950,5
2	Selasa	22626
3	Rabu	22212,7
4	Kamis	22692
5	Jumat	22223,45
6	Sabtu	21619,4
7	Minggu	22350,8

**Commented [WU23]:** ANTARA TABEL DAN GRAFIK YANG BERTURUTAN DIBERI KALIMAT

Dari tabel diatas dapat digambarkan dalam grafik sebagai berikut;



**Gambar 4.3** Grafik Pola Arus Lalu Lintas Mingguan dalam SMP/Jam

Berdasarkan pola arus yang tersaji pada Gambar 4.1. untuk arus lalu lintas puncak di hari kerja (Senin) yaitu pada Pagi jam 07.00 – 08.00 WIB, Siang jam 11.00 – 12.00 WIB, dan Sore jam 16.00 – 17.00 WIB. Pola arus tersebut juga memberi gambaran bahwa jumlah kendaraan terbanyak adalah pada jam 16.00 – 17.00 WIB, senilai 2378,4 SMP/jam. Sehingga untuk perhitungan hambatan samping menggunakan data hambatan samping pada jam tersebut.

**Commented [WU24]:** KENAPA TDK DITULISKAN DI BAWAH LGAMBAR 4.1

Arus lalu lintas puncak ini selanjutnya digunakan untuk menghitung arus puncak harian pada hari kerja (Senin), setengah hari kerja (Sabtu) dan hari libur (Minggu). Perhitungan arus puncak harian ini hanya pada jam – jam puncak tersebut per 5 menit. Pengambilan

Cara untuk menghitung arus puncak harian di hari tersebut yaitu mencari jumlah kendaraan/5 menit, lalu dikonversi ke SMP/5 Menit dengan mengalikan faktor EMP ke setiap jenis kendaraan. Setelah itu ubah nilai SMP/5 menit ke SMP/Jam dengan dikalikan 12 (60 menit dibagi 5 menit,) ke setiap nilai SMP/5 menit.

**Tabel 4.6** Data Arus Puncak Harian pada Hari Kerja (Senin Pagi) Tiap 5 Menit

Data	Jam	Jenis Kendaraan			Jumlah (Kendaraan/5 Menit)	Konversi (SMP/5 Menit)	Konversi (SMP/Jam)
		LV	HV	MC			
1	07.00 - 07.05	95	2	189	286	144,65	1735,8
2	07.05 - 07.10	111	2	142	255	148,9	1786,8
3	07.10 - 07.15	122	1	192	315	171,2	2054,4
4	07.15 - 07.20	96	3	137	236	133,85	1606,2
5	07.20 - 07.25	100	2	202	304	152,9	1834,8
6	07.25 - 07.30	148	4	172	324	195,8	2349,6
7	07.30 - 07.35	130	1	211	342	183,95	2207,4
8	07.35 - 07.40	111	0	249	360	173,25	2079
9	07.40 - 07.45	117	4	227	348	178,55	2142,6
10	07.45 - 07.50	102	0	334	436	185,5	2226
11	07.50 - 07.55	118	2	246	366	181,9	2182,8
12	07.55 - 08.00	105	2	206	313	158,9	1906,8
Jenis Kendaraan Jam 07.00 - 08.00					3885	2009,35	24112,2

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

**Tabel 4.7** Data Arus Puncak Harian pada Hari Kerja (Senin Siang) Tiap 5 Menit

Data	Jam	Jenis Kendaraan			Jumlah (Kendaraan/5 Menit)	Konversi (SMP/5 Menit)	Konversi (SMP/Jam)
		LV	HV	MC			
13	11.00 - 11.05	105	4	201	310	160,05	1920,6
14	11.05 - 11.10	104	5	155	264	148,75	1785
15	11.10 - 11.15	113	2	202	317	165,9	1990,8
16	11.15 - 11.20	114	5	216	335	174	2088
17	11.20 - 11.25	111	1	198	310	161,7	1940,4
18	11.25 - 11.30	118	4	221	343	178,05	2136,6
19	11.30 - 11.35	125	3	193	321	176,85	2122,2
20	11.35 - 11.40	130	2	201	333	182,65	2191,8
21	11.40 - 11.45	101	1	206	308	153,7	1844,4
22	11.45 - 11.50	101	2	190	293	150,9	1810,8
23	11.50 - 11.55	115	4	198	317	169,3	2031,6
24	11.55 - 12.00	117	2	193	312	167,65	2011,8
Jenis Kendaraan Jam 11.00 - 12.00					3763	1989,5	23874

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

**Tabel 4.8** Data Arus Puncak Harian pada Hari Kerja (Senin Sore) Tiap 5 Menit

Data	Jam	Jenis Kendaraan			Jumlah (Kendaraan/5 Menit)	Konversi (SMP/5 Menit)	Konversi (SMP/Jam)
		LV	HV	MC			
25	16.00 - 16.05	101	1	275	377	170,95	2051,4
26	16.05 - 16.10	165	2	305	472	243,65	2923,8
27	16.10 - 16.15	113	2	312	427	193,4	2320,8
28	16.15 - 16.20	112	1	362	475	203,7	2444,4
29	16.20 - 16.25	105	2	330	437	189,9	2278,8
30	16.25 - 16.30	87	3	308	398	167,6	2011,2
31	16.30 - 16.35	109	3	294	406	186,1	2233,2
32	16.35 - 16.40	89	3	288	380	164,6	1975,2
33	16.40 - 16.45	101	2	245	348	164,65	1975,8
34	16.45 - 16.50	110	2	340	452	197,4	2368,8
35	16.50 - 16.55	109	1	343	453	195,95	2351,4
36	16.55 - 17.00	98	3	314	415	180,1	2161,2
Jenis Kendaraan Jam 16.00 - 17.00					5040	2258	27096

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

**Tabel 4.9** Data Arus Puncak Harian pada Setengah Hari Kerja (Sabtu Pagi) Tiap 5 Menit

Data	Jam	Jenis Kendaraan			Jumlah (Kendaraan/5 Menit)	Konversi (SMP/5 Menit)	Konversi (SMP/Jam)
		LV	HV	MC			
37	07.00 - 07.05	71	5	108	184	104	1248
38	07.05 - 07.10	72	2	109	183	101,65	1219,8
39	07.10 - 07.15	61	2	129	192	95,65	1147,8
40	07.15 - 07.20	63	4	150	217	105,3	1263,6
41	07.20 - 07.25	57	4	134	195	95,3	1143,6
42	07.25 - 07.30	48	1	173	222	92,45	1109,4
43	07.30 - 07.35	41	2	145	188	79,65	955,8
44	07.35 - 07.40	75	3	157	235	117,85	1414,2
45	07.40 - 07.45	88	1	215	304	142,95	1715,4
46	07.45 - 07.50	67	3	199	269	120,35	1444,2
47	07.50 - 07.55	78	3	171	252	124,35	1492,2
48	07.55 - 08.00	81	3	229	313	141,85	1702,2
Jenis Kendaraan Jam 07.00 - 08.00					2754	1321,35	15856,2

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

**Tabel 4.10** Data Arus Puncak Harian pada Setengah Hari Kerja (Sabtu Siang) Tiap 5 Menit

Data	Jam	Jenis Kendaraan			Jumlah (Kendaraan/5 Menit)	Konversi (SMP/5 Menit)	Konversi (SMP/Jam)
		LV	HV	MC			
49	11.00 - 11.05	128	5	162	295	174,5	2094
50	11.05 - 11.10	78	3	190	271	129,1	1549,2
51	11.10 - 11.15	117	4	182	303	167,3	2007,6
52	11.15 - 11.20	94	2	173	269	139,65	1675,8
53	11.20 - 11.25	119	7	168	294	169,4	2032,8
54	11.25 - 11.30	103	2	155	260	144,15	1729,8
55	11.30 - 11.35	123	1	160	284	164,2	1970,4
56	11.35 - 11.40	112	3	160	275	155,6	1867,2
57	11.40 - 11.45	131	3	197	331	183,85	2206,2
58	11.45 - 11.50	126	5	196	327	181	2172
59	11.50 - 11.55	102	3	177	282	149,85	1798,2
60	11.55 - 12.00	96	3	144	243	135,6	1627,2
Jenis Kendaraan Jam 11.00 - 12.00					3434	1894,2	22730,4

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

**Tabel 4.11** Data Arus Puncak Harian pada Setengah Hari Kerja (Sabtu Sore) Tiap 5 Menit

Data	Jam	Jenis Kendaraan			Jumlah (Kendaraan/5 Menit)	Konversi (SMP/5 Menit)	Konversi (SMP/Jam)
		LV	HV	MC			
61	16.00 - 16.05	101	2	218	321	157,9	1894,8
62	16.05 - 16.10	90	2	199	291	142,15	1705,8
63	16.10 - 16.15	102	1	247	350	164,95	1979,4
64	16.15 - 16.20	103	1	213	317	157,45	1889,4
65	16.20 - 16.25	104	3	209	316	159,85	1918,2
66	16.25 - 16.30	109	2	218	329	165,9	1990,8
67	16.30 - 16.35	112	2	225	339	170,65	2047,8
68	16.35 - 16.40	107	1	164	272	149,2	1790,4
69	16.40 - 16.45	109	1	221	331	165,45	1985,4
70	16.45 - 16.50	121	2	225	348	179,65	2155,8
71	16.50 - 16.55	103	1	220	324	159,2	1910,4
72	16.55 - 17.00	101	1	190	292	149,7	1796,4
Jenis Kendaraan Jam 16.00 - 17.00					3830	1922,05	23064,6

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

**Tabel 4.12** Data Arus Puncak Harian pada Hari Libur (Minggu Pagi) Tiap 5 Menit

Data	Jam	Jenis Kendaraan			Jumlah (Kendaraan/5 Menit)	Konversi (SMP/5 Menit)	Konversi (SMP/Jam)
		LV	HV	MC			
73	07.00 - 07.05	90	8	175	273	143,35	1720,2
74	07.05 - 07.10	102	7	176	285	154,4	1852,8
75	07.10 - 07.15	73	10	189	272	132,25	1587
76	07.15 - 07.20	95	5	152	252	139	1668
77	07.20 - 07.25	80	7	196	283	137,4	1648,8
78	07.25 - 07.30	110	4	168	282	156,8	1881,6
79	07.30 - 07.35	115	9	229	353	183,05	2196,6
80	07.35 - 07.40	86	7	194	287	142,9	1714,8
81	07.40 - 07.45	97	9	205	311	159,05	1908,6
82	07.45 - 07.50	107	9	207	323	169,55	2034,6
83	07.50 - 07.55	112	7	181	300	165,65	1987,8
84	07.55 - 08.00	115	8	172	295	167,6	2011,2
Jenis Kendaraan Jam 07.00 - 08.00					3516	1851	22212

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

**Tabel 4.13** Data Arus Puncak Harian pada Hari Libur (Minggu Siang) Tiap 5 Menit

Data	Jam	Jenis Kendaraan			Jumlah (Kendaraan/5 Menit)	Konversi (SMP/5 Menit)	Konversi (SMP/Jam)
		LV	HV	MC			
85	11.00 - 11.05	112	7	133	252	153,65	1843,8
86	11.05 - 11.10	102	10	130	242	146,5	1758
87	11.10 - 11.15	185	9	161	355	236,05	2832,6
88	11.15 - 11.20	189	4	101	294	219,05	2628,6
89	11.20 - 11.25	142	5	152	299	186	2232
90	11.25 - 11.30	160	5	126	291	197,5	2370
91	11.30 - 11.35	151	7	136	294	193,4	2320,8
92	11.35 - 11.40	110	8	113	231	147,85	1774,2
93	11.40 - 11.45	98	7	124	229	137,4	1648,8
94	11.45 - 11.50	99	10	135	244	144,75	1737
95	11.50 - 11.55	108	7	133	248	149,65	1795,8
96	11.55 - 12.00	123	4	114	241	156,3	1875,6
Jenis Kendaraan Jam 11.00 - 12.00					3220	2068,1	24817,2

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

**Tabel 4.14** Data Arus Puncak Harian pada Hari Libur (Minggu Sore) Tiap 5 Menit

Data	Jam	Jenis Kendaraan			Jumlah (Kendaraan/5 Menit)	Konversi (SMP/5 Menit)	Konversi (SMP/Jam)
		LV	HV	MC			
97	16.00 - 16.05	93	1	127	221	125,95	1511,4
98	16.05 - 16.10	111	5	184	300	163	1956
99	16.10 - 16.15	101	2	163	266	144,15	1729,8
100	16.15 - 16.20	113	1	152	266	152,2	1826,4
101	16.20 - 16.25	120	1	175	296	164,95	1979,4
102	16.25 - 16.30	104	1	164	269	146,2	1754,4
103	16.30 - 16.35	109	2	126	237	142,9	1714,8
104	16.35 - 16.40	125	3	150	278	166,1	1993,2
105	16.40 - 16.45	112	1	119	232	142,95	1715,4
106	16.45 - 16.50	108	0	142	250	143,5	1722
107	16.50 - 16.55	101	1	138	240	136,7	1640,4
108	16.55 - 17.00	101	0	130	231	133,5	1602
Jenis Kendaraan Jam 16.00 - 17.00					3086	1762,1	21145,2

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

Langkah selanjutnya merekapitulasi konversi data arus puncak harian tiap 5 menit tertinggi, dengan cara mengambil nilai konversi SMP/jam tertinggi.

**Tabel 4.15** Rekapitulasi Arus Puncak Harian

Hari	Data	Konversi (SMP/Jam)
Senin Pagi	6	2349,6
Senin Siang	20	2191,8
Senin Sore	26	2923,8
Sabtu Pagi	45	1715,4
Sabtu Siang	57	2206,2
Sabtu Sore	70	2155,8
Minggu Pagi	79	2196,6
Minggu Siang	87	2832,6
Minggu Sore	104	1993,2

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

Jadi sesuai Tabel 4.15., didapatkan jam puncak pada hari Senin Sore (hari kerja) dengan nilai Q sebesar **2923,8 SMP/Jam**.

## 4.2 Hambatan Samping

**Tabel 4.16** Data Perhitungan Hambatan Samping

No.	Tipe Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot (A)	Frekwensi Kejadian (B)	Frekwensi Berbobot (A*B)
1	Pejalan Kaki	PED	0.5	85 /jam, 200m	42.5
2	Parkir & Kend Berhenti	PSV	1.0	128 /jam, 200m	128
3	Kend Keluar & Masuk	EEV	0.7	247 /jam, 200m	172.9
4	Kend Lambat	SMV	0.4	36 /jam	14.4
Total					357.8

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian hambatan samping dengan cara mengambil perhitungan dari arus puncak pada hari Senin sore pukul 16.00 – 17.00 WIB (hari kerja) dengan menghitung jumlah kejadian berdasarkan tipe kejadian hambatan samping per jam per 200 m (dua sisi jalan). Berdasarkan Tabel 2.2. dan Tabel 2.3 maka didapatkan nilai bobot total hambatan samping dengan cara mengkalikan jumlah frekwensi kejadian hambatan samping dengan faktor bobot masing – masing jenis hambatan samping kemudian dijumlahkan sehingga didapatkan nilai total frekuensi berbobot kejadian sebesar 357.8 yang dapat dikategorikan kedalam kelas hambatan samping sedang (*Medium/M*) yakni dengan jumlah frekuensi berbobot kejadian hambatan samping antara 300 – 499 kejadian.

#### 4.3 Kapasitas

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots\dots\dots (4.1)$$

Dimana :

C = Kapasitas

C<sub>o</sub> =Kapasitas dasar (SMP/jam) / per lajur

Berdasarkan Tabel 2.4. didapatkan nilai 1650 x 4 lajur karena tipe dua arah dikali jumlah lajur.

FC<sub>w</sub> =Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

Berdasarkan Tabel 2.5. didapatkan nilai 0,92 karena tipe jalan dua arah, WC = 3 m.

FC<sub>SP</sub> =Faktor penyesuaian pemisahan arah

Berdasarkan Tabel 2.6. didapatkan nilai 1,00 karena 50 % - 50 %.

FC<sub>SF</sub> =Faktor penyesuaian hambatan samping

Berdasarkan Tabel 2.7 didapatkan nilai 0,86 karena tipe jalan dua arah, kelas hambatan samping medium, WK = < 0,5 m.

FC<sub>CS</sub> =Faktor penyesuaian ukuran kota

Berdasarkan Tabel 2.8. didapatkan nilai 1 karena jumlah penduduk Kota Kendal 952966 Jiwa.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 6600 \times 0,92 \times 1 \times 0,86 \times 1$$

$$= 5221.92 \text{ SMP/Jam}$$

#### 4.4 Derajat Kejenuhan

$$DS = Q / C \dots\dots\dots (4.2)$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (SMP/Jam)

C = Kapasitas (SMP/Jam)

$$DS = Q / C$$

$$= 2923.8 / 5221.92$$

$$= 0,559$$

#### 4.5 Kecepatan Arus Bebas

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \dots\dots\dots (4.3)$$

Dimana :

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

FV<sub>o</sub> =Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

Berdasarkan Tabel 2.9. didapatkan nilai 61 karena tipe jalan dua arah dan kategori kendaraan ringan (LV) yang akan dihitung.

FV<sub>w</sub> =Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

Berdasarkan Tabel 2.10 didapatkan nilai - 4 karena tipe jalan dua arah dan lebar jalur efektif (W<sub>e</sub>) per lajur adalah 3 m.

FFV<sub>SF</sub> =Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

Berdasarkan Tabel 2.11. didapatkan nilai 0,87 karena tipe jalan dua arah kelas hambatan samping sangat tinggi, dan jarak kereb – penghalang (W<sub>K</sub>) = ≤ 0,5 m.

FFV<sub>CS</sub>=Faktor penyesuaian ukuran kota

Berdasarkan Tabel 2.12. didapatkan nilai 1 karena jumlah penduduk Kota Kendal 952966 Jiwa.

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

$$= (61 + (-4)) \times 0,87 \times 1$$

$$= 49.59 \text{ km/jam}$$

#### 4.6 Kecepatan dan Waktu Tempuh Rata – Rata

Waktu tempuh rata – rata dapat dicari dengan cara memasukkan nilai derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada grafik. Sesuai MKJI, 1997, urutan langkah – langkahnya yaitu sebagai berikut :

1. Tentukan kecepatan pada kondisi lalu – lintas, hambatan samping dan kondisi geometrik sesungguhnya.
  - a. Masukkan nilai derajat kejenuhan (DS) pada sumbu horisontal (X) pada bagian bawah gambar.
  - b. Buat garis sejajar dengan sumbu vertikal (Y) dari titik tersebut sampai berpotongan dengan nilai kecepatan arus bebas sesungguhnya (FV).
  - c. Buat garis horisontal sejajar dengan sumbu (X) sampai berpotongan dengan sumbu vertikal (Y) pada bagian sebelah kiri gambar dan lihat nilai kecepatan kendaraan ringan sesungguhnya untuk kondisi yang dianalisa.
  - d. Masukkan nilai ini.
2. Masukkan panjang segmen L (km).
3. Hitung waktu tempuh rata – rata untuk kendaraan ringan dalam jam untuk kondisi yang diamati, dan masukkan hasilnya.

Waktu tempuh rata – rata  $TT = L/V$  (jam)

(Waktu tempuh rata – rata dalam detik dapat dihitung dengan  $TT \times 3.600$ )

Berikut data – data hasil perhitungan yang telah didapatkan :

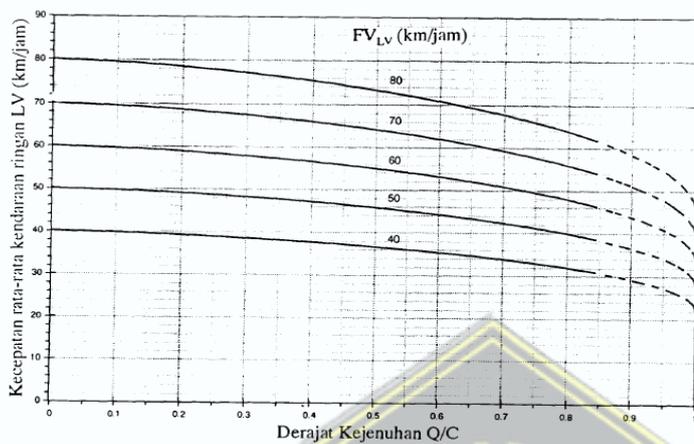
$$DS = 0,559$$

$$FV_{LV} = 49.59 \text{ km/jam}$$

Kecepatan dan Waktu tempuh

$$DS = 0,74$$

$$FV_{LV} = 37,73$$



**Gambar 4.4** Kecepatan sebagai Fungsi dari DS untuk jalan banyak lajur dan satu arah

(Sumber : Hasil Perhitungan Survei)

Setelah memasukan nilai DS sebesar 0,559 dan  $FV_{LV}$  sebesar 49.59 km/jam maka didapatkan kecepatan rata – rata kendaraan ringan (LV) sebesar 45 km/jam, kemudian dimasukkan kedalam rumus waktu tempuh rata – rata, yaitu :

$$\begin{aligned}
 TT &= L / V \\
 &= 0,1 / 45 \\
 &= 0,00385 \times 3600 = 7.99 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Jadi, didapatkan waktu tempuh (TT) untuk melintasi 100 m atau 0,1 km dengan kecepatan rata – rata 45 km/jam adalah selama 7.99 detik.

Commented [WU25]: JELASKAN !!!

#### 4.7 Tingkat Pelayanan

Dalam *US – HCM* 1994, perilaku lalu – lintas diwakili oleh tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) yaitu ukuran kuantitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan. *Level of Service* dihitung dengan menggunakan nilai dari derajat kejenuhan (*Degree of Saturation*).

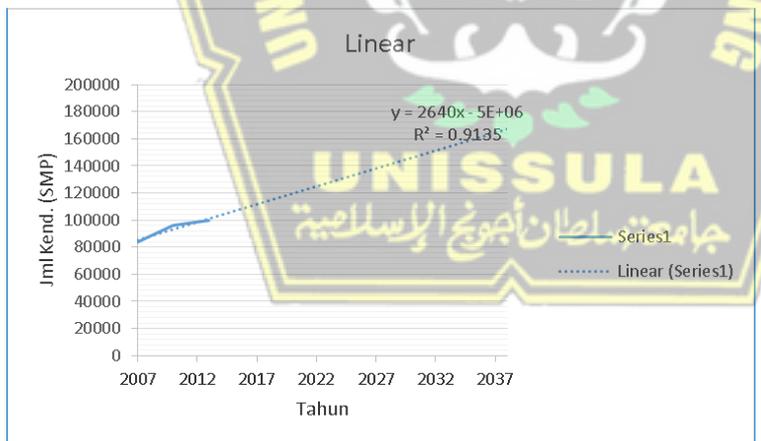
Nilai DS ini digunakan untuk mengetahui tingkat pelayanan pada Jalan Raya Utama Timur yaitu dengan memasukan nilai DS ke dalam Tabel 2.13. Berdasarkan Tabel 2.13, tingkat pelayanan di ruas Jalan raya utama timur depan Pasar Weleri 1 memenuhi tingkat pelayanan C dengan nilai DS = 0,559 diantara

0,45 - 0,74. Dilakukan kajian kembali untuk mendapatkan tingkat pelayanan yang lebih baik.

#### 4.8 Prediksi Kinerja Ruas Jalan

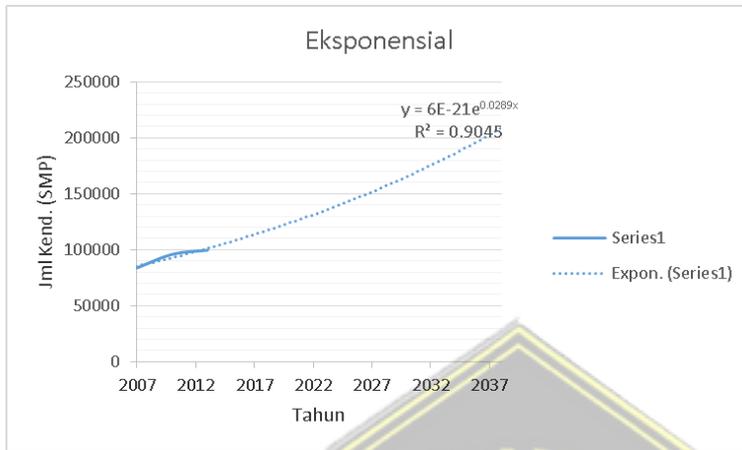
Setelah dilakukan penelitian perhitungan kinerja ruas jalan Raya Utama Timur didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar 0.559 yang berarti ruas jalan tersebut mencapai tingkat pelayanan c menurut *US-HCM*.

Berdasarkan hasil tersebut, maka akan dilakukan prediksi untuk mengetahui sejauh mana tingkat pelayanan tersebut akan bertahan sampai beberapa tahun kedepannya. Untuk melakukan perhitungan prediksi tersebut, digunakan data pertumbuhan arus kendaraan bermotor pada Kabupaten Kendal dengan asumsi peningkatan arus lalu lintas sebanding atau berbanding lurus dengan pertumbuhan arus kendaraan bermotor. Untuk menentukan jenis pertumbuhan kendaraan bermotor tersebut, maka akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan beberapa metode regresi, yaitu regresi linear, eksponensial, dan logaritma/logaritmik. Berdasarkan table 3.2 tentang jumlah kendaraan bermotor Kabupaten Kendal, dengan menggunakan *software Microsoft Office Excel* maka dapat didapatkan hasil regresi seperti pada gambar berikut :

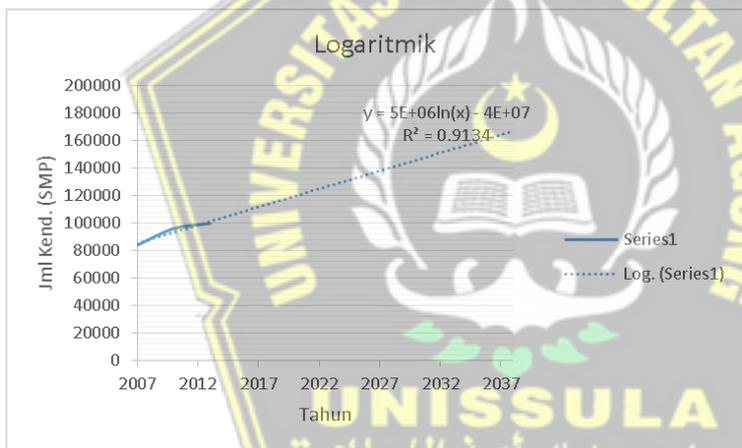


**Gambar 4.5** Grafik Regresi Linear Pertumbuhan Arus Kendaraan  
(Sumber : Hasil Perhitungan Data)

Commented [WU26]: PERHITUNGANNYA DENGAN APA?



**Gambar 4.6** Grafik Regresi Eksponensial Pertumbuhan Arus Kendaraan  
(Sumber : Hasil Perhitungan Data)



**Gambar 4.7** Grafik Regresi Logaritmik Pertumbuhan Arus Kendaraan  
(Sumber : Hasil Perhitungan Data)

Commented [WU27]: PERHITUNGANNYA ADA DIMANA

**Tabel 4.17** Rekapitulasi Hasil Regresi

Metode	Nilai y	Nilai R <sup>2</sup>
Linear	$y = 2640x - 5E+06$	$R^2 = 0,9135$
Logaritmik	$y = 5E+06\ln(x) - 4E+07$	$R^2 = 0,9134$
Eksponensial	$y = 6E-21e^{0.0289x}$	$R^2 = 0,9045$

Berdasarkan tabel rekapitulasi di atas perhitungan menggunakan bantuan *software Microsoft Office Excel*, maka diambil hasil R<sup>2</sup> tertinggi = 0,9135 yaitu metode regresi linier. Untuk itu, perhitungan tingkat laju pertumbuhan arus

kendaraan bermotor dapat dihitung menggunakan rumus aljabar tingkat pertumbuhan linear sebagai berikut :

$$i = \left(\frac{P1}{P0}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \dots\dots\dots (4.4)$$

- i = Laju Pertumbuhan Kendaraan (%)
- P1 = Jumlah Kendaraan Akhir Tahun Perhitungan
- P0 = Jumlah Kendaraan Awal Tahun Perhitungan
- n = Periode Waktu Perhitungan (tahun)

$$i = \left(\frac{99630,2}{83790}\right)^{\frac{1}{5}} - 1$$

$$= 1.0293 - 1 = 0.0293 = 2.93 \%$$

Commented [WU28]: DATANYA DARI MANA

Berdasarkan hasil perhitungan laju pertumbuhan kendaraan Kabupaten Kendal, di dapat hasil sebesar 2.93% per tahun. Kemudian akan dilakukan prediksi kinerja ruas jalan raya utama timur segmen jalan depan pasar weleri 1 dengan cara menghitung nilai Derajat Kejenuhan berdasarkan laju pertumbuhan kendaraan pada Kabupaten Kendal, sebagai berikut :

Diketahui :

$$Q2021 = 2923.8 \text{ smp/jam}$$

$$Q2022 = (3188.39 \times 2.93\%) + 3188.39$$

$$= 3281.80 \text{ smp/jam}$$

$$C = 5221.92 \text{ smp/jam}$$

$$DS = \frac{3281.80}{5221.92} = 0.62$$

$$Q2023 = (3281.80 \times 2.93\%) + 3281.80$$

$$= 3377.95 \text{ smp/jam}$$

$$C = 5221.92 \text{ smp/jam}$$

$$DS = \frac{3377.95}{5221.92} = 0.646$$

$$Q2024 = (3377.95 \times 2.93\%) + 3377.95$$

$$= 3476.92 \text{ smp/jam}$$

$$C = 5221.92 \text{ smp/jam}$$

$$DS = \frac{3476.92}{5221.92} = 0.66$$

$$Q_{2025} = (3476.92 \times 2.93\%) + 3476.92$$

$$= 3578.79 \text{ smp/jam}$$

$$C = 5221.92 \text{ smp/jam}$$

$$DS = \frac{3578.79}{5221.92} = 0.68$$

Setelah dilakukan perhitungan prediksi kinerja ruas jalan Mh Thamrin berdasarkan indikator derajat kejenuhan, maka didapat hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.18** Hasil prediksi perhitungan kinerja ruas jalan raya utama timur

Tahun	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas jalan (C)	Derajat kejenuhan (DS)
2018	2923.8	5221.92	0.559
2019	3009.46	5221.92	0.576
2020	3097.63	5221.92	0.593
2021	3188.39	5221.92	0.61
2022	3281.80	5221.92	0.62
2023	3377.95	5221.92	0.646
2024	3476.92	5221.92	0.66
2025	3578.79	5221.92	0.68
2026	3683.64	5221.92	0.70
2027	3791.57	5221.92	0.72
2028	3902.66	5221.92	0.75

(Sumber : Hasil penelitian data)

Berdasarkan hasil yang tersaji pada table 4. 16 dapat terlihat bahwa berlakunya system Satu Arah (SSA) pada ruas jalan Mh Thamrin Kota Semarang mampu melayani arus lalu lintas hingga 6 tahun setelah 2018. Hal tersebut terlihat dari besaran nilai derahat kejenuhan yaitu 0.646 di tahun 2023 yang merupakan standart nilai derajat kejenuhan jalan perkotaan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Berdasarkan perhitungan dan analisis menunjukan bahwa sistem satu arah hanya dapat bertahan selama 10 tahun, maka perlu upaya pengkajian dan analisis lebih lanjut mendekati tahun 2018. Walaupun waktunya relatif lama, dihimbau kepada pemerintah agar tetap selalu waspada dan tetap melakukan pemantauan apabila sewaktu-waktu terjadi lonjakan volume kendaraan

yang dapat menimbulkan masalah lalu lintas yang lebih serius, contoh kepadatan lalu lintas dalam waktu yang lama.

#### 4.9 Hubungan Arus, Kecepatan dan Kepadatan

Karakteristik lalu-lintas terjadi karena adanya interaksi antara pengendara dan kendaraan dengan jalan dan lingkungannya. Pada saat ini pembahasan tentang arus lalu lintas dikonsentrasikan pada variabel-variabel arus (*flow*), kecepatan (*speed*) dan kerapatan (*density*). Teori hubungan antara ketiga variabel arus lalu-lintas tersebut yang terkenal adalah teori *Greenshield*.

##### 4.9.1 Arus

Arus lalu-lintas (*flow*) adalah jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pada penggal jalan tertentu, pada periode waktu tertentu, diukur dalam satuan kendaraan per satuan waktu tertentu.

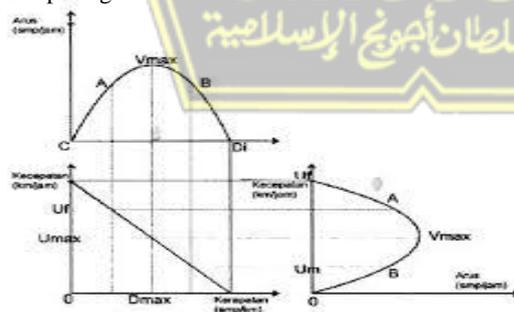
##### 4.9.2 Kecepatan

Kecepatan merupakan parameter utama kedua yang menjelaskan keadaan arus lalu lintas di jalan. Kecepatan dapat didefinisikan sebagai gerak dari kendaraan dalam jarak per satuan waktu.

##### 4.9.3 Kepadatan

Kepadatan dapat didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur, secara umum dapat diekspresikan dalam kendaraan per mil (*vpm*) atau kendaraan per mil per lane (*vpml*).

Model dari hubungan antara variabel arus, kecepatan dan kerapatan, dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut :

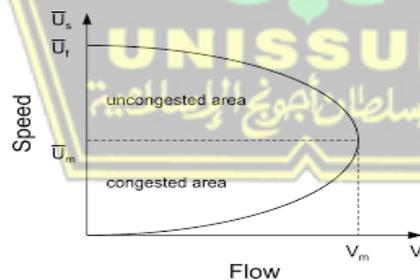


**Gambar 4.8** Hubungan antara Arus, Kecepatan dan Kerapatan  
 Pada gambar tersebut dapat diterangkan bahwa:

1. Pada kondisi kerapatan mendekati harga nol, arus lalu lintas juga mendekati harga nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak. Sedangkan kecepatannya akan mendekati kecepatan rata-rata pada kondisi arus bebas.
2. Apabila kerapatan naik dari angka nol, maka arus juga naik. Pada suatu kerapatan tertentu akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kerapatan akan membuat arus menjadi turun.
3. Pada kondisi kerapatan mencapai kondisi maksimum atau disebut kerapatan kondisi jam (kerapatan jenuh) kecepatan perjalanan akan mendekati nol, demikian pula arus lalu lintas akan mendekati harga nol karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.
4. Kondisi arus dibawah kapasitas dapat terjadi pada dua kondisi, yakni:
  - a. Pada kecepatan tinggi dan kerapatan rendah (kondisi A).
  - b. Pada kecepatan rendah dan kerapatan tinggi (kondisi B).

#### 4.9.4 Hubungan Arus – Kecepatan

Hubungan mendasar antara arus dan kecepatan adalah dengan bertambahnya arus lalu lintas maka kecepatan rata-rata ruangnya akan berkurang sampai kepadatan kritis (arus maksimum) tercapai. Hubungan keduanya ditunjukkan pada gambar berikut:



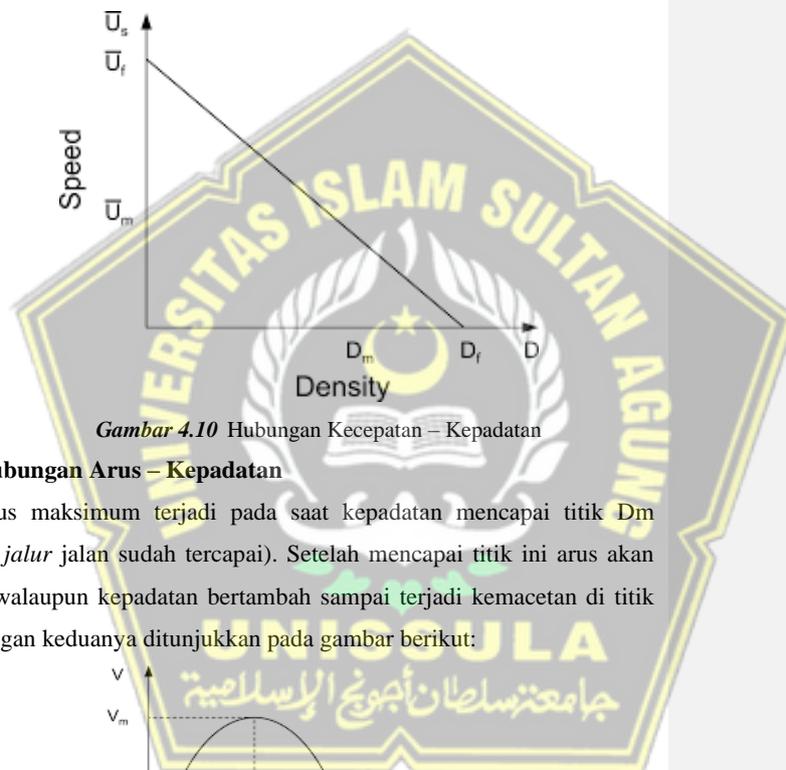
**Gambar 4.9** Hubungan Arus – Kecepatan

Setelah kepadatan kritis tercapai, maka kecepatan rata-rata ruang dan volume akan berkurang. Jadi kurva diatas menggambarkan dua kondisi yang

berbeda, lengan atas menunjukkan kondisi stabil dan lengan bawah menunjukkan kondisi arus padat.

#### 4.9.5 Hubungan Kecepatan – Kepadatan

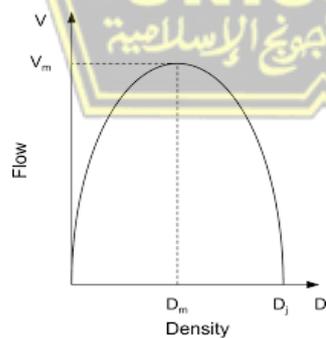
Kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah. Kecepatan arus bebas akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol, dan pada saat kecepatan sama dengan nol maka akan terjadi kemacetan (*jam density*). Hubungan keduanya ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar 4.10 Hubungan Kecepatan – Kepadatan

#### 4.9.6 Hubungan Arus – Kepadatan

Arus maksimum terjadi pada saat kepadatan mencapai titik  $D_m$  (kapasitas *jalur* jalan sudah tercapai). Setelah mencapai titik ini arus akan menurun walaupun kepadatan bertambah sampai terjadi kemacetan di titik  $D_j$ . Hubungan keduanya ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 4.11 Hubungan Volume – Kepadatan

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Bab ini berisi kesimpulan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, yaitu hasil analisa yang telah dilakukan terhadap penelitian yang dikerjakan. Berdasarkan hasil dari penelitian pada ruas jalan raya Utama Timur (depan Pasar Weleri 1) dan analisis serta pembahasan, maka dapat disimpulkan hal – hal sebagai berikut :

1. Segmen jalan tersebut pada bulan Mei tahun 2021 memiliki nilai Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,559. Kondisi lalu lintas di lokasi penelitian pada saat tidak berada di jam-jam puncak terantau lancar, sedangkan pada saat jam-jam puncak yaitu pada pagi hari pukul 07.00 – 08.00 ketika orang-orang mulai melakukan aktifitas harian, pada siang hari pukul 11.00 – 12.00 ketika orang-orang istirahat dan makan siang, dan pada sore hari pukul 16.00 – 17.00 ketika orang-orang selesai melakukan aktifitas harian dan pulang ke rumah masing-masing, terantau padat tapi tidak sampai menimbulkan kemacetan hanya volume kendaraan yang lebih banyak daripada jam-jam puncak. Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,559 artinya tingkat kinerja segmen jalan tersebut masih dapat dikatakan baik karena masih berada jauh dari nilai yang disyaratkan pada MKJI 1997, yaitu  $< 0,75$ .
2. Tingkat pelayanan pada bulan Mei 2021 (*Level Of Service / LOS*) dikategorikan dengan tingkat C, dimana arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi, kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat, Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.
3. Dengan didapatkannya nilai Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,559, dapat dikatakan bahwa jalan tersebut masih mampu melayani kendaraan-kendaraan yang lewat, terutama pada jam-jam puncak arus kendaraan. Nilai Derajat Kejenuhan tahun 2018 ( $DS_{2018}$ ) yang jauh belum

mendekati nilai 1, sebesar 0,559. Nilai ini dapat dikatakan masih berada jauh dari nilai yang disyaratkan pada MKJI 1997, yaitu  $< 0,75$ .

4. Berdasarkan hasil perhitungan yang terjadi pada tahun 2018, tidak perlu mencari solusi/alternatif – alternative secara segera untuk menurunkan nilai Derajat Kejenuhan (DS), dikarenakan Derajat Kejenuhan (DS) masih berada dibawah kategori derajat kejenuhan yang disyaratkan MKJI 1997. Sistem saat ini yang diterapkan pada ruas tersebut dapat bertahan selama 10 tahun / sampai tahun 2028 dengan nilai  $DS_{2028} = 0,72$ .

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian pada ruas jalan raya Utama Timur (depan Pasar Weleri 1) dan analisis serta pembahasan, maka dapat disarankan hal – hal sebagai berikut :

1. Untuk menjaga kestabilan tingkat pelayanan menjadi lebih baik dan lebih nyaman perlu menjaga nilai arus lalu lintas dan selalu memantau volume kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut.
2. Berdasarkan perhitungan dan analisis menunjukkan bahwa sistem satu arah hanya dapat bertahan selama 10 tahun, maka perlu upaya pengkajian dan analisis lebih lanjut mendekati tahun 2028.
3. Untuk memperbaiki tingkat pelayanan ruas jalan pada jam puncak, sebaiknya tidak membiarkan kendaraan berhenti atau kendaraan parkir, karena pada sisi sisi jalan digunakan untuk jalur cepat sedangkan sisi kiri jalan digunakan untuk jalur lambat.
4. Pemerintah Kota Kendal diharapkan dengan adanya hasil penelitian ini, dengan hasil Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,559 dapat mempertahankan, sehingga bisa menjadi acuan bagi pemerintah Kota Kendal untuk tetap melakukan pengawasan dan pemantauan terhadap jalan tersebut apabila sewaktu-waktu terjadi lonjakan volume kendaraan yang dapat menimbulkan masalah lalu lintas yang lebih serius, contoh kepadatan lalu lintas dalam waktu yang relatif lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anindita Baskoro Adhyaksa dan Selamat Samsul Arifin, 2012. *Analisis Kepadatan Lalu Lintas Jalan Setia Budi –Teuku Umar Jatingaleh Semarang*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.
- Badrella, Ikhsanul Reza, 2015. *Analisis Kinerja Jaringan Jalan Sekitar Terhadap Pengaruh (Pembangunan) Hotel Grand Edge Semarang*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.
- Alim Priambodo, Muhammad Ulul Azmi, 2016. *Analisis Kinerja Ruas Jalan Pemuda Kota Semarang Segmen Jalan Depan BAPPEDA Provinsi Jawa Tengah sampai dengan Bank Jateng*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.
- Ayudanti Patriandini, 2015. *Kajian Tingkat Kemacetan Lalu lintas dengan Memanfaatkan Citra quickbird dan system informasi geografis di sebagian ruas jalan Kota Tegal*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada Jogjakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1990. *Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2004. *Pedoman Pencacahan Lalu Lintas dengan Cara Manual*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2004. *Survei Inventarisasi Geometri Jalan Perkotaan*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Eko Nugroho Julianto, 2010. *Hubungan Antara Kecepatan, Volume dan Kepadatan Lalu Lintas Ruas Jalan Siliwangi Semarang*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Farid Ardiyanto dan Prima Indrachya A., 2014. *Analisis Manajemen Arus Lalu Lintas Jalan Pemuda Segmen Jalan Depan Mall Paragon Semarang*. Prosiding pada *The 17<sup>th</sup> FSTPT International Symposium, Jember University*. Jember.

Hobbs, F. D., 1979. *Traffic Planning and Engineering*, 2<sup>nd</sup> Edition. Pergamon Press, Oxford.

Jumlah Penduduk Kota Semarang [Online]. Tersedia :

<http://www.disdukcapil.semarangkota.go.id/> [Desember 2017]

Commented [WU29]: Kok kota Semarang

Khisty, C. J dan B. Kent Lall, 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*. Cetakan Ketiga. Erlangga, Jakarta.

Koloway, B.S., (2009). "Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Jalan Prof. Dr. Satrio, DKI Jakarta". *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. 20 (3), 215-230.

La Ode Muhammad Taufik H.S. dan Isan Yusuf, 2015. *Analisis Kinerja Ruas Jalan Depan Pusat Perbelanjaan (Mall dan Ruko)*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.

Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat – ITB, 1997. *Modul Pelatihan Metode Survei Lalu Lintas dan Transportasi*. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat - ITB, Bandung.

Mataram, Nyoman K., (2011). "Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Bangkitan Pergerakan Di Pasar Pandak Gede". *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. 15 (1). 9-17.

Nur Ali dan Muhammad Isran Ramli, (2006). "Studi Model Hubungan Volume-Kecepatan-Kepadatan Pada Jalan Perkotaan Tipe 2 Lajur dan 4 Lajur Tak Terbagi (2UD dan 4UD)". *Jurnal Transportasi*. 6 (2), 117-128.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan.

Peta dan Topografi Kota Semarang [Online]. Tersedia: <http://www.google.com/earth/> [Juli 2018]

Commented [WU30]: Kota Semarang

Salter, R.J, 1989, "Highway Traffic Analysis and Design", Second Edition, Mac Millan Education , Ltd, Landon.

Sihotang, Fransiscus. M.F., (2006). "Hubungan Antara Panjang Antrian Kendaraan dengan Aktifitas Samping Jalan". *Jurnal Teknik Sipil*. 3 (1). 53-57.

US - HCM. (1994) *Highway Capacity Manual*, 1994.

US - HCM. (2000) *Highway Capacity Manual*,

# LAMPIRAN



DOKUMENTASI SURVEI



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian  
(Sumber : Hasil Survey)



**Gambar 2.** Kondisi Pagi Pukul 07.00 WIB  
(Sumber : Hasil Survey)



**Gambar 3.** Kondisi Pagi Pukul 10.00 WIB  
(Sumber : Hasil Survey)



**Gambar 4.** Kondisi Siang Pukul 12.00 WIB  
(Sumber : Hasil Survey)



**Gambar 5.** Kondisi Sore Pukul 16.00 WIB

(Sumber : Hasil Survey)

