

SKRIPSI

STUDI KINERJA RUAS JALAN NASIONAL PADA KM
SURABAYA 73+700-74+500 (RUAS BTS. KAB. PASURUAN-
KARANGLO)



Disusun oleh :

DIAN KARTINI

12.21.081

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT, TEKNOLOGI NASIONAL
M A L A N G**

2016

SKRIPSI

STUDI KINERJA RUAS JALAN NASIONAL PADA KM
SURABAYA 73+700-74+500 (RUAS BTS. KAB. PASURUAN-
KARANGLO)



Disusun oleh :

DIAN KARTINI
12.21.081

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT, TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2016

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**STUDI KINERJA RUAS JALAN NASIONAL PADA KM SURABAYA
73+700-74+500 (RUAS BTS. KAB. PASURUAN-KARANGLO)**

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

Pada hari : Jumat

Tanggal: 12 Agustus 2016

Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh :

DIAN KARTINI

12.21.081

Disahkan Oleh :

Ketua



Ir. A. Agus Santosa, MT

Sekretaris



Ir. Munasih, MT

Anggota Penguji

Dosen Penguji I



Ir. Agus Prajitno, MT.

Dosen Penguji II



Ir. Togi H. Nainggolan, MS.

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
M A L A N G**

2016



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

Jln. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431, Fax. (0341) 553015 Malang 65145

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dian Kartini
Nim : 1221081
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul :

**“STUDI KINERJA RUAS JALAN NASIONAL PADA KM SURABAYA
73+700-74+500 (RUAS BTS. KAB. PASURUAN-KARANGLO)”**

Adalah hasil karya sendiri, bukan merupakan duplikat dan tidak mengutip atau menyadur seluruhnya dari hasil karya orang lain, kecuali yang tidak disebutkan sumber aslinya dan tercantum dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil duplikat atau mengambil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Agustus 2016

Yang membuat pernyataan



Dian Kartini

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**STUDI KINERJA RUAS JALAN NASIONAL PADA KM SURABAYA
73+700-74+500 (RUAS BTS. KAB. PASURUAN-KARANGLO)**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1)
Institut Teknologi Nasional Malang*

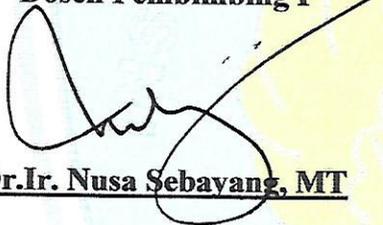
Disusun Oleh :

DIAN KARTINI

12.21.081

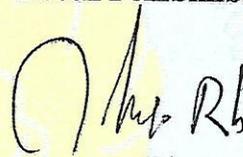
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT

Dosen Pembimbing II



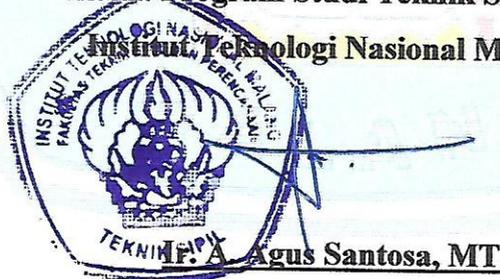
Drs. Kamidjo Rahardjo, MT.

Malang, Agustus 2016

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Institut Teknologi Nasional Malang



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2016

ABSTRAK

Dian Kartini, 2016. *Studi Kinerja Ruas Jalan Nasional Pada Km Surabaya 73+700-74+500 (Ruas Bts. Kab. Pasuruan-Karanglo)*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT dan Drs. Kamidjo Rahardjo, ST, MT

Kata Kunci : Kinerja Ruas Jalan, Derajat Kejenuhan, Tingkat Pelayanan Jalan.

Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo yang menghubungkan Kota Malang-Surabaya, adalah ruas jalan dengan arus lalu lintas yang cukup padat. Ruas jalan tersebut merupakan ruas jalan nasional yang berada diantara Singosari dan Lawang dimana terdapat beberapa kegiatan disekitar jalan seperti sekolah serta beberapa pedagang dipinggir jalan. Pada hari libur ruas jalan akan dipenuhi oleh kendaraan-kendaraan yang hendak berlibur ke Kota Malang. Kepadatan yang terjadi membuat beberapa kendaraan harus melambatkan laju kendaraannya. Untuk mengetahui apakah ruas jalan tersebut masih memenuhi syarat yang ditetapkan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015. Maka penulis mencoba melakukan Studi Kinerja Ruas Jalan Nasional Km Surabaya 73+700 – 74+500 (Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo).

Lokasi studi pada ruas jalan nasional KM Surabaya 73+700-74+500 ruas Bts. Kab. Pasuruan-Karanglo. Pengambilan data volume dan kecepatan kendaraan dilakukan selama 4 hari yaitu, Kamis 25 Februari 2016, Sabtu 27 Februari 2016, Minggu 28 Februari 2016 dan Selasa 1 Maret 2016. Survey volume dilakukan menerus dari pukul 06:00-22:00 dengan menghitung kendaraan yang melewati suatu titik pada ruas jalan. Survey kecepatan dilakukan dengan bantuan dua alat perekam, alat perekam pertama diletakkan pada titik awal kemudian alat perekam kedua diletakkan sejauh 90 meter dari alat perekam pertama. Untuk analisa kinerja ruas jalan di gunakan metode perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan analisa tingkat pelayanan ruas jalan digunakan Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015.

Hasil evaluasi kinerja menunjukkan bahwa tingkat pelayanan pada kondisi eksisting berada pada kondisi yang buruk (tingkat pelayanan E) dengan kecepatan 36 km/jam. Derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,7684 dengan volume 2772,1 smp/jam. Alternatif pelebaran jalan dengan membuat lajur lambat. Arah Malang-Surabaya dengan volume 2772,1 smp/jam pada kondisi eksisting derajat kejenuhannya adalah 0,7684. Setelah dilakukan pelebaran sebesar 3,2 meter derajat kejenuhannya turun menjadi 0,4815. Arah Surabaya-Malang dengan volume 2814,3 smp/jam pada kondisi eksisting derajat kejenuhannya adalah 0,7638. Setelah dilakukan pelebaran sebesar 3 meter derajat kejenuhannya turun menjadi 0,4888.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

ABSTRAKS

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR x

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 2

1.3 Rumusan Masalah 3

1.4 Batasan Masalah 3

1.5 Tujuan dan Manfaat 4

1.6 Keaslian Studi 4

BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pengertian Jalan	6
2.2 Klasifikasi Jalan	6
2.2.1 Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan	6
2.2.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan	7
2.2.3 Klasifikasi Menurut Wewenang Pembinaan Jalan	7
2.3 Karakteristik Arus Lalu Lintas	8
2.3.1 Volume Lalu Lintas	9
2.3.2 Kecepatan	11
2.3.3 Kerapatan	12
2.3.4 Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kerapatan	13
2.4 Hambatan Samping	14
2.5 Kapasitas Jalan	14
2.5 Kecepatan Arus Bebas	19
2.6 Tingkat Pelayanan Jalan	23
BAB III METODOLOGI STUDI	27
3.1 Lokasi Studi	27
3.2 Pengumpulan Data	27

3.2.1 Data Primer	27
3.2.2 Data Sekunder	29
3.3 Denah Surveyor	30
3.5 Peralatan yang Digunakan	30
3.6 Metode Analisa Data	31
3.7 Bagan Alir	32
BAB IV DATA HASIL SURVEY	33
4.1 Data Geometrik	33
4.2 Data Volume Lalu Lintas	33
4.3 Data Kecepatan Kendaraan	39
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	44
5.1 Karakteristik Arus Lalu Lintas	44
5.1.1 Analisa dan Pembahasan Volume Lalu Lintas	44
5.1.2 Analisa dan Pembahasan Kecepatan Kendaraan	50
5.2 Analisa Kinerja Ruas Jalan	53
5.2.1 Hambatan Samping	53
5.2.2 Kapasitas Ruas Jalan	54
5.2.3 Nilai Derajat Kejenuhan	55

5.2.4 Perhitungan Kecepatan Arus Bebas.....	65
5.3 Hubungan Kecepatan-Arus-Kerapatan	67
5.4 Upaya Perbaikan Kinerja Ruas Jalan	79
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	81
6.1 Kesimpulan	81
6.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan dan Kerapatan	13
Gambar 3.1 Peta Lokasi Studi	27
Gambar 3.2 Denah Penempatan Surveyor	30
Gambar 3.3 Bagan Alir Studi	32
Gambar 4.1 Penampang Melintang Jalan	33
Gambar 4.2 Grafik Jumlah Kendaraan Arah Malang-Surabaya (kend/jam).....	36
Gambar 5.1 Grafik Volume Kendaraan (smp/jam) Arah Surabaya-Malang	47
Gambar 5.2 Kondisi Hambatan Samping Ruas Bts. Kab. Pasuruan-Karanglo...	54
Gambar 5.3 Grafik Hubungan Kecepatan Arus dan Kerapatan Arah Malang-Surabaya pada Hari Kerja	69
Gambar 5.4 Grafik Hubungan Kecepatan Arus dan Kerapatan Arah Malang-Surabaya pada Hari Libur	70
Gambar 5.5 Grafik Hubungan Kecepatan Arus dan Kerapatan Arah Surabaya-Malang pada Hari Kerja	73
Gambar 5.6 Grafik Hubungan Kecepatan Arus dan Kerapatan Arah Surabaya-Malang pada Hari Libur	74
Gambar 5.7 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan-Derajat Kejenuhan	75

Gambar 5.8 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan dengan Komposisi Sepeda Motor	76
Gambar 5.9 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan dengan Komposisi Kendaraan Ringan	77
Gambar 5.10 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan dengan Komposisi Kendaraan Berat Menengah	77
Gambar 5.11 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan dengan Komposisi Bus Besar	78
Gambar 5.12 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan dengan Komposisi Truk Besar	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Raya Menurut Kelas Jalan	7
Tabel 2.2 Ekuivalensi Mobil Penumpang Untuk Jalan 4/2	11
Tabel 2.3 Panjang Lintasan Pengamatan Untuk Survey Kcepatan Setempat	12
Tabel 2.4 Kelas Hambatan Samping	14
Tabel 2.5 Kapasitas Dasar (C_0)	16
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalan Lalu Lintas (FC_W)	17
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FC_{SP}).....	18
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FC_{SF})	18
Tabel 2.9 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0) Untuk Jalan Luar Kota	20
Tabel 2.10 Penyesuaian Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_W)	21
Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFV_{SF})	22
Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Arus Bebas Akibat Kelas Fungsional Jalan (FFV_{RC})	23
Tabel 4.1 Jumlah Kendaraan Arah Malang-Surabaya Kamis 25 Feb 2016.....	34
Tabel 4.2 Persentase Kendaraan Arah Malang-Surabaya Kamis 25 Feb 2016...	37
Tabel 4.3 Data Survey Kecepatan Sepeda Motor Kamis 25 Feb 2016.....	39
Tabel 4.4 Perhitungan Standar Deviasi Kendaraan Sepeda Motor	40

Tabel 4.5 Data Survey Kecepatan Kendaraan Ringan Kamis 25 Feb 2016.....	40
Tabel 4.6 Perhitungan Standar Deviasi Kendaraan Ringan	41
Tabel 4.7 Data Survey Kecepatan Kendaraan Berat Menengah Kamis 25 Feb 2016.....	41
Tabel 4.8 Perhitungan Standar Deviasi Kendaraan Berat Menengah	42
Tabel 4.9 Data Survey Kecepatan Bus Besar Kamis 25 Feb 2016	42
Tabel 4.10 Perhitungan Standar Deviasi Bus Besar	42
Tabel 4.11 Data Survey Kecepatan Truk Besar Kamis 25 Feb 2016.....	43
Tabel 4.12 Perhitungan Standar Deviasi Truk Besar	43
Tabel 5.1 Volume Kendaraan Arah Surabaya-Malang Kamis 25 Februari	45
Tabel 5.2 Jam dan Arus Puncak	48
Tabel 5.3 Kecepatan Kendaraan Arah Malang-Surabaya	51
Tabel 5.4 Kecepatan Kendaraan Arah Surabaya-Malang	51
Tabel 5.5 Tingkat Pelayanan Ruas Bts. Kab. Pasuruan-Karanglo Km Surabaya 73+700-74+500	52
Tabel 5.6 Derajat Kejenuhan Kamis 25 Feb 2016 Arah Malang-Surabaya.....	57
Tabel 5.7 Derajat Kejenuhan Sabtu 27 Feb 2016 Arah Malang-Surabaya.....	58
Tabel 5.8 Derajat Kejenuhan Minggu 28 Feb 2016 Arah Malang-Surabaya	59
Tabel 5.9 Derajat Kejenuhan Selasa 1 Mar 2016 Arah Malang-Surabaya	60

Tabel 5.10 Derajat Kejenuhan Kamis 25 Feb 2016 Arah Surabaya-Malang.....	61
Tabel 5.11 Derajat Kejenuhan Sabtu 27 Feb 2016 Arah Surabaya-Malang	62
Tabel 5.12 Derajat Kejenuhan Minggu 28 Feb 2016 Arah Surabaya-Malang ...	63
Tabel 5.13 Derajat Kejenuhan Selasa 1 Mar 2016 Arah Surabaya-Malang	64
Tabel 5.14 Kecepatan-Arus-Kerapatan Arah Malang-Surabaya	68
Tabel 5.15 Kecepatan-Arus-Kerapatan Arah Surabaya-Malang	71

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan hanya untuk Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga dapat diselesaikannya penyusunan skripsi dengan judul “STUDI KINERJA RUAS JALAN NASIONAL PADA KM SURABAYA 73+700 – 74+500 (RUAS BTS. KAB. PASURUAN - KARANGLO)”.

Adapun tujuan dari skripsi ini adalah agar memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan skripsi ini sendiri penulis banyak mendapat saran, bimbingan, dorongan, serta semangat dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pembimbing yang terhormat yakni, bapak **Dr. Ir. Nusa Sebayang, M.T.** selaku dosen pembimbing I dan bapak **Drs. Kamidjo Rahardjo, S.T, M.T** selaku dosen pembimbing II, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini. Penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MTA** Selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak **Ir. H. Sudirman Indra, MSc** Selaku Dekan FTSP ITN Malang
3. Bapak **Ir. A. Agus Santosa, M.T.** Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang.

4. Kedua orang tua yang telah memberikan motivasi, serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman angkatan 2012 dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Maka dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, Agustus 2016

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di negara berkembang seperti Indonesia, permasalahan kemacetan sudah seperti permasalahan umum yang akan kita jumpai. Perkembangan suatu wilayah perkotaan yang tidak diimbangi dengan pembangunan jalan serta optimalisasi fasilitas lalu lintas juga memiliki peran dalam menambah kemacetan. Ketidakmerataan dalam pembangunan yang menyebabkan masyarakat di suatu wilayah pindah ke wilayah yang sedang berkembang, para pendatang yang kemudian menetap inilah yang membuat kota-kota besar di Indonesia mengalami kemacetan.

Ruas jalan arteri adalah ruas jalan utama penghubung antar kota atau provinsi merupakan ruas jalan yang harus lancar. Jika terjadi kemacetan pada ruas jalan arteri akan sangat menghambat pasokan barang suplai kebutuhan masyarakat yang ada disekitarnya. Beberapa lokasi jalan arteri yang memiliki banyak aktifitas disekitar jalan, arus lalu lintasnya akan tercampur dengan arus lalu lintas penduduk di sekitarnya.

Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo yang berada pada jalan utama penghubung kota Malang-Surabaya, adalah ruas jalan dengan arus yang cukup padat. Ruas jalan tersebut merupakan ruas jalan nasional yang banyak dilalui oleh kendaraan-kendaraan besar seperti truk trailer, bus besar serta truk-truk gandeng. Disamping itu ruas jalan ini beradaa diantara Singosari dan Lawang dimana

terdapat beberapa kegiatan disekitar jalan seperti sekolahan serta beberapa pedagang dipinggir jalan. Pada hari libur, jalanan akan dipenuhi oleh kendaraan-kendaraan seperti bus-bus wisata dan juga mobil-mobil yang hendak berlibur ke kota Malang. Banyaknya arus lalu lintas yang melalui ruas jalan tersebut, serta tidak adanya jalan alternatif lain yang menghubungkan Surabaya-Malang membuat ruas jalan tersebut mengalami kemacetan yang parah terutama pada hari libur. Kepadatan yang terjadi pada ruas jalan tersebut juga membuat beberapa kendaraan harus melambatkan laju kendaraannya.

Untuk mengetahui apakah ruas jalan tersebut masih memenuhi syarat yang ditetapkan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015 untuk jalan arteri primer. Maka penulis mencoba melakukan Studi Kinerja Ruas Jalan Nasional Km Surabaya 73+700 – 74+500 (Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo). Ruas jalan yang dipilih adalah ruas jalan dengan sedikit simpang sehingga didapatkan arus lalu lintas ruas yang tidak dipengaruhi oleh simpang.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka identifikasi masalah yang timbul adalah sebagai berikut :

1. Kinerja pada Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo.
2. Alternative pemecahan masalah untuk meningkatkan kinerja pada Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo.

1.3. Rumusan Masalah

Dengan melihat identifikasi masalah tersebut, maka didapatkan rumusan masalah yang akan dibahas dalam studi ini, yaitu :

1. Bagaimanakah karakteristik lalu lintas pada Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo?
2. Bagaimana kinerja pada Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo?
3. Bagaimanakah alternatif pemecahan masalah untuk meningkatkan kinerja Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo?

1.4. Batasan Masalah

Dari identifikasi yang ada, diperoleh lingkup permasalahan yang cukup luas, menyadari terbatasnya kemampuan dan waktu, maka penulis memberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Ruas jalan yang diteliti adalah Ruas Jalan Nasional pada Km Surabaya 73+700 – 74+500 (Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo). Menghitung kinerja ruas jalan yang melewati Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo, tanpa membedakan asal dan tujuan kendaraan.
2. Sebagai pedoman studi menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997)

1.5. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari studi ini antara lain :

1. Untuk mengetahui besar volume lalu lintas dan kapasitas pada Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo.
2. Menganalisis kinerja pada Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo.
3. Untuk mendapatkan alternatif pemecahan permasalahan guna meningkatkan kinerja pada Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo.

Adapun manfaat dari studi ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan dalam bidang transportasi khususnya di Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo.
2. Sebagai bahan masukan bagi instansi terkait dalam mengatasi masalah kemacetan yang ada
3. Sebagai bahan kajian dan masukan untuk studi selanjutnya.

1.6. Keaslian Studi

1. Ardy Palin, 2013. Analisa Kapasitas dan Tingkat Pelayanan Jalan pada Ruas Jalan Wolter Monginsidi Kota Manado. Dari hasil analisa data yang didapat nilai kapasitas pada ruas jalan Wolter Monginsidi kota Manado adalah 2934,36 smp/jam. Derajat kejenuhan untuk arah Malalayang = 0,74 dan arah Freshmart = 0,988. Kecepatan rata-rata kendaraan pada ruas jalan Wolter Monginsidi kota Manado = 10,55 km/jam sampai dengan 31,91 km/jam.
2. Randy Syaputra, 2015. Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Pada Jalan Nasional (Studi Kasus Jalan Proklamator Raya –

Pasar Bandarjaya Plaza). Dari hasil analisa data diperoleh volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari senin untuk arah bandarjaya yaitu sebesar 1395 smp/jam dengan kapasitas 1384 smp/jam sehingga derajat kejenuhan yang didapat 1,01. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas jalan sudah terlalu jenuh dan diperlukan tindakan perbaikan kinerja jalan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian 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 Nomor 34 Tahun 2006 halaman 3).

Jalan raya adalah jalur -jalur tanah di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran-ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat (Clarkson H.Oglesby,1999).

2.2 Klasifikasi Jalan

Jalan raya pada umumnya dapat digolongkan dalam 3 klasifikasi yaitu: klasifikasi menurut fungsi jalan, klasifikasi menurut kelas jalan dan klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan.

2.2.1 Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan

Klasifikasi menurut fungsi jalan terdiri atas 3 golongan yaitu:

- 1) Jalan arteri yaitu jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- 2) Jalan kolektor yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- 3) Jalan lokal yaitu Jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.2.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.

Tabel 2.1. Klasifikasi Jalan Raya Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat/MST (ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	8
	III B	

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Ditjen Bina Marga, 1997 halaman 4

2.2.3 Klasifikasi Menurut Wewenang Pembinaan Jalan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 38 Pasal 9 Tahun 2004 halaman 10 tentang jalan pengelompokan jalan menurut statusnya adalah :

1. Jalan Nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan Provinsi, merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/ kota, atau antar ibukota kabupaten/ kota dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan Kabupaten, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan Kota, merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.
5. Jalan Desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.3 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Ada beberapa cara yang dipakai para ahli lalu lintas untuk mendefinisikan arus lalu lintas, tetapi ukuran dasar yang sering digunakan adalah konsentrasi aliran dan kecepatan. Aliran dan volume sering dianggap sama, meskipun istilah aliran lebih tepat untuk menyatakan arus lalu lintas dan mengandung pengertian jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur dalam satu interval waktu

tertentu. Konsentrasi dianggap sebagai jumlah kendaraan pada suatu panjang jalan tertentu, tetapi konsentrasi ini kadang-kadang menunjukkan kerapatan (kepadatan).

Arus lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara dan kendaraan yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada suatu ruas jalan dan lingkungannya. Karena persepsi dan kemampuan individu pengemudi mempunyai sifat yang berbeda maka perilaku kendaraan arus lalu lintas tidak dapat diseragamkan, lebih lanjut arus lalu lintas akan mengalami perbedaan karakteristik akibat dari perilaku pengemudi yang berbeda yang dikarenakan oleh karakteristik lokal dan kebiasaan pengemudi. Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasar lokasi maupun waktunya. Oleh karena itu perilaku pengemudi akan berpengaruh terhadap perilaku arus lalu lintas.

Terdapat beberapa variable atau ukuran dasar yang digunakan untuk menjelaskan arus lalu lintas. Tiga variable utama adalah volume (q), kecepatan (s), dan kepadatan (k).

2.3.1 Volume Lalu Lintas (q)

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan tertentu dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kend/jam. Volume merupakan sebuah peubah (variabel) yang paling penting pada teknik lalu lintas dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu. Jumlah pergerakan yang dihitung dapat meliputi hanya tiap macam moda lalu lintas saja, seperti pejalan kaki, mobil, bis atau mobil barang atau kelompok–kelompok campuran moda. Periode–periode waktu yang dipilih tergantung pada tujuan studi

dan konsekuensinya, tingkatan ketepatan yang dipersyaratkan akan menentukan frekuensi, lama dan pembagian arus tertentu.

Data–data volume yang diperlukan berupa:

- Mobil penumpang atau kendaraan ringan.
- Kendaraan berat menengah
- Bus besar
- Truk besar
- Sepeda motor

Pada umumnya kendaraan pada suatu ruas jalan terdiri dari berbagai komposisi kendaraan, sehingga volume lalu lintas menjadi lebih praktis jika dinyatakan dalam jenis kendaraan standart, yaitu mobil penumpang, sehingga dikenal istilah satuan mobil penumpang (smp). Untuk mendapatkan volume dalam smp, maka diperlukan faktor konversi dari berbagai macam kendaraan menjadi mobil penumpang, yaitu faktor ekivalensi mobil penumpang atau emp (ekivalensi mobil penumpang).

Tabel 2.2 Ekuivalensi Mobil Penumpang Untuk Jalan 4/2

Tipe alinyemen	Arus total (kend/jam)		Emp			
	Jalan terbagi per arah kend/jam	Jalan tak terbagi total kend/jam	MHV	LB	LT	MC
Datar	0	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000	1700	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800	3250	1,6	1,7	2,5	0,8
	>2150	>3950	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	750	1350	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400	2500	2,2	2,3	4,3	0,7
	>1750	>3150	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	550	1000	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100	2000	2,6	2,9	4,8	0,6
	>1500	>2700	2,0	2,4	3,8	0,3

Sumber : (MKJI 1997, Jalan Luar Kota : 6-44)

2.3.2 Kecepatan (s)

Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh dalam satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan km/jam. Pemakai jalan dapat menaikkan kecepatan untuk memperpendek waktu perjalanan, atau memperpanjang jarak perjalanan. Nilai perubahan kecepatan adalah mendasar tidak hanya untuk berangkat dan berhenti tetapi untuk seluruh arus lalu lintas yang dilalui. Kecepatan didefinisikan sebagai suatu laju pergerakan, seperti jarak per satuan waktu, umumnya dalam mil/jam atau kilometer/jam. Karena begitu beragamnya kecepatan individual dalam aliran lalu lintas, maka kita biasanya menggunakan kecepatan rata-rata. Sehingga jika waktu tempuh $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ diamati untuk n kendaraan yang melalui suatu ruas jalan sepanjang l , maka kecepatan tempuh rata-ratanya adalah :

$$V = \frac{D}{T} \quad \bar{V} = \frac{\sum V}{n} \dots\dots\dots(2-2)$$

keterangan :

V = kecepatan sesaat (km/jam)

D = jarak pengamatan (m)

T = waktu tempuh (dtk)

n = jumlah sampel

Kecepatan tempuh rata-rata yang telah dihitung disebut kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*). Disebut kecepatan rata-rata ruang karena penggunaan waktu tempuh rata-rata pada dasarnya memperhitungkan rata-rata berdasarkan panjang waktu yang digunakan setiap kendaraan di dalam ruang.

Tabel 2.3 Panjang Lintasan Pengamatan Untuk Survei Kecepatan Setempat

Perkiraan Kecepatan Rata-Rata Arus Lalu Lintas (km/jam)	Panjang Lintasan (m)
<40	25-30
40-65	50-60
>65	75-90

Sumber Pedoman Pengumpulan Data Lalu Lintas hal VI-6

2.3.3 Kerapatan (k)

Kerapatan (*density*) adalah jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan tertentu atau lajur, yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer atau satuan mobil penumpang per kilometer (smp/km). Jika panjang ruas yang diamati adalah l , dan terdapat n kendaraan, maka kerapatan k dapat dihitung sebagai berikut:

$$K = \frac{Q}{V} \dots\dots\dots(2-3)$$

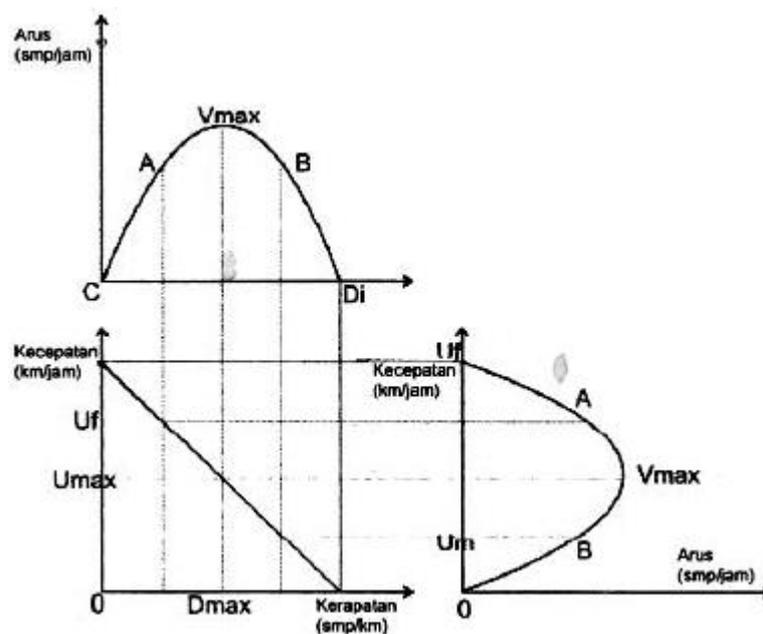
Keterangan :

K = Kerapatan

Q = Volume kendaraan (smp/jam)

V = Kecepatan rata-rata kendaraan

2.3.4 Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kerapatan



Gambar 2.1 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan dan Kerapatan

Pada gambar diatas dapat dilihat hubungan antara kecepatan dan kerapatan adalah linier. kecepatan akan menurun apabila kerapatan bertambah. Kecepatan arus bebas akan terjadi apabila kerapatan = 0. Ketika angka kecepatan = 0 maka terjadilah kemacetan. Apabila angka kerapatan naik maka volume juga naik. Jika kondisi kerapatan mencapai angka maksimum, kecepatan kendaraan akan

mendekati angka nol, demikian pula arus lalu lintas akan mendekati harga nol karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.

2.4 Hambatan Samping

Hambatan samping dapat ditentukan dengan melakukan pengamatan frekwensi kejadian hambatan samping perjam per 200 m pada kedua sisi segmen. Jika data rinci kejadian hambatan samping tidak tersedia, kelas hambatan samping dapat ditentukan dengan melihat kelas pandangan rata-rata dari masing-masing kelas hambatan samping, dan dipilih salah satu yang paling sesuai dengan kondisi sesungguhnya.

Tabel 2.4 Kelas Hambatan Samping

Frekwensi berbobot dari kejadian (kedua sisi jalan)	Kondisi khas	Kelas hambatan samping	
<50	Pedalaman, pertanian atau tidak berkembang; tanpa kegiatan	Sangat rendah	VL
50-149	Pedalaman, beberapa bangunan dan kegiatan samping jalan	Rendah	L
150-249	Desa, kegiatan dan angkutan lokal	Sedang	M
250-350	Desa, beberapa kegiatan	Tinggi	H
>350	Hampir perkotaan, pasar/kegiatan perdagangan	Sangat Tinggi	VH

Sumber : (MKJI 1997, Jalan Luar Kota : 6-50)

2.5 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah kemampuan maksimum jalan untuk dapat melewatkan kendaraan yang akan melintas pada suatu jalan raya, baik itu untuk satu arah maupun dua arah pada jalan raya satu jalur maupun banyak jalur pada satuan waktu tertentu, dibawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum. Dimana kapasitas jalan tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi jalan yang mencakup

geometrik dan tipe fasilitas lalu lintas (karakteristik dan komponen arus lalu lintas), kontrol keadaan (kontrol desain perlengkapan, peraturan lalu lintas) dan tingkat pelayanan.

Dalam teknik lalu lintas dikenal tiga macam kapasitas:

- a. Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu ruas jalan selama satu jam pada kondisi jalan dan lalu lintas yang dianggap ideal.
- b. Kapasitas rencana adalah jumlah kendaraan maksimum yang direncanakan yang dapat melewati suatu ruas jalan yang direncanakan selama satu jam pada kondisi lalu lintas yang dapat dipertahankan sesuai dengan tingkat pelayanan jalan tertentu, artinya kepadatan dan gangguan lalu lintas yang terjadi pada arus lalu lintas dalam batas-batas yang ditetapkan. Besaran kapasitas ini merupakan suatu besaran yang ditetapkan sedemikian, sehingga lebih rendah dari kapasitas aktual. Kapasitas ini ditetapkan untuk keperluan perencanaan suatu jalan untuk menampung volume rencana jalan.
- c. Kapasitas mungkin adalah jalan yang sebenarnya diartikan sebagai jumlah kendaraan maksimum yang masih mungkin untuk melewati suatu ruas jalan dalam periode waktu tertentu pada kondisi jalan raya dan lalu lintas yang umum.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan antara lain:

1. Faktor jalan, seperti lebar lajur, kebebasan lateral, bahu jalan, ada median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinyemen, kelandaian jalan, trotoar dan lain-lain.
2. Faktor lalu lintas, seperti komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur dan gangguan lalu lintas, adanya kendaraan tidak bermotor, gangguan samping dan lain - lain.
3. Faktor lingkungan, seperti misalnya pejalan kaki, pengendara sepeda, binatang yang menyeberang dan lain-lain.

Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots(2-4)$$

Dimana :

C = Kapasitas

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{SF} =Faktor penyesuaian hambatan samping

Nilai C_o, FC_w, FC_{SP}, FC_{SF} ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan nilai yang tertera pada tabel-tabel berikut :

Tabel 2.5 Kapasitas Dasar (Co)

Tipe jalan / Tipe alinyemen	Kapasitas dasar total kedua arah (smp/jam/lajur)
Empat-lajur terbagi	
- Datar	1900
- Bukit	1850
- Gunung	1800
Empat-lajur tak-terbagi	
- Datar	1700
- Bukit	1650
- Gunung	1600

Sumber : (MKJI 1997, Jalan Luar Kota : 6-65)

Kapasitas dasar untuk jalan yang lebih dari empat lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan kapasitas per lajur pada tabel diatas meskipun mempunyai lebar jalan yang tidak standar.

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalan Lalu Lintas (FC_w)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W _c) (m)	FC _w
Empat-lajur terbagi Enam-lajur terbagi	Per lajur	
	3.00	0.91
	3.25	0.96
	3.50	1.00
Empat-lajur tak-terbagi	3.75	1.03
	Per lajur	
	3.00	0.91
	3.25	0.96
Dua-lajur tak-terbagi	3.50	1.00
	3.75	1,03
	Total dua arah	
	5	0.69
	6	0.91
	7	1.00
	8	1.08
9	1.15	
10	1.21	
11	1.27	

Sumber : (MKJI 1997, Jalan Luar Kota : 6-66)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan yang mempunyai lebih dari enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai per lajur yang diberikan untuk jalan empat dan enam lajur.

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FC_{SP})

Pemisah 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	0.975	0.95	0.925	0.90

Sumber : (MKJI 1997, Jalan Luar Kota : 6-67)

Penentuan faktor koreksi pada pemisahan arah didasarkan pada kondisi arus lalu lintas dari kedua arah atau untuk jalan tanpa pembatas median. Untuk jalan satu arah dan atau jalan dengan pembatas median, faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah adalah 1.0.

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FC_{SF})

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC_{SP}			
		Lebar bahu efektif W_s			
		≤ 0.5	1.0	1.5	≥ 2.0
4/2 D	VL	0.99	1.00	1.01	1.03
	L	0.96	0.97	0.99	1.01
	M	0.93	0.95	0.96	0.99
	H	0.90	0.92	0.95	0.97
	VH	0.88	0.90	0.93	0.96
2/2 UD 4/2 UD	VL	0.97	0.99	1.00	1.02
	L	0.93	0.95	0.97	1.00
	M	0.88	0.91	0.94	0.98
	H	0.84	0.87	0.91	0.95
	VH	0.80	0.83	0.88	0.93

Sumber : (MKJI 1997, Jalan Luar Kota : 6-68)

2.5 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.

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

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \dots \dots \dots (2-5)$$

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

FV_O = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_W = Penyesuaian lebar efektif jalur lalu lintas (km/jam)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (perkalian)

FFV_{RC} = Faktor penyesuaian untuk kelas fungsi jalan (perkalian)

Nilai FV_O, FV_W, FFV_{SF}, dan FFV_{RC} ditentukan berdasarkan tipe jalan yang ditunjukkan pada tabel-tabel berikut :

Tabel 2.9 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0) Untuk Jalan Luar Kota

Tipe Jalan	Kecepatan Arus				
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan berat menengah (MHV)	Bus besar (LB)	Truk besar (LT)	Sepeda motor (MC)
Enam-lajur terbagi					
- Datar	83	67	86	64	64
- Bukit	71	56	68	52	58
- Gunung	62	45	55	40	55
Empat-lajur terbagi					
- Datar	78	65	81	62	64
- Bukit	68	55	66	51	58
- Gunung	60	44	53	39	55
Empat-lajur tak terbagi					
- Datar	74	63	78	60	60
- Bukit	66	54	65	50	56
- Gunung	58	43	52	39	53
Dua lajur tak terbagi					
- Datar SDC : A	68	60	73	58	55
- Datar SDC : B	65	57	69	55	54
- Datar SDC : C	61	54	63	52	53
- Bukit	61	52	62	49	53
- Gunung	55	42	50	38	51

Sumber : (MKJI 1997, Jalan LuarKota : 6-55)

Arus bebas untuk jalan delapan lajur dapat dianggap sama seperti jalan enam lajur dalam tabel.

Tabel 2.10 Penyesuaian Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_w)

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas (W _C) (m)	FV _w (km/jam)		
		Datar : SDC = A,B	- Bukit: SDC=A,B,C - Datar: SDC = C	Gunung
Empat-lajur dan Enam-lajur terbagi	Per lajur			
	3,00	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
Empat-lajur tak terbagi	3,75	2	2	2
	Per lajur			
	3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
Dua-lajur tak terbagi	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
	Per lajur			
	5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
	8	1	1	0
9	2	2	1	
10	3	3	2	
11	3	3	2	

Sumber : (MKJI 1997, Jalan Luar Kota 6-57)

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFV_{SF})

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata W_s (m)			
		≤ 0.5 m	1.0 m	1.5 m	≥ 2.0 m
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	Sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	Tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	Sangat tinggi	0,86	0,87	0,89	0,96
Empat-lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,92	0,94	0,95	0,97
	Tinggi	0,88	0,89	0,90	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,83	0,85	0,95
Dua-jalur tak terbagi 2/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	Tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	Sangat tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

Sumber : (MKJI 1997, Jalan Luar Kota : 6-58)

Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Kelas Fungsional Jalan (FFV_{RC})

Tipe Jalan	Faktor penyesuaian FFV_{RC}				
	Pengembangan samping jalan(%)				
	0	25	50	75	100
Empat-lajur terbagi					
Arteri	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95
Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
Empat-lajur tak terbagi					
Arteri	1,00	0,99	0,97	0,96	0,945
Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
Dua-lajur tak terbagi					
Arteri	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94
Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
Lokal	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84

Sumber : (MKJI 1997, Jalan Perkotaan : 6-59)

2.6 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan pada ruas jalan berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 halaman 16 diklasifikasikan atas:

- a. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi:
 1. Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang-kurangnya 80 (delapan puluh) kilometer per jam;
 2. Kepadatan lalu lintas sangat rendah;
 3. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa atau dengan sedikit tundaan.
- b. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi:

1. Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 (tujuh puluh) kilometer per jam;
 2. Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.
 3. Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
- c. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi:
1. Arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi, dengan kecepatan sekurang-kurangnya 60(enam puluh) kilometer per jam.
 2. Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat.
 3. Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.
- d. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi:
1. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 (lima puluh) kilomter per jam;
 2. Masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus;
 3. Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar;

4. Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
- e. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi:
1. Arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 (tiga puluh) kilometer per jam pada jalan antar kota dan sekurang-kurangnya 10 (sepuluh) kilometer per jam pada jalan perkotaan.
 2. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
 3. Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
- f. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi:
1. Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 (tiga puluh) kilometer per jam;
 2. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama;
 3. Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan pada sistem jaringan jalan primer sesuai fungsinya meliputi :

1. Jalan arteri primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B
2. Jalan kolektor primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B
3. Jalan lokal primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C
4. Jalan tol, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B

Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan pada sistem jaringan jalan sekunder sesuai fungsinya meliputi :

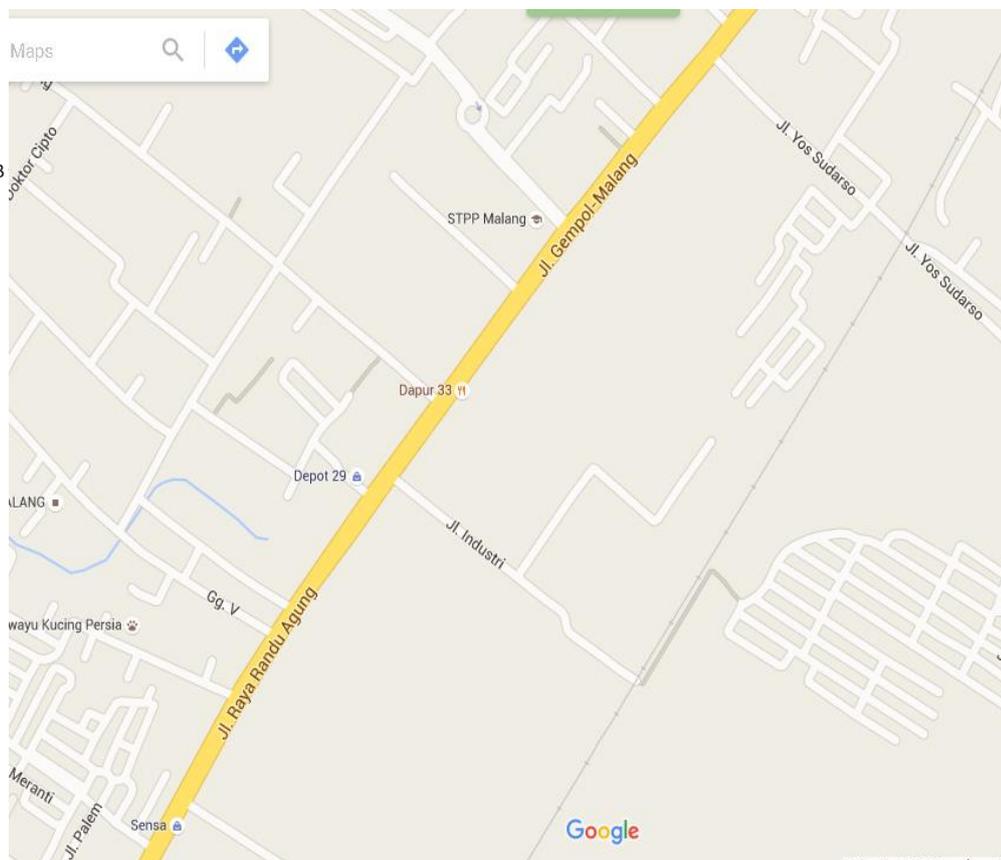
1. Jalan arteri sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C
2. Jalan kolektor sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C
3. Jalan lokal sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D
4. Jalan lingkungan, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D

BAB III

METODOLOGI STUDI

3.1. Lokasi Studi

Lokasi Studi dilakukan pada Ruas Jalan Nasional Pada Km Surabaya 73+700 – 74+500 (Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo)



Gambar 3.1 Peta Lokasi Studi

3.2. Pengumpulan Data

3.2.1. Data Primer

Survey primer merupakan data yang diperoleh dari pengukuran dan pengamatan secara langsung dilapangan yang meliputi :

1. Survey volume lalu lintas, dimaksudkan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melintasi ruas jalan dilokasi studi dan dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Survey volume dilakukan dengan mencatat jumlah kendaraan yang melalui ruas jalan pada satu titik pengamatan, sesuai dengan golongannya selama waktu yang telah ditentukan. Survey volume dilaksanakan dalam waktu 4 hari yaitu, Selasa, Kamis, Sabtu dan Minggu. Waktu pelaksanaan pengamatan dimulai dari pukul 06.00-22.00 dengan interval 15 menit. Untuk menentukan lokasi titik pengamatan hal-hal yang perlu diperhatikan diantaranya :

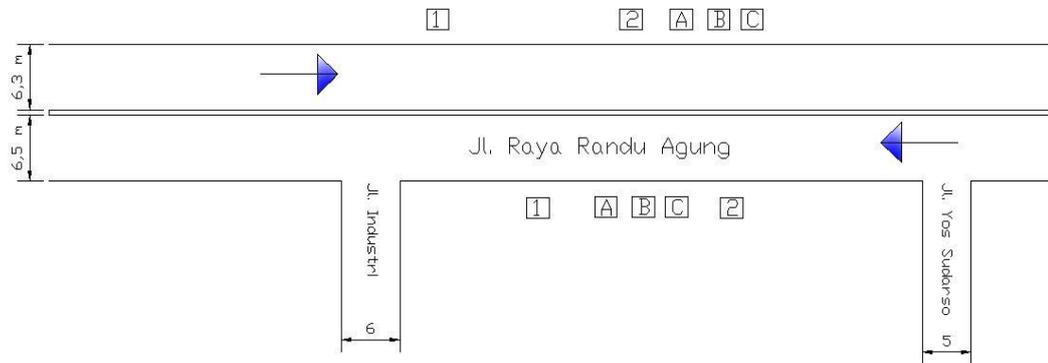
- Pengamatan dilakukan pada titik yang berjarak 50 meter dari persimpangan pertama dan 50 meter dari persimpangan berikutnya.
- Dipilih titik/lokasi pengamatan dengan alinyemen vertikal maupun horizontal yang relative datar. Maksudnya yaitu segmen jalan yang relatif lurus dan tidak menanjak ataupun menurun.
- Dipilih titik/lokasi pengamatan yang sedikit mungkin berpotensi mengalami gangguan akibat tempat putaran (*U-turn*), ramp masuk dan ramp keluar, serta lampu pengatur lalu lintas, sehingga tidak akan mempengaruhi arus lalu lintas pada ruas jalan yang diobservasi.
- Kondisi lokasi survei cukup ramai dan stabil, untuk menggambarkan kondisi jalan dalam kota yang melayani pergerakan dan mobilitas orang sehari-hari.

2. Survey kecepatan, dimaksudkan untuk mengetahui kecepatan kendaraan yang melintasi ruas jalan dilokasi studi. Survey dilakukan dihari yang sama dengan survey volume lalu lintas. Survey dilakukan dengan bantuan dua buah alat perekam, sebelumnya jam pada alat perekam disamakan terlebih dahulu. Alat perekam pertama diletakkan dititik awal, jarak pandang pada alat perekam diatur agar dapat merekam semua kendaraan yang melintas pada titik awal, kemudian alat perekam kedua diletakkan dengan jarak sejauh 90 meter dari alat perekam pertama, diatur pula jarak pandang agar dapat merekam semua kendaraan yang melintas. Kemudian pada saat yang bersamaan alat perekam dinyalakan, selama kurun waktu 30 menit pada jam sibuk, jam tidak sibuk dan jam normal. Data yang diperoleh kemudian akan diolah di studio untuk mendapatkan kecepatan rata-rata perjalanan, dengan mencatat waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk dapat melintasi alat perekam pertama sampai melewati alat perekam kedua. Kecepatan perjalanan adalah kecepatan rata-rata kendaraan efektif antara dua titik tertentu dijalan, yang dapat ditentukan dari jarak perjalanan dibagi dengan total waktu perjalanan.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder yaitu data-data yang diperoleh berdasarkan data-data yang diperoleh dari sumber data yang lain. Data peta lokasi dan patok penunjuk Km jalan.

3.3 Denah Surveyor



Gambar 3.2 Denah Penempatan Surveyor

Keterangan :

Surveyor A : Menghitung volume lalu lintas jenis sepeda motor, trailer / kontainer, kendaraan tidak bermotor dan truk berat 3 As.

Surveyor B : Menghitung volume lalu lintas jenis sedan / jep, van mini bus, bus besar.

Surveyor C : Menghitung volume lalu lintas jenis bus sedang, MPU / bus kecil, truk sedang 2 As / tangki, dan pick up / mobil hantaran.

Surveyor 1,2 : Letak alat perekam untuk merekam kecepatan kendaraan.

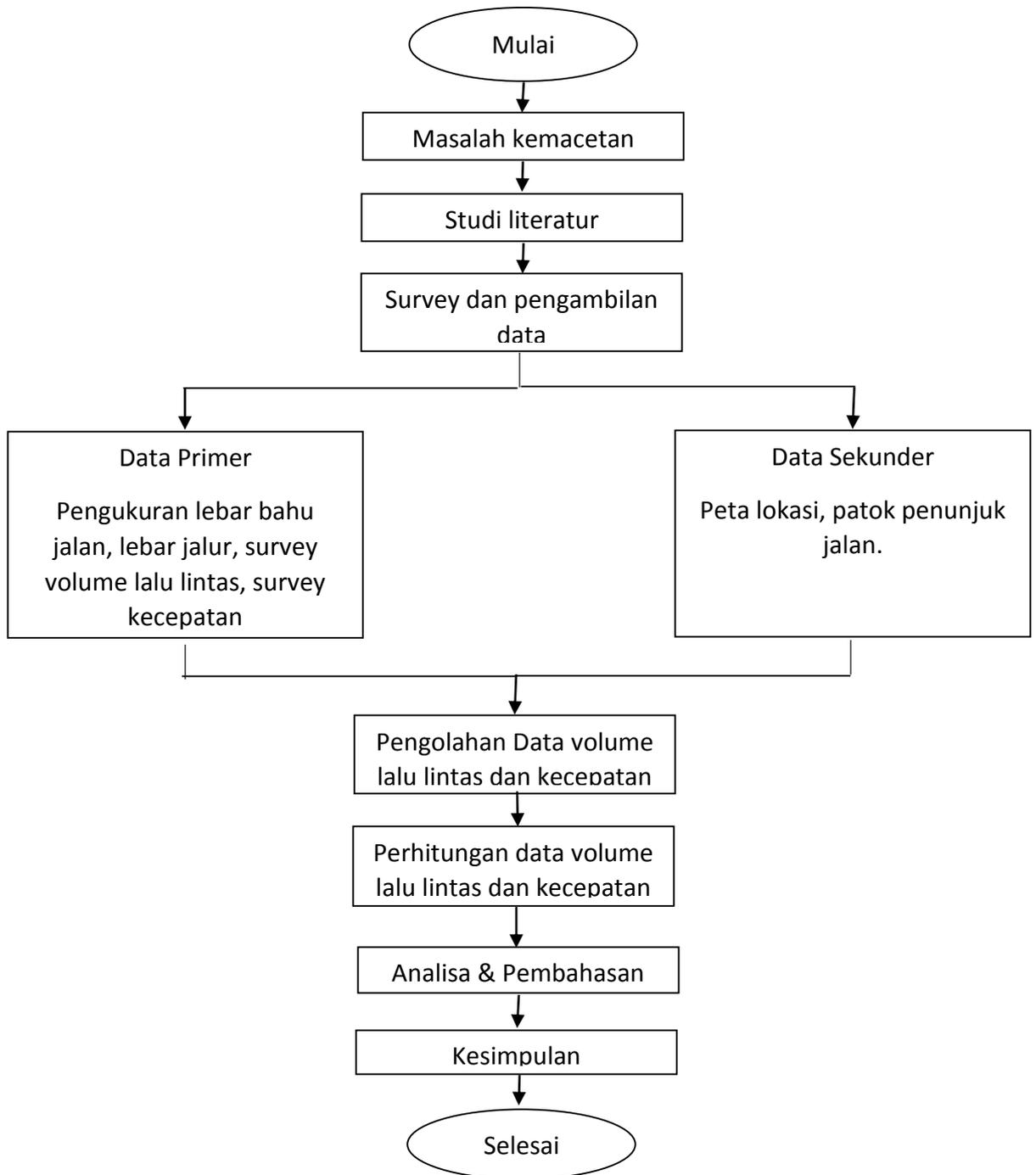
3.4.1 Peralatan yang Digunakan

1. Alat tulis dan form survey
2. Counter
3. *Handycam* dan *tripod*
4. Alat pengukuran panjang
5. Cat tembok atau lakban untuk memberi garis tanda

3.5 Metode Analisa Data

Dari data-data yang diperoleh melalui pengukuran dan pengamatan di lapangan, selanjutnya akan dianalisa dan dihitung dengan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 yaitu untuk menganalisa kapasitas jalan, derajat kejenuhan, kecepatan arus bebas, waktu tempuh kendaraan dan kecepatan sesungguhnya kendaraan.

3.6 Bagan Alir



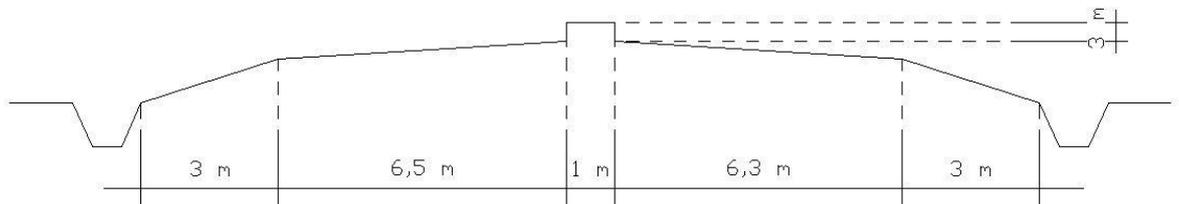
Gambar 3.3 Bagan Alir Studi

BAB IV

DATA HASIL SURVEY

4.1 Data Geometrik

Data geometrik didapatkan dari hasil pengukuran langsung kondisi yang ada pada lokasi studi. Data geometrik yang diperoleh meliputi : lebar jalur, lebar pemisah jalan, tinggi pemisah jalan, lebar bahu jalan.



Gambar 4.1 Penampang Melintang Jalan

4.2 Data Volume Lalu Lintas

Volume kendaraan diperoleh dari hasil survey di lapangan selama 4 hari, pada hari Kamis 25 Februari 2016, Sabtu 27 Februari 2016, Minggu 28 Februari 2016 dan Selasa 1 Maret 2016. Adapun alasan memilih hari tersebut untuk hari Selasa dan Kamis mewakili data volume pada hari-hari kerja, serta Sabtu dan Minggu untuk mewakili hari-hari libur. Waktu pengamatan dilakukan pada jam 06.00 - 22.00 dengan interval 15 menit. Perhitungan volume kendaraan dilakukan dengan cara menghitung setiap kendaraan yang melewati titik atau pos pengamatan pada ruas jalan di lokasi studi.

Pada perhitungan volume lalu lintas kendaraan dikelompokkan menjadi lima jenis kelompok kendaraan yaitu :

LV : Kendaraan ringan (meliputi mobil penumpang, mini bus, pick up, dan jeep

MHV : Kendaraan berat menengah (meliputi truk dua gandar dan bus kecil)

LB : Bus besar

LT : Truk besar (meliputi truk 3 gandar dan truk gandeng)

MC : Sepeda motor

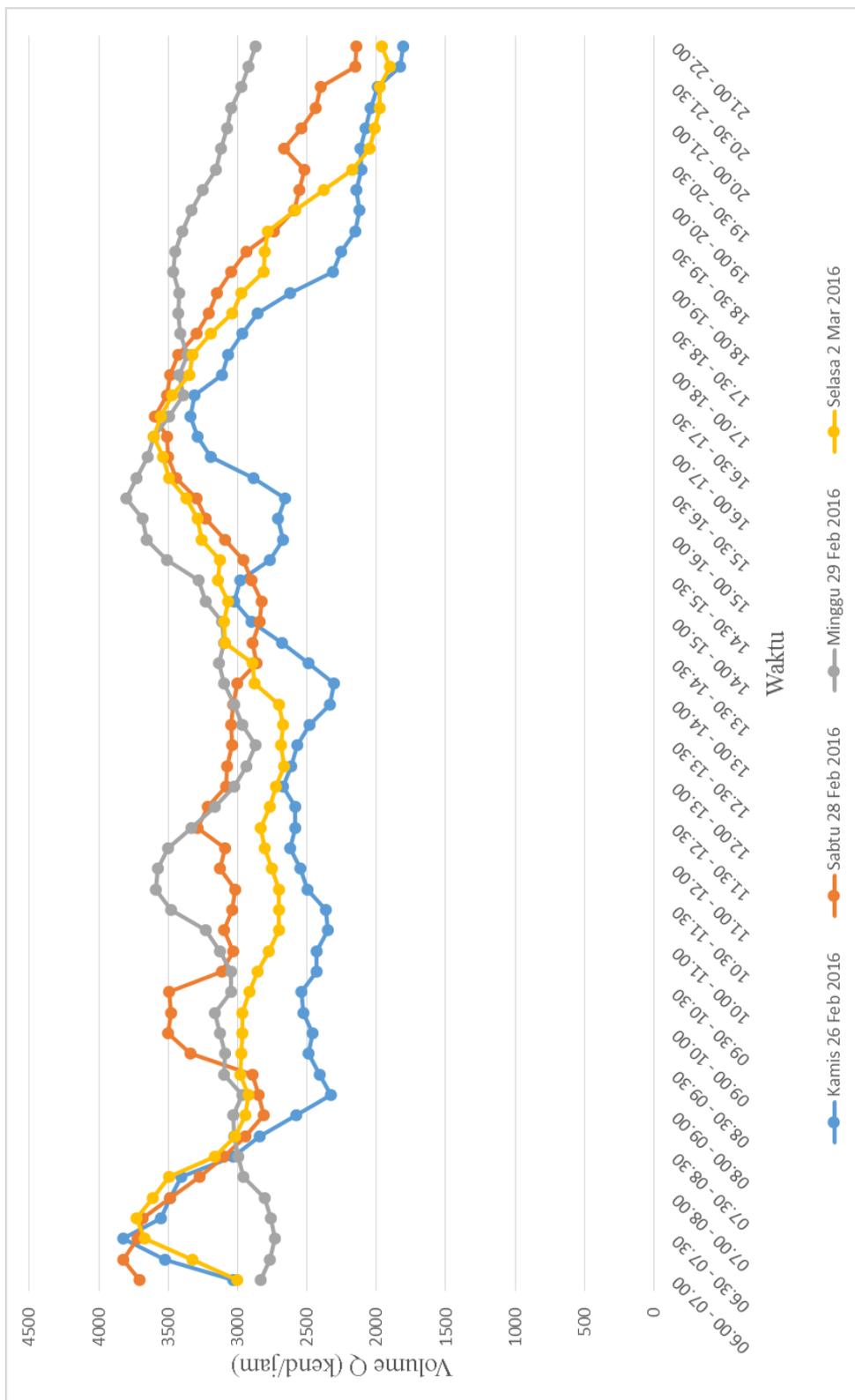
Data hasil survey di wakilkkan pada tabel dan grafik di bawah ini.

Tabel 4.1 Jumlah Kendaraan Arah Malang-Surabaya Kamis 25 Feb 2016

Interval Waktu	LV	LB	MHV	LT	MC
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
06.00 - 07.00	829	16	99	19	2067
06.15 - 07.15	950	17	106	17	2437
06.30 - 07.30	945	22	130	22	2702
06.45 - 07.45	942	26	118	30	2435
07.00 - 08.00	969	33	135	36	2315
07.15 - 08.15	989	35	147	36	2199
07.30 - 08.30	952	34	157	33	1859
07.45 - 08.45	906	29	187	24	1698
08.00 - 09.00	863	25	203	19	1465
08.15 - 09.15	814	25	220	25	1244
08.30 - 09.30	889	22	232	23	1245
08.45 - 09.45	939	22	238	28	1263
09.00 - 10.00	946	19	238	29	1229
09.15 - 10.15	984	15	235	22	1273
09.30 - 10.30	921	16	231	17	1358
09.45 - 10.45	880	17	227	12	1297
10.00 - 11.00	854	18	211	10	1335
10.15 - 11.15	821	19	172	26	1312
10.30 - 11.30	853	17	186	32	1276
10.45 - 11.45	849	19	185	47	1394
11.00 - 12.00	864	21	196	50	1415
11.15 - 12.15	864	24	260	48	1429

11.30 - 12.30	839	27	232	57	1433
11.45 - 12.45	859	25	247	56	1400
12.00 - 13.00	893	21	237	65	1457
12.15 - 13.15	940	21	204	58	1389
12.30 - 13.30	992	21	205	42	1307
12.45 - 13.45	1035	24	188	31	1203
13.00 - 14.00	990	25	201	16	1101
13.15 - 14.15	958	25	200	13	1111
13.30 - 14.30	1018	28	216	18	1211
13.45 - 14.45	1001	25	236	22	1393
14.00 - 15.00	1079	28	252	26	1514
14.15 - 15.15	1109	26	243	23	1622
14.30 - 15.30	1082	25	218	23	1636
14.45 - 15.45	1028	26	190	16	1505
15.00 - 16.00	995	24	162	13	1480
15.15 - 16.15	988	21	152	15	1531
15.30 - 16.30	950	22	147	12	1526
15.45 - 16.45	948	22	142	17	1756
16.00 - 17.00	971	23	136	21	2043
16.15 - 17.15	966	28	141	23	2131
16.30 - 17.30	966	26	126	26	2199
16.45 - 17.45	1015	25	112	18	2141
17.00 - 18.00	1008	28	102	18	1955
17.15 - 18.15	987	33	98	12	1939
17.30 - 18.30	1023	39	99	12	1796
17.45 - 18.45	994	44	94	16	1712
18.00 - 19.00	970	47	98	15	1492
18.15 - 19.15	948	45	89	16	1216
18.30 - 19.30	904	40	95	11	1205
18.45 - 19.45	897	40	93	7	1116
19.00 - 20.00	836	38	75	7	1168
19.15 - 20.15	797	32	81	10	1227
19.30 - 20.30	763	30	81	12	1224
19.45 - 20.45	748	25	84	15	1243
20.00 - 21.00	742	21	87	10	1219
20.15 - 21.15	713	26	91	6	1208
20.30 - 21.30	690	24	96	10	1174
20.45 - 21.45	646	26	89	11	1061
21.00 - 22.00	642	24	97	14	1030

Sumber : Hasil Surey



Gambar 4.2 Grafik Jumlah Kendaraan Arah Malang-Surabaya (kend/jam)

Tabel 4.2 Persentase Kendaraan Arah Malang-Surabaya Kamis 25 Feb 2016

Interval Waktu	LV	LB	MHV	LT	MC
	%	%	%	%	%
06.00 - 07.00	27.4	0.5	3.3	0.6	68.2
06.15 - 07.15	26.9	0.5	3.0	0.5	69.1
06.30 - 07.30	24.7	0.6	3.4	0.6	70.7
06.45 - 07.45	26.5	0.7	3.3	0.8	68.6
07.00 - 08.00	27.8	0.9	3.9	1.0	66.4
07.15 - 08.15	29.0	1.0	4.3	1.1	64.6
07.30 - 08.30	31.4	1.1	5.2	1.1	61.3
07.45 - 08.45	31.9	1.0	6.6	0.8	59.7
08.00 - 09.00	33.5	1.0	7.9	0.7	56.9
08.15 - 09.15	35.0	1.1	9.5	1.1	53.4
08.30 - 09.30	36.9	0.9	9.6	1.0	51.6
08.45 - 09.45	37.7	0.9	9.6	1.1	50.7
09.00 - 10.00	38.4	0.8	9.7	1.2	49.9
09.15 - 10.15	38.9	0.6	9.3	0.9	50.3
09.30 - 10.30	36.2	0.6	9.1	0.7	53.4
09.45 - 10.45	36.2	0.7	9.3	0.5	53.3
10.00 - 11.00	35.2	0.7	8.7	0.4	55.0
10.15 - 11.15	34.9	0.8	7.3	1.1	55.8
10.30 - 11.30	36.1	0.7	7.9	1.4	54.0
10.45 - 11.45	34.0	0.8	7.4	1.9	55.9
11.00 - 12.00	33.9	0.8	7.7	2.0	55.6
11.15 - 12.15	32.9	0.9	9.9	1.8	54.4
11.30 - 12.30	32.4	1.0	9.0	2.2	55.4
11.45 - 12.45	33.2	1.0	9.5	2.2	54.1
12.00 - 13.00	33.4	0.8	8.9	2.4	54.5
12.15 - 13.15	36.0	0.8	7.8	2.2	53.2
12.30 - 13.30	38.6	0.8	8.0	1.6	50.9
12.45 - 13.45	41.7	1.0	7.6	1.2	48.5
13.00 - 14.00	42.4	1.1	8.6	0.7	47.2

13.15 - 14.15	41.5	1.1	8.7	0.6	48.2
13.30 - 14.30	40.9	1.1	8.7	0.7	48.6
13.45 - 14.45	37.4	0.9	8.8	0.8	52.0
14.00 - 15.00	37.2	1.0	8.7	0.9	52.2
14.15 - 15.15	36.7	0.9	8.0	0.8	53.7
14.30 - 15.30	36.3	0.8	7.3	0.8	54.8
14.45 - 15.45	37.2	0.9	6.9	0.6	54.4
15.00 - 16.00	37.2	0.9	6.1	0.5	55.3
15.15 - 16.15	36.5	0.8	5.6	0.6	56.6
15.30 - 16.30	35.8	0.8	5.5	0.5	57.4
15.45 - 16.45	32.9	0.8	4.9	0.6	60.9
16.00 - 17.00	30.4	0.7	4.3	0.7	64.0
16.15 - 17.15	29.4	0.9	4.3	0.7	64.8
16.30 - 17.30	28.9	0.8	3.8	0.8	65.8
16.45 - 17.45	30.7	0.8	3.4	0.5	64.7
17.00 - 18.00	32.4	0.9	3.3	0.6	62.8
17.15 - 18.15	32.2	1.1	3.2	0.4	63.2
17.30 - 18.30	34.5	1.3	3.3	0.4	60.5
17.45 - 18.45	34.8	1.5	3.3	0.6	59.9
18.00 - 19.00	37.0	1.8	3.7	0.6	56.9
18.15 - 19.15	41.0	1.9	3.8	0.7	52.5
18.30 - 19.30	40.1	1.8	4.2	0.5	53.4
18.45 - 19.45	41.7	1.9	4.3	0.3	51.8
19.00 - 20.00	39.4	1.8	3.5	0.3	55.0
19.15 - 20.15	37.1	1.5	3.8	0.5	57.1
19.30 - 20.30	36.2	1.4	3.8	0.6	58.0
19.45 - 20.45	35.4	1.2	4.0	0.7	58.8
20.00 - 21.00	35.7	1.0	4.2	0.5	58.6
20.15 - 21.15	34.9	1.3	4.5	0.3	59.1
20.30 - 21.30	34.6	1.2	4.8	0.5	58.9
20.45 - 21.45	35.2	1.4	4.9	0.6	57.9
21.00 - 22.00	35.5	1.3	5.4	0.8	57.0

Sumber : Analisa Data

4.3 Data Kecepatan Kendaraan

Survey kecepatan dilakukan pada hari yang sama dengan survey volume lalu lintas. Dengan mengambil sampel kendaraan masing-masing.

- Sepeda motor diambil 10 sampel
- Kendaraan ringan diambil 10 sampel
- Kendaraan berat menengah diambil 10 sampel
- Bus besar diambil 5 sampel
- Truk besar diambil 5 sampel.

Perhitungan kecepatan kendaraan yang digunakan adalah kecepatan rata-rata kendaraan, yaitu dengan membagi jarak dengan waktu tempuh. Adapaun data kecepatan kendaraan diwakilkan pada table di bawah ini.

Tabel 4.3 Data Survey Kecepatan Sepeda Motor Kamis 25 Feb 2016

Survey Kecepatan Ruas Bts. Kab. Pasuruan - Karanglo					
Arah Malang - Surabaya (Motor)					
No	Jam di titik 1	Jam di titik 2	Jarak (m)	Waktu Tempuh detik	Kecepatan (km/jam)
1	11:31:18	11:31:24	90	6	54
2	11:34:16	11:34:21	90	5	65
3	11:37:31	11:37:37	90	6	54
4	11:40:41	11:40:46	90	5	65
5	11:44:21	11:44:26	90	5	65
6	11:45:08	11:45:15	90	7	46
7	11:47:24	11:47:29	90	5	65
8	11:52:15	11:52:23	90	8	41
9	11:55:25	11:55:29	90	4	81
10	11:57:43	11:57:49	90	6	54
Kecepatan Rata-Rata					58.90

Sumber : Hasil Survey

Tabel 4.4 Perhitungan Standar Deviasi Kendaraan Sepeda Motor

i	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	54	59	-5	24
2	65	59	6	35
3	54	59	-5	24
4	65	59	6	35
5	65	59	6	35
6	46	59	-13	159
7	65	59	6	35
8	41	59	-18	339
9	81	59	22	488
10	54	59	-5	24
Standar Deviasi				11,53

Sumber : Analisa Data

Dari tabel diatas dapat diketahui rata-rata kecepatan kendaraan bermotor sebesar 59 km/jam, dengan standar deviasi Sebesar 11,53.

Tabel 4.5 Data Survey Kecepatan Kendaraan Ringan Kamis 25 Feb 2016

Survey Kecepatan Ruas Bts. Kab. Pasuruan - Karanglo					
Arah Malang - Surabaya (Kendaraan Ringan)					
No	Jam di titik 1	Jam di titik 2	Jarak	Waktu Tempuh	Kecepatan
			(m)	detik	(km/jam)
1	11:31:37	11:31:42	90	5	65
2	11:33:37	11:33:43	90	5	65
3	11:38:08	11:38:15	90	7	46
4	11:41:36	11:41:42	90	6	54
5	11:44:25	11:44:30	90	5	65
6	11:46:20	11:46:26	90	6	54
7	11:51:41	11:51:47	90	6	54
8	11:54:18	11:54:25	90	7	46
9	11:57:23	11:57:31	90	8	41
10	11:58:08	11:58:14	90	6	54
Kecepatan Rata-Rata					54.35

Sumber : Hasil Survey

Tabel 4.6 Perhitungan Standar Deviasi Kendaraan Ringan

i	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	65	54	10	109
2	65	54	11	117
3	46	54	-8	60
4	54	54	0,0	0
5	65	54	11	117
6	54	54	0,0	0
7	54	54	0,0	0
8	46	54	-8	60
9	41	54	-14	182
10	54	54	0,0	0
Standar Deviasi				8,50

Sumber : Analisa Data

Dari tabel diatas dapat diketahui rata-rata kecepatan kendaraan bermotor sebesar 54 km/jam, dengan standar deviasi Sebesar 8,50.

Tabel 4.7 Data Survey Kecepatan Kendaraan Berat Menengah
Kamis 25 Feb 2016

Survey Kecepatan Ruas Bts. Kab. Pasuruan - Karanglo					
Arah Malang - Surabaya (Kendaraan Berat Menengah)					
No	Jam di titik 1	Jam di titik 2	Jarak	Waktu Tempuh	Kecepatan
			(m)	detik	(km/jam)
1	11:32:43	11:32:51	90	8	41
2	11:34:27	11:34:36	90	9	36
3	11:36:10	11:36:17	90	7	46
4	11:39:12	11:39:17	90	5	65
5	11:43:57	11:44:06	90	9	36
6	11:45:14	11:45:21	90	7	46
7	11:49:18	11:49:26	90	8	41
8	11:52:21	11:52:29	90	8	41
9	11:55:12	11:55:18	90	6	54
10	11:57:13	11:57:19	90	6	54
Kecepatan Rata-Rata					45.89

Sumber : Hasil Survey

Tabel 4.8 Perhitungan Standar Deviasi Kendaraan Berat Menengah

i	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	41	46	-5	29
2	36	46	-10	100
3	46	46	0,3	0
4	65	46	19	353
5	36	46	-10	100
6	46	46	0,3	0
7	41	46	-5,5	30
8	41	46	-6	30
9	54	46	8	64
10	54	46	8	64
Standar Deviasi				9,26

Sumber : Analisa Data

Dari tabel diatas dapat diketahui rata-rata kecepatan kendaraan bermotor sebesar 46 km/jam, dengan standar deviasi Sebesar 9,26.

Tabel 4.9 Data Survey Kecepatan Bus Besar Kamis 25 Feb 2016

Survey Kecepatan Ruas Bts. Kab. Pasuruan - Karanglo					
Arah Malang - Surabaya (Bus Besar)					
No	Jam di titik 1	Jam di titik 2	Jarak	Waktu Tempuh	Kecepatan
			(m)	detik	(km/jam)
1	11:30:53	11:31:00	90	7	46
2	11:36:12	11:36:19	90	7	46
3	11:46:16	11:46:23	90	7	46
4	11:52:08	11:52:16	90	8	41
5	11:57:40	11:57:47	90	7	46
Kecepatan Rata-Rata					45.13

Sumber : Hasil Survey

Tabel 4.10 Perhitungan Standar Deviasi Bus Besar

i	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	46	45	1	1
2	46	45	1,3	1,7
3	46	45	1,3	1,7
4	41	45	-4,5	20,3
5	46	45	1,3	1,7
Standar Deviasi				2,59

Sumber : Analisa Data

Dari tabel diatas dapat diketahui rata-rata kecepatan kendaraan bermotor sebesar 45 km/jam, dengan standar deviasi Sebesar 2,59.

Tabel 4.11 Data Survey Kecepatan Truk Besar Kamis 25 Feb 2016

Survey Kecepatan Ruas Bts. Kab. Pasuruan - Karanglo					
Arah Malang - Surabaya (Truk Besar)					
No	Jam di titik 1	Jam di titik 2	Jarak	Waktu Tempuh	Kecepatan
			(m)	detik	(km/jam)
1	11:30:11	11:30:20	90	9	36
2	11:42:25	11:42:35	90	10	32
3	11:49:27	11:49:35	90	8	41
4	11:54:54	11:55:06	90	12	27
5	11:57:30	11:57:38	90	8	41
Kecepatan Rata-Rata					35.28

Sumber : Hasil Survey

Tabel 4.12 Perhitungan Standar Deviasi Truk Besar

i	x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	36	35	1	1
2	32	35	-2,6	6,8
3	41	35	5,5	30,3
4	27	35	-8	64,0
5	41	35	5,5	30,3
Standar Deviasi				5,74

Sumber : Analisa Data

Dari tabel diatas dapat diketahui rata-rata kecepatan kendaraan bermotor sebesar 45 km/jam, dengan standar deviasi Sebesar 5,74.

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas perhitungan kapasitas dan tingkat pelayanan jalan yang terjadi akibat adanya besaran arus lalu lintas dan kecepatan kendaraan pengguna jalan. Setelah dilakukan analisa akan ditemukan permasalahan yang terjadi serta alternatif pemecahan masalah guna meningkatkan kinerja ruas jalan pada lokasi studi. Pada analisa dan pembahasan digunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI tahun 1997) untuk mengolah data hasil survey.

5.1 Karakteristik Arus Lalu Lintas

5.1.1 Analisa dan Pembahasan Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan tertentu, dalam satu satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam satuan (hari, jam, menit). Dalam studi ini analisis yang dihitung adalah arus lalu lintas yang melewati ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo Km Surabaya 73+700-74+500.

Arus lalu lintas yang digunakan dalam analisis ini adalah arus lalu lintas dalam satuan kend/jam dan smp/jam. Arus kendaraan dalam satuan smp/jam adalah arus dalam satuan kend/jam yang dikalikan dengan ekivalensi mobil penumpang (emp).

Contoh perhitungan total kendaraan pada ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo pada hari kamis 25 februari 2016 adalah sebagai berikut :

- Emp untuk kendaraan ringan (LV) = 1,00
- Emp untuk berat menengah (MHV) = 1,3
- Emp untuk bus besar (LB) = 1,5
- Emp untuk truk besar (LT) = 2,0
- Emp untuk sepeda motor (MC) = 0,5

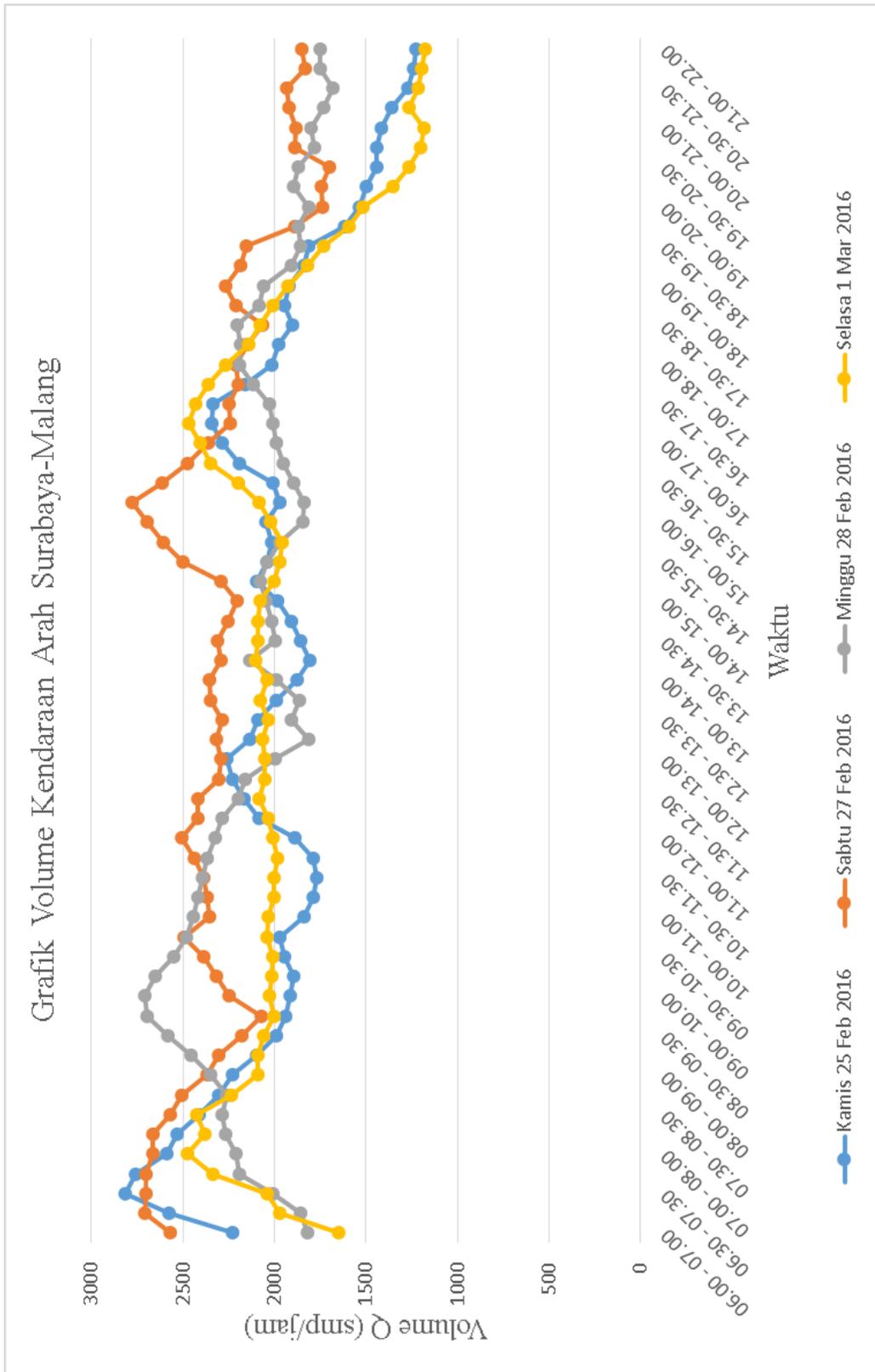
$$\begin{aligned}
 Q \text{ total} &= (\sum LV \times 1) + (\sum MHV \times 1,3) + (\sum LB \times 1,5) + (LT \times 2,0) + (MC \times 0,5) \\
 &= (708 \times 1) + (89 \times 1,3) + (18 \times 1,5) + (7 \times 2,0) + (2732 \times 0,5) \\
 &= 2230,7 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 5.1 Volume Kendaraan Arah Surabaya- Malang Kamis 25 Februari 2016

Interval Waktu	LV	LB	MHV	LT	MC	Arus Total
	smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam
06.00 - 07.00	708	27	115,7	14	1366	2230,7
06.15 - 07.15	771	27	150,8	36	1592	2576,8
06.30 - 07.30	788	40,5	176,8	42	1767	2814,3
06.45 - 07.45	813	37,5	172,9	48	1686,5	2757,9
07.00 - 08.00	805	37,5	187,2	64	1494	2587,7
07.15 - 08.15	818	36	201,5	70	1409,5	2535
07.30 - 08.30	842	39	197,6	66	1266	2410,6
07.45 - 08.45	864	48	208	72	1115	2307
08.00 - 09.00	899	61,5	198,9	62	1008,5	2229,9
08.15 - 09.15	894	79,5	174,2	50	898	2095,7
08.30 - 09.30	856	72	170,3	58	836	1992,3
08.45 - 09.45	819	72	175,5	62	810	1938,5
09.00 - 10.00	829	76,5	170,3	56	782	1913,8
09.15 - 10.15	856	64,5	167,7	52	758,5	1898,7
09.30 - 10.30	901	63	205,4	50	730	1949,4
09.45 - 10.45	936	64,5	210,6	42	720,5	1973,6
10.00 - 11.00	882	54	221	32	648,5	1837,5
10.15 - 11.15	843	46,5	235,3	48	619	1791,8
10.30 - 11.30	849	40,5	214,5	52	615,5	1771,5
10.45 - 11.45	844	31,5	222,3	60	633,5	1791,3
11.00 - 12.00	871	33	256,1	70	659	1889,1
11.15 - 12.15	962	39	299	58	724,5	2082,5

11.30 - 12.30	1006	48	308,1	70	737,5	2169,6
11.45 - 12.45	1028	54	322,4	68	755	2227,4
12.00 - 13.00	1059	52,5	283,4	76	791,5	2262,4
12.15 - 13.15	1009	49,5	245,7	80	750,5	2134,7
12.30 - 13.30	952	42	239,2	68	789	2090,2
12.45 - 13.45	934	39	202,8	68	744,5	1988,3
13.00 - 14.00	893	28,5	204,1	66	688	1879,6
13.15 - 14.15	887	27	185,9	56	650,5	1806,4
13.30 - 14.30	1015	36	169	52	585	1857
13.45 - 14.45	1067	45	180,7	48	565	1905,7
14.00 - 15.00	1107	58,5	176,8	38	606	1986,3
14.15 - 15.15	1135	70,5	209,3	44	640,5	2099,3
14.30 - 15.30	1053	61,5	218,4	46	662,5	2041,4
14.45 - 15.45	1023	52,5	198,9	44	697,5	2015,9
15.00 - 16.00	1031	49,5	184,6	48	732	2045,1
15.15 - 16.15	1013	37,5	169	36	718,5	1974
15.30 - 16.30	992	40,5	178,1	26	772,5	2009,1
15.45 - 16.45	1030	46,5	179,4	28	907,5	2191,4
16.00 - 17.00	1059	40,5	189,8	32	964,5	2285,8
16.15 - 17.15	1059	52,5	172,9	44	1013,5	2341,9
16.30 - 17.30	1099	48	144,3	64	984	2339,3
16.45 - 17.45	1049	45	141,7	66	860	2161,7
17.00 - 18.00	1014	45	119,6	70	767	2015,6
17.15 - 18.15	1021	37,5	123,5	68	728	1978
17.30 - 18.30	977	40,5	115,7	66	704	1903,2
17.45 - 18.45	1020	40,5	113,1	70	700,5	1944,1
18.00 - 19.00	989	40,5	131,3	58	701	1919,8
18.15 - 19.15	954	34,5	128,7	46	675	1838,2
18.30 - 19.30	943	31,5	153,4	26	658	1811,9
18.45 - 19.45	859	24	144,3	12	577,5	1616,8
19.00 - 20.00	843	27	123,5	20	524,5	1538
19.15 - 20.15	830	36	101,4	34	495	1496,4
19.30 - 20.30	803	37,5	80,6	38	485,5	1444,6
19.45 - 20.45	775	34,5	87,1	40	508,5	1445,1
20.00 - 21.00	746	30	102,7	26	512	1416,7
20.15 - 21.15	717	22,5	105,3	16	498,5	1359,3
20.30 - 21.30	689	25,5	93,6	14	447	1269,1
20.45 - 21.45	690	27	83,2	20	420	1240,2
21.00 - 22.00	676	30	74,1	28	417	1225,1

Sumber : Analisa Data



Gambar 5.1 Grafik Volume Kendaraan (smp/jam) Arah Surabaya- Malang

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa arus terbesar tidak selalu terjadi pada hari libur. Hasil survey pada lokasi studi didapatkan volume puncak tertinggi yang terjadi di hari kerja yaitu hari kamis 25 february pukul 06:30-07:30 dengan total arus sebesar 2814,3 smp/jam. Pada saat volume tertinggi kinerja ruas jalan berada pada kecepatan 41 km/jam tingkat pelayanan E, sehingga tidak memenuhi standar yang ditetapkan Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015.

Untuk mengetahui jam puncak pada tiap-tiap harinya dapat dilihat pada tabel-tabel berikut :

Tabel 5.2 Jam dan Arus Puncak

Hari	Surabaya – Malang		DS	Malang - Surabaya		DS
	Pukul	Arus (smp/jam)		Pukul	Arus (smp/jam)	
Kamis	Pagi 06:30-07:30	2814,3	0,7638	06:30-07:30	2542,0	0,7046
	Siang 12:00-13:00	2262,4	0,6140	14:15-15:15	2320,9	0,6433
	Sore 16:15-17:15	2341,9	0,6356	16:30-17:30	2320,3	0,6431
Selasa	Pagi 07:00-08:00	2476,1	0,6720	06:45-07:45	2535,9	0,7029
	Siang 13:15-14:15	2100,9	0,5702	14:30-15:30	2299,8	0,6375
	Sore 16:15-17:15	2469,0	0,6701	16:15-17:15	2504,0	0,6941
Sabtu	Pagi 06:15-07:15	2706,8	0,7346	09:30-10:30	2667,2	0,7393
	Siang 14:45-15:45	2611,0	0,7086	11:30-12:30	2424,3	0,6720
	Sore 15:15-16:15	2780,8	0,7547	16:30-17:30	2577,2	0,7144
Minggu	Pagi 09:00-10:00	2708,5	0,7351	10:45-11:45	2622,9	0,7270
	Siang 11:00-12:00	2324,6	0,6309	11:00-12:00	2590,3	0,7180
	Sore 17:30-18:30	2203,7	0,5981	15:30-16:30	2772,1	0,7684

Sumber : Analisa Data

- a. Pada hari kamis jam puncak pada pagi hari terjadi pada pukul 06:30-07:30 dengan total arus 2814,3 smp/jam. Jam puncak siang terjadi pada pukul

- 14:15-15:15 dengan total arus 2320,9 smp/jam. Jam puncak pada sore hari terjadi pada pukul 16:15-17:15 dengan total arus 2341,9 smp/jam.
- b. Pada hari selasa jam puncak pada pagi hari terjadi pada pukul 06:45-07:45 dengan total arus 2535,9 smp/jam. Jam puncak siang terjadi pada pukul 14:30-15:30 dengan total arus 2299,8 smp/jam. Jam puncak pada sore hari terjadi pada pukul 16:15-17:15 dengan total arus 2504,0 smp/jam.
- c. Pada hari sabtu jam puncak pada pagi hari terjadi pada pukul 06:15-07:15 dengan total arus 2706,8 smp/jam. Jam puncak siang terjadi pada pukul 14:45-15:45 dengan total arus 2611,0 smp/jam. Jam puncak pada sore hari terjadi pada pukul 15:15-16:15 dengan total arus 2780,8 smp/jam.
- d. Pada hari minggu jam puncak pada pagi hari terjadi pada pukul 09:00-10:00 dengan total arus 2708,5 smp/jam. Jam puncak siang terjadi pada pukul 11:00-12:00 dengan total arus 2590,3 smp/jam. Jam puncak pada sore hari terjadi pada pukul 15:30-16:30 dengan total arus 2772,1 smp/jam.
- e. Jam puncak di hari kerja selasa dan kamis tidak terlalu berbeda jauh. Jam puncak hari selasa hanya bergeser 15 lebih lambat dibandingkan jam puncak hari kamis.
- f. Jam puncak hari libur sabtu dan minggu, di hari minggu pagi terdapat pergeseran jam puncak 2 jam lebih lambat dibandingkan jam puncak hari sabtu. Di siang hari terdapat pergeseran jam puncak 4 jam lebih cepat pada hari minggu dibanding dengan hari sabtu. Jam puncak sore pada hari minggu 15 menit lebih lambat dibanding jam puncak hari sabtu.

- g. Saat hari libur minggu jam puncak pagi bergeser 2 jam 30 menit lebih cepat dibanding hari kerja di hari Kamis. Jam puncak siang pada hari libur 30 menit lebih lambat dibandingkan jam puncak pada hari kerja. Jam puncak sore di hari libur bergeser 1 jam lebih cepat dibanding hari kerja.
- h. Derajat kejenuhan pada hari kerja dan hari libur tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Perbedaan derajat kejenuhan hari kerja dan hari libur hanya pada waktu terjadinya derajat kejenuhan tertinggi. Dimana derajat kejenuhan tertinggi pada hari kerja terjadi pada pagi hari pukul 06:30-07:30 dengan nilai 0,7638, sedangkan pada hari libur derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada sore hari 15:30-16:30 dengan nilai 0,7684.

5.1.2 Analisa dan Pembahasan Kecepatan Kendaraan

Kecepatan rata-rata arus lalu lintas adalah kecepatan rata-rata kendaraan dengan adanya faktor penghambat. Dari beberapa contoh jenis kendaraan yang diambil di lokasi studi maka dapat diketahui kecepatan rata-rata kendaraan dengan jarak 90 meter, dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Kecepatan Kendaraan Arah Malang-Surabaya

Hari	Waktu	v (km/jam)					\bar{v} (km/jam)
		MC	LV	MHV	LB	LT	
Kamis	11:30-12:00	58,9	54,4	45,9	45,1	35,3	47,91
Kamis	16:30-17:00	48,9	40,7	38,8	37,1	34,0	39,89
Sabtu	06:15-06:45	53,3	46,3	44,2	48,3	39,0	46,20
Sabtu	10:30-11:00	76,1	65,9	68,0	73,0	62,6	69,14
Minggu	08:45-09:15	47,0	43,4	37,5	38,1	36,2	40,43
Minggu	12:00-12:30	43,7	41,8	36,5	41,9	32,1	39,22
Minggu	15:30-16:00	60,0	42,2	37,2	44,1	32,4	43,18
Selasa	06:45-07:15	54,9	49,9	41,5	47,1	39,4	46,55
Selasa	10:00-10:30	50,1	51,7	40,0	44,1	40,8	45,34
Selasa	15:15-15:45	78,8	69,8	73,2	69,1	49,0	67,99

Sumber : Analisa Data

Dapat dilihat pada tabel di atas kecepatan terendah untuk sepeda motor 43,7 km/jam, kendaraan ringan 40,7 km/jam, kendaraan berat menengah 36,5 km/jam, bus besar 37,1 km/jam dan truk besar 31,1 km/jam.

Tabel 5.4 Kecepatan Kendaraan Arah Surabaya-Malang

Hari	Waktu	v (km/jam)					\bar{v} (km/jam)
		MC	LV	MHV	LB	LT	
Kamis	06:30-07:00	47,8	42,1	37,3	40,9	34,6	40,54
Kamis	12:00-12:30	51,0	54,6	42,1	44,4	35,3	45,48
Sabtu	07:00-07:30	42,9	43,1	37,0	38,2	34,9	39,24
Sabtu	13:00-13:30	37,9	40,1	36,5	34,2	28,2	35,35
Minggu	09:15-09:45	47,2	48,5	40,3	45,5	26,4	41,58
Minggu	12:30-13:00	62,4	57,6	58,2	65,4	35,5	55,81
Minggu	16:00-16:30	48,4	48,0	46,0	43,1	32,7	43,63
Selasa	07:15-07:45	43,9	54,2	37,0	40,1	29,6	40,93
Selasa	12:00-12:30	39,1	41,8	35,2	36,4	29,7	36,41
Selasa	16:15-16:45	48,7	53,9	40,6	39,4	25,8	41,67

Sumber : Analisa Data

Dapat dilihat pada tabel di atas kecepatan terendah untuk sepeda motor 37,9 km/jam, kendaraan ringan 40,1 km/jam, kendaraan berat menengah 35,2 km/jam,

bus besar 34,2 km/jam dan truk besar 25,8 km/jam. Dari kedua tabel kecepatan kendaraan kemudian didapatkan kecepatan rata-rata kendaraan yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat pelayanan yang terdapat pada lokasi studi.

Dalam menentukan tingkat pelayanan jalan, angka yang digunakan sebagai tolak ukur adalah angka kecepatan kendaraan. Dari kecepatan rata-rata kendaraan didapat tingkat pelayanan ruas jalan pada lokasi studi sebagai berikut :

Tabel 5.5 Tingkat Pelayanan Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo Km Surabaya
73+700-74+500

Arah Surabaya-Malang				Arah Malang-Surabaya			
Hari	Waktu	\bar{v} (km/jam)	Kelas Jalan	Hari	Waktu	\bar{v} (km/jam)	Kelas Jalan
Kamis	06:30-07:00	41	E	Kamis	11:30-12:00	48	E
Kamis	12:00-12:30	45	E	Kamis	16:30-17:00	40	E
Sabtu	07:00-07:30	39	E	Sabtu	06:15-06:45	46	E
Sabtu	13:00-13:30	35	E	Sabtu	10:30-11:00	69	C
Minggu	09:15-09:45	42	E	Minggu	08:45-09:15	40	E
Minggu	12:30-13:00	56	D	Minggu	12:00-12:30	39	E
Minggu	16:00-16:30	44	E	Minggu	15:30-16:00	43	E
Selasa	07:15-07:45	41	E	Selasa	06:45-07:15	47	E
Selasa	12:00-12:30	36	E	Selasa	10:00-10:30	45	E
Selasa	16:15-16:45	42	E	Selasa	15:15-15:45	68	C

Sumber : Analisa Data

Ruas jalan pada lokasi studi adalah ruas jalan arteri primer yang berada diantara Singosari-Lawang. Pada ruas jalan tersebut banyak pusat-pusat kegiatan seperti toko-toko dan pasar, kecepatan rata-rata pada lokasi studi yang diteliti ditemukan kecepatan rata-rata kendaraan 35 km/jam. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan no 96 tahun 2015 tentang tingkat pelayanan ideal untuk ruas jalan arteri primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B dengan kondisi sebagai berikut :

- a. Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam
- b. Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan;
- c. Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur yang digunakan.

Berdasarkan persyaratan diatas dapat disimpulkan bahwa ruas jalan pada lokasi studi tidak memenuhi peraturan yang ditetapkan oleh Menteri Perhubungan no 96 tahun 2015.

5.2 Analisa Kinerja Ruas Jalan

5.2.1 Hambatan Samping

Hambatan samping adalah pengaruh kegiatan di samping ruas jalan terhadap kinerja lalu lintas. Banyaknya hambatan samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik yang sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran lalu lintas. Pada lokasi studi tidak dilakukan survey yang mendetail terhadap hambatan samping, sehingga kelas hambatan samping ditentukan dengan melihat kondisi khas pada lokasi studi.



Gambar 5.2 Kondisi Hambatan Samping Ruas Bts. Kab. Pasuruan-Karanglo

Kondisi khas yang tergambar pada lokasi studi yaitu pedalaman, ada beberapa bangunan, kegiatan di samping jalan dan lahan pertanian sehingga kelas hambatan sampingnya termasuk dalam kelas hambatan samping rendah.

5.2.2 Kapasitas Ruas Jalan

Dengan menggunakan perhitungan MKJI untuk jalan luar kota diperoleh data dan hasil sebagai berikut :

- Arah Malang – Surabaya
 - Tipe jalan 4 lajur dua arah terbagi (4/2D) dengan alinyemen datar maka $C_0 = 1900$ (smp/jam/lajur)
 - Lebar Jalur efektif 3,15 m maka $FC_w = 0,94$
 - Pembagian arah 50% - 50% maka $FC_{sp} = 1$
 - Hambatan samping rendah dengan $W_s \geq 2,0$ maka $FC_{sf} = 1,01$

Dengan memasukkan data diatas maka kapasitas ruas arah Malang – Surabaya adalah :

$$\begin{aligned}
C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \\
&= 3800 \times 0,94 \times 1 \times 1,01 \\
&= 3607,72 \text{ smp/jam}
\end{aligned}$$

- Arah Surabaya - Malang

- Tipe jalan 4 lajur dua arah terbagi (4/2D) dengan alinyemen datar maka $C_o = 1900$ (smp/jam/lajur)
- Lebar Jalur efektif 3,25 m maka $FC_w = 0,96$
- Pembagian arah 50% - 50% maka $FC_{sp} = 1$
- Hambatan samping rendah dengan $W_s \geq 2,0$ maka $FC_{sf} = 1,01$

Dengan memasukkan data diatas maka kapasitas ruas arah Surabaya - Malang adalah :

$$\begin{aligned}
C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \\
&= 3800 \times 0,96 \times 1 \times 1,01 \\
&= 3684,48 \text{ smp/jam}
\end{aligned}$$

Menurut perhitungan kapasitas berdasarkan MKJI, kapasitas yang mampu ditampung pada ruas jalan di lokasi studi sebesar 3684,48 smp/jam, dan volume kendaraan tertinggi pada ruas jalan di lokasi studi sebesar 2814,3 smp/jam. Dapat dikatakan kapasitas jalan pada lokasi studi masih layak dan belum memerlukan perbaikan.

5.2.3 Nilai Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan (DS) dihitung berdasarkan arus lalu lintas (Q) dibagi kapasitas (C) dalam satuan smp/jam

Contoh perhitungan derajat kejenuhan pada hari Kamis 26 Februari 2016
arah Malang - Surabaya pada pukul 06:30 – 07:30

Data Masukan : $Q = 2542 \text{ smp/jam}$

$C = 3607,72 \text{ km/jam}$

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{2542}{3607,72} = 0,7046$$

Hasil perhitungan selengkapnya diperlihatkan pada tabel berikut :

Tabel 5.6 Derajat Kejenuhan Kamis 25 Feb 2016 arah Malang-Surabaya

Jam	Q	C	DS
	smp/jam	smp/jam	Q/C
06.00-07.00	2053,2	3607,72	0,5691
06.15-07.15	2365,8	3607,72	0,6558
06.30-07.30	2542,0	3607,72	0,7046
06.45-07.45	2411,9	3607,72	0,6685
07.00-08.00	2423,5	3607,72	0,6718
07.15-08.15	2404,1	3607,72	0,6664
07.30-08.30	2202,6	3607,72	0,6105
07.45-08.45	2089,6	3607,72	0,5792
08.00-09.00	1934,9	3607,72	0,5363
08.15-09.15	1809,5	3607,72	0,5016
08.30-09.30	1892,1	3607,72	0,5245
08.45-09.45	1968,9	3607,72	0,5457
09.00-10.00	1956,4	3607,72	0,5423
09.15-10.15	1992,5	3607,72	0,5523
09.30-10.30	1958,3	3607,72	0,5428
09.45-10.45	1873,1	3607,72	0,5192
10.00-11.00	1842,8	3607,72	0,5108
10.15-11.15	1781,1	3607,72	0,4937
10.30-11.30	1822,3	3607,72	0,5051
10.45-11.45	1909,0	3607,72	0,5291
11.00-12.00	1957,8	3607,72	0,5427
11.15-12.15	2048,5	3607,72	0,5678
11.30-12.30	2011,6	3607,72	0,5576
11.45-12.45	2029,6	3607,72	0,5626
12.00-13.00	2091,1	3607,72	0,5796
12.15-13.15	2047,2	3607,72	0,5674
12.30-13.30	2027,5	3607,72	0,5620
12.45-13.45	1978,9	3607,72	0,5485
13.00-14.00	1871,3	3607,72	0,5187
13.15-14.15	1837,0	3607,72	0,5092
13.30-14.30	1982,3	3607,72	0,5495
13.45-14.45	2085,8	3607,72	0,5781
14.00-15.00	2257,6	3607,72	0,6258
14.15-15.15	2320,9	3607,72	0,6433
14.30-15.30	2266,9	3607,72	0,6283
14.45-15.45	2098,5	3607,72	0,5817
15.00-16.00	2007,6	3607,72	0,5565
15.15-16.15	2012,6	3607,72	0,5579
15.30-16.30	1961,1	3607,72	0,5436
15.45-16.45	2077,6	3607,72	0,5759
16.00-17.00	2245,8	3607,72	0,6225
16.15-17.15	2302,8	3607,72	0,6383
16.30-17.30	2320,3	3607,72	0,6431
16.45-17.45	2304,6	3607,72	0,6388
17.00-18.00	2196,1	3607,72	0,6087
17.15-18.15	2157,4	3607,72	0,5980
17.30-18.30	2132,2	3607,72	0,5910
17.45-18.45	2070,2	3607,72	0,5738
18.00-19.00	1943,9	3607,72	0,5388
18.15-19.15	1771,2	3607,72	0,4909
18.30-19.30	1712,0	3607,72	0,4745
18.45-19.45	1649,9	3607,72	0,4573
19.00-20.00	1588,5	3607,72	0,4403
19.15-20.15	1583,8	3607,72	0,4390
19.30-20.30	1549,3	3607,72	0,4294
19.45-20.45	1546,2	3607,72	0,4286
20.00-21.00	1516,1	3607,72	0,4202
20.15-21.15	1486,3	3607,72	0,4120
20.30-21.30	1457,8	3607,72	0,4041
20.45-21.45	1353,2	3607,72	0,3751
21.00-22.00	1347,1	3607,72	0,3734

Sumber : Analisa Data

Dari table diatas diketahui nilai DS tertinggi terjadi pada pukul 06:30-07:30 sebesar 0,7046, dengan total arus sebesar 2542 smp/jam.

Tabel 5.7 Derajat Kejenuhan Sabtu 27 Feb 2016 arah Malang-Surabaya

Jam	Q	C	DS
	smp/jam	smp/jam	Q/C
06.00-07.00	2425,3	3607,72	0,6723
06.15-07.15	2506,1	3607,72	0,6946
06.30-07.30	2463,2	3607,72	0,6828
06.45-07.45	2473,2	3607,72	0,6855
07.00-08.00	2360,3	3607,72	0,6542
07.15-08.15	2243,7	3607,72	0,6219
07.30-08.30	2184,5	3607,72	0,6055
07.45-08.45	2128,8	3607,72	0,5901
08.00-09.00	2082,7	3607,72	0,5773
08.15-09.15	2126,1	3607,72	0,5893
08.30-09.30	2159,1	3607,72	0,5985
08.45-09.45	2571,1	3607,72	0,7127
09.00-10.00	2665	3607,72	0,7387
09.15-10.15	2656,5	3607,72	0,7363
09.30-10.30	2667,2	3607,72	0,7393
09.45-10.45	2287,5	3607,72	0,6341
10.00-11.00	2251,6	3607,72	0,6241
10.15-11.15	2301,3	3607,72	0,6379
10.30-11.30	2254,8	3607,72	0,6250
10.45-11.45	2239,7	3607,72	0,6208
11.00-12.00	2327,7	3607,72	0,6452
11.15-12.15	2282,1	3607,72	0,6326
11.30-12.30	2424,3	3607,72	0,6720
11.45-12.45	2391,8	3607,72	0,6630
12.00-13.00	2309,9	3607,72	0,6403
12.15-13.15	2305,1	3607,72	0,6389
12.30-13.30	2263,6	3607,72	0,6274
12.45-13.45	2262,8	3607,72	0,6272
13.00-14.00	2252,4	3607,72	0,6243
13.15-14.15	2240	3607,72	0,6209
13.30-14.30	2171,8	3607,72	0,6020
13.45-14.45	2187,4	3607,72	0,6063
14.00-15.00	2135,7	3607,72	0,5920
14.15-15.15	2114,6	3607,72	0,5861
14.30-15.30	2125,8	3607,72	0,5892
14.45-15.45	2173,7	3607,72	0,6025
15.00-16.00	2270,6	3607,72	0,6294
15.15-16.15	2342,7	3607,72	0,6494
15.30-16.30	2395	3607,72	0,6639
15.45-16.45	2494,6	3607,72	0,6915
16.00-17.00	2498,3	3607,72	0,6925
16.15-17.15	2519,4	3607,72	0,6983
16.30-17.30	2577,2	3607,72	0,7144
16.45-17.45	2497,2	3607,72	0,6922
17.00-18.00	2491,7	3607,72	0,6907
17.15-18.15	2451,1	3607,72	0,6794
17.30-18.30	2357,6	3607,72	0,6535
17.45-18.45	2295,3	3607,72	0,6362
18.00-19.00	2287,3	3607,72	0,6340
18.15-19.15	2212,8	3607,72	0,6134
18.30-19.30	2119	3607,72	0,5874
18.45-19.45	1984,1	3607,72	0,5500
19.00-20.00	1873	3607,72	0,5192
19.15-20.15	1867,3	3607,72	0,5176
19.30-20.30	1865,4	3607,72	0,5171
19.45-20.45	1965	3607,72	0,5447
20.00-21.00	1892,6	3607,72	0,5246
20.15-21.15	1807,8	3607,72	0,5011
20.30-21.30	1762,7	3607,72	0,4886
20.45-21.45	1591,3	3607,72	0,4411
21.00-22.00	1576,1	3607,72	0,4369

Sumber : Analisa Data

Dari table diatas diketahui nilai DS tertinggi terjadi pada pukul 09:30-10:30 sebesar 0,7393, dengan total arus sebesar 2667,2 smp/jam.

Tabel 5.8 Derajat Kejenuhan Minggu 28 Feb 2016 arah Malang-Surabaya

Jam	Q	C	DS
	smp/jam	smp/jam	Q/C
06.00-07.00	1912,3	3607,72	0,5301
06.15-07.15	1873,6	3607,72	0,5193
06.30-07.30	1844,9	3607,72	0,5114
06.45-07.45	1887,6	3607,72	0,5232
07.00-08.00	1922,2	3607,72	0,5328
07.15-08.15	2032	3607,72	0,5632
07.30-08.30	2072,1	3607,72	0,5744
07.45-08.45	2088,2	3607,72	0,5788
08.00-09.00	2124,1	3607,72	0,5888
08.15-09.15	2095,6	3607,72	0,5809
08.30-09.30	2158,7	3607,72	0,5984
08.45-09.45	2168,2	3607,72	0,6010
09.00-10.00	2196,2	3607,72	0,6088
09.15-10.15	2231	3607,72	0,6184
09.30-10.30	2201	3607,72	0,6101
09.45-10.45	2180,4	3607,72	0,6044
10.00-11.00	2261,2	3607,72	0,6268
10.15-11.15	2326	3607,72	0,6447
10.30-11.30	2512,2	3607,72	0,6963
10.45-11.45	2622,9	3607,72	0,7270
11.00-12.00	2590,3	3607,72	0,7180
11.15-12.15	2555,7	3607,72	0,7084
11.30-12.30	2416	3607,72	0,6697
11.45-12.45	2294,7	3607,72	0,6361
12.00-13.00	2219	3607,72	0,6151
12.15-13.15	2174,7	3607,72	0,6028
12.30-13.30	2144,9	3607,72	0,5945
12.45-13.45	2210,9	3607,72	0,6128
13.00-14.00	2218,2	3607,72	0,6148
13.15-14.15	2244,2	3607,72	0,6221
13.30-14.30	2269	3607,72	0,6289
13.45-14.45	2266,6	3607,72	0,6283
14.00-15.00	2292,4	3607,72	0,6354
14.15-15.15	2381,8	3607,72	0,6602
14.30-15.30	2406,2	3607,72	0,6670
14.45-15.45	2540,4	3607,72	0,7042
15.00-16.00	2671,3	3607,72	0,7404
15.15-16.15	2696,8	3607,72	0,7475
15.30-16.30	2772,1	3607,72	0,7684
15.45-16.45	2732,8	3607,72	0,7575
16.00-17.00	2665,7	3607,72	0,7389
16.15-17.15	2618,2	3607,72	0,7257
16.30-17.30	2560,2	3607,72	0,7096
16.45-17.45	2489,8	3607,72	0,6901
17.00-18.00	2498	3607,72	0,6924
17.15-18.15	2459,8	3607,72	0,6818
17.30-18.30	2488,1	3607,72	0,6897
17.45-18.45	2488,5	3607,72	0,6898
18.00-19.00	2475,1	3607,72	0,6861
18.15-19.15	2497,2	3607,72	0,6922
18.30-19.30	2443	3607,72	0,6772
18.45-19.45	2396,8	3607,72	0,6644
19.00-20.00	2344,2	3607,72	0,6498
19.15-20.15	2290,2	3607,72	0,6348
19.30-20.30	2249,9	3607,72	0,6236
19.45-20.45	2219	3607,72	0,6151
20.00-21.00	2206,6	3607,72	0,6116
20.15-21.15	2172,9	3607,72	0,6023
20.30-21.30	2118	3607,72	0,5871
20.45-21.45	2084,7	3607,72	0,5778
21.00-22.00	2046,9	3607,72	0,5674

Sumber : Analisa Data

Dari table diatas diketahui nilai DS tertinggi terjadi pada pukul 15:30-16:30 sebesar 0,7684, dengan total arus sebesar 2772,1 smp/jam.

Tabel 5.9 Derajat Kejenuhan Selasa 1 Mar 2016 arah Malang-Surabaya

Jam	Q	C	DS
	smp/jam	smp/jam	Q/C
06.00-07.00	2067,2	3607,72	0,5730
06.15-07.15	2259,3	3607,72	0,6262
06.30-07.30	2496,8	3607,72	0,6921
06.45-07.45	2535,9	3607,72	0,7029
07.00-08.00	2476,4	3607,72	0,6864
07.15-08.15	2421,7	3607,72	0,6713
07.30-08.30	2218,7	3607,72	0,6150
07.45-08.45	2175,5	3607,72	0,6030
08.00-09.00	2175,4	3607,72	0,6030
08.15-09.15	2177,7	3607,72	0,6036
08.30-09.30	2236	3607,72	0,6198
08.45-09.45	2223,7	3607,72	0,6164
09.00-10.00	2206,9	3607,72	0,6117
09.15-10.15	2216,6	3607,72	0,6144
09.30-10.30	2180,3	3607,72	0,6043
09.45-10.45	2145,6	3607,72	0,5947
10.00-11.00	2093,7	3607,72	0,5803
10.15-11.15	2051,8	3607,72	0,5687
10.30-11.30	2036,4	3607,72	0,5645
10.45-11.45	2047,1	3607,72	0,5674
11.00-12.00	2093,5	3607,72	0,5803
11.15-12.15	2117,2	3607,72	0,5869
11.30-12.30	2159,7	3607,72	0,5986
11.45-12.45	2115,9	3607,72	0,5865
12.00-13.00	2073,5	3607,72	0,5747
12.15-13.15	2024,1	3607,72	0,5610
12.30-13.30	2022,1	3607,72	0,5605
12.45-13.45	2006,9	3607,72	0,5563
13.00-14.00	2032,2	3607,72	0,5633
13.15-14.15	2145,5	3607,72	0,5947
13.30-14.30	2157,2	3607,72	0,5979
13.45-14.45	2268,6	3607,72	0,6288
14.00-15.00	2266,1	3607,72	0,6281
14.15-15.15	2260,2	3607,72	0,6265
14.30-15.30	2299,8	3607,72	0,6375
14.45-15.45	2274,6	3607,72	0,6305
15.00-16.00	2337,3	3607,72	0,6479
15.15-16.15	2326,5	3607,72	0,6449
15.30-16.30	2359,9	3607,72	0,6541
15.45-16.45	2432,1	3607,72	0,6741
16.00-17.00	2459,4	3607,72	0,6817
16.15-17.15	2504	3607,72	0,6941
16.30-17.30	2459,8	3607,72	0,6818
16.45-17.45	2394,3	3607,72	0,6637
17.00-18.00	2299,2	3607,72	0,6373
17.15-18.15	2268,9	3607,72	0,6289
17.30-18.30	2179,4	3607,72	0,6041
17.45-18.45	2077,6	3607,72	0,5759
18.00-19.00	2031	3607,72	0,5630
18.15-19.15	1931,6	3607,72	0,5354
18.30-19.30	1939,2	3607,72	0,5375
18.45-19.45	1946,8	3607,72	0,5396
19.00-20.00	1804,9	3607,72	0,5003
19.15-20.15	1674,8	3607,72	0,4642
19.30-20.30	1528,7	3607,72	0,4237
19.45-20.45	1445,5	3607,72	0,4007
20.00-21.00	1440,6	3607,72	0,3993
20.15-21.15	1417,5	3607,72	0,3929
20.30-21.30	1432,1	3607,72	0,3970
20.45-21.45	1379,4	3607,72	0,3823
21.00-22.00	1436,6	3607,72	0,3982

Sumber : Analisa Data

Dari table diatas diketahui nilai DS tertinggi terjadi pada pukul 06:45-07:45 sebesar 0,7029, dengan total arus sebesar 2535,9 smp/jam.

Tabel 5.10 Derajat Kejenuhan Kamis 25 Feb 2016 arah Surabaya-Malang

Jam	Q	C	DS
	smp/jam	smp/jam	Q/C
06.00-07.00	2230,7	3684,48	0,6054
06.15-07.15	2576,8	3684,48	0,6994
06.30-07.30	2814,3	3684,48	0,7638
06.45-07.45	2757,9	3684,48	0,7485
07.00-08.00	2587,7	3684,48	0,7023
07.15-08.15	2535,0	3684,48	0,6880
07.30-08.30	2410,6	3684,48	0,6543
07.45-08.45	2307,0	3684,48	0,6261
08.00-09.00	2229,9	3684,48	0,6052
08.15-09.15	2095,7	3684,48	0,5688
08.30-09.30	1992,3	3684,48	0,5407
08.45-09.45	1938,5	3684,48	0,5261
09.00-10.00	1913,8	3684,48	0,5194
09.15-10.15	1898,7	3684,48	0,5153
09.30-10.30	1949,4	3684,48	0,5291
09.45-10.45	1973,6	3684,48	0,5357
10.00-11.00	1837,5	3684,48	0,4987
10.15-11.15	1791,8	3684,48	0,4863
10.30-11.30	1771,5	3684,48	0,4808
10.45-11.45	1791,3	3684,48	0,4862
11.00-12.00	1889,1	3684,48	0,5127
11.15-12.15	2082,5	3684,48	0,5652
11.30-12.30	2169,6	3684,48	0,5888
11.45-12.45	2227,4	3684,48	0,6045
12.00-13.00	2262,4	3684,48	0,6140
12.15-13.15	2134,7	3684,48	0,5794
12.30-13.30	2090,2	3684,48	0,5673
12.45-13.45	1988,3	3684,48	0,5396
13.00-14.00	1879,6	3684,48	0,5101
13.15-14.15	1806,4	3684,48	0,4903
13.30-14.30	1857,0	3684,48	0,5040
13.45-14.45	1905,7	3684,48	0,5172
14.00-15.00	1986,3	3684,48	0,5391
14.15-15.15	2099,3	3684,48	0,5698
14.30-15.30	2041,4	3684,48	0,5541
14.45-15.45	2015,9	3684,48	0,5471
15.00-16.00	2045,1	3684,48	0,5551
15.15-16.15	1974,0	3684,48	0,5358
15.30-16.30	2009,1	3684,48	0,5453
15.45-16.45	2191,4	3684,48	0,5948
16.00-17.00	2285,8	3684,48	0,6204
16.15-17.15	2341,9	3684,48	0,6356
16.30-17.30	2339,3	3684,48	0,6349
16.45-17.45	2161,7	3684,48	0,5867
17.00-18.00	2015,6	3684,48	0,5471
17.15-18.15	1978,0	3684,48	0,5368
17.30-18.30	1903,2	3684,48	0,5165
17.45-18.45	1944,1	3684,48	0,5276
18.00-19.00	1919,8	3684,48	0,5211
18.15-19.15	1838,2	3684,48	0,4989
18.30-19.30	1811,9	3684,48	0,4918
18.45-19.45	1616,8	3684,48	0,4388
19.00-20.00	1538,0	3684,48	0,4174
19.15-20.15	1496,4	3684,48	0,4061
19.30-20.30	1444,6	3684,48	0,3921
19.45-20.45	1445,1	3684,48	0,3922
20.00-21.00	1416,7	3684,48	0,3845
20.15-21.15	1359,3	3684,48	0,3689
20.30-21.30	1269,1	3684,48	0,3444
20.45-21.45	1240,2	3684,48	0,3366
21.00-22.00	1225,1	3684,48	0,3325

Sumber : Analisa Data

Dari table diatas diketahui nilai DS tertinggi terjadi pada pukul 06:30-07:30 sebesar 0,7638, dengan total arus sebesar 2814,3 smp/jam.

Tabel 5.11 Derajat Kejenuhan Sabtu 27 Feb 2016 arah Surabaya-Malang

Jam	Q	C	DS
	smp/jam	smp/jam	Q/C
06.00-07.00	2572,4	3684,48	0,6982
06.15-07.15	2706,8	3684,48	0,7346
06.30-07.30	2701,9	3684,48	0,7333
06.45-07.45	2702,9	3684,48	0,7336
07.00-08.00	2662,7	3684,48	0,7227
07.15-08.15	2663,5	3684,48	0,7229
07.30-08.30	2573,0	3684,48	0,6983
07.45-08.45	2509,2	3684,48	0,6810
08.00-09.00	2366,6	3684,48	0,6423
08.15-09.15	2304,0	3684,48	0,6253
08.30-09.30	2178,0	3684,48	0,5911
08.45-09.45	2071,9	3684,48	0,5623
09.00-10.00	2250,6	3684,48	0,6108
09.15-10.15	2317,2	3684,48	0,6289
09.30-10.30	2389,5	3684,48	0,6485
09.45-10.45	2497,9	3684,48	0,6780
10.00-11.00	2358,2	3684,48	0,6400
10.15-11.15	2367,6	3684,48	0,6426
10.30-11.30	2387,4	3684,48	0,6480
10.45-11.45	2440,0	3684,48	0,6622
11.00-12.00	2509,8	3684,48	0,6812
11.15-12.15	2419,3	3684,48	0,6566
11.30-12.30	2421,9	3684,48	0,6573
11.45-12.45	2304,6	3684,48	0,6255
12.00-13.00	2294,0	3684,48	0,6226
12.15-13.15	2315,5	3684,48	0,6284
12.30-13.30	2289,7	3684,48	0,6214
12.45-13.45	2349,9	3684,48	0,6378
13.00-14.00	2356,5	3684,48	0,6396
13.15-14.15	2293,4	3684,48	0,6224
13.30-14.30	2312,5	3684,48	0,6276
13.45-14.45	2254,6	3684,48	0,6119
14.00-15.00	2201,9	3684,48	0,5976
14.15-15.15	2294,2	3684,48	0,6227
14.30-15.30	2502,2	3684,48	0,6791
14.45-15.45	2611,0	3684,48	0,7086
15.00-16.00	2697,9	3684,48	0,7322
15.15-16.15	2780,8	3684,48	0,7547
15.30-16.30	2617,8	3684,48	0,7105
15.45-16.45	2479,0	3684,48	0,6728
16.00-17.00	2362,6	3684,48	0,6412
16.15-17.15	2241,0	3684,48	0,6082
16.30-17.30	2251,5	3684,48	0,6111
16.45-17.45	2199,1	3684,48	0,5969
17.00-18.00	2211,7	3684,48	0,6003
17.15-18.15	2145,9	3684,48	0,5824
17.30-18.30	2064,4	3684,48	0,5603
17.45-18.45	2208,3	3684,48	0,5994
18.00-19.00	2269,6	3684,48	0,6160
18.15-19.15	2186,2	3684,48	0,5934
18.30-19.30	2152,9	3684,48	0,5843
18.45-19.45	1891,4	3684,48	0,5133
19.00-20.00	1739,0	3684,48	0,4720
19.15-20.15	1746,4	3684,48	0,4740
19.30-20.30	1703,1	3684,48	0,4622
19.45-20.45	1887,5	3684,48	0,5123
20.00-21.00	1881,4	3684,48	0,5106
20.15-21.15	1921,2	3684,48	0,5214
20.30-21.30	1936,4	3684,48	0,5256
20.45-21.45	1835,3	3684,48	0,4981
21.00-22.00	1851,6	3684,48	0,5025

Sumber : Analisa Data

Dari table diatas diketahui nilai DS tertinggi terjadi pada pukul 15:15-16:15 sebesar 0,7547, dengan total arus sebesar 2780,8 smp/jam.

Tabel 5.12 Derajat Kejenuhan Minggu 28 Feb 2016 arah Surabaya-Malang

Jam	Q	C	DS
	smp/jam	smp/jam	Q/C
06.00-07.00	1823,0	3684,48	0,4948
06.15-07.15	1860,6	3684,48	0,5050
06.30-07.30	2007,3	3684,48	0,5448
06.45-07.45	2194,1	3684,48	0,5955
07.00-08.00	2213,7	3684,48	0,6008
07.15-08.15	2270,9	3684,48	0,6163
07.30-08.30	2284,5	3684,48	0,6200
07.45-08.45	2263,7	3684,48	0,6144
08.00-09.00	2347,2	3684,48	0,6371
08.15-09.15	2455,9	3684,48	0,6666
08.30-09.30	2585,2	3684,48	0,7016
08.45-09.45	2696,6	3684,48	0,7319
09.00-10.00	2708,5	3684,48	0,7351
09.15-10.15	2653,3	3684,48	0,7201
09.30-10.30	2552,0	3684,48	0,6926
09.45-10.45	2483,4	3684,48	0,6740
10.00-11.00	2446,2	3684,48	0,6639
10.15-11.15	2416,5	3684,48	0,6559
10.30-11.30	2391,3	3684,48	0,6490
10.45-11.45	2370,6	3684,48	0,6434
11.00-12.00	2324,6	3684,48	0,6309
11.15-12.15	2287,3	3684,48	0,6208
11.30-12.30	2197,2	3684,48	0,5963
11.45-12.45	2163,7	3684,48	0,5872
12.00-13.00	1993,7	3684,48	0,5411
12.15-13.15	1815,9	3684,48	0,4929
12.30-13.30	1910,3	3684,48	0,5185
12.45-13.45	1864,0	3684,48	0,5059
13.00-14.00	1989,8	3684,48	0,5400
13.15-14.15	2138,2	3684,48	0,5803
13.30-14.30	1998,8	3684,48	0,5425
13.45-14.45	2014,0	3684,48	0,5466
14.00-15.00	2046,8	3684,48	0,5555
14.15-15.15	2075,9	3684,48	0,5634
14.30-15.30	2044,0	3684,48	0,5548
14.45-15.45	1971,6	3684,48	0,5351
15.00-16.00	1844,3	3684,48	0,5006
15.15-16.15	1841,0	3684,48	0,4997
15.30-16.30	1895,2	3684,48	0,5144
15.45-16.45	1953,0	3684,48	0,5301
16.00-17.00	1990,7	3684,48	0,5403
16.15-17.15	2012,4	3684,48	0,5462
16.30-17.30	2027,7	3684,48	0,5503
16.45-17.45	2118,8	3684,48	0,5751
17.00-18.00	2192,4	3684,48	0,5950
17.15-18.15	2188,2	3684,48	0,5939
17.30-18.30	2203,7	3684,48	0,5981
17.45-18.45	2082,7	3684,48	0,5653
18.00-19.00	2057,8	3684,48	0,5585
18.15-19.15	1911,2	3684,48	0,5187
18.30-19.30	1855,6	3684,48	0,5036
18.45-19.45	1871,4	3684,48	0,5079
19.00-20.00	1815,2	3684,48	0,4927
19.15-20.15	1893,3	3684,48	0,5139
19.30-20.30	1870,4	3684,48	0,5076
19.45-20.45	1785,0	3684,48	0,4845
20.00-21.00	1800,8	3684,48	0,4888
20.15-21.15	1733,8	3684,48	0,4706
20.30-21.30	1684,0	3684,48	0,4571
20.45-21.45	1749,9	3684,48	0,4749
21.00-22.00	1748,4	3684,48	0,4745

Sumber : Analisa Data

Dari table diatas diketahui nilai DS tertinggi terjadi pada pukul 09:00-10:00 sebesar 0,7351, dengan total arus sebesar 2708,5 smp/jam.

Tabel 5.13 Derajat Kejenuhan Selasa 1 Mar 2016 arah Surabaya-Malang

Jam	Q	C	DS
	smp/jam	smp/jam	Q/C
06.00-07.00	1648,2	3684,48	0,4473
06.15-07.15	1970,4	3684,48	0,5348
06.30-07.30	2041,5	3684,48	0,5541
06.45-07.45	2334,8	3684,48	0,6337
07.00-08.00	2476,1	3684,48	0,6720
07.15-08.15	2383,2	3684,48	0,6468
07.30-08.30	2426,8	3684,48	0,6587
07.45-08.45	2236,0	3684,48	0,6069
08.00-09.00	2091,6	3684,48	0,5677
08.15-09.15	2089,4	3684,48	0,5671
08.30-09.30	2061,3	3684,48	0,5595
08.45-09.45	2002,0	3684,48	0,5434
09.00-10.00	2030,8	3684,48	0,5512
09.15-10.15	2012,8	3684,48	0,5463
09.30-10.30	2011,7	3684,48	0,5460
09.45-10.45	2038,0	3684,48	0,5531
10.00-11.00	2032,0	3684,48	0,5515
10.15-11.15	2003,9	3684,48	0,5439
10.30-11.30	2005,7	3684,48	0,5444
10.45-11.45	1986,8	3684,48	0,5392
11.00-12.00	2007,3	3684,48	0,5448
11.15-12.15	2031,8	3684,48	0,5514
11.30-12.30	2087,4	3684,48	0,5665
11.45-12.45	2055,7	3684,48	0,5579
12.00-13.00	2051,7	3684,48	0,5568
12.15-13.15	2069,0	3684,48	0,5615
12.30-13.30	2036,2	3684,48	0,5526
12.45-13.45	2080,8	3684,48	0,5647
13.00-14.00	2043,8	3684,48	0,5547
13.15-14.15	2100,9	3684,48	0,5702
13.30-14.30	2093,6	3684,48	0,5682
13.45-14.45	2090,6	3684,48	0,5674
14.00-15.00	2081,3	3684,48	0,5649
14.15-15.15	2003,0	3684,48	0,5436
14.30-15.30	1972,4	3684,48	0,5353
14.45-15.45	1959,2	3684,48	0,5317
15.00-16.00	2020,9	3684,48	0,5485
15.15-16.15	2084,7	3684,48	0,5658
15.30-16.30	2196,0	3684,48	0,5960
15.45-16.45	2348,7	3684,48	0,6375
16.00-17.00	2404,6	3684,48	0,6526
16.15-17.15	2469,0	3684,48	0,6701
16.30-17.30	2429,1	3684,48	0,6593
16.45-17.45	2362,0	3684,48	0,6411
17.00-18.00	2270,7	3684,48	0,6163
17.15-18.15	2140,5	3684,48	0,5810
17.30-18.30	2081,7	3684,48	0,5650
17.45-18.45	2011,8	3684,48	0,5460
18.00-19.00	1925,9	3684,48	0,5227
18.15-19.15	1819,2	3684,48	0,4937
18.30-19.30	1734,7	3684,48	0,4708
18.45-19.45	1594,5	3684,48	0,4328
19.00-20.00	1518,9	3684,48	0,4122
19.15-20.15	1351,3	3684,48	0,3668
19.30-20.30	1265,9	3684,48	0,3436
19.45-20.45	1202,5	3684,48	0,3264
20.00-21.00	1184,4	3684,48	0,3215
20.15-21.15	1264,6	3684,48	0,3432
20.30-21.30	1216,1	3684,48	0,3301
20.45-21.45	1195,2	3684,48	0,3244
21.00-22.00	1177,4	3684,48	0,3196

Sumber : Analisa Data

Dari table diatas diketahui nilai DS tertinggi terjadi pada pukul 07:00-08:00 sebesar 0,6720, dengan total arus sebesar 2476,1 smp/jam.

Melihat beberapa tabel derajat kejenuhan pada kedua arah diatas, diketahui derajat kejenuhan tertinggi arah Malang-Surabaya terjadi pada hari minggu dengan nilai 0,7684 serta volume 2772,1 smp/jam. Derajat kejenuhan tertinggi arah Surabaya-Malang terjadi pada hari kamis dengan nilai 0,7638 serta volume 2814,3 smp/jam.

Karakteristik lalu lintas pada lokasi studi kendaraan yang memiliki komposisi paling besar adalah kendaraan ringan dan sepeda motor. Persentase kedua kendaraan tersebut yaitu 30 % untuk kendaraan ringan dan 60 % untuk sepeda motor dari total arus yang lewat setiap jamnya.

5.2.4 Perhitungan 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. Besarnya arus bebas kendaraan ringan digunakan sebagai ukuran kinerja utama dalam menghitung kecepatan arus bebas.

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC}$$

Dimana :

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

FV₀ = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_W = Penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas (km/jam)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian untuk kondisi hambatan samping

FFV_{RC} = Faktor penyesuaian untuk kelas fungsi jalan

- Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan arah Malang-Surabaya
 - FV_0 untuk tipe jalan empat-lajur terbagi dengan alinyemen datar maka nilai $FV_0 = 78$ km/jam
 - FV_W untuk tipe jalan empat-lajur terbagi dengan lebar efektif 3,15 didapatkan dari interpolasi
$$FV_W = -3 + \frac{3,15-3}{3,25-3}(-1 - (-3))$$
$$= -1,8 \text{ km/jam}$$
 - FFV_{SF} untuk tipe jalan empat-lajur terbagi dengan kelas hambatan samping rendah dan lebar bahu 3 meter $FFV_{SF} = 0,98$
 - FFV_{RC} untuk tipe jalan empat-lajur terbagi dengan kelas fungsional jalan arteri nilai $FFV_{RC} = 0,99$

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari MKJI dapat dihitung :

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC}$$
$$= (78 + (-1,8)) \times 0,98 \times 0,99$$
$$= 73,93 \text{ km/jam}$$

- Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan arah Surabaya-Malang
 - FV_0 untuk tipe jalan empat-lajur terbagi dengan alinyemen datar maka nilai $FV_0 = 78$ km/jam
 - FV_W untuk tipe jalan empat-lajur terbagi dengan lebar efektif 3,25 $FV_W = -1$ km/jam
 - FFV_{SF} untuk tipe jalan empat-lajur terbagi dengan kelas hambatan samping sangat rendah dan lebar bahu 3 meter $FFV_{SF} = 0,98$

- FFV_{RC} untuk tipe jalan empat-lajur terbagi dengan kelas fungsional jalan arteri nilai $FFV_{RC} = 0,99$

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari MKJI dapat dihitung :

$$\begin{aligned} FV &= (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \\ &= (78+(-1)) \times 0,98 \times 0,99 \\ &= 74,71 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Nilai kecepatan arus bebas pada ruas jalan lokasi studi hanya didapat melalui perhitungan MKJI, dikarenakan pada saat survey tidak dilakukan pengamatan pada saat arus bebas. Dimana kecepatan arus bebas hanya bisa terjadi ketika volume kendaraan sangat rendah.

5.3 Hubungan Kecepatan-Arus-Kerapatan

Prinsip umum yang mendasari analisa kapasitas segmen jalan adalah bahwa kecepatan berkurang bila arus bertambah. Pengurangan kecepatan akibat penambahan arus mendekati konstan pada arus rendah dan menengah, tetapi menjadi lebih besar pada arus yang mendekati kapasitas.(MKJI 1997).

Pada tabel kecepatan arus dan kerapatan, arus yang dipakai adalah arus selama 30 menit pengambilan data kecepatan yang disetarakan menjadi arus satu jam. Berikut adalah tabel hubungan kecepatan arus kerapatan pada ruas arah Malang-Surabaya.

Tabel 5.14 Kecepatan-Arus-Kerapatan Arah Malang-Surabaya

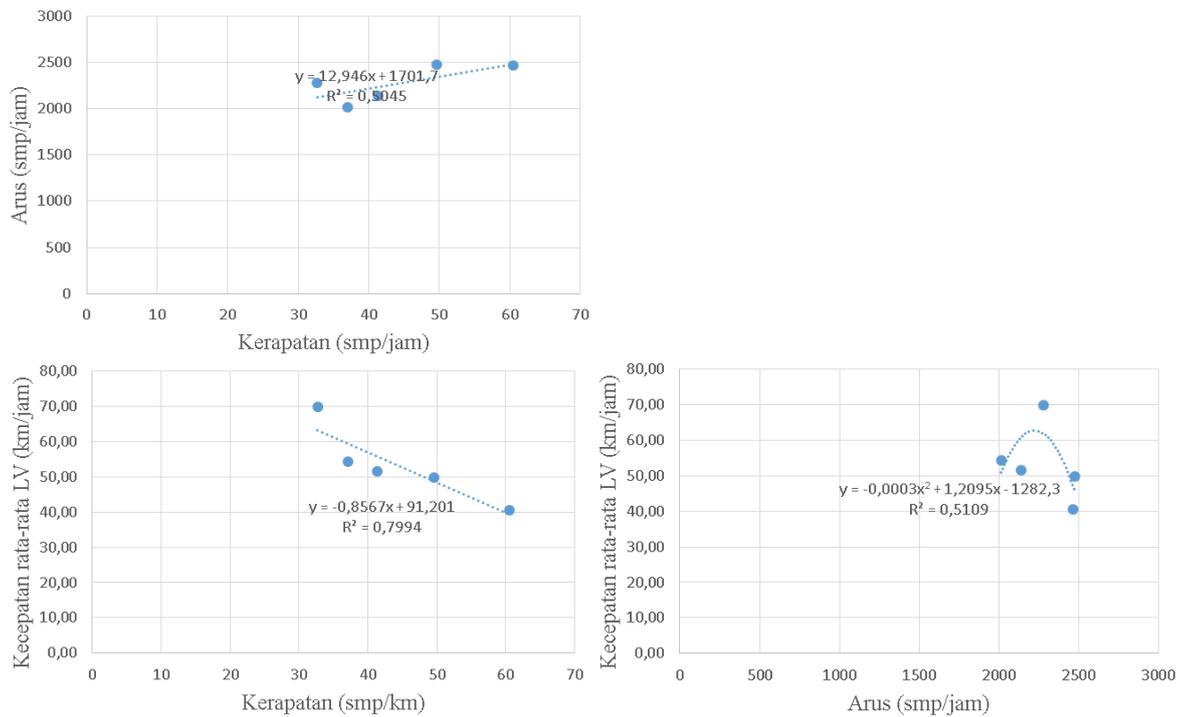
Hari	Waktu	Q smp/jam	Persentase Kendaraan					v (km/jam)					\bar{v} (km/jam)	D = Q/V (smp/km)	DS = Q/C
			MC	LV	MHV	LB	LT	MC	LV	MHV	LB	LT			
Kamis	11:30-12:00	2015	55,5	33,26	8,28	1,07	1,92	58,9	54,4	45,9	45,1	35,3	47,91	37,07	0,55847
Kamis	16:30-17:00	2463	67,3	26,86	4,36	0,67	0,78	48,9	40,7	38,8	37,1	34,0	39,89	60,54	0,68265
Sabtu	06:15-06:45	2406	75,1	20,9	2,61	0,96	0,43	53,3	46,3	44,2	48,3	39,0	46,20	51,99	0,66701
Sabtu	10:30-11:00	2249	58,2	32,85	6,34	0,98	0,65	76,1	65,9	68,0	73,0	62,6	69,14	34,12	0,62344
Minggu	08:45-09:15	2107	59,6	37,80	1,63	0,68	0,34	47,0	43,4	37,5	38,1	36,2	40,43	48,61	0,58414
Minggu	12:00-12:30	2327	57,9	39,1	1,81	0,81	0,44	43,7	41,8	36,5	41,9	32,1	39,22	55,68	0,64512
Minggu	15:30-16:00	2834	56,1	41,7	0,88	1,03	0,31	60,0	42,2	37,2	44,1	32,4	43,18	67,16	0,78559
Selasa	06:45-07:15	2475	69,4	25,71	3,48	0,98	0,43	54,9	49,9	41,5	47,1	39,4	46,55	49,64	0,68614
Selasa	10:00-10:30	2137	58,2	31,08	8,25	1,06	1,41	50,1	51,7	40,0	44,1	40,8	45,34	41,34	0,5924
Selasa	15:15-15:45	2283	63,2	30,17	4,75	0,81	1,06	78,8	69,8	73,2	69,1	49,0	67,99	32,68	0,6327
Kecepatan Rata-Rata								57,2	50,6	46,3	48,8	40,1			

Sumber : Analisa Data

Kinerja ruas jalan pada hari kerja dan hari libur, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari kecepatan dan volume pada hari kerja dan hari libur. Perbedaan kinerja hanya terjadi pada waktu terjadinya. Dimana pada hari kerja derajat kejenuhan tertingginya terjadi pada pagi hari pukul 06:45-07:15, sedangkan hari libur derajat kejenuhan tertingginya terjadi pada sore hari pukul 15:30-16:00.

Komposisi kendaraan ringan tertinggi arah Malang - Surabaya di hari kerja sebesar 33,26 % sedangkan pada hari libur komposisi kendaraan ringan bisa mencapai 41,7 %. Berbanding terbalik dengan truk besar dimana komposisi truk besar pada hari kerja sebesar 1,92%, sedangkan pada hari libur hanya sebesar 0,65%. Pada tabel diatas dapat dilihat kecepatan arah Malang-Surabaya hari minggu lebih rendah dibanding hari lainnya.

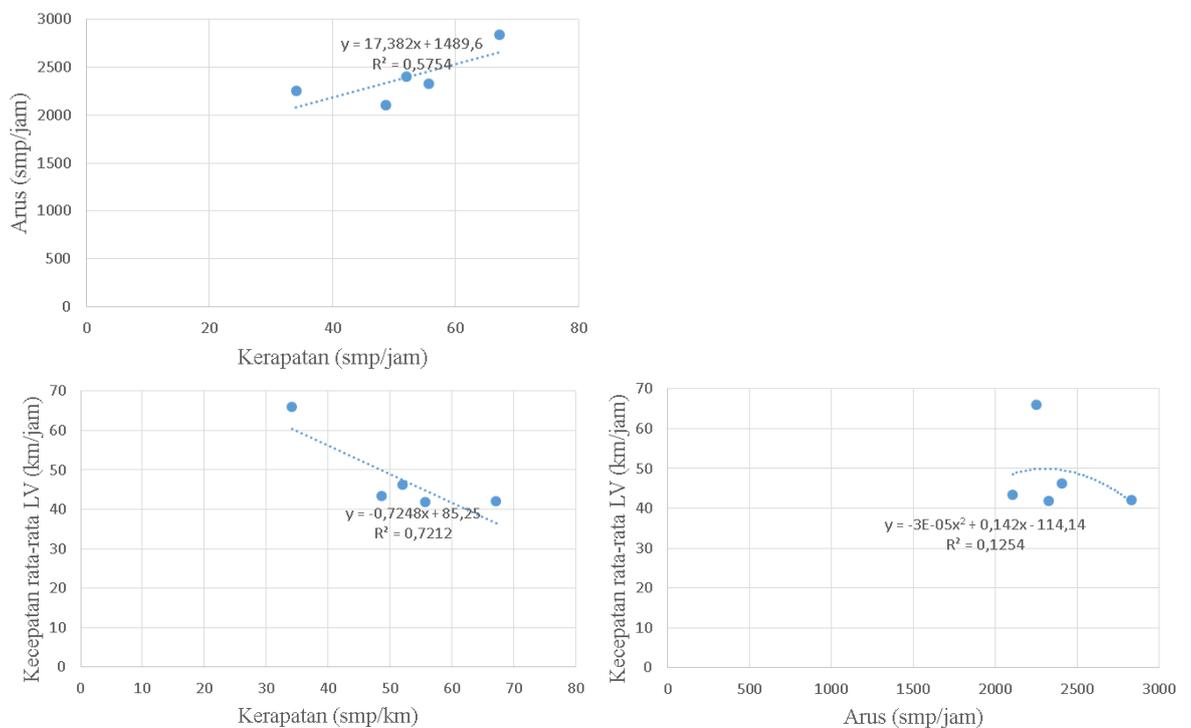
Dari tabel diatas akan dibuat beberapa hubungan grafik, yaitu grafik hubungan arus terhadap kecepatan kendaraan ringan, grafik hubungan kerapatan terhadap kecepatan kendaraan ringan, grafik hubungan arus terhadap kerapatan, serta grafik hubungan kecepatan rata-rata kendaraan terhadap derajat kejenuhan.



Gambar 5.3 Grafik Hubungan Kecepatan, Arus dan Kerapatan Arah Malang-Surabaya pada Hari Kerja

Grafik Hubungan kecepatan dan arus yang terjadi pada lokasi studi menunjukkan dengan bertambahnya arus lalu lintas sebesar 2462,8 smp/jam, kecepatan akan berkurang sampai 40,68 km/jam. Dengan nilai $R^2 = 0,5109$ dapat dikatakan bahwa hubungan antara kecepatan rata-rata dan arus hanya 51 persen dari data volume yang mampu menjelaskan ragam dari kecepatan. Dari grafik dapat dilihat pengamatan tidak dilakukan pada kondisi jenuh, nilai derajat kejenuhan tertinggi berada pada angka 0,6861. Hubungan antara kecepatan dan kerapatan yang terjadi pada lokasi studi dapat dilihat pada gambar 5.3, kecepatan akan menurun apabila kerapatan bertambah. Jika garis linier dipanjangkan kecepatan untuk tingkat pelayanan B = 70 km/jam baru dapat terpenuhi apabila nilai kerapatan 25 smp/km. Dengan nilai $R^2 = 0,7994$ hubungan antara kecepatan dan kerapatan

termasuk dalam kategori kuat. Grafik hubungan arus dengan kerapatan memperlihatkan nilai $R^2 = 0,5045$ menunjukkan hubungan yang kuat antara arus dengan kerapatan. Untuk mendapatkan tingkat pelayanan B dengan nilai kerapatan 25 smp/km maka nilai arus harus berada pada angka 2000 smp/jam. Data kecepatan diatas yang diambil pada jam puncak adalah hari kamis pukul 16:39-17:30 dengan kecepatan 39,89 dan hari selasa 06:45-07:15 dengan kecepatan 46,55 km/jam.



Gambar 5.4 Grafik Hubungan Kecepatan, Arus dan Kerapatan Arah Malang-Surabaya pada Hari Libur

Grafik Hubungan kecepatan dan arus yang terjadi pada lokasi studi menunjukkan dengan bertambahnya arus lalu lintas sebesar 2834,2 smp/jam, kecepatan akan berkurang sampai 42,2 km/jam. Dengan nilai $R^2 = 0,1254$ dapat dikatakan bahwa hubungan antara kecepatan rata-rata dan arus hanya 12 persen

dari data volume yang mampu menjelaskan ragam dari kecepatan. Dari grafik dapat dilihat pengamatan tidak dilakukan pada kondisi jenuh, nilai derajat kejenuhan tertinggi berada pada angka 0,7856. Hubungan antara kecepatan dan kerapatan yang terjadi pada lokasi studi dapat dilihat pada gambar 5.4, kecepatan akan menurun apabila kerapatan bertambah. Jika garis linier dipanjangkan kecepatan untuk tingkat pelayanan B = 70 km/jam baru dapat terpenuhi apabila nilai kerapatan 20 smp/km. Dengan nilai $R^2 = 0,7212$ hubungan antara kecepatan dan kerapatan termasuk dalam kategori kuat. Grafik hubungan arus dengan kerapatan memperlihatkan nilai $R^2 = 0,5754$ menunjukkan hubungan yang kuat antara arus dengan kerapatan. Untuk mendapatkan tingkat pelayanan B dengan nilai kerapatan 20 smp/km maka nilai arus harus berada pada angka 1800 smp/jam. Data kecepatan diatas yang diambil pada saat jam puncak yaitu hari minggu pukul 15:30-16:00 dengan kecepatan 43,18 km/jam.

Berikut adalah tabel hubungan kecepatan arus kerapatan pada ruas arah Surabaya-Malang.

Tabel 5.15 Kecepatan-Arus-Kerapatan Arah Surabaya-Malang

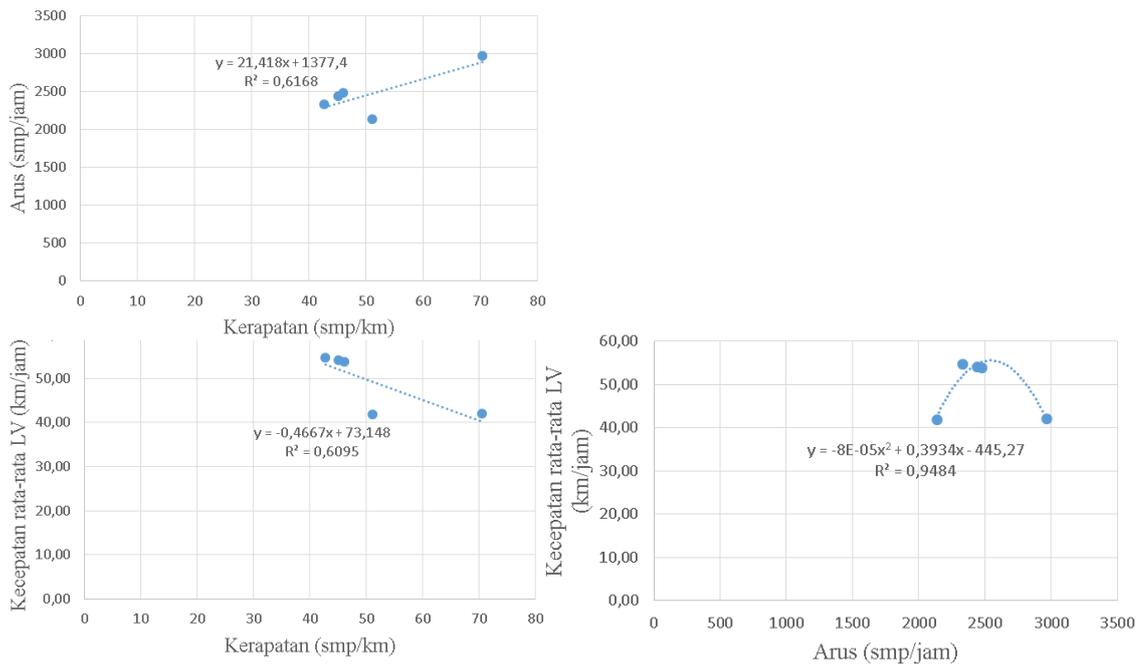
Hari	Waktu	Q smp/jam	Persentase Kendaraan					V (km/jam)					\bar{v} (km/jam)	D = Q/V (smp/km)	DS = Q/C
			MC	LV	MHV	LB	LT	MC	LV	MHV	LB	LT			
Kamis	06:30-07:00	2966	79,7	16,9	2,73	0,41	0,25	47,8	42,1	37,3	40,9	34,6	40,54	70,46	0,82202
Kamis	12:00-12:30	2334	53,1	36,53	7,87	1,13	1,4	51,0	54,6	42,1	44,4	35,3	45,48	42,73	0,64689
Sabtu	07:00-07:30	2663	73,2	22,45	2,99	0,83	0,54	42,9	43,1	37,0	38,2	34,9	39,24	61,72	0,73803
Sabtu	13:00-13:30	2252	59	35,72	4,07	0,97	0,26	37,9	40,1	36,5	34,2	28,2	35,35	56,18	0,62416
Minggu	09:15-09:45	2806	60,8	35,77	1,42	1,62	0,36	47,2	48,5	40,3	45,5	26,4	41,58	57,90	0,77772
Minggu	12:30-13:00	1904	57,6	38,74	1,99	1,23	0,46	62,4	57,6	58,2	65,4	35,5	55,81	33,03	0,52765
Minggu	16:00-16:30	2031	56	40,35	1,96	1,31	0,44	48,4	48,0	46,0	43,1	32,7	43,63	42,35	0,56301
Selasa	07:15-07:45	2442	74,8	21,28	2,32	0,74	0,79	43,9	54,2	37,0	40,1	29,6	40,93	45,10	0,67699
Selasa	12:00-12:30	2136	57	34,55	6,78	1,05	0,63	39,1	41,8	35,2	36,4	29,7	36,41	51,12	0,59212
Selasa	16:15-16:45	2481	66,1	28,97	3,4	0,72	0,78	48,7	53,9	40,6	39,4	25,8	41,67	46,06	0,68758
Kecepatan Rata-Rata								46,9	48,4	41,0	42,8	31,2			

Sumber : Analisa Data

Kinerja ruas jalan pada hari kerja dan hari libur, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari kecepatan dan volume pada hari kerja dan hari libur. Perbedaan kinerja hanya terjadi pada waktu terjadinya. Dimana pada hari kerja derajat kejenuhan tertingginya terjadi pada pagi hari pukul 06:30-07:00, sedangkan hari libur derajat kejenuhan tertingginya terjadi pada pukul 09:15-09:45.

Komposisi kendaraan ringan tertinggi arah Surabaya – Malang di hari kerja sebesar 36,53 % sedangkan pada hari libur komposisi kendaraan ringan bisa mencapai 40,35 %. Berbanding terbalik dengan truk besar dimana komposisi truk besar pada hari kerja sebesar 1,4%, sedangkan pada hari libur hanya sebesar 0,54%. Pada tabel diatas terlihat kecepatan kendaraan arah Surabaya-Malang pada hari sabtu lebih rendah dibandingkan kecepatan di hari lainnya.

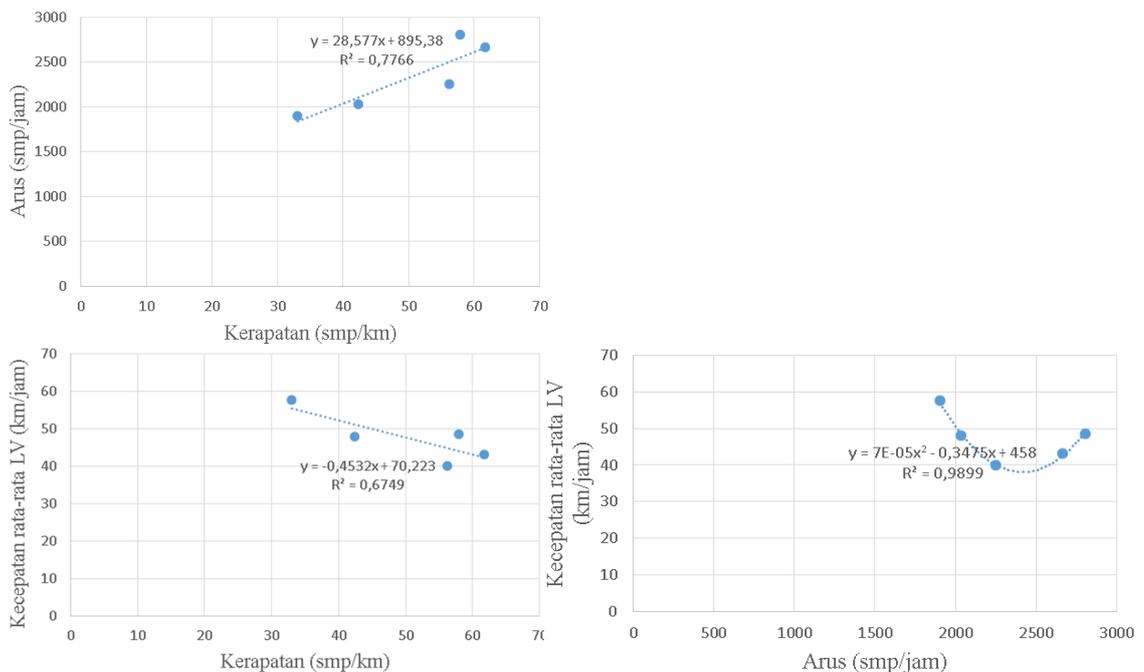
Dari tabel diatas akan dibuat beberapa hubungan grafik, yaitu grafik hubungan arus terhadap kecepatan kendaraan ringan, grafik hubungan kerapatan terhadap kecepatan kendaraan ringan, grafik hubungan arus terhadap kerapatan, serta grafik hubungan kecepatan rata-rata kendaraan terhadap derajat kejenuhan.



Gambar 5.5 Grafik Hubungan Kecepatan, Arus dan Kerapatan Arah Surabaya-Malang pada Hari Kerja

Grafik hubungan kecepatan dan arus yang terjadi pada lokasi studi menunjukkan dengan bertambahnya arus lalu lintas sebesar 2965,6 smp/jam, kecepatan akan berkurang sampai 42,09 km/jam. Dengan nilai $R^2 = 0,9484$ dapat dikatakan bahwa hubungan antara kecepatan rata-rata dan arus 94 persen dari data volume mampu menjelaskan ragam dari kecepatan. Dari grafik dapat dilihat bahwa pengamatn tidak dilakukan pada kondisi jenuh, nilai derajat kejenuhan tertinggi berada pada angka 0,8220. Hubungan antara kecepatan dan kerapatan yang terjadi pada lokasi studi dapat dilihat pada gambar 5.5, kecepatan akan menurun apabila kerapatan bertambah. Jika garis linier dipanjangkan kecepatan untuk tingkat pelayanan B = 70 km/jam baru dapat terpenuhi apabila nilai kerapatan 13 smp/km. Dengan nilai $R^2 = 0,6095$ hubungan antara kecepatan dan kerapatan termasuk dalam kategori cukup kuat. Grafik hubungan arus dan kerapatan memperlihatkan

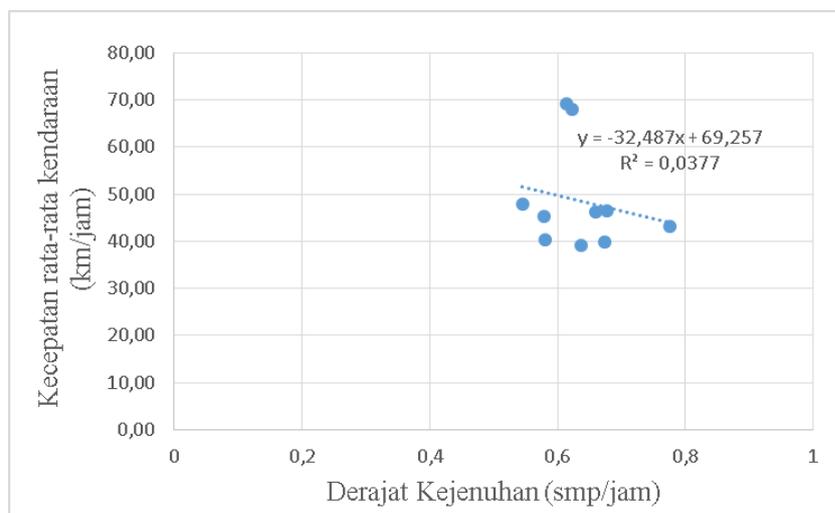
nilai $R^2 = 0,6168$ menunjukkan hubungan yang kuat antara arus dan kerapatan. Untuk mendapatkan tingkat pelayanan B dengan nilai kerapatan 13 smp/km maka nilai arus harus berada pada angka 1700 smp/jam. Data kecepatan diatas yang diambil pada saat jam puncak yaitu, hari kamis pukul 06:30-07:30 dengan kecepatan 40,54 km/jam dan pukul 12:00-12:30 dengan kecepatan 45,48 km/jam. Hari selasa pukul 07:15-07:45 dengan kecepatan 40,93 km/jam dan pukul 16:15-16:45 dengan kecepatan 41,67 km/jam.



Gambar 5.6 Grafik Hubungan Kecepatan, Arus dan Kerapatan Arah Surabaya-Malang pada Hari Libur

Grafik hubungan kecepatan dan arus yang terjadi pada lokasi studi menunjukkan dengan bertambahnya arus lalu lintas sebesar 2805,8 smp/jam, kecepatan akan berkurang sampai 48,46 km/jam. Dengan nilai $R^2 = 0,9899$ dapat dikatakan bahwa hubungan antara kecepatan rata-rata dan arus, sebesar 99 persen

dari data volume mampu menjelaskan ragam dari kecepatan. Dari grafik dapat dilihat pengamatan tidak dilakukan pada kondisi jenuh, dengan nilai derajat kejenuhan tertinggi berada pada angka 0,7777. Hubungan antara kecepatan dan kerapatan yang terjadi pada lokasi studi dapat dilihat pada gambar 5.6, kecepatan akan menurun apabila kerapatan bertambah. Jika garis linier dipanjangkan, kecepatan untuk tingkat pelayanan B = 70 km/jam baru dapat terpenuhi apabila nilai kerapatan 10 smp/jam. Dengan nilai $R^2 = 0,6749$ hubungan antara kecepatan dan kerapatan termasuk dalam kategori kuat. Grafik hubungan arus dengan kerapatan memperlihatkan nilai $R^2 = 0,7766$ menunjukkan hubungan yang kuat antara arus dengan kerapatan. Untuk mendapatkan tingkat pelayanan B dengan nilai kerapatan 10 smp/km maka nilai arus haru berada pada angka 1300 smp/jam.

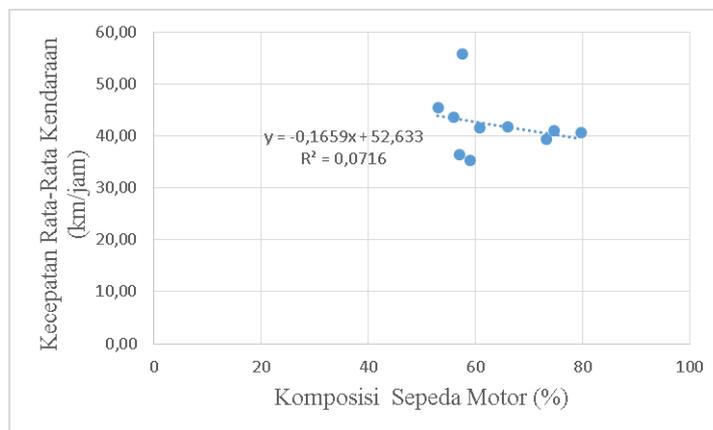


Gambar 5.7 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan-Derajat Kejenuhan

Pada grafik hubungan kecepatan rata-rata kendaraan dengan derajat kejenuhan, hampir sama dengan hubungan kecepatan dengan kerapatan, dimana kecepatan akan menurun apabila derajat kejenuhan bertambah. Pada grafik terlihat kecepatan hampir memenuhi kecepatan minimal untuk tingkat pelayanan jalan

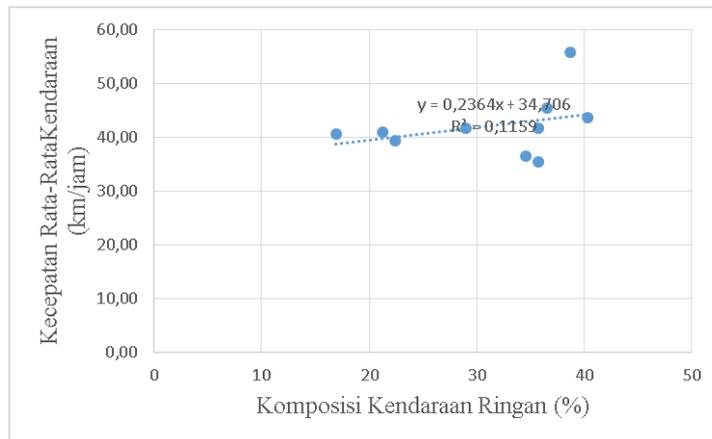
arteri sebesar 69,14 km/jam dengan derajat kejenuhan 0,61335. Nilai R^2 hubungan antara data kecepatan dengan derajat kejenuhan adalah 0,0377 maka dari grafik diatas tidak terdapat hubungan antara derajat kejenuhan dalam mempengaruhi kecepatan kendaraan.

Dibuat pula grafik hubungan komposisi kendaraan dengan kecepatan, untuk mengetahui apakah ada hubungan antara komposisi tiap-tiap kendaraan terhadap kecepatan rata-rata kendaraan.



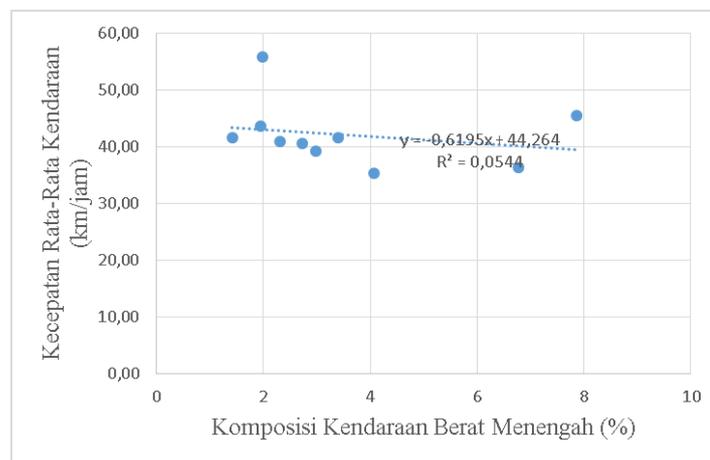
5.8 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan dengan Komposisi Sepeda Motor

Berdasarkan grafik di atas, kecepatan kendaraan akan mengalami penurunan apabila komposisi sepeda motor meningkat. Dengan nilai $R^2 = 0,0716$ menyatakan bahwa komposisi sepeda motor dalam mempengaruhi kecepatan rata-rata kendaraan sangat kecil hanya 7,16 persen dari data.



5.9 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan dengan Komposisi Kendaraan Ringan

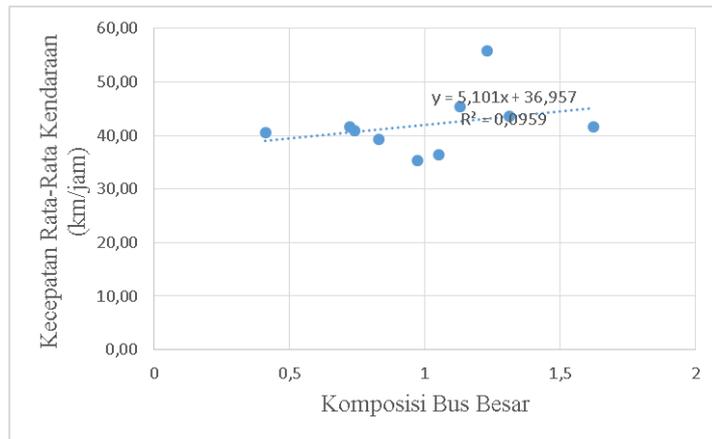
Berdasarkan grafik di atas, kecepatan kendaraan akan mengalami penurunan apabila komposisi kendaraan ringan meningkat. Dengan nilai $R^2 = 0,1159$ menyatakan bahwa komposisi kendaraan ringan dalam mempengaruhi kecepatan rata-rata kendaraan sangat kecil hanya 11,59 persen dari data.



5.10 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan dengan Komposisi Kendaraan Berat Menengah

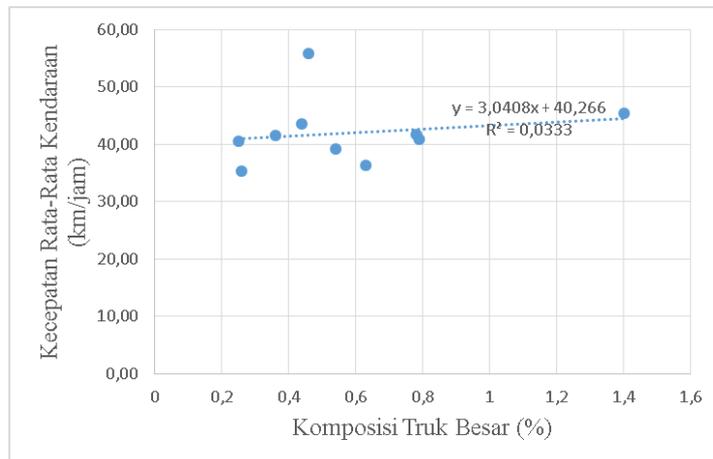
Berdasarkan grafik di atas, kecepatan kendaraan akan mengalami penurunan apabila komposisi kendaraan berat menengah meningkat. Dengan nilai

$R^2 = 0,0544$ menyatakan bahwa komposisi kendaraan berat menengah dalam mempengaruhi kecepatan rata-rata kendaraan sangat kecil hanya 5,44 persen dari data.



5.11 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan dengan Komposisi Bus Besar

Berdasarkan grafik di atas, kecepatan kendaraan akan mengalami penurunan apabila komposisi bus besar meningkat. Dengan nilai $R^2 = 0,0959$ menyatakan bahwa komposisi bus besar dalam mempengaruhi kecepatan rata-rata kendaraan sangat kecil hanya 9,59 persen dari data.



5.12 Grafik Hubungan Kecepatan Rata-Rata Kendaraan dengan Komposisi Truk Besar

Berdasarkan grafik di atas, kecepatan kendaraan akan mengalami penurunan apabila komposisi truk besar meningkat. Dengan nilai $R^2 = 0,0333$ menyatakan bahwa komposisi bus besar dalam mempengaruhi kecepatan rata-rata kendaraan sangat kecil hanya 3,33 persen dari data.

Dari beberapa grafik hubungan antara kecepatan kendaraan dengan komposisi kendaraan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada pengaruh antara komposisi kendaraan terhadap kecepatan rata-rata kendaraan.

5.4 Upaya Meningkatkan Kinerja Ruas Jalan

Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kinerja ruas jalan adalah pelebaran jalan dengan membuat lajur lambat. Agar kendaraan yang ingin memacu dengan kecepatan tinggi tidak terhambat oleh kendaraan dengan kecepatan rendah.

Untuk arah Malang-Surabaya direncanakan pelebaran sebesar 3,2 meter, lebar eksisting jalan dari 6,3 meter dilebarkan menjadi 9,5 meter. Sehingga kapasitas yang mampu ditampung lebih besar. Kapasitas pada ruas jalan akan

bertambah dari 3607,72 smp/jam menjadi 5757 smp/jam. Dengan volume 2772,1 smp/jam pada kondisi eksisting derajat kejenuhannya adalah 0,7684, setelah dilakukan pelebaran derajat kejenuhannya turun menjadi 0,4815.

Untuk arah Surabaya-Malang direncanakan pelebaran sebesar 3 meter, lebar eksisting jalan dari 6,5 meter dilebarkan menjadi 9,5 meter. Sehingga kapasitas yang mampu ditampung lebih besar. Kapasitas pada ruas jalan akan bertambah dari 3684,5 smp/jam menjadi 5757 smp/jam. Dengan volume 2814,3 smp/jam pada kondisi eksisting derajat kejenuhannya adalah 0,7638, setelah dilakukan pelebaran derajat kejenuhannya turun menjadi 0,4888.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik arus lalu lintas ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo Km Surabaya 73+700 – 74+500 berada pada kondisi arus lalu lintas yang masih lancar (derajat kejenuhan tertinggi 0,7684) dan volume sebesar 2772,1 smp/jam. Pada hari libur komposisi kendaraan ringan dan bus besar lebih besar dibanding dengan hari kerja. Kondisi sebaliknya terjadi pada komposisi kendaraan berat menengah dan truk besar yang komposisinya akan terlihat lebih kecil ketika hari libur.
2. Hasil evaluasi kinerja menunjukkan bahwa tingkat pelayanan pada kondisi eksisting berada pada kondisi yang buruk. Pada hari sabtu pukul 13:00-13:30 didapatkan tingkat pelayanan E dengan kecepatan 35 km/jam dan derajat kejenuhan 0,6242. Dapat disimpulkan bahwa Kecepatan kendaraan pada lokasi studi tidak memenuhi persyaratan sesuai Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015 untuk ruas jalan arteri primer dengan tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B yaitu 70 km/jam.
3. Upaya meningkatkan kinerja ruas tersebut adalah melakukan pelebaran jalan dengan menyediakan jalur lambat. Arah Malang-Surabaya dengan volume 2772,1 smp/jam pada kondisi eksisting derajat kejenuhannya adalah

0,7684. Setelah dilakukan pelebaran derajat kejenuhannya turun menjadi 0,4815. Arah Surabaya-Malang dengan volume 2814,3 smp/jam pada kondisi eksisting derajat kejenuhannya adalah 0,7638. Setelah dilakukan pelebaran derajat kejenuhannya turun menjadi 0,4888.

6.2 Saran

1. Perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat mengenai lajur untuk kendaraan dengan kecepatan rendah.
2. Penelitian selanjutnya, disarankan dalam melakukan pengambilan data kecepatan kendaraan agar mengambil data lebih banyak lagi, untuk mewakili keseluruhan kondisi dan pergerakan kecepatan pada lokasi studi.



Lembar Asistensi Skripsi

Nama : Dian Kartini

NIM :12.21.081

Program Studi :Teknik Sipil S-1

Judul :Studi Kinerja Ruas Jalan Nasional Pada Ruas Kabupaten Pasuruan –
Karanglo Km Surabaya 73+700 – 74+500 Kabupaten Malang.

Pembimbing : Ir. Nusa Sebayang,MT.

TANGGAL	KETERANGAN	TANDA TANGAN
19/5 2016	<ul style="list-style-type: none">- Hitung kapasitas ruas jalan- Capaian pengalokasian laju kecepatan	
23/5 2016	<ul style="list-style-type: none">- Acc satuan hasil	
3/6 2016	<ul style="list-style-type: none">- Analisis karakteristik ruas jalan dan gambarkan profilnya- Hitung kapasitas real hasil survey.- Hitung kapasitas berdasarkan M/C1	
4/6 2016	<ul style="list-style-type: none">- Gambarkan 	



Lembar Asistensi Skripsi

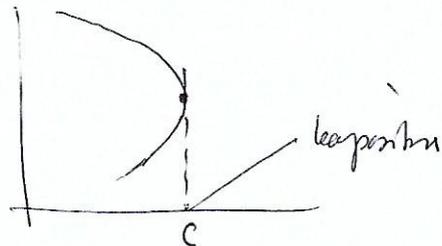
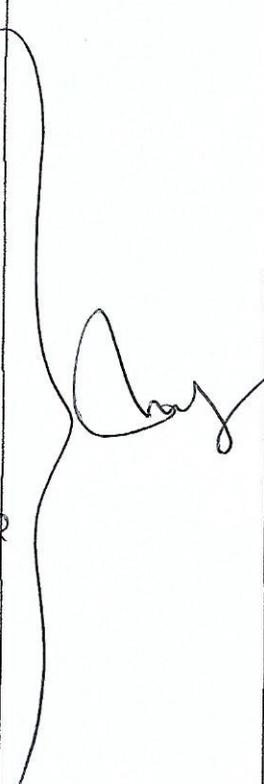
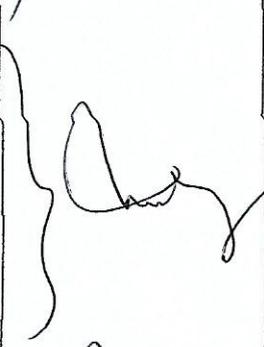
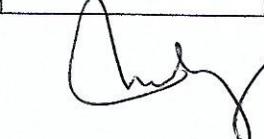
Nama : Dian Kartini

NIM : 12.21.081

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Judul : Studi Kinerja Ruas Jalan Nasional Pada Km Surabaya 73+700 – 74+500 (Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo)

Pembimbing : Dr.Ir. Nusa Sebayang, MT

TANGGAL	KETERANGAN	TANDA TANGAN
20/6 2016	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa tabel 4.1 - Tabulis di cek  <ul style="list-style-type: none"> - Karakteristik → Volume < asah? < pucuk?! - Kinerja → syaratnya ?? → jly nasional PM. 96/2015 → apakah memenuhi syarat atau tidak. (PS & kec.?) - Uraian → ?? → Terutama Evaluasi. 	
22/6 2016	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaikan tabel S-F-1 ?? - PM 96/2015 - Kinerja Ruas < PS ? < kec. : ? 	
25/6 2016	<ul style="list-style-type: none"> - Lanjut analisis karakteristik ans lalu lanjut - 	



Lembar Asistensi Skripsi

Nama : Dian Kartini

NIM : 12.21.081

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Judul : Studi Kinerja Ruas Jalan Nasional Pada Km Surabaya 73+700 – 74+500
(Ruas Bts. Kab. Pasuruan – Karanglo)

Pembimbing : Dr.Ir. Nusa Sebayang, MT

TANGGAL	KETERANGAN	TANDA TANGAN
28/6/2016	- Buat pembebasan (andini) flyp karate to ritik kecepatan kendaraan toleaid dgn nilai stl devidi	
15/7/2016	- Evaluasi dgn PM No 96/2015 - Apa metode / usaha cara meningkatkan kinerja sehingga memenuhi standar. - Analisis di perpsi, equity di pade - Revisi keinsipul - Abstrak dibuat	
26/7/2016	- upaya perbaikan kinerja ? mas gln	
27/7/2016	- Revisi keinsipul - Perbaikan keinsipul	
2/8/2016	- Acc keinsipul	



Lembar Asistensi Skripsi

Nama : Dian Kartini

NPM : 12.21.081

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Judul : Studi Kinerja Ruas Jalan Nasional Pada Ruas Kabupaten Pasuruan –
Karanglo Km Surabaya 73+700 – 74+500 Kabupaten Malang.

Pembimbing : Drs. Kamidjo Rahardjo, ST, MT.

ANGGAL	KETERANGAN	TANDA TANGAN
1/2016	BABE (OK). data Derivat yang dibarengi fungsi, & lajutan	
1/2016	Data vudal → perolehan data diperbaiki	
2/2016	Kesimpulan harus merupakan jawaban dari Rumusan masalah	
2016	Kesimpulan + saran vudal & perbaiki (OK)	
2016	Hasil diperbaiki sesuai	



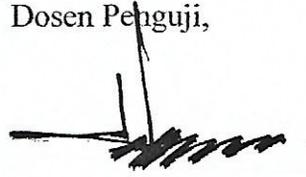
**CATATAN REVISI SKRIPSI
 PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
 SEMESTER GENAP 2015/2016**

Nama : Dina Kartini
 NIM : _____
 Judul : _____

Ditengkapi analisis binerja mas kondisi hari kerja & weekend.
 check y skenario pelepasan? Gila kalau tdk memuaskan
 tdk bisa di berlakukn.
 skenario ada yang tdk tidak perlu

Malang, 2016
 Disetujui,

 Ir. AGUS PRAYITNO, MT

Malang, 2016
 Dosen Penguji,

 (Ir. AGUS PRAYITNO, MT)

- Skripsi harus dikumpulkan di Studio Sipil paling lambat tanggal 25 Agustus 2016 dengan melampirkan catatan revisi yang sudah di setujui oleh Dosen Penguji, sebagai persyaratan Yudisium.



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Jl. Bendungan Sigura-gura 2 Malang

Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

CATATAN REVISI SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
SEMESTER GENAP 2015/2016

Nama : Dian K.

NIM : 12.21081.

Judul : _____

1. Tidak perlu menampilkan alt TOT.
2. Sebutkan DS \rightarrow orien sby - Mtg
besar dipengaruhi oleh trend Reda 2.
3. kebal pemb.

Malang, 23-08, 2016

Disetujui,

Malang, 12-08, 2016

Dosen Penguji,

(Turi)

• Skripsi harus dikumpulkan di Studio Sipil paling lambat tanggal 25 Agustus 2016 dengan melampirkan catatan revisi yang sudah di setujui oleh Dosen Penguji, sebagai persyaratan Yudisium.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*.
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota. 1990. *Panduan Survai dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas*.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*.
- Palin, Ardy. 2013. *Analisa Kapasitas dan Tingkat Pelayanan Jalan pada Ruas Jalan Wolter Monginsidi Kota Manado*. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 14. 2006. *Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan*
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96. 2015. *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- Syaputra, Randy. 2015. *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Nasional (Studi Kasus Jalan Proklamator Raya – Pasar Bandar Jaya Plaza)*. Universitas Bandar Lampung. Lampung.
- Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38. 2004. *Jalan*.