TUGAS AKHIR

PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS STUDI KASUS JALAN PATTIMURA RUAS JALAN DEPAN KANTOR JEK TV

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kurikulum
Program S-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Batanghari

Diusun Oleh :

RAMA YOEGA OETAMA

NIM. 1500822201136

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS STUDI KASUS JALAN PATTIMURA RUAS JALAN DEPAN KANTOR JEK TV

Disusun Oleh :

Rama Yoega Oetama

1500822201136

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari menyatakan Tugas Akhir dengan judul dan penyusunan sebagaimana diatas telah disetujui sesuai prosedur, ketentuan dan kelaziman yang berlaku dan dapat diajukan dalam Sidang Komprehensif Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Jambi, 2022

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME	Wari Dony, ST, MT

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS STUDI KASUS JALAN PATTIMURA RUAS JALAN DEPAN KANTOR JEK TV

Tugas akhir dengan judul diatas tersebut telah dipertahankan di hadapan panitia penguji Tugas Akhir dan Komprehensif Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari Jambi :

Nama Mahasiswa	: RAMA YOEGA OETAMA
NPM	: 1500822201136
Pada Hari	: Jum'at
Tanggal	: 26 Agustus 2022
Jam	: 09.00 s.d Selesai
Tempat	: Ruang Sidang Fakultas Teknik Universitas Batanghari

PANITIA PENGUJI

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Ir. H. Amsori M.Das, M.Eng	:
2. Sekretaris	: Wari Dony, ST, MT	:
3. Anggota Penguji I	: Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME	:
4. Anggota Penguji II	: Ari Setiawan, ST, MT	:
5. Anggota Penguji III	: Ernelda Raudhati, ST, MT	:

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik	Ketua Jurusan Teknik Sipil
Dr.Ir.H. Fakhrul Rozi Yamali, ME	**Elvira Handayani, ST, MT**

MOTTO

يٰٓاَيُّهَا الَّذِيْنَ اٰمَنُوا اسْتَعِيْنُوْا بِالصَّبْرِ وَالصَّلٰوةِۗ اِنَّ اللّٰهَ مَعَ الصّٰبِرِيْنَ ﴿١٥٣﴾

"Wahai orang-orang yang beriman, mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan sholat, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar."

(QS. Al-Baqarah: 153).

PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS STUDI KASUS JALAN PATTIMURA RUAS JALAN DEPAN KANTOR JEK TV

ABSTRAK

Pada ruas jalan yang lalu lintasnya cukup sibuk tentu kondisi-kondisi seperti kemacetan yang diakibatkan berkurangnya daya tampung jalan karena adanya penyempitan pada jalur tertentu menyebabkan lalu lintas tidak stabil, saat kendaraan mulai memasuki jalan yang menyempit kecendrungannya adalah mengurangi kecepatan yang tentu akan mempengaruhi volume kendaraan yang melewati jalan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa volume maksimum, kepadatan ketika volume maksimum dan kecepatan ketika volume maksimum pada jalan yang menyempit berdasarkan metode *Greenshield*, berapa panjang antrian dan durasi antrian menggunakan analisa gelombang kejut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada jalan yang mengalami penyempitan diperoleh nilai volume maksimum atau kapasitas menurut metode *Greenshield* sebesar 1788,20 smp/jam, untuk kecepatan saat volume maksimum sebesar 25,49 km/jam, dan untuk kepadatan saat volume maksimum sebesar 70,16 smp/km. Berdasarkan kapasitas menurut *Greenshield* yang didapat pada jalan yang mengalami penyempitan menunjukkan bahwa jauh di bawah kapasitas pada kondisi jalan normal menurut MKJI, dimana untuk kapasitas jalan per lajur adalah 1591 smp/jam atau 3182 smp/jam untuk dua lajur dalam satu jalur penuh.

Penulis menyarankan agar dilakukan survey di periode yang lebih lengkap guna memperoleh hasil yang lebih baik, perlu dilakukan studi yang lebih mendalam terdahap adanya pengaruh tambahan seperti hambatan samping dan fasilitas arah putar balik.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "**Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Studi Kasus Jalan Pattimura Ruas Jalan Depan Kantor Jek TV**" Penulisan Tugas Akhir merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh untuk memenuhi persyaratan menuju derajat kesarjanaan Starata 1 Teknik Sipil.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Teristimewa orang tua yang saya cintai yaitu Bapak Slamet Riyadi dan Ibu Kosiah yang telah memberikan motivasi, do'a dan dukungan sehingga penulisan tugas akhir ini berjalan dengan lancar.
2. Bapak Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Elvira Handayani, ST, MT sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
4. Bapak Wari Dony, ST, MT sebagai Dosen Pembimbing II.
5. Kepada kedua orang tua dan adik yang telah memberikan doa dan dukungan dalam melaksanakan Studi dan Penulisan Tugas Akhir ini.

6. Kepada teman-teman angkatan 2015 Prodi Teknik Sipil Universitas Batanghari, serta sahabat-sahabat yang tidak dapat disebutkan satu persatu sebagai penyemangat yang telah memberikan semangat, dukungan dan saran.

Akhir kata Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk bahan pembelajaran maupun tambahan ilmu pengetahuan bagi semua pihak. Penulis mohon maaf, apabila dalam penulisan ataupun penyusunan Tugas Akhir ini kekeliruan, serta Penulis mohon semoga Allah SWT selalu melimpahkan taufik dan hidayahNya kepada kita semua, Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Jambi, 2022

Penulis



Rama Yoega Oetama

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PERSETUJUAN ii

HALAMAN PENGESAHAN iii

MOTTO iv

ABSTRAK v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR RUMUS xv

DAFTAR NOTASI xvii

DAFTAR LAMPIRAN xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Maksud dan Tujuan 3

1.4 Batasan Masalah 4

1.5 Manfaat Penelitian 4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Penyempitan Jalan 5

2.2 Ruas Jalan 6

2.3 Karakteristik Arus Lalu lintas 8

2.3.1 Pengelompokan Jenis Kendaraan....8
2.3.2 Faktor Konversi Kendaraan....9
2.4 Survei Lalu lintas....10
2.4.1 Survei Arus Lalu Lintas....10
2.4.2 Survei Kecepatan Titik....10
2.4.3 Perhitungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan....11
2.5 Hubungan Karakteristik lalu lintas....12
2.5.1 Hubungan Kecepatan (Ss) dan Kepadatan (D)....13
2.5.2 Hubungan Kecepatan (Ss) dan Volume (V)....14
2.5.3 Hubungan Volume (V) dan Kepadatan (D)....14
2.5.4 Menentukan Volume Maksimum (Vm)....14
2.6 Kapasitas Jalan....15
2.7 Gelombang Kejut....18
2.7.1 Gelombang Kejut Pada Jalan Yang Menyempit....19
2.7.2 Klasifikasi Gelombang Kejut....20
2.7.3 Nilai Gelombang Kejut Pada Jalan Menyempit....21
2.8 Hambatan Samping....23
2.9 Fasilitas Putar Balik Arah *(U-Turn)*....25
2.10 Kondisi Geometrik....25
2.11 Pengujian Statistik....27
2.11.1 Analisa Regresi Linier....27
2.11.2 Analisa Korelasi....28
2.12 Penelitian Terdahulu....29
2.12.1 Penelitian Oleh Misfat Nawal (2021)....29
2.12.2 Penelitian Oleh Semuel Y. R. Rompis, (2019)....29

2.12.3 Penelitian Oleh Natalia Diane Kasenda (2013) 30

2.12.4 Penelitian Oleh Kristian Napitupulu (2017) 30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian.....31

3.2 Alur Kegiatan.....33

3.3 Survei Pendahuluan 34

3.4 Metode Pengumpulan Data.....34

3.4.1 Kebutuhan Peralatan 34

3.4.2 Periode Pengamatan 35

3.4.3 Jenis Kendaraan dan Banyaknya Data 35

3.5 Teknis Pengambilan Data Lapangan 36

3.5.1 Data Volume Lalu lintas 36

3.5.2 Data Kecepatan Kendaraan.....37

3.6 Pengolahan Data 38

3.6.1 Volume Lalu lintas.....38

3.6.2 Kecepatan Kendaraan.....39

3.6.3 Kepadatan Kendaraan 39

3.6.4 Volume Maksimum.....39

3.7 Metode Analisa Data.....40

3.7.1 Volume Lalu lintas.....40

3.7.2 Kecepatan dan Kecepatan Rata-rata.....40

3.7.3 Kepadatan Lalu lintas.....40

3.7.4 Perh. Model Hubungan Kecepatan - Volume - Kepadatan.....41

3.8 Model Terpilih 41

BAB IV PENYAJIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Ruas Jalan 42

4.2 Data Arus Lalu Lintas.....43

4.3 Kecepatan dan Kerapatan 45

4.4 Hambatan Samping.....47

4.5 Kapasitas Jalan.....48

4.6 Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan 48

4.7 Pengujian Statistik 73

4.8 Menentukan Volume Maksimum 73

4.9 Perhitungan Gelombang Kejut.....74

BAB V KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan 79

6.2 Saran 80

DAFTAR PUSTAKA.....81

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	
2.1.	*Systematic Bottleneck*	6
2.2.	*Virtual Bottleneck*	6
2.3.	Ruas Jalan	7
2.4.	Grafik Hubungan Variable Lalu lintas	12
2.5.	Visualisasi Gerakan Gelombang Kejut Pada Jalur Menyempit	19
2.6.	Klasifikasi Gelombang Kejut	20
2.7.	Gelombang Kejut pada Kondisi Jalan Ditutup 1 Lajur	21
3.1.	Peta Kota Jambi	31
3.2.	Sketsa Penyempitan Jalan	32
3.3.	Alur Kegiatan	33
4.1.	Sketsa Lebar Segmen Jalan Yang Ditinjau	42
4.2.	Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas Pada Hari Senin	51
4.3.	Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas Pada Hari Selasa	54
4.4.	Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas Pada Hari Rabu	57
4.5.	Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas Pada Hari Kamis	60
4.6.	Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas Pada Hari Jum'at	63
4.7.	Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas Pada Hari Sabtu	66
4.8.	Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas Pada Hari Minggu	69
4.9.	Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas Pada Hari Jum'at (di dalam penggal jalan menyempit)	72
4.10.	Gelombang Kejut (Model *Greenshield*) (Arus-Kepadatan)	77
4.11.	Gelombang Kejut (Model *Greenshield*) (Jarak-Waktu)	78

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	
2.1.	Nilai Emp Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah	9
2.2.	Rekomendasi penggal jalan pengamatan kecepatan kendaraan	10
2.3.	Kapasitas Dasar (Co)	16
2.4.	Faktor penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu lintas (FCw)	17
2.5.	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FC_{CS})	17
2.6.	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping dan Jarak Kerb Penghalang (FC_{SF})	18
2.7.	Jenis Aktivitas Samping Jalan	24
2.8.	Kelas Hambatan Samping	24
3.1.	Rekomendasi Penggal Jalan Pengamatan Kecepatan Kendaraan	37
4.1.	Ringkasan Hasil Survei Volume Lalu Lintas	44
4.2.	Ringkasan Perhitungan Kecepatan Rata-rata Ruang	45
4.3.	Ringkasan Perhitungan Kepadatan Kendaraan	46
4.4.	Hasil Survei Hambatan Samping	47
4.5.	Perhitungan Bobot Hambatan Samping	47
4.6.	Perhitungan Kapasitas Jalur Menyempit	48
4.7.	Nilai Derajat Kejenuhan pada Jalur Jalan yang Menyempit	48
4.8.	Hubungan Karakteristik Lalu Lintas Pada Hari Senin	49
4.9.	Hubungan Karakteristik Lalu Lintas Pada Hari Selasa	52
4.10.	Hubungan Karakteristik Lalu Lintas Pada Hari Rabu	55
4.11.	Hubungan Karakteristik Lalu Lintas Pada Hari Kamis	58
4.12.	Hubungan Karakteristik Lalu Lintas Pada Hari Jum’at	61

4.13. Hubungan Karakteristik Lalu Lintas Pada Hari Sabtu 64

4.14. Hubungan Karakteristik Lalu Lintas Pada Hari Minggu 67

4.15. Hubungan Karakteristik Lalu Lintas Pada Hari Jum'at
(di dalam penggal jalan menyempit).....70

4.16. Parameter Statistik Hubungan V,S,D Pada Jalur Jalan Menyempit....73

4.17. Perhitungan Volume Maksimum Model *Greenshield* 74

DAFTAR RUMUS

Rumus	Judul Rumus	
2.0.	Kecepatan Titik	11
2.1.	Volume Kendaraan	12
2.2.	Kepadatan Kendaraan	12
2.3.	Volume Kendaraan *(Greenshield)*	13
2.4.	Konstanta Regresi Linier (A)	13
2.5.	Koefisien Regresi (B)	13
2.6.	Kecepatan Rata-rata Ruang	13
2.7.	Kepadatan Saat Macet Total	13
2.8.	Kecepatan Ketika Arus Bebas	13
2.9.	Volume dari Hubungan (Ss) dan (V) *(Greenshield)*	14
2.10.	Kecepatan dari Hubungan (Ss) dan (V) *(Greenshield)*	14
2.11.	Volume dari Hubungan (V) dan (D) *(Greenshield)*	14
2.12.	Kepadatan Ketika Volume Maksimum *(Greenshield)*	14
2.13.	Kecepatan Ketika Volume Maksimum *(Greenshield)*	14
2.14.	Volume Maksimum *(Greenshield)*	15
2.15.	Kapasitas menurut MKJI	16
2.16.	Gelombang Kejut D_A	22
2.17.	Gelombang Kejut D_B	22
2.18.	Gelombang Kejut A_B	22
2.19.	Gelombang Kejut D_C	22
2.20.	Gelombang Kejut C_B	22

2.21. Durasi dari waktu terbukanya hambatan sampai dengan bergeraknya kendaraan paling belakang (t3 - t2) 22
2.22. Panjang Antrian.....23
2.23. Gelombang Kejut AC.....23
2.24. Waktu Penormalan t4 – t2.....23
2.25. Jumlah kendaraan dalam antrian (N) 23
2.26. Nilai Y (Regresi Linier) 27
2.27. Konstanta Regresi Linier (A) 27
2.28. Koefisien Regresi (B).....27
2.29. Nilai Korelasi (r) 28

DAFTAR NOTASI

V = Volume (smp/jam)

Vm = Volume Maksimum (smp/jam)

S = Kecepatan (km/jam)

Ss = Kecepatan Rata-Rata Ruang

Sm = Kecepatan Ketika Volume Maksimum (km/jam)

Sf = Kecepatan Ketika Arus Bebas (km/jam)

D = Kepadatan (smp/km)

Dm = Kepadatan Ketika Volume Maksimum (smp/km)

Dj = Kepadatan Ketika Macet (smp/km)

C = Kapasitas (smp/jam)

Co = Kapasitas Dasar

t = Waktu Tempuh Kendaraan (jam)

HV = Kendaraan Berat

LV = Kendaraan Ringan

MC = Motor Cycle

UM = Kendaraan Tidak Bermotor

FCw= Faktor Penyesuaian Lebar Jalan Lalu Lintas

FCcs= Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

FCsf= Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

FCsp= Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

ωAB = Gelombang Kejut AB

DAFTAR LAMPIRAN

- Data Survey Pendahuluan dan Foto Dokumentasi
- Data Survey Arus Lalu Lintas, Kecepatan Kendaraan, Hambatan Samping dan Foto Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan masyarakat kota khususnya di kota Jambi tidak terlepas dari kegiatan transportasi dalam rangka terlaksananya rutinitas sehari-hari. Maka dari itu, permasalahan pada sektor transportasi otomatis dapat menghambat kegiatan masyarakat. Kota Jambi termasuk dalam kategori kota besar berdasarkan dari jumlah penduduknya yang lebih dari lima ratus ribu jiwa dengan berbagai macam kegiatan sosial seperti sekolah, bekerja, rekreasi, dan lain sebagainya.

Perilaku lalu lintas semakin berubah sejalan dengan semakin berkembangnya dunia transportasi, baik sarana maupun prasarananya. Salah satunya adalah volume lalu lintas yang terus meningkat. Yang menjadi dasar adalah hubungan antara volume *(flow),* kecepatan *(speed)* dan kepadatan *(density).* Kota Jambi adalah salah satu kota yang terus melakukan pembangunan di berbagai bidang. Berbagai macam kegiatan pemerintahan, pendidikan, perindustrian, dan lain-lain yang terus berkembang menuntut adanya sarana dan prasarana transportasi yang tertata sedemikian baik. Dengan kian berkembangnya kegiatan-kegiatan tersebut, tentu akan meningkat pula intensitas pergerakan arus lalu lintas yang tentu nya menjadikan ketidakseimbangan antara volume lalu lintas terhadap kapasitas jalan yang tersedia.

Di antara masalah lalu lintas yang akan diteliti adalah permasalahan dalam penyempitan jalan pada penggal jalan yang kondisi lalu lintasnya cukup sibuk.

Penyempitan jalan di lokasi studi sepanjang kurang lebih 204 meter bertahan sudah cukup lama, adapun pada pertengahan tahun 2020 eksekusi pelebaran jalan hanya ditambah 2 meter dengan panjang kurang lebih 150 meter saja dan dilakukan tanpa pembebasan lahan, kondisi ini karena adanya sebagian masyarakat yang belum mau menghibahkan lahannya oleh karena mereka menginginkan adanya ganti rugi sedangkan selama ini sepanjang jalan Jl. Pattimura tidak ada ganti rugi.

Dengan kondisi arus lalu lintas saat ini, penyempitan yang dimaksud belumlah berpengaruh secara signifikan terhadap kinerja lalu lintas, akan tetapi ditambah dengan adanya fasilitas putar balik *(U-turn)* dan kecendrungan kendaraan parkir di badan jalan yang mengalami penyempitan berpotensi menghambat arus lalu lintas yang mengakibatkan kendaraan yang akan melewatinya harus mengurangi kecepatan sehingga berpotensi meningkatkan angka kepadatan lalu lintas. Maka dari latar belakang tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul "PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS (STUDI KASUS: JL. PATTIMURA RUAS JALAN DEPAN KANTOR JEK TV"

1.2. Rumusan masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada jalan Jl. Pattimura ruas jalan depan Kantor Jek TV sebagai akses dari pusat kota, antara lain:

1. Bagaimana hubungan karakteristik lalu lintas di awal masuk penyempitan jalan dengan menggunakan model *Greenshield*.

2. Berapa volume maksimum, kecepatan saat volume maksimum dan kepadatan saat volume maksimum di dalam penggal jalan yang mengalami penyempitan berdasarkan model *Greenshield*.
3. Berapa nilai gelombang kejut, durasi antrian dan panjang antrian di awal masuk penyempitan jalan.

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian yang dilakukan adalah agar dapat mengetahui berapa besarnya pengaruh dari penyempitan jalan terhadap karakteristik lalu lintas, yang meliputi volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas pada lokasi yang ditinjau.

Sedangkan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hubungan karakteristik lalu lintas berupa volume, kecepatan, dan kepadatan di awal masuk penyempitan jalan menggunakan model *Greenshield.*
2. Mengetahui volume maksimum, kecepatan saat volume maksimum dan kepadatan saat volume maksimum di dalam penggal jalan yang mengalami penyempitan menurut model *Greenshield.*
3. Mengetahui nilai gelombang kejut, durasi antrian dan panjang antrian dari analisis gelombang kejut akibat dari adanya hambatan di awal masuk penyempitan jalan.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian tidak meluas karena mengingat adanya keterbatasan berbagai keterbatasan, maka diperlukan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Penelitian dibatasi pada penggal jalur pada ruas jalan Jl. Pattimura (depan kantor Jek Tv) pada jalur menuju ke Simpang Rimbo.
2. Berdasarkan survey pendahuluan, survey pengamatan dilakukan hanya pada jam sibuk, yakni pada sore hari pukul 15.45 sampai dengan 17.45 WIB dan survey dilakukan selama 7 hari.
3. Analisis data dengan menggunakan variabel utama yaitu hubungan volume, kecepatan dan kepadatan menggunakan model *Greenshield.*
4. Survei lalu lintas dihitung dengan cara manual dengan survei arus lalu lintas dan waktu tempuh kendaraan dengan mencatat pada formulir isian.
5. Perhitungan menggunakan komputer *(Microsoft Excel)*

1.5. Manfaat Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini diharapkan memberi manfaat bagi penulis dan pembaca. Adapun manfaatnya, adalah :

1. Dapat menjadi masukan bagi perencanaan dan penyelenggara lalu lintas dalam rangka menemukan solusi yang tepat dan efisien.
2. Dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya tentang pengaruh penyempitan jalan.
3. Dapat menambah sedikit pengetahuan di bidang teknik sipil terutama di bidang lalu lintas.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penyempitan Jalan

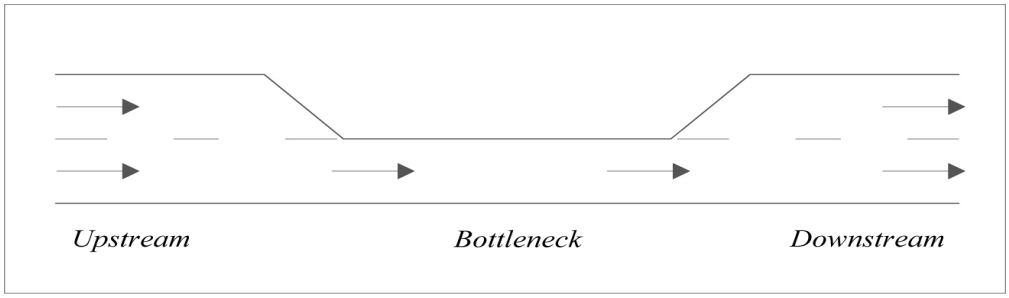
Indrajaya (2002), Penyempitan jalan adalah kondisi ketika jalan memiliki kapasitas yang lebih kecil dari pada kondisi jalan dalam kondisi normal, banyak hal yang menjadi penyebab sehingga kondisi jalan seperti itu, arus bebas *(uninterrupted flow)* dapat menjadi arus tidak bebas *(interrupted flow)* yang mengakibatkan turunnya kecepatan, dan bertambahnya kepadatan pada lalu lintas, penyempitan jalan ini dapat diilustrasikan ketika kondisi pada jalur jalan yang memiliki 2 lajur untuk kapasitas yang ideal dan berubah menjadi selajur otomatis kapasitas yang dapat ditampung pada jalur yang menyempit akan berkurang. Ini tentu saja diluar kemampuan daya tampung jalan dan berakibat terjadinya penurunan kecepatan, bertambahnya kerapatan dan dapat terjadi antrian kendaraan.

Menurut Budiarto (1998) *Bottleneck* adalah menyempitnya suatu jalan yang kemudian mengakibatkan berkurangnya kapasitas jalan tersebut dari jalan sebelumnya *upstream* dan sesudahnya *downstream*.

Budiarto melanjutkan bahwa *bottleneck* ada 2 tipe, yaitu:

1. *Systematic Bottleneck*

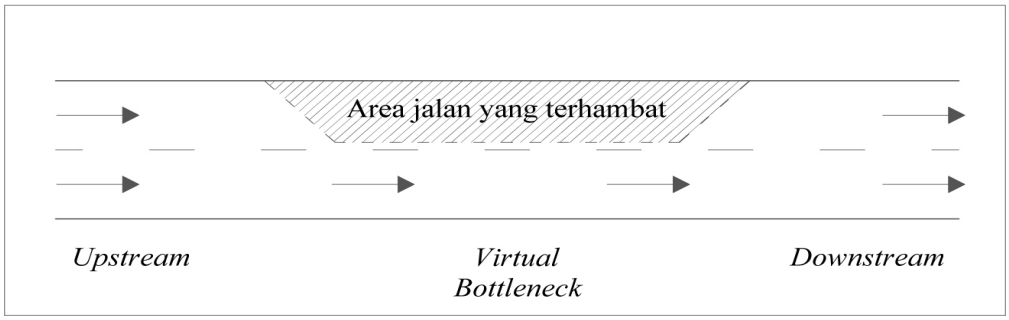
   Systematic Bottleneck adalah penyempitan atas kondisi fisik perbedaan lebar pada jalan tersebut.



Gambar 2.1 Systmatic Bottleneck

2. *Unsystematic Bottleneck*

Unsystematic Bottleneck atau diistilahkan dengan adalah suatu kondisi berkurangnya daya tampung jalan yang diakibatkan oleh diantaranya hambatan samping, contohnya diantaranya aktivitas parkir di pinggir badan jalan, keberadaan pedagang kaki lima, dan lain sebagainya yang dapat menutup sebagian lebar jalan.



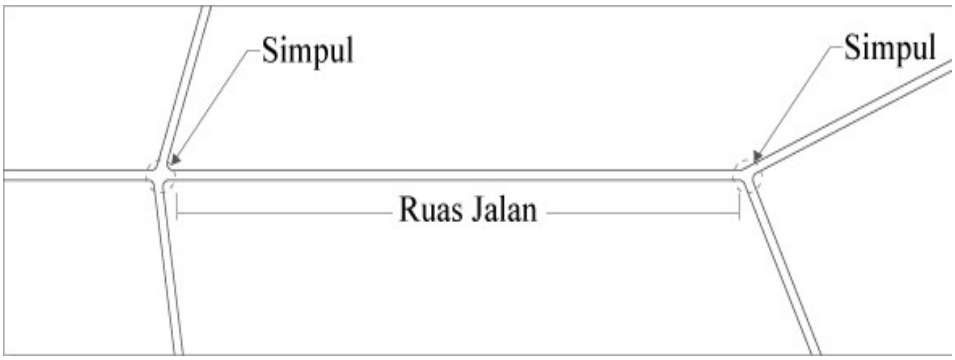
Gambar 2.2 Virtual Bottleneck

2.2 Ruas Jalan

Menurut MKJI (1997) Ruas jalan adalah bentang suatu panjang jalan dari satu persimpangan jalan ke persimpangan jalan berikutnya baik sebidang maupun tak sebidang, baik bersinyal ataupun tak bersinyal, ruas jalan perkotaan atau pun ruas jalan luar kota dapat dijelaskan yaitu:

1. Ruas jalan perkotaan: adalah bagian dimana di sepanjang jalannya akan terus dikembangkan secara terus menerus dan permanen, minimal di salah satu jalurnya. Yang tergolong kriteria ini adalah wilayah yang berdekatan dengan pusat perkotaan yang mencatatkan penduduk 100.000 jiwa lebih, pada intinya jalan yang dapat mengembangkan samping jalannya secara permanen dan menerus bisa digolongkan dalam kriteria ini.
2. Ruas jalan luar kota: Perkembangan pada sisi jalannya tidak bersifat menerus, meskipun di sisi lain mengalami perkembangan permanen seperti perkampungan, ruko maupun tempat industri. (catatan: warung dan kedai-kedai di sisi jalan tidak termasuk pengembangan permanen).

Tamin (2000) menyatakan bahwa ruas jalan adalah bagian bentang jalan yang berada di antara persimpangan atau jalan antar kota. Ruas jalan dicirikan di antara dua titik simpul. ruas jalan mempunyai ciri-ciri seperti jumlah lajur, dimensi lebar dan panjang, tipe hambatan samping, serta mempunyai dua arah.



Gambar 2.3 Ruas Jalan

2.3 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Khisty (2005) menyatakan bahwa untuk menjelaskan bagaimana karakteristik lalu lintas menggunakan karakteristik utamanya seperti kecepatan (S), volume (V), dan kepadatan (D). Kecepatan (S) adalah laju pergerakan dengan satuan jarak per satuan waktu (Km/Jam), Volume (V) adalah jumlah kendaraan sebenarnnya dari pengamatan langsung saat melewati titik tertentu dalam rentang waktu yang ditentukan sebelumnya, sedangkan jumlah kendaraan yang lewat di bawah 1 jam itu disebut tingkat arus *(rate of flow),* Kepadatan adalah rata-rata dari jumlah kendaraan yang berada pada panajng jalan tertentu dari suatu jalan, dan dapat dinyatakan dengan satuan kendaraan per kilometer (Kend/Km).

2.3.1 Pengelompokan Jenis Kendaraan

Berdasarkan MKJI (1997) pada saat pengamatan, seluruh kendaraan yang lewat akan dicatat. Arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan ketika lewat titik pengamatan dengan satuan waktu tertentu, dapat ditulis dengan satuan kend./jam atau smp/jam, Kelompok arus lalu lintas perkotaan dapat dibagi menjadi tiga (3) yaitu sebagai berikut:

a. Kelompok kendaraan ringan atau *Light Vehicle* (LV), kelompok kendaraan jenis ini meliputi minibus, *pick up*, sedan dan jenis kendaraan bermotor roda empat lainnya.
b. Kelompok kendaraan berat atau *Heavy Vehicle* (HV), kelompok kendaraan jenis ini adalah truk, bus sedang, bus besar serta kendaraan bermotor beroda enam atau lebih lainnya.

c. Kelompok sepeda motor, ini jenis kendaraan beroda dua atau kendaraan beroda tiga.

MKJI (1997) Kendaraan yang di luar definisi di atas seperti becak, sepeda, gerobak dan lainnya termasuk pejalan kaki bukanlah kategori kelompok arus lalu lintas

2.3.2 Faktor Konversi Kendaraan

Menurut MKJI (1997) Jalan raya selalu dilewati oleh berbagai jenis kendaraan, dari bentuk, ukuran maupun beratnya. Masing-masing kendaraan memiliki karakteristik tersendiri yang kemudian membentuk perilaku yang berbeda-beda dalam arus lalu lintas. Maka dari itu dalam suatu analisa terhadap lalu lintas perlu dilakukan suatu nilai konversi untuk memudahkan dalam perhitungan. Untuk menentukan emp dari masing-masing tipe kendaraan maka digunakan tabel Emp khusus jalan perkotaan terbagi maupun satu arah.

Tabel 2.1 Nilai Emp untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah

Tipe jalan: Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu-lintas per lajur (kend/jam)	emp	
		HV	MC
Dua-lajur satu-arah (2/1) dan Empat-lajur terbagi (4/2D)	0 ≥ 1050	1,3 1,2	0,40 0,25
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2D)	0 ≥1100	1,3 1,2	0,40 0,25

Sumber: MKJI 1997, hal. 5-38

2.4 Survey Lalu Lintas

2.4.1 Survei Arus Lalu Lintas

Menurut Wells (1993) Survei jumlah kendaraan adalah proses pencatatan jumlah kendaraan ketika melewati titik tinjau pada ruas jalan dalam interval waktu tertentu, masing-masing jenis kendaraan dibedakan saat pencatatan. Metode survei kendaraan dapat dilaksanakan dengan cara perhitungan tangan yakni mencatat setiap kendaraan yang melewati titik pos dengan membagi tiga kelompok kendaraan, pencatatan jumlah kenderaan pada kertas dan menggunakan pulpen dengan cara membuat batang kelompok lima dan dilakukan dengan ketelitian yang baik.

2.4.2 Survei Kecepatan Titik

Susilo (2019) Dalam melakukan survei waktu tempuh kenderaan dalam hal ini kecepatan titik dengan cara mengukur waktu tempuh pada jarak/panjang minimal penggal jalan yang ditentukan.

Tabel 2.2 Tabel rekomendasi penggal jalan pengamatan kecepatan kendaraan

Kecepatan rata-rata (Perkiraan) Arus Lalu lintas (kilo meter/jam)	Penggal Jalan (meter)
< 40	25
40 – 65	50
> 65	75

Sumber: BINKOT No.001/T/BNKT/1990

2.4.3 Perhitungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan

1. Perhitungan Volume

MKJI (1997) Volume kenderaan adalah parameter untuk menjelaskan kondisi arus lalu lintas. Setiap kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan dinyatakan dalam Kend/Jam kemudian dikalikan faktor konversi masing-masing jenis kenderaan yang telah ditetapkan untuk kemudian dijumlahkan, sehingga di ruas jalan tersebut diperolehlah jumlah kendaraan yang lewat dalam satuan smp (satuan mobil penumpang). Selanjutnya nilai tersebut dikonversi menjadi satuan smp/jam sehingga kendaraan yang lewat akan diperoleh nilai volume pada setiap jamnya.

2. Perhitungan Kecepatan Titik

Asmoro (1990), Kecepatan sesaat pada penggal jalan tertentu, bisa menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$Ss = \frac{3{,}6\,J}{T} \qquad (2.0)$$

Dimana :

Ss = Kecepatan setempat (km/jam)

J = Panjang penggal jalan (m)

T = Waktu tempuh (detik)

3. Perhitungan Kepadatan

Khisty (2005) Kepadatan dapat mengartikan seberapa banyak kendaraan yang sedang berada di dalam panjang jalan tertentu . Nilai kepadatan dapat

baru bisa dihitung ketika nilai volume serta nilai kecepatan diperoleh sebelumnya:

$$V = Ss \times D \quad (2.1)$$

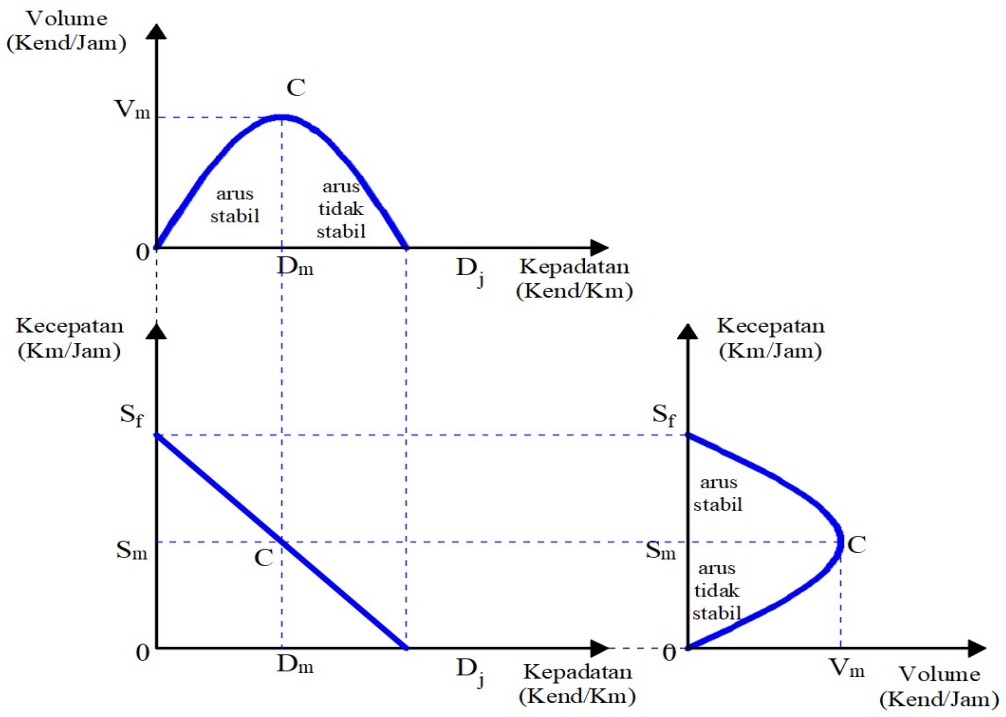
Sehingga:

$$D = V/Ss \quad (2.2)$$

Keterangan: V : Arus Ss : Kecepatan D : Kepadatan

2.5 Hubungan Karakteristik Lalu Lintas

Risdiyanto (2014) Parameter utama yaitu volume, kecepatan, dan kepadatan dapat dianalisa hubungannya dengan model pendekatan *Greenshields.* Grafik yang menunjukkan volume, kecepatan dan kepadatan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4 Grafik hubungan variabel lalu lintas

2.5.1 Hubungan kecepatan (Ss) dan kepadatan (D)

Risdiyanto (2014) Berdasarkan model *Greenshields*, kepadatan dan kecepatan arus secara sistematis saling berhubungan seperti berikut:

V = Ss . D (2.3)

dimana:

V : volume lalu lintas (kendaraan/jam)

D : kepadatan (kend./km)

Ss : kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

Risdiyanto (2014) Hubungan antara volume lalu lintas, kecepatan rata-rata ruang serta kepadatan dapat divisualisasikan ke dalam diagram, dengan persamaan linier Y = Ax + B, di mana x sebagai kepadatan (D) dan Y sebagai kecepatan (Ss). sedangakn nilai A dan B dapat digunakan persamaan berikut:

$$A = \frac{\sum X^2 . \sum Y - \sum X . \sum XY}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (2.4)$$

$$B = \frac{n . \sum XY - \sum X . \sum Y}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (2.5)$$

$$Ss = Sf - \left(\frac{Sf}{Dj}\right) . D \quad (2.6)$$

$$Dj = \frac{Sf}{B} \quad (2.7)$$

$$Sf = A \quad (2.8)$$

dengan:

Sf : Kecepatan arus bebas rata-rata

Dj : Kepadatan di saat macet total *(jam density)*

D : Kepadatan (variabel bebas)

2.5.2 Hubungan Kecepatan (Ss) dan Volume (V)

$$V = Dj.Ss - \left(\frac{Dj}{Sf}\right).Ss^2 \tag{2.9}$$

$$Ss = \frac{Dj.Sf + \sqrt{Dj.Sf(Dj.Sf - 4.V)}}{2.Dj} \tag{2.10}$$

2.5.3 Hubungan Volume (V) dan kepadatan (D)

$$V = Sf.D - \left(\frac{Sf}{Dj}\right).D^2 \tag{2.11}$$

2.5.4 Menentukan Volume Maksimum (Vm)

Risdiyanto (2014) Untuk mendapatkan nilai kecepatan ruang dan kepadatan saat arus maksimum, dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut :

a. Kepadatan saat arus maksimal (Dm)

$$Dm = \frac{Dj}{2} \tag{2.12}$$

b. Kecepatan ketika arus maksimal (Sm)

$$Sm = \frac{Sf}{2} \tag{2.13}$$

Berdasarkan persamaan tersebut, didapatlah volume maksimum pada arus lalu-lintas sebagai:

$$Vm = C = Sm.Dm = \frac{Sf.Dj}{4} \quad (2.14)$$

Risdiyanto (2014) Grafik mengenai hubungan di antara volume, kecepatan dan kepadatan tersebut dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Kapasitas (C), sebagai kondisi ketika volume mencapai maksimum (Vm), dalam satuan smp/jam.
2. Kecepatan kritis (Sm) sebagai kecepatan ketika volume mencapai maksimum yang dinyatakan dalam satuan km/jam.
3. Kepadatan kritis (Dm) sebagai kepadatan ketika volume maksimum yang dinyatakan dalam satuan kendaraan/km.
4. Kepadatan jam (Dj) sebagai kepadatan ketika macet total, yang dinyatakan dalam satuan kendaraan/km.
5. Kecepatan teoretis (Sf), sebagai kecepatan ketika kondisi arus bebas, dinyatakan dalam satuan km/jam.

2.6 Kapasitas Jalan

Susilo (2019) Kapasitas Jalan adalah daya tampung jalan dalam pelayanan lalu lintas, pelayanan lalu lintas dikatakan bermasalah jika rasio volume terhadap kapasitas lebih dari satu, artinya arus lalu lintas telah melewati batas kemampuan atau daya tampung jalan.

Perhitungan Kapasitas menggunakan persamaan sebagai berikut :

C = Co x FCSP x FCW x FCCS x FCFS ..... (2.15)

Dimana :

C : Kapasitas

Co : Kapasitas dasar

FC_W : Faktor penyesuaian terhadap lebar jalur lalu lintas

FC_{SF} : Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan / kereb

FC_{CS} : Faktor penyesuian terhadap ukuran kota

FC_{SP} : Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi), bernilai 1,0 untuk jalan terbagi dan jalan jalan satu arah

Tabel 2.3 Kapasitas Dasar (Co)

Tipe Jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Keterangan
4 lajur terbagi atau jalan 1 arah	1650	Per lajur
4 lajur tidak terbagi	1500	Per lajur
2 lajur tidak terbagi	2900	Total 2 arah

Sumber : MKJI(1997)

Tabel 2.4 Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas (FC_W)

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (WC) (m)	FC_W
Jalan 1 arah atau 4 lajur terbagi	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
4 lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
2 lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : MKJI(1997)

Tabel 2.5 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota(FC_{CS})

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

Sumber : MKJI(1997)

Tabel 2.6 Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dan jarak kereb penghalang (FC_{SF})

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb-penghalang FCSF			
		Jarak : kerb penghalang W_K			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD Atau jalan satu arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : MKJI(1997)

2.7 Gelombang Kejut *(Shock Wave)*

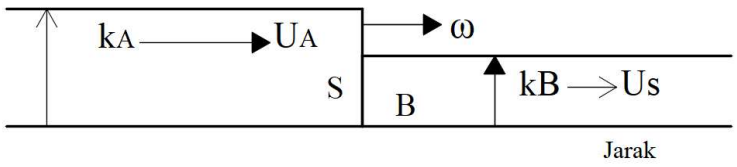
Tamin (2003) Pada arus lalu lintas, bila bergerak secara teratur, lalu tiba-tiba harus melewati jalan yang menyempit atau bahkan tertutup sama sekali pada rentang waktu tertentu akan menyebabkan peningkatan kepadatan pada ruas jalan tersebut, dengan adanya perubahan kepadatan maka kepadatan tersebut semakin bergerak ke arah belakang dengan kecepatan tertentu.

Pada saat jalan sudah terbuka maka terjadi gelombang penurunan kepadatan yang bergerak dengan kecepatan tertentu pula, Fenomena inilah yang disebut Gelombang Kejut *(Shock wave).*

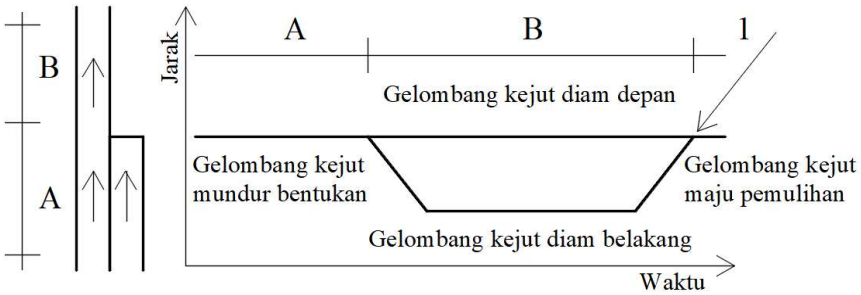
Kondisi semacam ini terjadi karena beberapa macam hambatan seperti contoh adanya perbaikan jalan, kecelakaan dan hal-hal yang bersifat insidental ataupun bersifat permanen.

2.7.1 Gelombang Kejut Pada Jalan Yang Menyempit

Tamin (2003) Ketika kendaraan akan melewati kondisi jalan yang menyempit, maka kendaraan terpaksa mengurangi kecepatannya, titik dimana kendaraan mulai mengurangi kecepatan biasanya akan bergerak ke arah belakang atau arah datangnya lalu lintas kendaraan, ini biasanya ditandai dengan kendaraan yang menyalakan lampu rem.



(a)



(b)

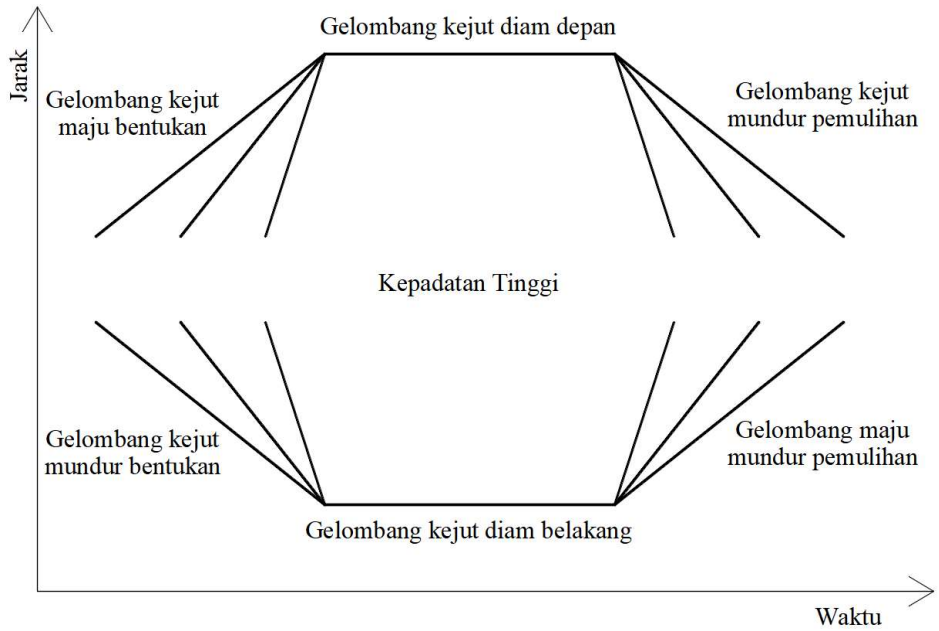
Gambar 2.5 Visualisasi gerakan gelombang kejut pada jalur menyempit

Dari gambar 2.5 di atas menunjukkan bahwa gelombang kejut diam depan akan terjadi di sepanjang penyempitan (B). sedang perpotongan antara gelombang kejut maju pemulihan ditandai dengan berakhirnya periode macet.

2.7.2 Klasifikasi Gelombang Kejut

Tamin (2003) Gelombang Kejut dibagi menjadi 6 tipe, yaitu:

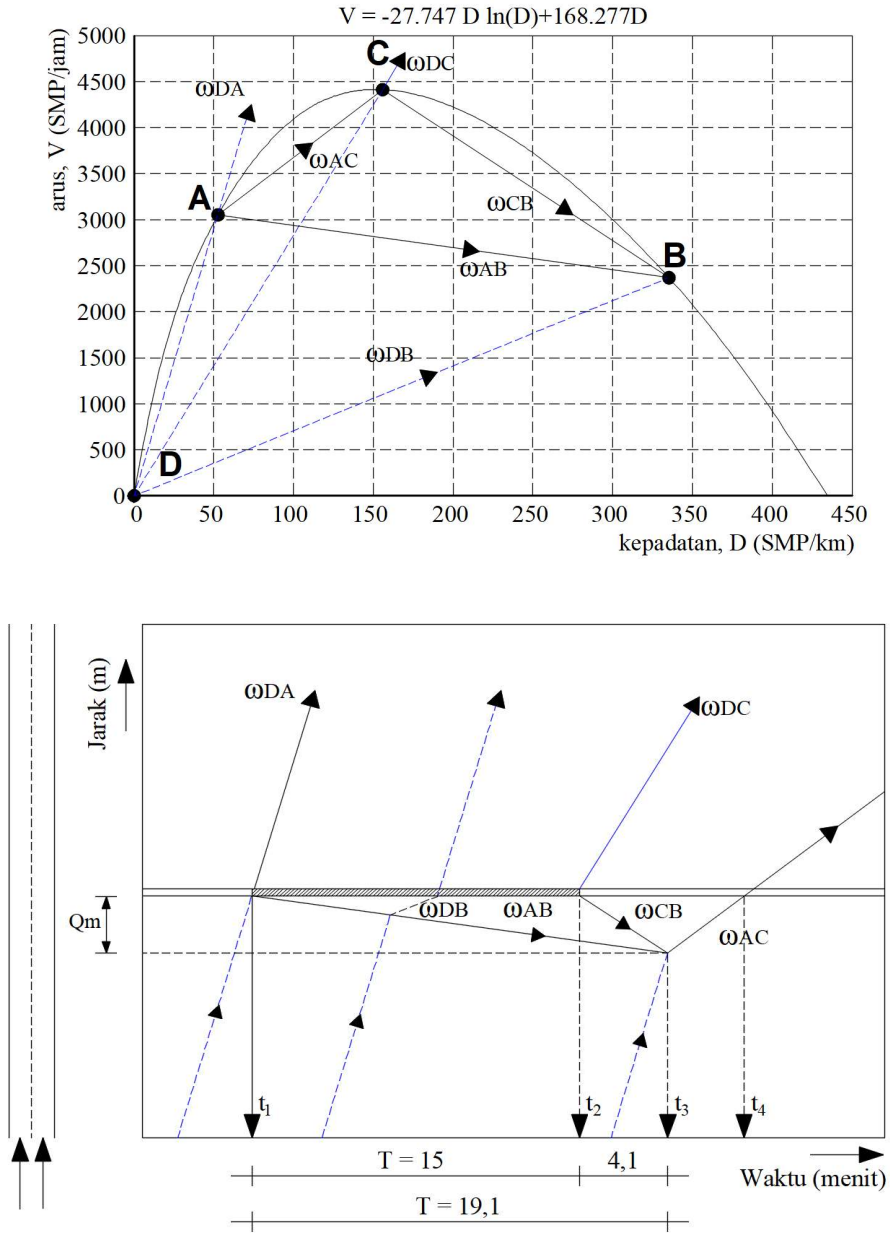
a. Gelombang kejut diam depan *(frontal stationary shock wave).*
b. Gelombang kejut mundur bentukan *(backward forming shockwave).*
c. Gelombang kejut maju pemulihan *(forward recovery shock wave).*
d. Gelombang kejut diam belakang *(rear stationary shock wave).*
e. Gelombang kejut mundur pemulihan *(backward recovery shockwave).*
f. Gelombang kejut maju bentukan *(forward forming shock wave).*



Gambar 2.6 Klasifikasi gelombang kejut

2.7.3 Nilai Gelombang Kejut Pada Jalan Menyempit

Tamin (2003) Pada gambar dibawah ini menggambarkan bahwa kondisi A merupakan arus lalu-lintas yang akan memasuki, kondisi B sedang mengalami hambatan (hanya satu lajur), kondisi C adalah arus maksimum pada ruas yang ditinjau yang didapat sesuai dengan kurva arus-kepadatan.



Gambar 2.7 Gelombang kejut pada kondisi jalan ditutup 1 lajur

Tamin (2003) Dari gambar di atas menggambarkan bahwa dari t_0 ke t_1 tidak adanya hambatan, kemudian pada t_1 terjadi hambatan sehingga jalur menyempit *(bottleneck)* dan berubah menjadi kondisi B, sedangkan setelah penyempitan ke arah hilir berubah menjadi kondisi D, pada garis henti mulai dari t1 membentuk tiga gelombang kejut sebagai berikut:

$$\omega_{DA} = \frac{V_A - V_D}{D_A - D_D} = S_A \tag{2.16}$$

$$\omega_{DB} = \frac{V_B - V_D}{D_B - D_D} = S_B \tag{2.17}$$

$$\omega_{AB} = \frac{V_B - V_A}{D_B - D_A} \tag{2.18}$$

Tamin (2003) Pada saat kondisi A, B dan D akan terjadi hingga waktu t_2 yang tidak mengalami hambatan sehingga membentuk kondisi baru, yaitu kondisi C yang mana pada waktu t_2 garis henti arus lalu lintas akan meningkat dari V_B menjadi jenuh. Gelombang kejut yang terbentuk ada 2, yaitu :

$$\omega_{DC} = \frac{V_C - V_D}{D_C - D_D} \tag{2.19}$$

$$\omega_{CB} = \frac{V_B - V_D}{D_B - D_D} \tag{2.20}$$

Tamin (2003) Pada kondisi D,C,B dan A menerus terjadi sampai dengan ω_{AB} dan ω_{CB} mencapai t3. Selang waktu antara t2 sampai t3 dapat dihitung dengan rumus :

$$t_3 - t_2 = r.\left|\frac{\omega_{AB}}{\omega_{CB} - \omega_{AB}}\right| \tag{2.21}$$

Dengan r adalah lamanya waktu hambatan, maka antrian berakhir di waktu t3, persamaan untuk panjang antrian adalah :

$$Q_M = \frac{r}{3600} . \left| \frac{\omega_{CB} . \omega_{AB}}{\omega_{CB} - \omega_{AB}} \right| \quad (2.22)$$

Kemudian pada waktu t_3 terbentuk gelombang kejut baru yaitu gelombang kejut gerak maju, bisa digunakan rumus sebagai berikut:

$$\omega_{AC} = \frac{V_C - V_A}{D_C - D_A} \quad (2.23)$$

Waktu penormalan adalah diantara waktu t_2 sampai dengan t_4 yang dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$t_4 - t_2 = \frac{r . \omega_{AB}}{(\omega_{CB} - \omega_{AB})} . \left| \frac{\omega_{CB}}{\omega_{AC}} + 1 \right| \quad (2.24)$$

Untuk menghitung jumlah kendaraan dalam antrian adalah :

$$N = (r + t_{3-2}) . V_A \quad (2.25)$$

2.8 Hambatan Samping

Susilo (2019) Jenis Aktivitas pada tepi jalan di Indonesia sering menjadi konflik dan berpengaruh negatif terhadap arus lalu lintas pada jalan tersebut, hambatan samping tersebut seperti pejalan kaki, parkir atau kendaraan berhenti, kendaraan keluar masuk jalan, dan kendaraan lambat.

Berbagai aktivitas di sisi jalan, kelas hambatan samping dan faktor penyesuaian kapasitas untuk seberapa pengaruh terhadap hambatan samping dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

Tabel 2.7 Jenis Aktivitas Samping Jalan

Jenis Aktivitas Samping Jalan	Simbol	Faktor Bobot
Pejalan Kaki	PED	0.6
Parkir kendaraan berhenti	PSV	0.8
Kendaraan Masuk + Keluar	EEV	1.0
Kendaraan Lambat	SMV	0.4

Sumber : MKJI(1997)

Tabel 2.8 Kelas Hambatan Samping

Frekwensi Berbobot Kejadian	Kondisi Khusus	Kelas Hambatan Samping	
<50	Pertanian atau tidak berkembang, tanpa kegiatan, dan pedalaman.	Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa bangunan kegiatan disamping jalan dan pedalaman.	Rendah	L
150 - 249	Desa, angkutan lokal dan kegiatan	Sedang	M
250 - 350	Desa, beberapa kegiatan pasar.	Tinggi	H
>350	Hampir perkotaan, pasar/kegiatan perdagangan	Sangat tinggi	VH

Sumber : MKJI(1997)

2.9 Fasilitas Putar Balik Arah *(U-Turn)*

Munawar (2006) fasilitas putas balik *(U-turn)* adalah tempat untuk kendaraan berputar arah dengan berbelok di fasilitas tersebut, baik kendaraan bermotor maupun tak bermotor, fasilitas ini terdapat pada ruas yang memiliki pemisah arah.

Yang mempengaruhi arus lalu lintas akibat fasilitas putar balik arah antara lain:

1. Kendaraan mulai memasuki lajur cepat, kemudian saat mendekati fasilitas putar balik arah, kendaraan akan mengurangi kecepatan bahkan berhenti, kondisi ini tentu akan mengganggu arus lalu lintas.
2. Kendaraan yang sedang melakukan putar balik arah akan menunggu gap, sehingga menyebabkan kendaraan di belakangnya akan berhenti dan terjadi antrian pada lajur cepat.
3. Fasilitas ini mempunyai dampak yang cukup besar untuk menyebabkan tundaan karena sering dijumpai pada jalan dengan arus lalu lintas yang cukup sibuk.
4. Dimensi dari fasilitas jalan yang minim mempengaruhi porsi yang diambil pengemudi untuk melakukan manuver berputar, sehingga dapat menghambat penuh 1 jalur.

2.10 Kondisi Geometrik

Menurut MKJI (1997) Kondisi geometrik jalan akan berpengaruh terhadap kinerja jalan guna pelayanan lalu lintas yang tersedia. Kondisi geometrik jalan berpengaruh kepada faktor-faktor penyesuaian terhadap kecepatan arus bebas dan

kapasitas dari segmen jalan yang ditinjau. Adapun kondisi geometrik jalan tersebut meliputi:

1. Tipe jalan: Berbagai tipe jalan berbeda-beda menunjukkan kinerja yang juga berbeda pada pelayanan lalu-lintas.
2. Lebar jalur lalu-lintas: Semakin lebar jalur lalu-lintas semakin meningkat pula Kecepatan arus bebas dan kapasitas lalu-lintas.
3. Kereb: Batas tepi badan jalan dan trotoar yang lebih tinggi dari badan jalan. Jalan dengan kerb mempunyai kapasitas lebih kecil dibanding jalan dengan bahu.
4. Bahu: Jalan perkotaan yang mempunyai bahu biasanya tidak menggunakan kereb di kanan kirinya. kondisi jalan mempengaruhi penggunaan bahu, dengan adanya pertambahan lebar bahu dapat dimanfaatkan bagi angkutan umum yang berhenti, pejalan kaki, dan lain sebagainya yang memungkinkan jadi penyebab hambatan samping.
5. Median: Median dengan desain yang baik dapat mengoptimalkan kapasitas.
6. Alinyemen jalan: semakin kecil jari-jari tikungan semakin mengurangi kecepatan arus bebas. Penanjakan yang curam juga membuat kendaraan yang lewat mengurangi kecepatannya. karena biasanya kecepatan arus bebas di daerah perkotaan cendrung rendah maka pengaruh ini diabaikan.

2.11 Pengujian Statistik

2.11.1 Analisa Regresi Linier

Tamin (2003) Hubungan sebab akibat dari beberapa variabel dapat ditentukan dengan metode analisa regresi linier. Pemodelan yang sering digunakan untuk volume lalu lintas dalam penentuan karakteristik kecepatan dan kepadatan adalah regresi linier. Dalam proses penganalisaan adalah dengan cara meminimalkan total nilai perbedaan kuadratis antara nilai perkiraan dan nilai observasi dari variabel tidak bebas. Jika variabel tidak bebas adalah linier terhadap variabel bebas, maka hubungan dari kedua variabel itu dikenal dengan analisa regresi linier, jika variabel tidak bebas y dan variabel bebas x terjadi hubungan linier, maka fungsi regresinya adalah:

$$Y = Ax + B \tag{2.26}$$

Besar konstanta A dan B dapat dicari dengan persamaan di bawah ini:

$$A = \frac{\sum X^2 . \sum Y - \sum X . \sum XY}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2} \tag{2.27}$$

$$B = \frac{n . \sum XY - \sum X . \sum Y}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2} \tag{2.28}$$

Dimana:

A = konstanta regresi

B = konstanta regresi

X = variable bebas

Y = variable tidak bebas

n = jumlah sampel

2.11.2 Analisa Korelasi

Tamin (2003) Koefisien korelasi merupakan pengukuran statistik untuk menentukan korelasi antara variabel bebas dengan variabel tidak bebas atau antara sesama variabel bebas. Koefisien korelasi dapat dihitung dengan beragam cara yang salah satunya adalah persamaan.

Sarwono (2006) Besarnya korelasi 0 s/d 1, jika korelasinya positif berarti ketika variabel pertama membesar maka variabel kedua membesar pula, sedangkan jika korelasinya negatif maka saat variabel pertama membesar maka variabel kedua mengecil dan kebalikannya.

Klasifikasi hasil dari perhitungan analisa korelasi adalah:

- < 0,20 : hubungan yang dapat dianggap tidak ada
- 0,20 - 0,40 : hubungan yang ada tetapi rendah
- 0,40 - 0,70 : hubungan yang cukup
- 0,70 - 0,90 : hubungan yang tinggi
- 0,90 - 1,00 : hubungan yang sangat tinggi

Tamin (2003) Koefisien korelasi biasanya disimbolkan dengan r. ketika nilai koefisien korelasi yang didapat dikuadratkan menjadi simbol r^2, maka itu disebut koefisien determinasi yang fungsinya menggambarkan ketepatan fungsi regresinya sejauh mana, rumus perhitungan nilai koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n\sum Xi.Yi - (\sum Xi)(\sum Yi)}{\sqrt{[\{n(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2\}\{n(\sum Yi^2) - (\sum Yi)^2\}]}} \quad (2.29)$$

Tamin (2003) Nilai r berkisar diantara -1 sampai dengan +1. Nilai negatif menandakan suatu korelasi negatif, sedangkan nilai positif menandakan suatu korelasi yang positif. Jika nilai nol, artinya bahwa terjadi korelasi antara satu variabel dengan variabel lainnya.

2.12 Penelitian Terdahulu

Studi mengenai hubungan antara volume-kecepatan-kerapatan sudah pernah dilakukakan di beberapa ruas jalan-jalan di Indonesia, Tujuan dilakukannya studi adalah untuk menguji beberapa model hubungan karakteristik lalu lintas seperti model *Linier Greenshields*, model *Logaritma Greenberg*, dan model *Eksponensial Undewood*, untuk kemudian dicari model yang paling mendekati dengan melihat besar nilai koefisien determinasi (r^2).

2.12.1 Penelitian Oleh Misfat Nawal (2021)

Misfat Nawal (2021) melaksanakan studi pada jalan Dr. Djujunan Pada Segmen Penyempitan Jalan Akibat Angkut Muatan Sampah menggunakan metode Greenshield, dari hasil penelitian tersebut Volume di saat angkut muatan sampah berlangsung sebesar 3735 smp/jam dengan kecepatan rata-rata ruang sebesar 33,16 km/jam, sedangkan panjang antrian yang terjadi adalah 231,23 m

2.12.2 Penelitian Oleh Semuel Y. R. Rompis, (2019)

Berdasarkan penelitian oleh Samuel Y.R. Rompis (2019), Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu lintas pada Jalan Wolter

Monginsidi, Malalayang II, Kota Manado dilakukan uji model hubungan karakteristik lalu lintas seperti model *Greenshield, Greenberg* dan *Underwood*. Dari hasil penelitian didapat bahwa volume tertinggi pada ruas jalan normal sebesar 1206,6 smp/jam dan untuk jalan menyempit volume tertinggi diperoleh 962,8 smp/jam. Sedangkan model yang terpilih dan dinilai paling sesuai dengan karakteristik lalu lintas di jalan tersebut adalah model *Greenshield* dengan koefisien sebesar 72,44% untuk jalan normal dan 89,73% untuk jalan menyempit

2.12.3 Penelitian Oleh Natalia Diane Kasenda (2013)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Natalia Diane Kasenda (2013) dengan judul Analisa Gelombang Kejut dan Pengaruhnya Terhadap Arus Lalu Lintas di Jalan Sarapaung Manado, didapatkan dari nilai koefisien determinasi tertinggi yaitu dari model *Greenshield* dan kapasitas maksimum sebesar 1588 kend/jam). Pada saat 1 lajur ditutup panjang antrian di 0,98 Km dengan waktu t3-t2 selama 5,64 menit, dan pada saat 2 lajur ditutup panjang antrian diperoleh 3,47 Km dengan waktu t3-t2 selama 10,03 menit, peningkatan terjadi secara linier.

2.12.4 Penelitian Oleh Kristian Napitupulu (2017)

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kristian Napitupulu (2017) dengan judul penelitian Pengaruh Segmen *Bottleneck* Sistematik Terhadap Karakteristik Lalu Lintas, menghasilkan perhitungan dari model *Greenshield* dengan angka kapasitas pada saat jalan menyempit sebesar 2527,80 km/jam, dan untuk panjang antrian dari analisa gelombang kejut adalah sepanjang 1,2 km.

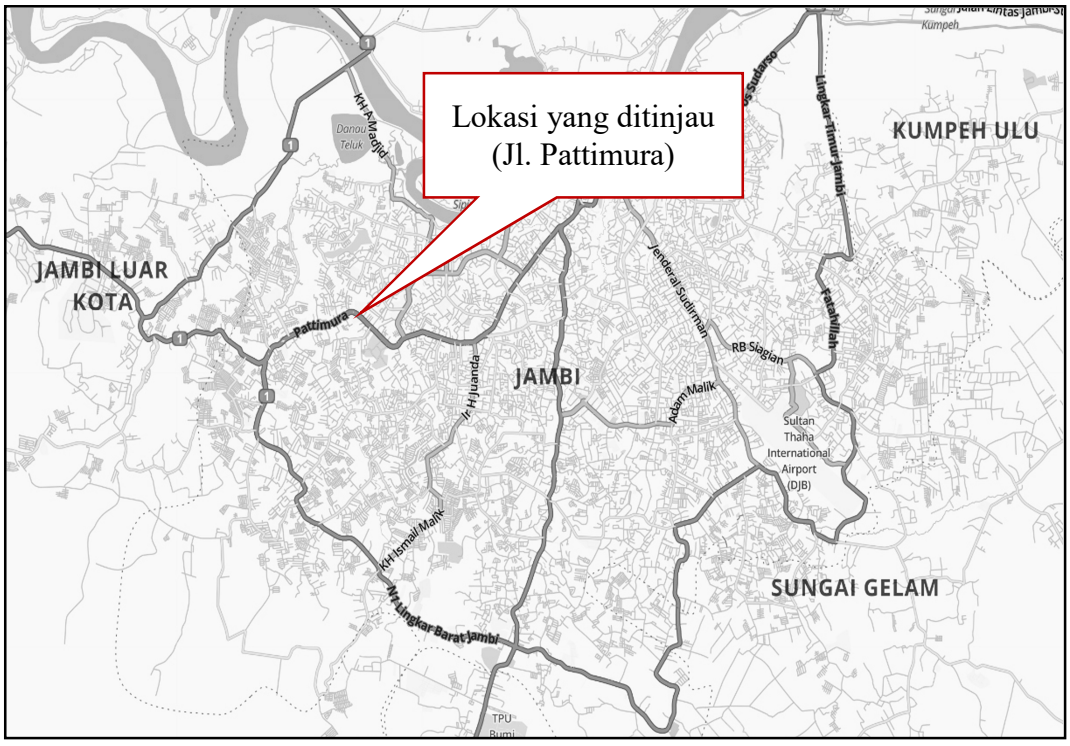
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

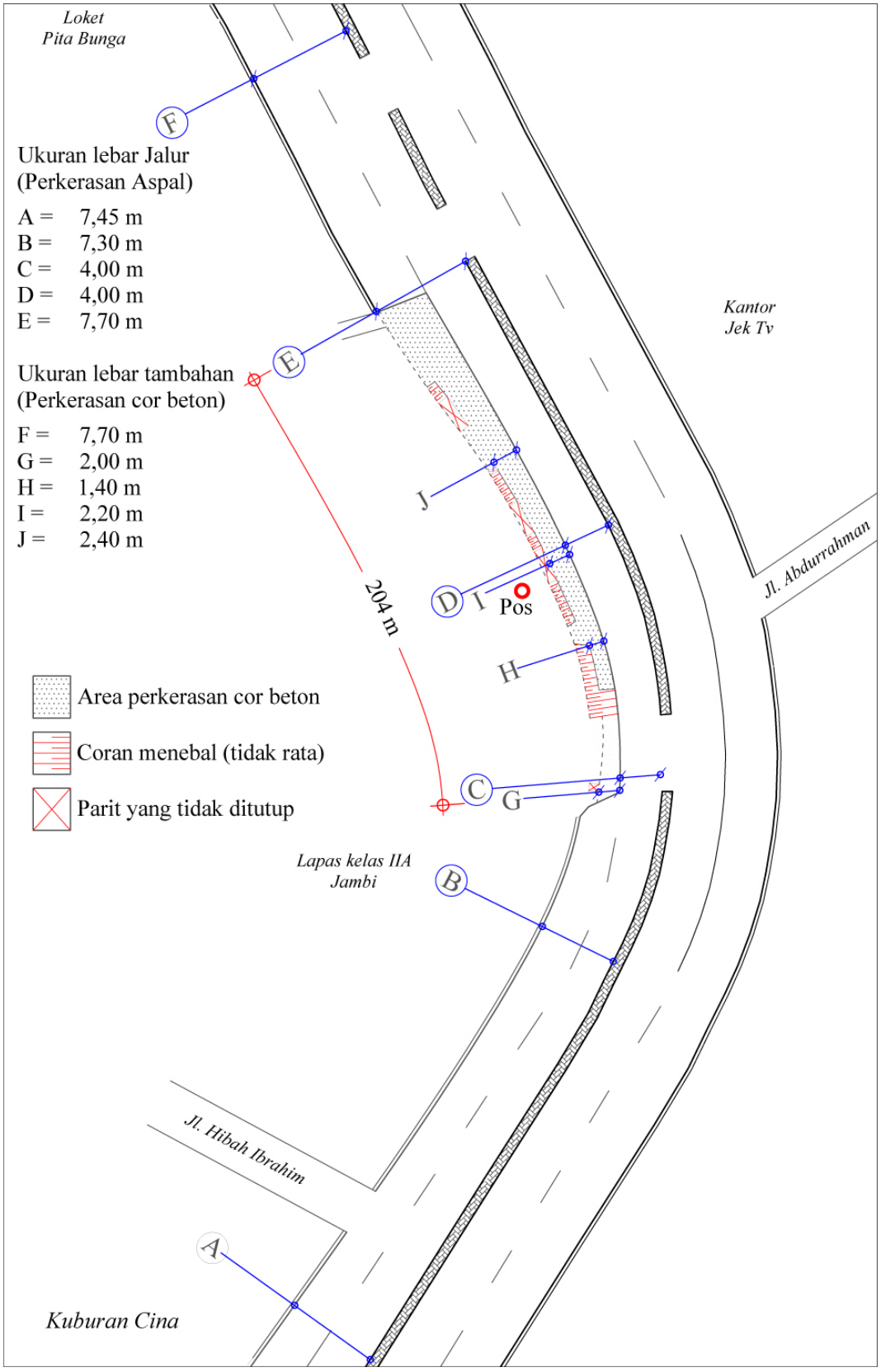
3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah di ruas jalan Jl. Pattimura dimana segmen jalur jalan sepanjang 204 meter mengalami penyempitan berada di depan Kantor Jek TV pada jalur menuju ke Simpang Rimbo, secara administratif terletak di Kecamatan Kota Baru Kota Jambi.

Tinjauan khusus pada penelitian ini dilakukan pada awal segmen jalan yang mengalami penyempitan.



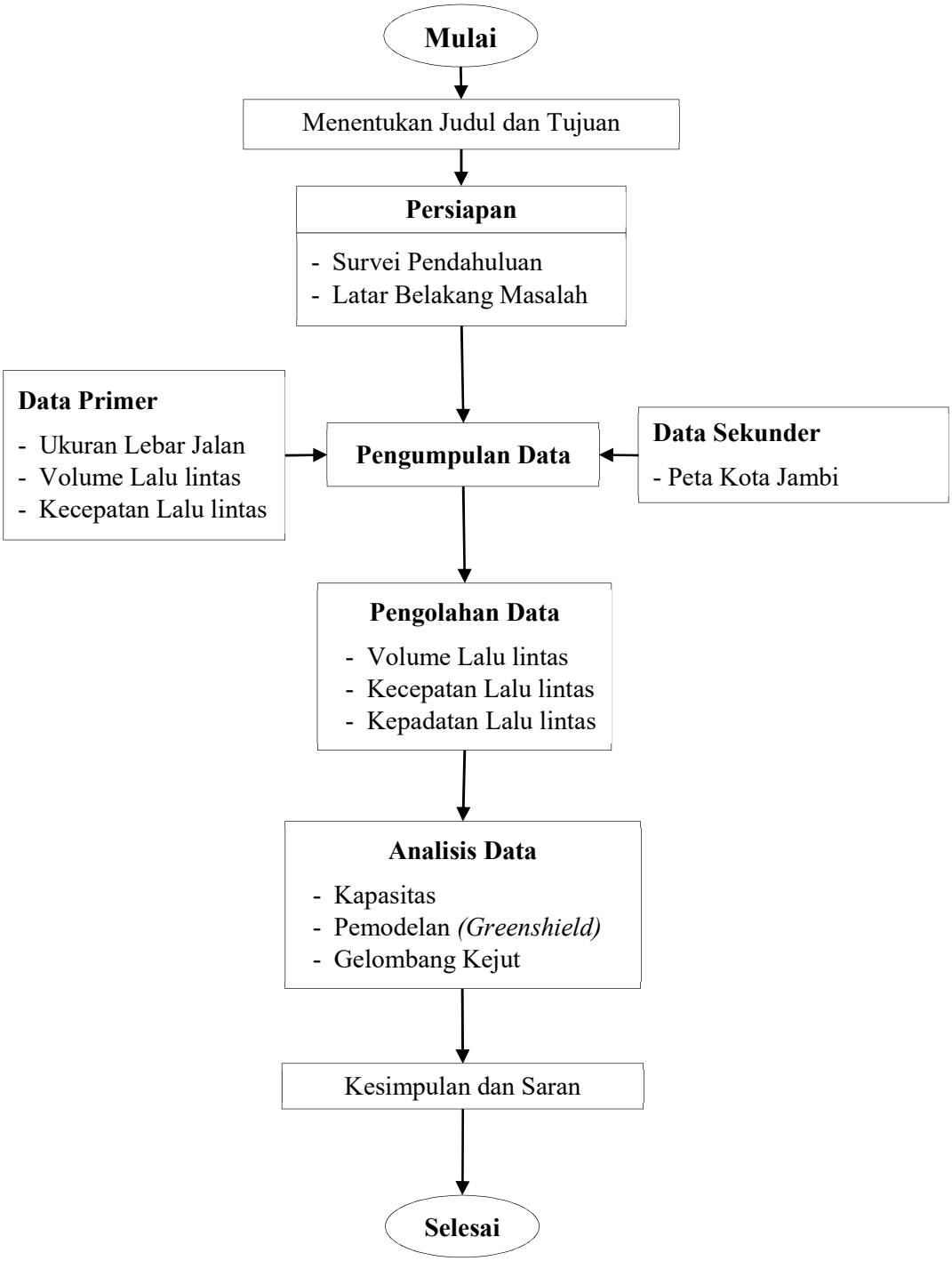
Gambar 3.1 Peta kota Jambi
(Sumber: www.waze.com)



Gambar 3.2. Sketsa Penyempitan Jalan

3.2. Alur Kegiatan

Adapun secara garis besar penelitian melalui tahapan-tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3 Bagan Alur Kegiatan

3.3. Survei Pendahuluan

Pada saat sebelum pelaksanaan pencatatan data survey secara lengkap, dilakukan survey pendahuluan guna pertimbangan dalam penelitian. Adapun tahapan kegiatan yang dilakukan pada survey pendahuluan ini adalah sebagai berikut:

1. Menaksir rentang waktu untuk pengambilan data.
2. Menentukan segmentasi periode pengamatan.
3. Menaksir kebutuhan ukuran sampel yang akan diambil.

Untuk mendapatkan data penelitian, survei pendahuluan yang dilakukan adalah survey kendaraan berdasarkan volume yang diperoleh kemudian dapat ditentukan waktu pengamatan serta interval waktu pada saat survey selanjutnya, kemudian survey kecepatan kendaraan, untuk menentukan panjang penggal jalan pengamatan untuk pencatatan kecepatan kendaraan.

3.4. Metode Pengumpulan Data

3.4.1. Kebutuhan Peralatan

Seperti diketahui sebelumnya bahwa penelitian ini membutuhkan data-data seperti jumlah besaran volume dan berapa besaran kecepatan, peralatan yang akan digunakan dalam melakukan survei ini adalah:

1. Sarana Transportasi
2. Meteran
3. *Stopwatch (aplikasi smartphone)*
4. *Counter (aplikasi smartphone)*

5. Alat tulis
6. Kamera

Adapun perhitungannya dilakukan menggunakan Program *(Software)* Microsoft Excel.

3.4.2. Periode Pengamatan

Dari hasil survei pendahuluan yang dilakukan sebelumnya untuk data lapangan hari Jum'at dengan asumsi bahwa hari tersebut dianggap dapat mewakili hari lainnya karena kondisi arusnya dirasa paling ramai. Waktu pengamatan dibuatkan interval dan ditetapkan selama 5 menit, dan selama 2 Jam dalam setiap harinya, yaitu pada jam 15.45 - 17.45 WIB. Pengamatan dijadikan 24 kelompok dengan interval waktu per 5 menit.

Pengamatan atau pengambilan data lapangan ini dilakukan pada titik lokasi jalan kondisi normal dan titik lokasi jalan yang menyempit, pada jalur ke arah Simpang Rimbo.

3.4.3. Jenis Kendaraan dan Banyaknya Data

Dalam Penelitian volume lalu lintas, untuk penggolongan jenis kendaraan akan dibagi 3 (tiga) kategori, yaitu *Light Vehicle* (LV), *Heavy Vehicle* (HV), dan *Motor Cycle* (MC). Sedangkan jumlah data yang didapatkan adalah situasi sebenarnya di lapangan dengan jumlah dari masing-masing jenis kendaraan di setiap segmen waktu pengamatan. Selanjutnya untuk mencatat data kecepatan kendaraan, akan diambil sampel kendaraan per 5 menit, lalu kemudian dapat

dihitung kecepatan rata-ratanya untuk setiap 5 menit periode pangamatan, jumlah kendaraan sampel yang dicatat adalah sebanyak minimal 5 kendaraan per 5 menitnya.

3.5. Teknis Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan dan pencatatan data dilakukan guna memperoleh data arus lalu lintas dan juga kecepatan rata-rata ruang di penggal jalan yang dilakukan pengamatan. Data arus dan kecepatan diambil pada 1 titik hanya pada penggal jalur jalan yang mengalami penyempitan saja.

3.5.1. Data Volume Lalu lintas

Pencatatan volume lalu lintas pada titik pengamatan dengan mencatat seluruh kendaraan yang melewati titik atau garis yang telah diberi tanda pada masing-masing pos selama waktu pengamatan, dan dicatat dalam interval waktu per 5 menit.

a. Pengaturan Waktu Pelaksanaan

Dengan pencatatan volume lalu lintas secara manual, data volume tentu diperoleh, pencatatan data dilakukan selama 2 jam waktu pengamatan dalam satu harinya. Untuk setiap 1 jam pengamatan diberikan 12 *"time slice"* 5 menit. Jadi dalam 2 jam pengamatan terdapat 2 lembar *form* pencatanan.

b. Tata cara pelaksanaan

Untuk mendapatkan volume lalu lintas dari pencatatan langsung di lapangan yang dilakukan oleh 4 orang, masing-masing 3 orang dibagi atas pencatatan 3 jenis kendaraan dan 1 orang untuk mencatat berbagai hambatan samping.

3.5.2. Data Kecepatan Kendaraan

Pelaksanaan survey kecepatan bisa dilakukan dengan cara pengamatan langsung menggunakan *stopwatch* dari *smartphone,* kecepatan dihitung sepanjang penggal jalan berdasarkan table 3.1, lokasi pengamatan dilakukan pada kondisi lalu lintas normal dan pada ruas jalan yang jauh dari persimpangan.

Tata cara pencataan sampel meliputi seluruh jenis kendaraan yang melewati penggal jalur jalan yang diamati. Perhitungannya Berdasarkan panduan survey No.001/T/BNKT/1990 Dirjen Bina Marga Direktorat Pembinaan Jalan Kota, merekomendasikan panjang penggal jalan yang dengan memperkirakan berapa kecepatan rata-rata di lapangan lalu disesuaikan seperti pada tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Tabel rekomendasi penggal jalan pengamatan kecepatan kendaraan

Perkiraan kecepatan rata-rata Arus Lalu lintas (km/jam)	Penggal Jalan (m)
< 40	25
40 – 65	50
> 65	75

Sumber: BINKOT No.001/T/BNKT/1990

a. Pengaturan Waktu Pelaksanaan

Sama halnya ketika mengambil data arus lalu lintas, pencatatan kecepatan kendaraan juga dilakukan selama 2 jam per hari, dengan pembagian interval waktu per 5 menit atau 12 segmen per jam, data kecepatan dibagi ke dalam 3 kelompok jenis kendaraan.

b. Tata cara pelaksanaan

Tata cara pelaksanaan dalam proses pencatatan waktu tempuh untuk memperoleh data kecepatan dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

a. Ukur dan tentukan panjang penggal jalan disesuaikan dengan table 3.1 lalu kemudian beri tanda pada ke dua ujungnya.
b. Waktu tempuh yang didapat saat melewati penggal jalan pengamatan langsung dicatat, selanjutnya begitu juga dilakukan terhadap kendaraan contoh lainnya.

3.6. Pengolahan Data

3.6.1. Volume Lalu lintas

Jumlah dari masing-masing kendaraan dihitung sesuai dengan pembagian jenis-jenis kendaraan yakni kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV), dan sepeda motor (MC). Hasil pencatatan dari masing-masing kelompok kendaraan dapat diketahui jumlah totalnya dan jumlah total keseluruhan dari kenderaan.

Selanjutnya berdasarkan nilai faktor konversi (emp), jumlah masing-masing kendaraan tersebut dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang sehingga didapat angka keseluruhan dalam satuan (smp).

3.6.2. Kecepatan Kendaraan

Waktu tempuh dapat diperoleh berdasarkan jarak tempuh yang sudah ditentukan sebelumnya. Untuk mendapatkan nilai kecepatan rata-rata dari kendaraan yang melewati sepanjang jarak pengamatan dapat digunakan persamaan 2.0 (Halaman 11).

Hasil perhitungan kecepatan rata-rata ini dibuatkan hasil dengan tabel terpisah. Mengingat bahwa periode pengamatan lapangan adalah 5 menit pada setiap jam pengamatan, maka dalam 2 jam pengamatan sehari didapat 24 buah data.

3.6.3. Kepadatan Kendaraan

Kepadatan lalu lintas didapat dari hasil pembagian antara volume lalu-lintas dengan kecepatan rata-rata ruang. Hasil yang diperoleh adalah angka kepadatan pada jalur jalan yang mengalami penyempitan.

3.6.4. Volume Maksimum

Nilai volume maksimum dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang telah dibahas sebelumnya rumus 2.14 halaman 15 Maka untuk menentukan arus maksimum dapat langsung menggunakan rumus yang ada.

3.7. Metode Analisa Data

3.7.1. Volume Lalu lintas

Setelah memperoleh data lalu lintas selama pengamatan, dilanjutkan dengan perhitungan volume lalu lintas yang caranya setiap jenis kendaraan dikalikan dengan nilai eqivalen masing-masing jenis kendaraan untuk mendapatkan jumlah dengan satuan mobil penumpang (smp). Nilai volume lalu lintas tersebut merupakan salah satu variabel yang digunakan ketika menganalisa hubungan volume, kecepatan dan kepadatan dari model pendekatan.

3.7.2. Kecepatan dan Kecepatan rata-rata

Angka kecepatan rata-rata dapat diperoleh ketika data kecepatan kendaraan tercatat seluruhnya. Perhitungan yang digunakan untuk menghitung kecepatan rata-rata ruang adalah dengan menggunakan rumus 2.2 halaman 12 yaitu perhitungan kecepatan rata-rata ruang untuk semua jenis kendaraan bermotor. Besar kecepatan rata-rata ruang ini merupakan salah satu variabel dalam mencari hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan dari masing-masing model pendekatan.

3.7.3. Kepadatan Lalu lintas

Untuk menghitung berapa besar kepadatan (D) adalah dengan cara membagi antara arus (V) dengan kecepatan ruang (Ss) yang kemudian dapat dinyatakan dalam satuan smp/km, simbol variabel (V, Ss, dan D) akan digunakan dalam analisa model pendekatan dan analisa-analisa berikutnya.

3.7.4. Perhitungan Model Hubungan Kecepatan - Volume - Kepadatan

Setelah data survey berhasil dikumpulkan berdasarkan durasi pengamatan, maka selanjutnya diuji dengan analisia statistik berupa analisa *regresi linier* untuk mendapatkan besarnya nilai parameter model yang akan digunakan. Selanjutnya dilakukan analisa matematis menggunakan model pendekatan ***Greenshield***. Nilai parameter model didapat dari hasil perhitungan uji statistik dan analisa regresi, sehingga angka kecepatan di saat arus bebas maupun kepadatan saat kecepatan mendekati nol (*density jam)* dapat menentukan mana model yang paling mendekati atau cocok untuk lokasi yang diamati.

3.8. Model Terpilih

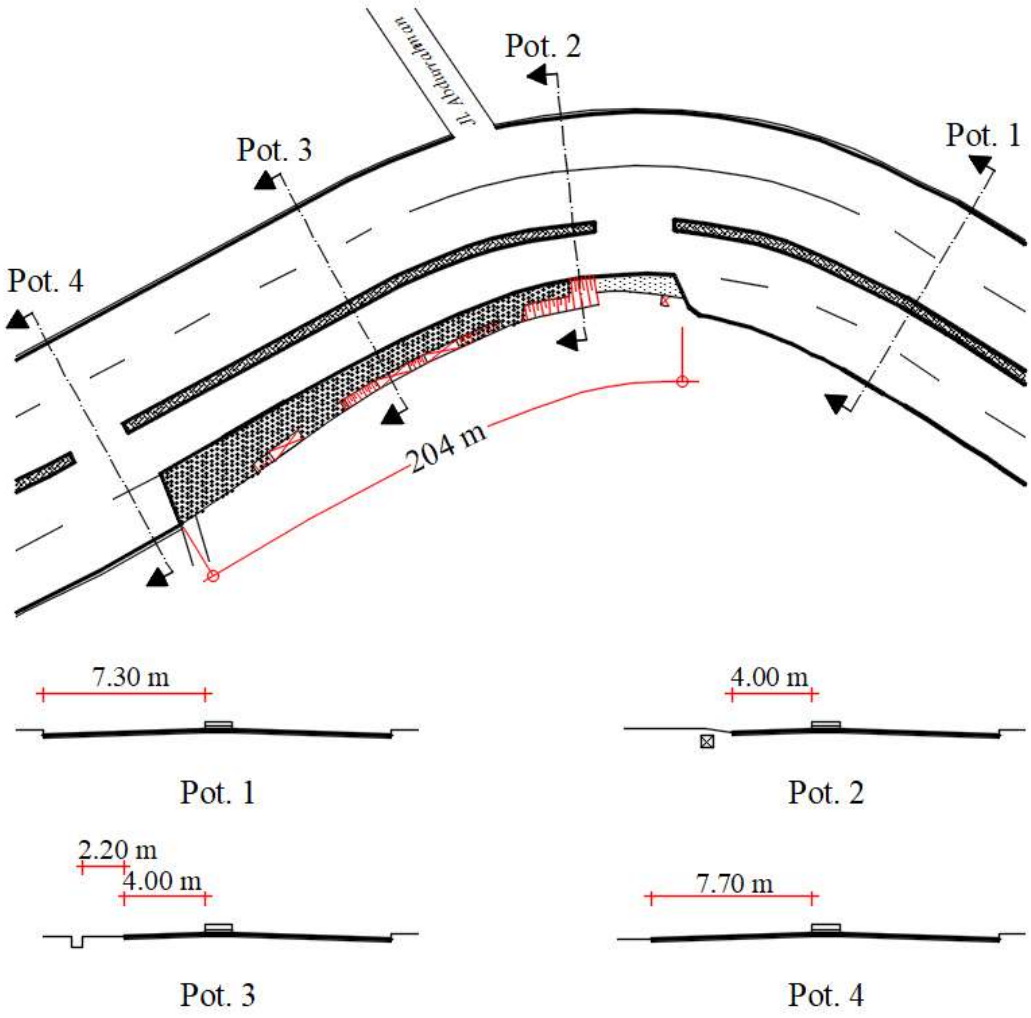
Untuk memilih model yang paling sesuai adalah dengan cara uji statistik terhadap parameter-parameter berdasarkan perhitungan model hubungan yang sudah dihitung. Yang dijadikan indikator kesesuaian adalah nilai koefisien korelasi (R) model dijadikan dasar penilaian.

BAB IV

ANALISIS DATA

4.1. Ruas Jalan

Lokasi survey berada di ruas jalan Jl. Pattimura arah jalur menuju Simpang Rimbo yang mana pada bagian kondisi jalur normal terdapat 2 lajur, kemudian mengalami penyempitan menjadi 1 lajur, dan di awal penyempitan terdapat fasilitas putar balik *(U-turn)*.



Gambar 4.1 Sketsa lebar segmen jalan yang ditinjau

4.2. Data Arus Lalu Lintas

Data lalu lintas didapat dari hasil survey di lokasi pengamatan setelah sebelumnya dilakukan survey pendahuluan untuk menentukan segmen waktu yang akan digunakan untuk melakukan pengamatan. Dalam bab ini disajikan data-data lalu lintas berupa volume dan waktu tempuh kendaraan.

Setiap jenis kendaraan memiliki pengaruh yang bebeda beda, dalam hal ini dibagi menjadi 3 kelompok jenis yakni kendaraan ringan *(Light Vehicle/LV)*, kendaraan berat *(Heavy Vehicle/HV),* dan sepeda motor *(Motor Cycle/MC).*

Arus lalu lintas yang diperoleh dari 3 jenis kendaraan, akan dikonversi sesuai dengan nilai faktor masing-masing jenis kendaraan menjadi SMP (Satuan Mobil Penumpang) di mana LV (Kendaraan ringan) emp bernilai 1, HV (Kendaraan berat) emp bernilai 1,2 dan MC (Kendaraan roda dua) emp bernilai 0,25.

Sebagai contoh diperoleh volume kendaraan dalam satuan mobil penumpang (smp) dalam 5 menit sebagai berikut:

LV = 70 x 1 = 70,00 smp/5 menit

HV = 7 x 1,20 = 8,40 smp/5 menit

MC = 108 x 0,25 = 27,00 smp/5 menit

Totalnya adalah LV + HV + MC = 70,00 + 8,40 + 27,00 = 105,40 smp/5 menit. Sehingga diperoleh volume arus lalu lintas dalam satuan smp/jam yaitu : 105,40 smp/5 menit = 105,40 x (60/5) =1265 smp/jam.

Untuk ringkasan hasil perhitungan volume lalu lintas selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Ringkasan hasil survey Volume Lalu lintas

No.	Periode Pengamatan	Volume Lalu lintas Harian (SMP/Jam)						
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
1	15:45 - 15:50	1265	988	1244	1280	968	1303	1388
2	15:50 - 15:55	1165	1097	1058	901	1438	1369	1474
3	15:55 - 16:00	1567	1130	1255	1030	1360	1376	1264
4	16:00 - 16:05	1367	1124	925	1204	1387	1042	1118
5	16:05 - 16:10	1432	761	1090	1675	1310	1252	1637
6	16:10 - 16:15	1082	1264	1159	1548	1627	1170	1246
7	16:15 - 16:20	1256	1058	1219	1525	1729	1345	1297
8	16:20 - 16:25	1385	1078	1214	1114	1516	1511	1325
9	16:25 - 16:30	1013	1103	1436	1426	1623	1228	1366
10	16:30 - 16:35	1303	917	1445	1381	1935	1408	1130
11	16:35 - 16:40	1475	1097	1495	1088	1694	1195	1399
12	16:40 - 16:45	1286	1288	1492	1537	1657	1276	1475
13	16:45 - 16:50	1376	1262	1435	1450	1808	1333	1025
14	16:50 - 16:55	1433	1237	1304	1292	1733	1369	1849
15	16:55 - 17:00	1410	1381	1264	1407	1606	1525	1285
16	17:00 - 17:05	1294	1135	1721	1285	1712	1595	1744
17	17:05 - 17:10	1590	1589	1291	1577	1474	1565	2186
18	17:10 - 17:15	1522	1540	1508	1373	1610	1561	1633
19	17:15 - 17:20	1503	1372	1769	1702	1269	1549	1503
20	17:20 - 17:25	1323	1514	1613	1589	1592	1360	1628
21	17:25 - 17:30	1416	1714	1519	1492	1942	1509	1549
22	17:30 - 17:35	1456	1624	1617	1301	1148	1462	1643
23	17:35 - 17:40	1388	1693	1233	1559	1525	1473	1828
24	17:40 - 17:45	1479	1666	1264	1399	1687	1187	1724
Volume Rata-rata (SMP/Jam)		1366	1276	1357	1381	1556	1373	1488
Volume Jam Puncak (SMP/Jam)		1590	1714	1769	1702	1942	1595	2186
Volume Rata-rata dalam seminggu (SMP/Jam)		1400						
Volume Jam Puncak rata-rata dalam seminggu (SMP/Jam)		1785						

4.3. Kecepatan dan kerapatan

Untuk mencari kecepatan rata-rata ruang didapat dengan menggunakan rumus : 70 m / $\{(t_1+t_2+t_3+....+t_n) / n\}$ detik. Dimana angka 70 m adalah jarak tempuh kendaraan yang diamati, t adalah waktu tempuh dan n adalah jumlah kendaraan. Kemudian perlu dikonversi menjadi satuan Km/Jam dengan rumus, (70/1000) km / $\{(t_1+t_2+....+t_n) / (n \times 3600)\}$ jam, dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Ringkasan perhitungan kecepatan rata-rata ruang

No.	Periode Pengamatan			Kecepatan (Km/Jam)						
				Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
1	15:45	-	15:50	33,64	26,90	29,18	23,47	28,59	25,79	29,57
2	15:50	-	15:55	25,88	27,22	26,95	29,91	36,53	24,80	34,99
3	15:55	-	16:00	24,98	27,89	27,90	30,01	35,54	23,76	31,88
4	16:00	-	16:05	27,93	26,57	26,13	33,84	34,66	25,57	31,55
5	16:05	-	16:10	28,35	27,31	30,68	31,92	34,05	21,60	30,39
6	16:10	-	16:15	29,67	24,55	23,44	31,81	34,89	24,31	36,12
7	16:15	-	16:20	26,09	23,13	29,57	29,76	33,32	23,99	29,49
8	16:20	-	16:25	29,18	20,60	30,97	32,99	33,80	25,86	34,79
9	16:25	-	16:30	31,50	20,84	28,52	32,59	33,22	27,08	17,42
10	16:30	-	16:35	29,63	25,94	25,18	32,47	31,39	27,48	23,48
11	16:35	-	16:40	25,81	26,67	24,44	33,73	30,58	26,15	28,68
12	16:40	-	16:45	30,52	24,17	27,98	34,62	29,98	29,70	34,36
13	16:45	-	16:50	25,91	24,11	33,75	32,19	30,31	28,06	30,67
14	16:50	-	16:55	27,79	22,44	31,11	30,07	28,19	26,53	31,94
15	16:55	-	17:00	30,65	24,54	33,73	34,94	29,14	20,37	34,95
16	17:00	-	17:05	24,25	19,09	31,66	21,55	29,98	26,94	35,70
17	17:05	-	17:10	26,60	25,42	29,94	19,45	23,38	23,15	33,09
18	17:10	-	17:15	24,41	25,10	33,38	31,40	29,47	23,14	30,79
19	17:15	-	17:20	29,72	27,28	31,75	30,78	35,25	28,55	30,64
20	17:20	-	17:25	29,42	28,31	35,58	19,80	29,77	27,35	34,27
21	17:25	-	17:30	24,55	35,96	33,65	26,45	13,53	24,93	28,85
22	17:30	-	17:35	21,12	35,07	34,12	25,25	29,02	21,00	28,08
23	17:35	-	17:40	30,60	26,17	29,85	28,19	23,98	19,52	29,04
24	17:40	-	17:45	29,52	31,52	31,31	29,21	25,91	17,82	32,91

Sumber : Data olahan 2022

Sedangkan untuk menghitung nilai kerapatan dengan cara membagi volume dengan kecepatan rata-rata ruang. Selanjutnya hasil perhitungan kecepatan ruang dan kerapatan kendaraan dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Ringkasan perhitungan kerapatan kendaraan

No.	Periode Pengamatan			Kerapatan (SMP/Km)						
				Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
1	15:45	-	15:50	37,60	36,71	42,63	54,55	33,87	50,54	46,93
2	15:50	-	15:55	45,02	40,30	39,27	30,13	39,37	55,22	42,11
3	15:55	-	16:00	62,73	40,53	44,99	34,33	38,25	57,90	39,64
4	16:00	-	16:05	48,95	42,32	35,40	35,57	40,00	40,76	35,43
5	16:05	-	16:10	50,52	27,87	35,54	52,47	38,47	57,94	53,86
6	16:10	-	16:15	36,45	51,47	49,43	48,67	46,64	48,12	34,50
7	16:15	-	16:20	48,13	45,73	41,22	51,22	51,89	56,06	43,99
8	16:20	-	16:25	47,48	52,34	39,21	33,76	44,83	58,43	38,08
9	16:25	-	16:30	32,15	52,92	50,37	43,75	48,85	45,35	78,42
10	16:30	-	16:35	43,97	35,35	57,37	42,54	61,64	51,25	48,15
11	16:35	-	16:40	57,14	41,12	61,16	32,26	55,40	45,67	48,78
12	16:40	-	16:45	42,13	53,27	53,33	44,40	55,26	42,98	42,92
13	16:45	-	16:50	53,10	52,37	42,52	45,05	59,67	47,51	33,41
14	16:50	-	16:55	51,56	55,12	41,90	42,97	61,48	51,59	57,89
15	16:55	-	17:00	46,00	56,26	37,48	40,27	55,10	74,86	36,75
16	17:00	-	17:05	53,35	59,45	54,36	59,63	57,11	59,20	48,83
17	17:05	-	17:10	59,78	62,50	43,13	81,08	63,05	67,60	66,06
18	17:10	-	17:15	62,35	61,34	45,17	43,74	54,65	67,44	53,04
19	17:15	-	17:20	50,58	50,30	55,72	55,29	36,00	54,26	49,06
20	17:20	-	17:25	44,98	53,48	45,33	80,24	53,48	49,74	47,52
21	17:25	-	17:30	57,67	47,65	45,13	56,43	143,58	60,52	53,68
22	17:30	-	17:35	68,93	46,31	47,40	51,54	39,57	69,59	58,51
23	17:35	-	17:40	45,35	64,68	41,30	55,31	63,60	75,44	62,96
24	17:40	-	17:45	50,11	52,86	40,38	47,88	65,12	66,63	52,38

Sumber : Data Olahan 2022

4.4. Hambatan Samping

Pada Tabel 4.4 dan 4.5 adalah data survey hambatan samping yang diamati di lokasi survey, dengan masing-masing jenis hambatan samping. Data jenis hambatan yang diperoleh akan dijumlahkan untuk mendapatkan frekuensi kejadian masing-masing jenis hambatan samping. Selanjutnya nilai yang didapat akan dikalikan dengan faktor bobot masing-masing jenis hambatan samping, kemudian didapatkan total hambatan samping untuk kemudian disesuaikan dengan kelas hambatan samping pada tabel 2.6 (hal.18)

Tabel 4.4 Hasil survey hambatan samping

Kasus : Jam Puncak Hari Minggu (16.45- 17.45)													
Tipe Kejadian	5 Menit ke												TOTAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pejalan Kaki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parkir, Kend. Berhenti	2	1	0	1	1	2	2	2	1	1	1	0	14
Kend. Masuk + Keluar	2	0	0	0	3	4	3	0	0	5	4	0	21
Kend. Lambat (Becak, Sepeda, Gerobak)	1	0	0	2	0	1	1	0	0	0	1	0	6

Tabel 4.5 Perhitungan bobot hambatan samping

Tipe Kejadian	Simbol	Faktor bobot	Frekwensi Kejadian	Frekwensi Berbobot
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (3) x (4)
Pejalan Kaki	PED	0,6	0	0
Perkir, Kend. Berhenti	PSV	0,8	14	11,2
Kend. Masuk + Keluar	EEV	1,0	21	21
Kend. Lambat (Becak, Sepeda, Gerobak)	SMV	0,4	6	2,4
Total				34,6

4.5. Kapasitas Jalan

Pada tabel 4.6 di bawah adalah nilai kapasitas jalur jalan Jl. Pattimura sebesar 1591 Smp/Jam pada jalan menyempit, nilai derajat kejenuhan (DS) dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini :

Tabel 4.6 Perhitungan kapasitas jalur yang menyempit

Kapasitas dasar	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas
C0 (smp/jam)	Lebar jalur FCw	Pemisah arah FCsp	Hambatan samping FCsf	Ukuran kota FCcs	(smp/jam)
1	2	3	4	5	1x2x3x4x5
1650	1,08	1	0,95	0,94	**1591**

Sumber : Data Olahan 2022

Tabel 4.7 Nilai Derajat Kejenuhan pada jalur jalan yang menyempit

Hari	Volume Lalu lintas Q tot (smp/jam)	Kapasitas / C (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
Senin	1366	1591	0,858
Selasa	1276	1591	0,802
Rabu	1357	1591	0,853
Kamis	1381	1591	0,868
Jum'at	1556	1591	0,978
Sabtu	1373	1591	0,863
Minggu	1488	1591	0,935

Sumber : Data Olahan 2022

Setelah didapat nilai DS dapat dilihat bahwa arus lalu lintas pada hari Jum'at sore adalah yang paling besar dibandingkan dengan hari-hari lainnya.

4.6. Hubungan Karakterisitik Lalu Lintas

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan model *Greenshield* maka diperoleh hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan pada jalur jalan Jl. Pattimura seperti pada tabel dan gambar berikut :

Tabel 4.8 Hubungan Karakteristik Lalu Lintas pada Hari Senin

No	Waktu	V (smp/jam)	S = Yi (km/jam)	D=V/S=Xi (smp/km)	Xi . Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$
1	15:45 - 15:50	1264,80	33,64	37,60	1264,80	1413,63	1131,64
2	15:50 - 15:55	1165,20	25,88	45,02	1165,20	2026,50	669,97
3	15:55 - 16:00	1567,20	24,98	62,73	1567,20	3934,99	624,17
4	16:00 - 16:05	1367,40	27,93	48,95	1367,40	2396,07	780,35
5	16:05 - 16:10	1432,20	28,35	50,52	1432,20	2552,76	803,52
6	16:10 - 16:15	1081,80	29,67	36,45	1081,80	1328,96	880,60
7	16:15 - 16:20	1255,80	26,09	48,13	1255,80	2316,30	680,84
8	16:20 - 16:25	1385,40	29,18	47,48	1385,40	2254,63	851,29
9	16:25 - 16:30	1012,80	31,50	32,15	1012,80	1033,78	992,25
10	16:30 - 16:35	1302,60	29,63	43,97	1302,60	1932,93	877,82
11	16:35 - 16:40	1474,80	25,81	57,14	1474,80	3265,28	666,11
12	16:40 - 16:45	1285,80	30,52	42,13	1285,80	1774,64	931,61
13	16:45 - 16:50	1375,80	25,91	53,10	1375,80	2819,54	671,32
14	16:50 - 16:55	1432,80	27,79	51,56	1432,80	2658,75	772,13
15	16:55 - 17:00	1410,00	30,65	46,00	1410,00	2116,28	939,43
16	17:00 - 17:05	1293,60	24,25	53,35	1293,60	2846,48	587,88
17	17:05 - 17:10	1590,00	26,60	59,78	1590,00	3573,63	707,43
18	17:10 - 17:15	1522,20	24,41	62,35	1522,20	3887,36	596,06
19	17:15 - 17:20	1503,00	29,72	50,58	1503,00	2558,05	883,10
20	17:20 - 17:25	1323,00	29,42	44,98	1323,00	2022,75	865,32
21	17:25 - 17:30	1416,00	24,55	57,67	1416,00	3326,04	602,84
22	17:30 - 17:35	1456,20	21,12	68,93	1456,20	4751,70	446,27
23	17:35 - 17:40	1387,80	30,60	45,35	1387,80	2057,02	936,30
24	17:40 - 17:45	1479,00	29,52	50,11	1479,00	2510,58	871,29
			667,73	1196,03	32785,20	61358,65	18769,56

Sumber : Data olahan, 2022

Hasil perhitungan menggunakan rumus 2.4 halaman 13 sampai dengan rumus 2.14 halaman 15 pada Bab 2, didapat angka sebagai berikut :

- A (Konstanta) sama dengan Sf (Kecepatan Arus Bebas)

$$A = \frac{\sum X^2 . \sum Y - \sum X . \sum XY}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$A = Sf = \frac{61358{,}65\,.\,667{,}73 - 1196{,}03\,.\,32785{,}20}{24\,.\,61358{,}65 - (1196{,}03)^2} = 41{,}76$$

- B (Koefisien Variabel X)

$$B = \frac{n.\sum XY - \sum X.\sum Y}{n.\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{24\,.\ 32785{,}20 - 1196{,}03\,.\ 667{,}73}{24\,.\,61358{,}65 - (1196{,}03)^2} = -0{,}28$$

- Kepadatan Ketika Macet (Dj)

$$Dj = \frac{Sf}{B} \qquad Dj = \frac{41{,}76}{-0{,}28} = 149{,}30\ Smp/Km$$

- Kepadatan Ketika Volume Maksimum (Dm)

$$Dm = \frac{Dj}{2} \qquad Dm = \frac{149{,}30}{2} = 74{,}65\ Smp/Km$$

- Kecepatan Ketika Volume Maksimum (Sm)

$$Sm = \frac{Sf}{2} \qquad Sm = \frac{41{,}76}{2} = 20{,}88\ Km/Jam$$

- Volume Maksimum (Vm)

$$Vm = C = Sm.Dm = \frac{Sf.Dj}{4}$$

$$Vm = C = 20{,}88\,.\,74{,}65 = \frac{41{,}76\,.\,149{,}30}{4} = 1558{,}76\ Smp/Jam$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat digambarkan sebuah grafik hubungan antara (V-D), (S-D) dan (V-S) berdasarkan model *Greenshield* sebagai berikut :

1. Hubungan (V-D) dengan model, $V = Sf \cdot D - (Sf/Dj) \cdot D^2$

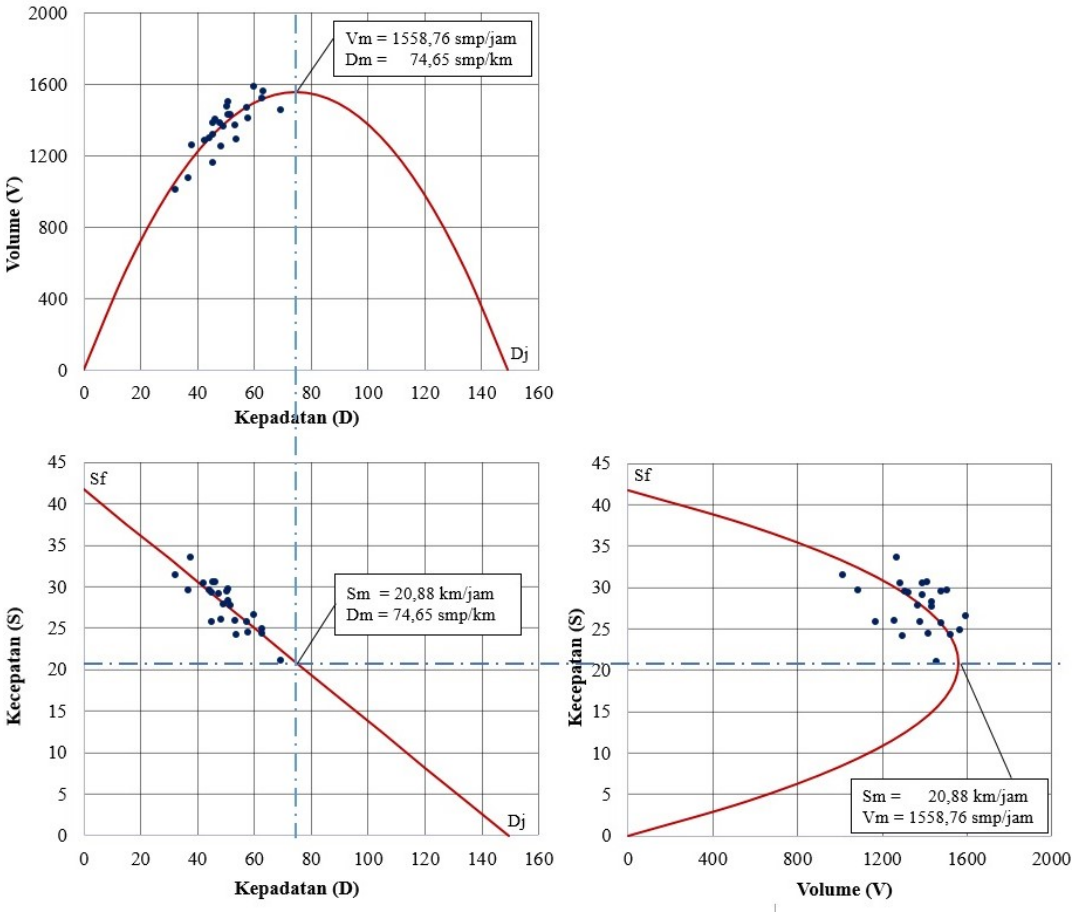
   $V = 41{,}76 \cdot D - 0{,}28 \cdot D^2$

2. Hubungan (S-D) dengan model, $S = Sf - (Sf/Dj) \cdot D$

   $S = 41{,}76 - 0{,}28 \cdot D$

3. Hubungan (V-S) dengan model, $V = Dj \cdot S - (Dj/Sf) \cdot S^2$

   $V = 149{,}30 \cdot S - 3{,}58$



Gambar 4.2 Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas pada hari Senin
(di awal masuk penyempitan)

Tabel 4.9 Hubungan Karakteristik Lalu Lintas pada Hari Selasa

No	Waktu	V (smp/jam)	S = Yi (km/jam)	D=V/S=Xi (smp/km)	Xi . Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$
1	15:45 - 15:50	987,60	26,90	36,71	987,60	1347,44	723,86
2	15:50 - 15:55	1096,80	27,22	40,30	1096,80	1623,98	740,75
3	15:55 - 16:00	1130,40	27,89	40,53	1130,40	1642,69	777,87
4	16:00 - 16:05	1124,40	26,57	42,32	1124,40	1791,08	705,87
5	16:05 - 16:10	761,40	27,31	27,87	761,40	777,01	746,11
6	16:10 - 16:15	1263,60	24,55	51,47	1263,60	2649,53	602,63
7	16:15 - 16:20	1057,80	23,13	45,73	1057,80	2090,99	535,13
8	16:20 - 16:25	1078,20	20,60	52,34	1078,20	2739,74	424,32
9	16:25 - 16:30	1102,80	20,84	52,92	1102,80	2800,59	434,25
10	16:30 - 16:35	916,80	25,94	35,35	916,80	1249,32	672,78
11	16:35 - 16:40	1096,80	26,67	41,12	1096,80	1691,08	711,36
12	16:40 - 16:45	1287,60	24,17	53,27	1287,60	2837,98	584,19
13	16:45 - 16:50	1262,40	24,11	52,37	1262,40	2742,66	581,06
14	16:50 - 16:55	1236,60	22,44	55,12	1236,60	3037,79	503,39
15	16:55 - 17:00	1380,60	24,54	56,26	1380,60	3165,74	602,09
16	17:00 - 17:05	1134,60	19,09	59,45	1134,60	3534,04	364,26
17	17:05 - 17:10	1588,80	25,42	62,50	1588,80	3905,74	646,30
18	17:10 - 17:15	1539,60	25,10	61,34	1539,60	3763,17	629,89
19	17:15 - 17:20	1372,20	27,28	50,30	1372,20	2530,00	744,24
20	17:20 - 17:25	1514,40	28,31	53,48	1514,40	2860,62	801,72
21	17:25 - 17:30	1713,60	35,96	47,65	1713,60	2270,24	1293,44
22	17:30 - 17:35	1624,20	35,07	46,31	1624,20	2144,30	1230,25
23	17:35 - 17:40	1692,60	26,17	64,68	1692,60	4183,70	684,78
24	17:40 - 17:45	1666,20	31,52	52,86	1666,20	2794,09	993,60
			626,80	1182,26	30630,00	60173,54	16734,13

Sumber : Data olahan, 2022

Hasil perhitungan menggunakan rumus 2.4 halaman 13 sampai dengan rumus 2.14 halaman 15 pada Bab 2, didapat angka sebagai berikut :

- A (Konstanta) sama dengan Sf (Kecepatan Arus Bebas)

$$A = \frac{\sum X^2 . \sum Y - \sum X . \sum XY}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$A = Sf = \frac{60173{,}54\,.\,626{,}80 - 1182{,}26\,.\,30630}{24\,.\,60173{,}54 - (1182{,}26)^2} = 32{,}40$$

- B (Koefisien Variabel X)

$$B = \frac{n.\sum XY - \sum X.\sum Y}{n.\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{24\,.\,30630 - 1182{,}26\,.\,626{,}802}{24\,.\,60173{,}54 - (1182{,}26)^2} = -0{,}13$$

- Kepadatan Ketika Macet (Dj)

$$Dj = \frac{Sf}{B} \qquad Dj = \frac{32{,}40}{0{,}13} = 254{,}10\ Smp/Km$$

- Kepadatan Ketika Volume Maksimum (Dm)

$$Dm = \frac{Dj}{2} \qquad Dm = \frac{254{,}10}{2} = 127{,}05\ Smp/Km$$

- Kecepatan Ketika Volume Maksimum (Sm)

$$Sm = \frac{Sf}{2} \qquad Sm = \frac{32{,}40}{2} = 16{,}20\ Km/Jam$$

- Volume Maksimum (Vm)

$$Vm = C = Sm.Dm = \frac{Sf.Dj}{4}$$

$$Vm = C = 16{,}20\,.\,127{,}05 = \frac{32{,}40\,.\,254{,}10}{4} = 2058{,}02\ Smp/Jam$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat digambarkan sebuah grafik hubungan antara (V-D), (S-D) dan (V-S) berdasarkan model *Greenshield* sebagai berikut :

1. Hubungan (V-D) dengan model, $V = Sf \cdot D - (Sf/Dj) \cdot D^2$

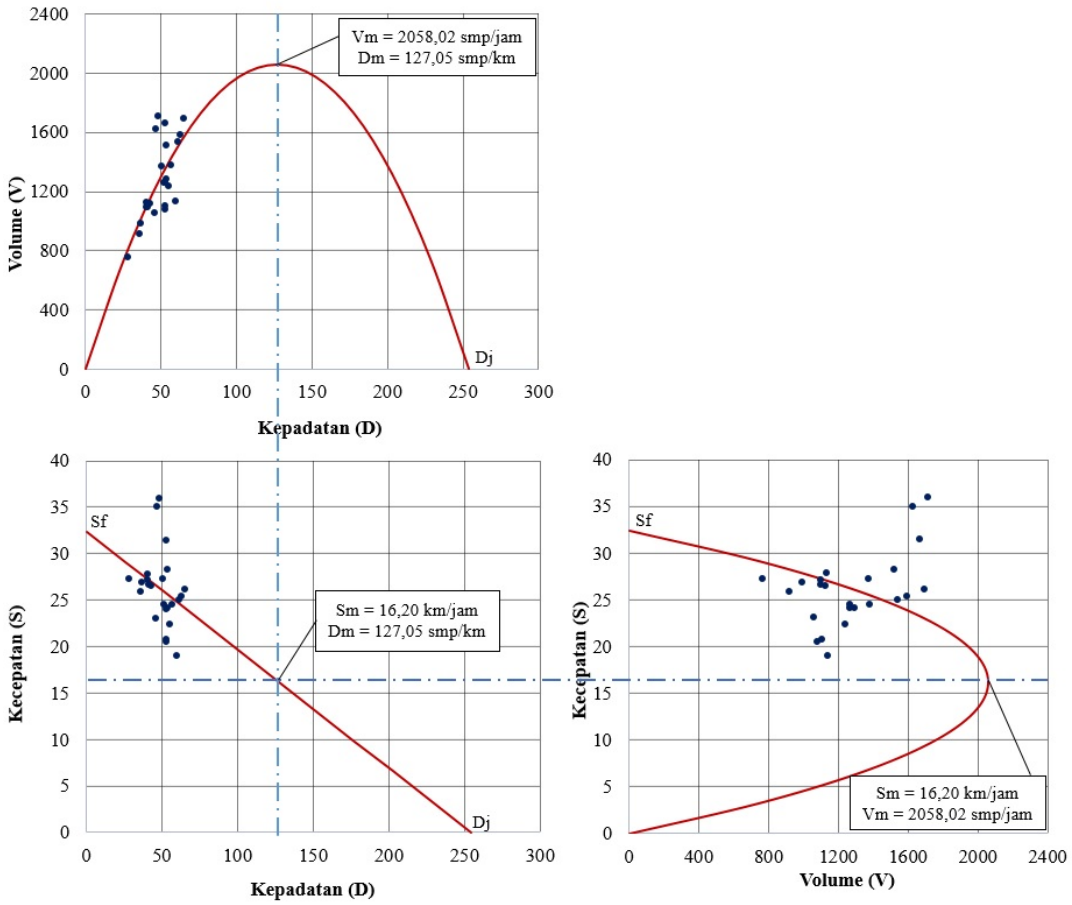
   $V = 32{,}40 \cdot D - 0{,}13 \cdot D^2$

2. Hubungan (S-D) dengan model, $S = Sf - (Sf/Dj) \cdot D$

   $S = 32{,}40 - 0{,}13 \cdot D$

3. Hubungan (V-S) dengan model, $V = Dj \cdot S - (Dj/Sf) \cdot S^2$

   $V = 254{,}10 \cdot S - 7{,}84 \cdot S$



Gambar 4.3 Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas pada hari Selasa
(di awal masuk penyempitan)

Tabel 4.10 Hubungan Karakteristik Lalu Lintas pada Hari Rabu
(di awal masuk penyempitan)

No	Waktu	V (smp/jam)	S = Yi (km/jam)	D=V/S=Xi (smp/km)	Xi . Yi	(Xi)²	(Yi)²
1	15:45 - 15:50	1243,80	29,18	42,63	1243,80	1817,03	851,41
2	15:50 - 15:55	1058,40	26,95	39,27	1058,40	1542,43	726,26
3	15:55 - 16:00	1255,20	27,90	44,99	1255,20	2023,77	778,51
4	16:00 - 16:05	925,20	26,13	35,40	925,20	1253,41	682,93
5	16:05 - 16:10	1090,20	30,68	35,54	1090,20	1262,93	941,10
6	16:10 - 16:15	1158,60	23,44	49,43	1158,60	2443,60	549,33
7	16:15 - 16:20	1219,20	29,57	41,22	1219,20	1699,50	874,64
8	16:20 - 16:25	1214,40	30,97	39,21	1214,40	1537,73	959,05
9	16:25 - 16:30	1436,40	28,52	50,37	1436,40	2537,38	813,14
10	16:30 - 16:35	1444,80	25,18	57,37	1444,80	3291,71	634,15
11	16:35 - 16:40	1494,60	24,44	61,16	1494,60	3740,00	597,28
12	16:40 - 16:45	1492,20	27,98	53,33	1492,20	2844,15	782,89
13	16:45 - 16:50	1435,20	33,75	42,52	1435,20	1808,18	1139,15
14	16:50 - 16:55	1303,80	31,11	41,90	1303,80	1755,91	968,10
15	16:55 - 17:00	1264,20	33,73	37,48	1264,20	1405,09	1137,44
16	17:00 - 17:05	1720,80	31,66	54,36	1720,80	2954,51	1002,25
17	17:05 - 17:10	1291,20	29,94	43,13	1291,20	1859,95	896,37
18	17:10 - 17:15	1507,80	33,38	45,17	1507,80	2040,16	1114,35
19	17:15 - 17:20	1768,80	31,75	55,72	1768,80	3104,55	1007,76
20	17:20 - 17:25	1612,80	35,58	45,33	1612,80	2054,63	1265,98
21	17:25 - 17:30	1518,60	33,65	45,13	1518,60	2036,78	1132,25
22	17:30 - 17:35	1617,00	34,12	47,40	1617,00	2246,55	1163,87
23	17:35 - 17:40	1233,00	29,85	41,30	1233,00	1706,07	891,11
24	17:40 - 17:45	1264,20	31,31	40,38	1264,20	1630,51	980,18
			720,76	1089,75	32570,40	50596,53	21889,52

Sumber : Data olahan, 2022

Hasil perhitungan menggunakan rumus 2.4 sampai dengan rumus 2.14 pada, didapat angka sebagai berikut :

- A (Konstanta) sama dengan Sf (Kecepatan Arus Bebas)

$$A = \frac{\sum X^2 . \sum Y - \sum X . \sum XY}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$A = Sf = \frac{50596{,}53\,.\,720{,}76 - 1089{,}75\,.\,32570{,}40}{24\,.\,50596{,}53 - (1089{,}75)^2} = 36{,}41$$

- B (Koefisien Variabel X)

$$B = \frac{n.\sum XY - \sum X.\sum Y}{n.\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{24\,.\,32570{,}40 - 1089{,}75\,.\,720{,}76}{24\,.\,50596{,}53 - (1089{,}75)^2} = -0{,}14$$

- Kepadatan Ketika Macet (Dj)

$$Dj = \frac{Sf}{B} \qquad Dj = \frac{36{,}41}{0{,}14} = 259{,}13\ Smp/Km$$

- Kepadatan Ketika Volume Maksimum (Dm)

$$Dm = \frac{Dj}{2} \qquad Dm = \frac{259{,}13}{2} = 129{,}57\ Smp/Km$$

- Kecepatan Ketika Volume Maksimum (Sm)

$$Sm = \frac{Sf}{2} \qquad Sm = \frac{36{,}41}{2} = 18{,}21\ Km/Jam$$

- Volume Maksimum (Vm)

$$Vm = C = Sm.Dm = \frac{Sf.Dj}{4}$$

$$Vm = C = 18{,}21\,.\,129{,}57 = \frac{36{,}41\,.\,259{,}13}{4} = 2358{,}87\ Smp/Jam$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat digambarkan sebuah grafik hubungan antara (V-D), (S-D) dan (V-S) berdasarkan model *Greenshield* sebagai berikut :

1. Hubungan (V-D) dengan model, $V = Sf \cdot D - (Sf/Dj) \cdot D^2$

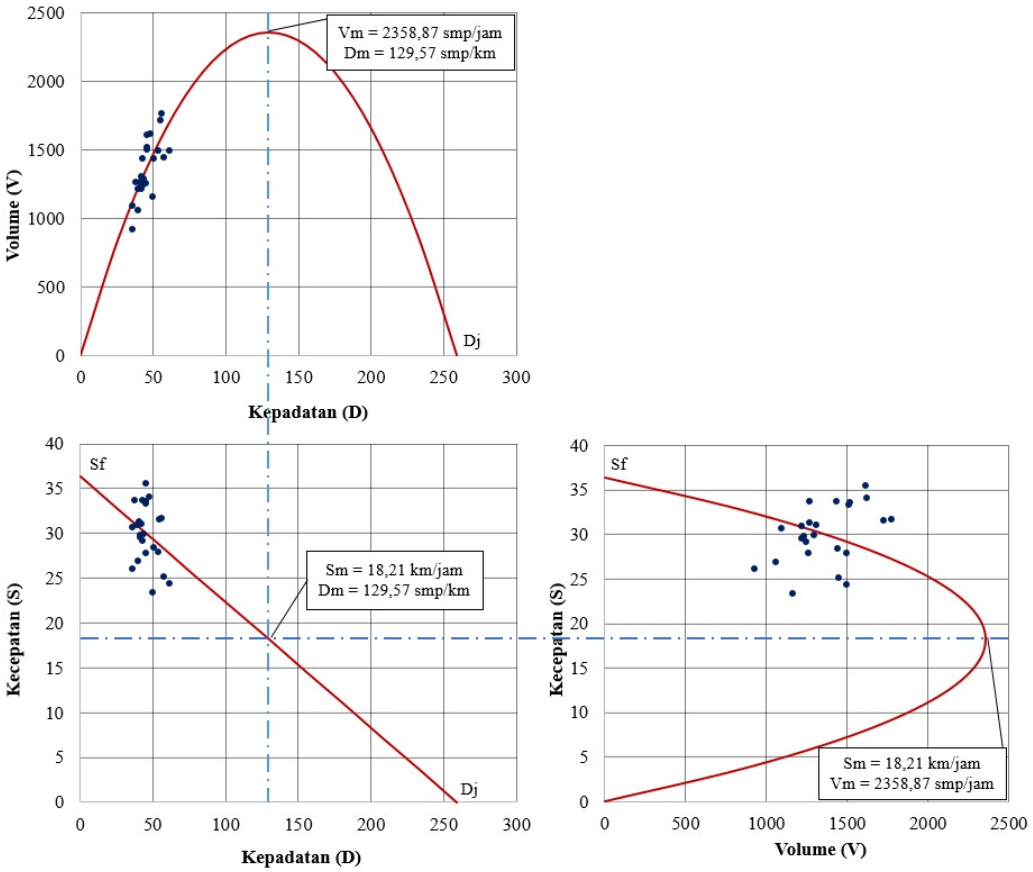
   $V = 36{,}41 \cdot D - 0{,}14 \cdot D^2$

2. Hubungan (S-D) dengan model, $S = Sf - (Sf/Dj) \cdot D$

   $S = 36{,}41 - 0{,}14 \cdot D$

3. Hubungan (V-S) dengan model, $V = Dj \cdot S - (Dj/Sf) \cdot S^2$

   $V = 259{,}13 \cdot S - 7{,}12 \cdot S^2$



Gambar 4.4 Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas pada hari Rabu
(di awal masuk penyempitan)

Tabel 4.11 Hubungan Karakteristik Lalu Lintas pada Hari Kamis
(di awal masuk penyempitan)

No	Waktu	V (smp/jam)	S = Yi (km/jam)	D=V/S=Xi (smp/km)	Xi . Yi	(Xi)²	(Yi)²
1	15:45 - 15:50	1280,40	23,47	54,55	1280,40	2975,51	550,97
2	15:50 - 15:55	901,20	29,91	30,13	901,20	907,78	894,67
3	15:55 - 16:00	1030,20	30,01	34,33	1030,20	1178,67	900,43
4	16:00 - 16:05	1203,60	33,84	35,57	1203,60	1265,27	1144,93
5	16:05 - 16:10	1674,60	31,92	52,47	1674,60	2752,80	1018,70
6	16:10 - 16:15	1548,00	31,81	48,67	1548,00	2368,46	1011,76
7	16:15 - 16:20	1524,60	29,76	51,22	1524,60	2623,64	885,95
8	16:20 - 16:25	1113,60	32,99	33,76	1113,60	1139,57	1088,22
9	16:25 - 16:30	1425,60	32,59	43,75	1425,60	1913,94	1061,86
10	16:30 - 16:35	1381,20	32,47	42,54	1381,20	1809,38	1054,35
11	16:35 - 16:40	1088,40	33,73	32,26	1088,40	1040,92	1138,05
12	16:40 - 16:45	1537,20	34,62	44,40	1537,20	1971,68	1198,46
13	16:45 - 16:50	1450,20	32,19	45,05	1450,20	2029,35	1036,33
14	16:50 - 16:55	1292,40	30,07	42,97	1292,40	1846,72	904,47
15	16:55 - 17:00	1407,00	34,94	40,27	1407,00	1621,76	1220,68
16	17:00 - 17:05	1285,20	21,55	59,63	1285,20	3556,25	464,46
17	17:05 - 17:10	1576,80	19,45	81,08	1576,80	6573,24	378,25
18	17:10 - 17:15	1373,40	31,40	43,74	1373,40	1912,86	986,08
19	17:15 - 17:20	1701,60	30,78	55,29	1701,60	3057,07	947,13
20	17:20 - 17:25	1588,80	19,80	80,24	1588,80	6437,71	392,11
21	17:25 - 17:30	1492,20	26,45	56,43	1492,20	3183,81	699,37
22	17:30 - 17:35	1301,40	25,25	51,54	1301,40	2656,81	637,47
23	17:35 - 17:40	1558,80	28,19	55,31	1558,80	3058,65	794,42
24	17:40 - 17:45	1398,60	29,21	47,88	1398,60	2292,75	853,16
			706,39	1163,07	33135,00	60174,60	21262,27

Sumber : Data olahan, 2022

Hasil perhitungan menggunakan rumus 2.4 hal sampai dengan rumus 2.14, didapat angka sebagai berikut :

- A (Konstanta) sama dengan Sf (Kecepatan Arus Bebas)

$$A = \frac{\sum X^2 . \sum Y - \sum X . \sum XY}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$A = Sf = \frac{60174{,}60\,.\,706{,}39 - 1163{,}07\,.\,33135{,}00}{24\,.\,60174{,}60 - (1163{,}07)^2} = 43{,}39$$

- B (Koefisien Variabel X)

$$B = \frac{n.\sum XY - \sum X.\sum Y}{n.\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{24\,.\,33135{,}00 - 1163{,}07\,.\,706{,}39}{24\,.\,60174{,}60 - (1163{,}07)^2} = -0{,}29$$

- Kepadatan Ketika Macet (Dj)

$$Dj = \frac{Sf}{B} \qquad Dj = \frac{43{,}39}{0{,}29} = 150{,}67\ Smp/Km$$

- Kepadatan Ketika Volume Maksimum (Dm)

$$Dm = \frac{Dj}{2} \qquad Dm = \frac{150{,}67}{2} = 75{,}34\ Smp/Km$$

- Kecepatan Ketika Volume Maksimum (Sm)

$$Sm = \frac{Sf}{2} \qquad Sm = \frac{43{,}39}{2} = 21{,}70\ Km/Jam$$

- Volume Maksimum (Vm)

$$Vm = C = Sm.Dm = \frac{Sf.Dj}{4}$$

$$Vm = C = 21{,}70\,.\,75{,}34 = \frac{43{,}39\,.\,150{,}67}{4} = 1634{,}34\ Smp/Jam$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat digambarkan sebuah grafik hubungan antara (V-D), (S-D) dan (V-S) berdasarkan model *Greenshield* sebagai berikut :

1. Hubungan (V-D) dengan model, $V = Sf \cdot D - (Sf/Dj) \cdot D^2$

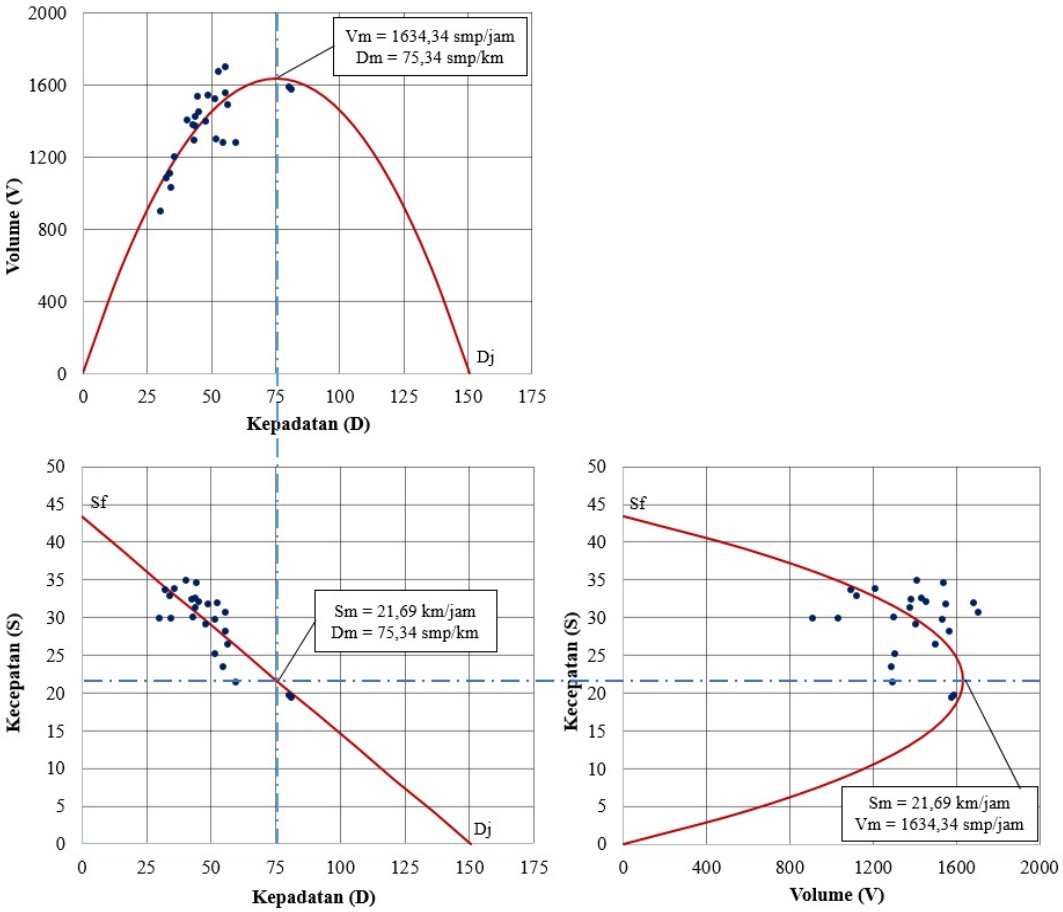
   $V = 43{,}39 \cdot D - 0{,}29 \cdot D^2$

2. Hubungan (S-D) dengan model, $S = Sf - (Sf/Dj) \cdot D$

   $S = 43{,}39 - 0{,}29 \cdot D$

3. Hubungan (V-S) dengan model, $V = Dj \cdot S - (Dj/Sf) \cdot S^2$

   $V = 150{,}67 \cdot S - 3{,}47 \cdot S^2$



Gambar 4.5 Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas pada hari Kamis (di awal masuk penyempitan)

Tabel 4.12 Hubungan Karakteristik Lalu Lintas pada Hari Jum'at
(di awal masuk penyempitan)

No	Waktu	V (smp/jam)	S = Yi (km/jam)	D=V/S=Xi (smp/km)	Xi . Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$
1	15:45 - 15:50	968,40	28,59	33,87	968,40	1147,07	817,56
2	15:50 - 15:55	1438,20	36,53	39,37	1438,20	1549,91	1334,54
3	15:55 - 16:00	1359,60	35,54	38,25	1359,60	1463,23	1263,31
4	16:00 - 16:05	1386,60	34,66	40,00	1386,60	1600,18	1201,52
5	16:05 - 16:10	1309,80	34,05	38,47	1309,80	1480,08	1159,11
6	16:10 - 16:15	1627,20	34,89	46,64	1627,20	2175,67	1217,00
7	16:15 - 16:20	1729,20	33,32	51,89	1729,20	2693,06	1110,31
8	16:20 - 16:25	1515,60	33,80	44,83	1515,60	2010,07	1142,77
9	16:25 - 16:30	1623,00	33,22	48,85	1623,00	2386,42	1103,80
10	16:30 - 16:35	1935,00	31,39	61,64	1935,00	3799,46	985,46
11	16:35 - 16:40	1694,40	30,58	55,40	1694,40	3069,62	935,29
12	16:40 - 16:45	1656,60	29,98	55,26	1656,60	3053,21	898,83
13	16:45 - 16:50	1808,40	30,31	59,67	1808,40	3560,51	918,49
14	16:50 - 16:55	1733,40	28,19	61,48	1733,40	3780,26	794,83
15	16:55 - 17:00	1605,60	29,14	55,10	1605,60	3036,15	849,09
16	17:00 - 17:05	1712,40	29,98	57,11	1712,40	3261,65	899,03
17	17:05 - 17:10	1474,20	23,38	63,05	1474,20	3975,60	546,65
18	17:10 - 17:15	1610,40	29,47	54,65	1610,40	2986,54	868,36
19	17:15 - 17:20	1269,00	35,25	36,00	1269,00	1296,06	1242,51
20	17:20 - 17:25	1591,80	29,77	53,48	1591,80	2859,78	886,02
21	17:25 - 17:30	1942,20	13,53	143,58	1942,20	20616,39	182,97
22	17:30 - 17:35	1148,40	29,02	39,57	1148,40	1566,03	842,14
23	17:35 - 17:40	1525,20	23,98	63,60	1525,20	4045,44	575,03
24	17:40 - 17:45	1687,20	25,91	65,12	1687,20	4240,92	671,23
			724,49	1306,92	37351,80	81653,32	22445,85

Sumber : Data olahan, 2022

Hasil perhitungan menggunakan rumus 2.4 sampai dengan rumus 2.14, didapat angka sebagai berikut :

- A (Konstanta) sama dengan Sf (Kecepatan Arus Bebas)

$$A = \frac{\sum X^2 . \sum Y - \sum X . \sum XY}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$A = Sf = \frac{81653{,}32\,.\,724{,}49 - 1306{,}92\,.\,37351{,}80}{24\,.\,81653{,}32 - (1306{,}92)^2} = 41{,}09$$

- B (Koefisien Variabel X)

$$B = \frac{n.\sum XY - \sum X.\sum Y}{n.\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{24\,.\,37351{,}80 - 1306{,}92\,.\,724{,}49}{24\,.\,81653{,}32 - (1306{,}92)^2} = -0{,}20$$

- Kepadatan Ketika Macet (Dj)

$$Dj = \frac{Sf}{B} \qquad Dj = \frac{41{,}09}{0{,}20} = 205{,}18\ Smp/Km$$

- Kepadatan Ketika Volume Maksimum (Dm)

$$Dm = \frac{Dj}{2} \qquad Dm = \frac{205{,}18}{2} = 102{,}59\ Smp/Km$$

- Kecepatan Ketika Volume Maksimum (Sm)

$$Sm = \frac{Sf}{2} \qquad Sm = \frac{41{,}09}{2} = 20{,}55\ Km/Jam$$

- Volume Maksimum (Vm)

$$Vm = C = Sm.Dm = \frac{Sf.Dj}{4}$$

$$Vm = C = 20{,}55\,.\,102{,}59 = \frac{41{,}09\,.\,205{,}18}{4} = 2107{,}88\ Smp/Jam$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat digambarkan sebuah grafik hubungan antara (V-D), (S-D) dan (V-S) berdasarkan model *Greenshield* sebagai berikut :

1. Hubungan (V-D) dengan model, $V = Sf \cdot D - (Sf/Dj) \cdot D^2$

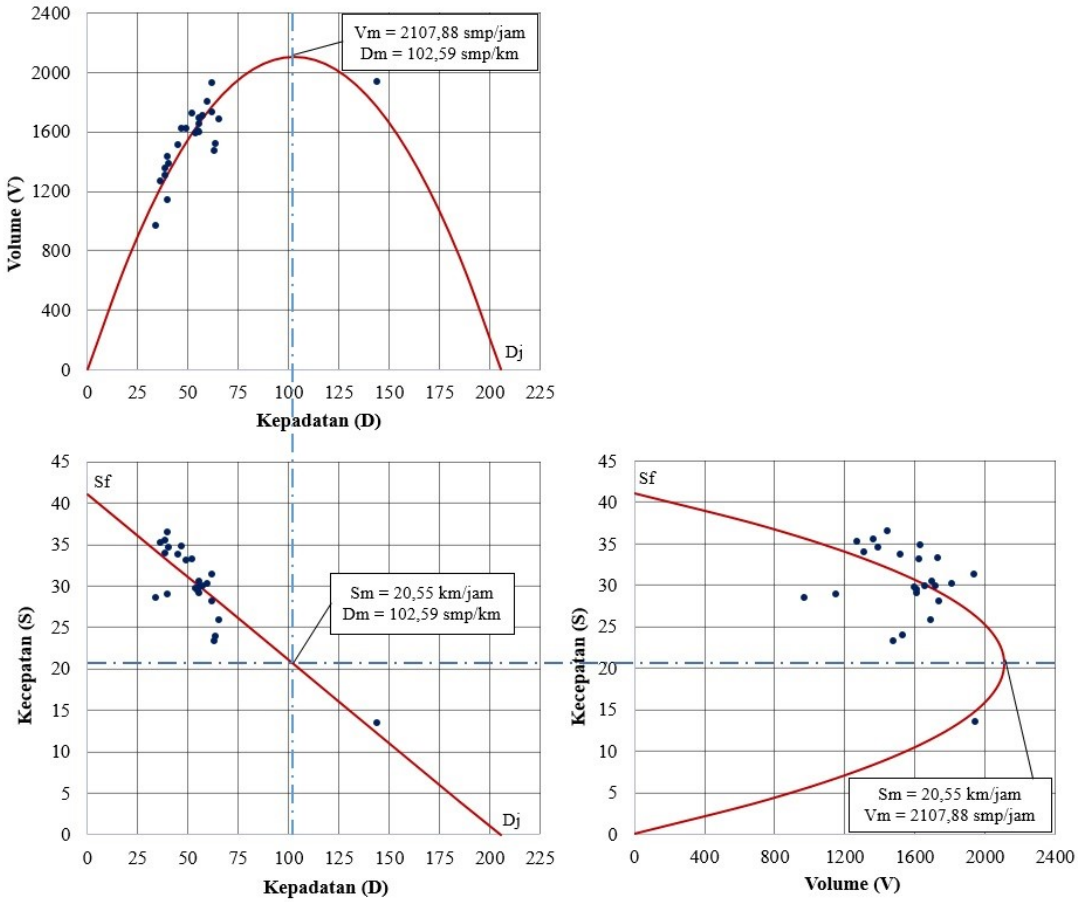
   $V = 41{,}09 \cdot D - 0{,}20 \cdot D^2$

2. Hubungan (S-D) dengan model, $S = Sf - (Sf/Dj) \cdot D$

   $S = 41{,}09 - 0{,}20 \cdot D$

3. Hubungan (V-S) dengan model, $V = Dj \cdot S - (Dj/Sf) \cdot S^2$

   $V = 205{,}18 \cdot S - 4{,}99 \cdot S^2$



Gambar 4.6 Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas pada hari Jum'at
(di awal masuk penyempitan)

Tabel 4.13 Hubungan Karakteristik Lalu Lintas pada Hari Sabtu
(di awal masuk penyempitan)

No	Waktu	V (smp/jam)	S = Yi (km/jam)	D=V/S=Xi (smp/km)	Xi . Yi	(Xi)²	(Yi)²
1	15:45 - 15:50	1303,20	25,79	50,54	1303,20	2554,25	664,90
2	15:50 - 15:55	1369,20	24,80	55,22	1369,20	3049,33	614,79
3	15:55 - 16:00	1375,80	23,76	57,90	1375,80	3352,56	564,59
4	16:00 - 16:05	1042,20	25,57	40,76	1042,20	1661,41	653,77
5	16:05 - 16:10	1251,60	21,60	57,94	1251,60	3356,60	466,69
6	16:10 - 16:15	1170,00	24,31	48,12	1170,00	2315,84	591,10
7	16:15 - 16:20	1344,60	23,99	56,06	1344,60	3142,22	575,37
8	16:20 - 16:25	1510,80	25,86	58,43	1510,80	3413,71	668,63
9	16:25 - 16:30	1228,20	27,08	45,35	1228,20	2056,69	733,45
10	16:30 - 16:35	1408,20	27,48	51,25	1408,20	2626,46	755,02
11	16:35 - 16:40	1194,60	26,15	45,67	1194,60	2086,16	684,07
12	16:40 - 16:45	1276,20	29,70	42,98	1276,20	1846,90	881,85
13	16:45 - 16:50	1333,20	28,06	47,51	1333,20	2257,06	787,50
14	16:50 - 16:55	1368,60	26,53	51,59	1368,60	2661,95	703,65
15	16:55 - 17:00	1525,20	20,37	74,86	1525,20	5603,70	415,12
16	17:00 - 17:05	1594,80	26,94	59,20	1594,80	3504,55	725,74
17	17:05 - 17:10	1564,80	23,15	67,60	1564,80	4570,30	535,76
18	17:10 - 17:15	1560,60	23,14	67,44	1560,60	4548,18	535,48
19	17:15 - 17:20	1549,20	28,55	54,26	1549,20	2944,19	815,17
20	17:20 - 17:25	1360,20	27,35	49,74	1360,20	2473,97	747,84
21	17:25 - 17:30	1509,00	24,93	60,52	1509,00	3662,98	621,65
22	17:30 - 17:35	1461,60	21,00	69,59	1461,60	4843,01	441,11
23	17:35 - 17:40	1473,00	19,52	75,44	1473,00	5691,58	381,22
24	17:40 - 17:45	1187,40	17,82	66,63	1187,40	4439,85	317,56
			593,45	1354,61	32962,20	78663,45	14882,03

Sumber : Data olahan, 2022

Hasil perhitungan menggunakan rumus 2.4 sampai dengan rumus 2.14, didapat angka sebagai berikut :

- A (Konstanta) sama dengan Sf (Kecepatan Arus Bebas)

$$A = \frac{\sum X^2 . \sum Y - \sum X . \sum XY}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$A = Sf = \frac{78663{,}46\,.\,593{,}45 - 1354{,}61\,.\,32962{,}20}{24\,.\,78663{,}46 - (1354{,}61)^2} = 38{,}37$$

- B (Koefisien Variabel X)

$$B = \frac{n.\sum XY - \sum X.\sum Y}{n.\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{24\,.\,32962{,}20 - 1354{,}61\,.\,593{,}45}{24\,.\,78663{,}46 - (1354{,}61)^2} = -0{,}24$$

- Kepadatan Ketika Macet (Dj)

$$Dj = \frac{Sf}{B} \qquad Dj = \frac{38{,}37}{0{,}24} = 158{,}78\ Smp/Km$$

- Kepadatan Ketika Volume Maksimum (Dm)

$$Dm = \frac{Dj}{2} \qquad Dm = \frac{158{,}78}{2} = 79{,}39\ Smp/Km$$

- Kecepatan Ketika Volume Maksimum (Sm)

$$Sm = \frac{Sf}{2} \qquad Sm = \frac{38{,}37}{2} = 19{,}18\ Km/Jam$$

- Volume Maksimum (Vm)

$$Vm = C = Sm.Dm = \frac{Sf.Dj}{4}$$

$$Vm = C = 19{,}18\,.\,79{,}39 = \frac{38{,}37\,.\,158{,}78}{4} = 1522{,}87\ Smp/Jam$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat digambarkan sebuah grafik hubungan antara (V-D), (S-D) dan (V-S) berdasarkan model *Greenshield* sebagai berikut :

1. Hubungan (V-D) dengan model, $V = Sf \cdot D - (Sf/Dj) \cdot D^2$

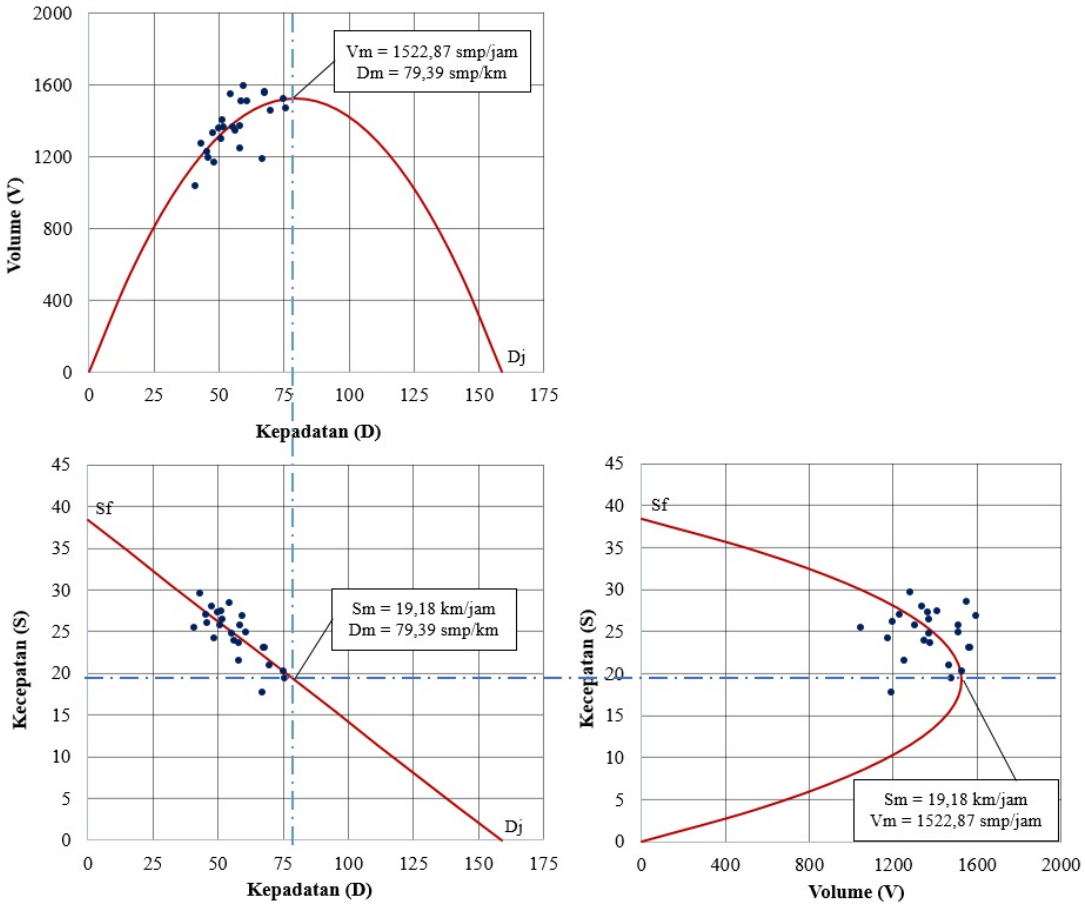
   $V = 38{,}37 \cdot D - 0{,}24 \cdot D^2$

2. Hubungan (S-D) dengan model, $S = Sf - (Sf/Dj) \cdot D$

   $S = 38{,}37 - 0{,}24 \cdot D$

3. Hubungan (V-S) dengan model, $V = Dj \cdot S - (Dj/Sf) \cdot S^2$

   $V = 158{,}78 \cdot S - 4{,}14 \cdot S^2$



Gambar 4.7 Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas pada hari Sabtu
(di awal masuk penyempitan)

Tabel 4.14 Hubungan Karakteristik Lalu Lintas pada Hari Minggu (di awal masuk penyempitan)

No	Waktu	V (smp/jam)	S = Yi (km/jam)	D=V/S=Xi (smp/km)	Xi . Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$
1	15:45 - 15:50	1387,80	29,57	46,93	1387,80	2201,96	874,67
2	15:50 - 15:55	1473,60	34,99	42,11	1473,60	1773,55	1224,38
3	15:55 - 16:00	1263,60	31,88	39,64	1263,60	1571,17	1016,24
4	16:00 - 16:05	1117,80	31,55	35,43	1117,80	1254,95	995,64
5	16:05 - 16:10	1636,80	30,39	53,86	1636,80	2901,25	923,43
6	16:10 - 16:15	1246,20	36,12	34,50	1246,20	1190,23	1304,80
7	16:15 - 16:20	1297,20	29,49	43,99	1297,20	1935,18	869,55
8	16:20 - 16:25	1324,80	34,79	38,08	1324,80	1450,20	1210,25
9	16:25 - 16:30	1366,20	17,42	78,42	1366,20	6149,85	303,50
10	16:30 - 16:35	1130,40	23,48	48,15	1130,40	2318,10	551,23
11	16:35 - 16:40	1399,20	28,68	48,78	1399,20	2379,51	822,76
12	16:40 - 16:45	1474,80	34,36	42,92	1474,80	1842,52	1180,47
13	16:45 - 16:50	1024,80	30,67	33,41	1024,80	1116,44	940,68
14	16:50 - 16:55	1849,20	31,94	57,89	1849,20	3351,36	1020,35
15	16:55 - 17:00	1284,60	34,95	36,75	1284,60	1350,84	1221,60
16	17:00 - 17:05	1743,60	35,70	48,83	1743,60	2384,82	1274,79
17	17:05 - 17:10	2185,80	33,09	66,06	2185,80	4363,26	1094,99
18	17:10 - 17:15	1633,20	30,79	53,04	1633,20	2812,80	948,29
19	17:15 - 17:20	1503,00	30,64	49,06	1503,00	2406,84	938,58
20	17:20 - 17:25	1628,40	34,27	47,52	1628,40	2258,01	1174,35
21	17:25 - 17:30	1548,60	28,85	53,68	1548,60	2881,10	832,38
22	17:30 - 17:35	1642,80	28,08	58,51	1642,80	3423,24	788,37
23	17:35 - 17:40	1828,20	29,04	62,96	1828,20	3963,87	843,20
24	17:40 - 17:45	1723,80	32,91	52,38	1723,80	2743,35	1083,16
			743,66	1172,89	35714,40	60024,38	23437,65

Sumber : Data olahan, 2022

Hasil perhitungan menggunakan rumus 2.4 sampai dengan rumus 2.14, didapat angka sebagai berikut :

- A (Konstanta) sama dengan Sf (Kecepatan Arus Bebas)

$$A = \frac{\sum X^2 . \sum Y - \sum X . \sum XY}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$A = Sf = \frac{60024{,}38\,.\,743{,}66 - 1172{,}89\,.\,35714{,}40}{24\,.\,60024{,}38 - (1172{,}89)^2} = 42{,}35$$

- B (Koefisien Variabel X)

$$B = \frac{n.\sum XY - \sum X.\sum Y}{n.\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{24\,.\,35714{,}40 - 1172{,}89\,.\,743{,}66}{24\,.\,60024{,}38 - (1172{,}89)^2} = -0{,}23$$

- Kepadatan Ketika Macet (Dj)

$$Dj = \frac{Sf}{B} \qquad Dj = \frac{42{,}35}{0{,}23} = 182{,}15\ Smp/Km$$

- Kepadatan Ketika Volume Maksimum (Dm)

$$Dm = \frac{Dj}{2} \qquad Dm = \frac{182{,}15}{2} = 91{,}08\ Smp/Km$$

- Kecepatan Ketika Volume Maksimum (Sm)

$$Sm = \frac{Sf}{2} \qquad Sm = \frac{42{,}35}{2} = 21{,}17 Km/Jam$$

- Volume Maksimum (Vm)

$$Vm = C = Sm.Dm = \frac{Sf.Dj}{4}$$

$$Vm = C = 21{,}17\,.\,91{,}08 = \frac{42{,}35\,.\,182{,}15}{4} = 1928{,}44\ Smp/Jam$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat digambarkan sebuah grafik hubungan antara (V-D), (S-D) dan (V-S) berdasarkan model *Greenshield* sebagai berikut :

1. Hubungan (V-D) dengan model, $V = Sf \cdot D - (Sf/Dj) \cdot D^2$

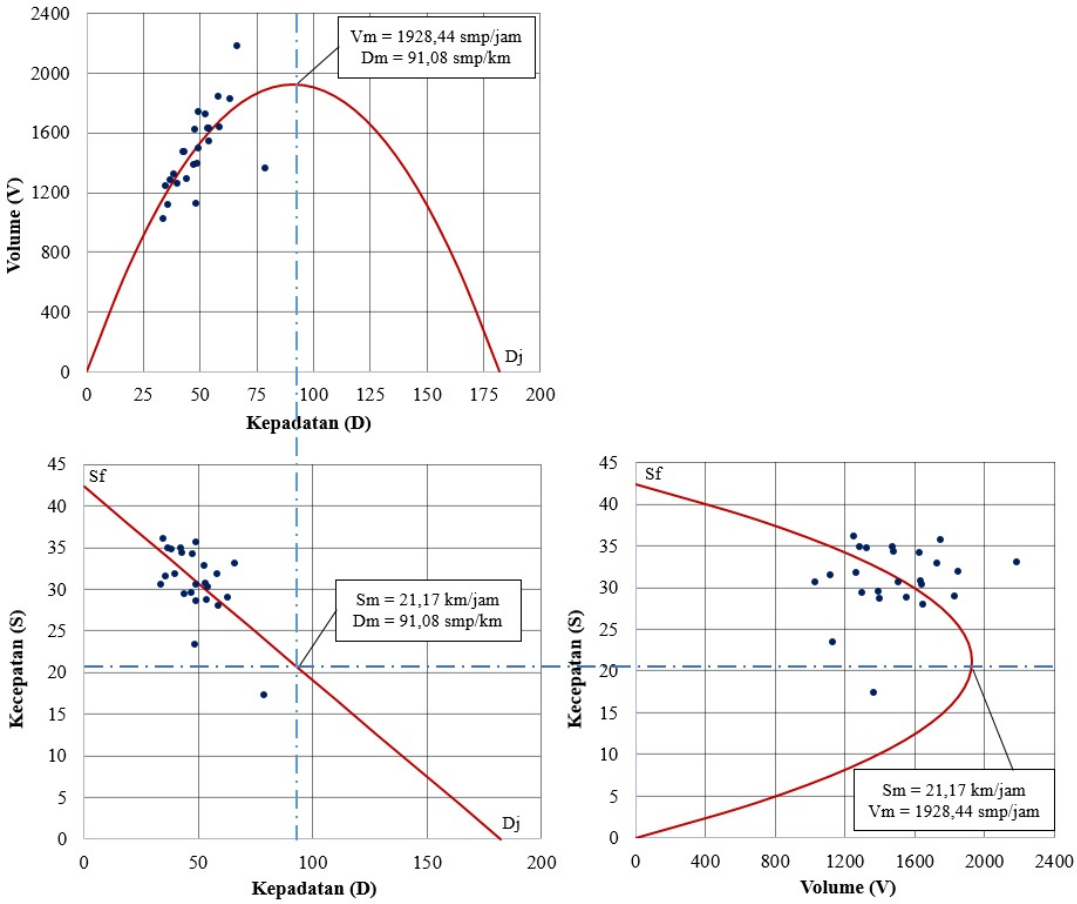
   $V = 42{,}35 \cdot D - 0{,}23 \cdot D^2$

2. Hubungan (S-D) dengan model, $S = Sf - (Sf/Dj) \cdot D$

   $S = 42{,}35 - 0{,}23 \cdot D$

3. Hubungan (V-S) dengan model, $V = Dj \cdot S - (Dj/Sf) \cdot S^2$

   $V = 182{,}15 \cdot S - 4{,}30 \cdot S^2$



Gambar 4.8 Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas pada hari Minggu (di awal masuk penyempitan)

Tabel 4.15 Hubungan Karakteristik Lalu Lintas pada Hari Jum'at
(di dalam penggal jalan menyempit)

No	Waktu	V (smp/jam)	S = Yi (km/jam)	D=V/S=Xi (smp/km)	Xi . Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$
1	15:45 - 15:50	897,00	34,60	25,92	897,00	672,03	1197,28
2	15:50 - 15:55	1437,60	37,65	38,18	1437,60	1457,74	1417,73
3	15:55 - 16:00	1324,20	36,69	36,09	1324,20	1302,28	1346,49
4	16:00 - 16:05	1368,00	35,12	38,95	1368,00	1516,87	1233,74
5	16:05 - 16:10	1267,80	35,27	35,95	1267,80	1292,13	1243,93
6	16:10 - 16:15	1591,20	35,00	45,46	1591,20	2066,35	1225,31
7	16:15 - 16:20	1681,20	35,86	46,88	1681,20	2197,92	1285,96
8	16:20 - 16:25	1528,20	33,15	46,10	1528,20	2124,78	1099,12
9	16:25 - 16:30	1676,40	35,24	47,58	1676,40	2263,53	1241,56
10	16:30 - 16:35	1968,60	34,36	57,29	1968,60	3282,11	1180,76
11	16:35 - 16:40	1681,80	30,98	54,29	1681,80	2947,56	959,59
12	16:40 - 16:45	1689,00	29,03	58,18	1689,00	3384,52	842,87
13	16:45 - 16:50	1743,00	30,51	57,12	1743,00	3263,04	931,05
14	16:50 - 16:55	1699,20	39,12	43,44	1699,20	1886,62	1530,40
15	16:55 - 17:00	1572,60	38,89	40,44	1572,60	1635,25	1512,35
16	17:00 - 17:05	1626,60	40,10	40,57	1626,60	1645,78	1607,65
17	17:05 - 17:10	1395,00	45,31	30,79	1395,00	948,00	2052,76
18	17:10 - 17:15	1468,80	43,32	33,90	1468,80	1149,40	1876,95
19	17:15 - 17:20	1306,80	39,34	33,21	1306,80	1103,20	1547,97
20	17:20 - 17:25	1505,40	29,13	51,69	1505,40	2671,38	848,34
21	17:25 - 17:30	1764,00	23,22	75,97	1764,00	5771,95	539,11
22	17:30 - 17:35	1144,80	26,30	43,53	1144,80	1895,03	691,58
23	17:35 - 17:40	1554,60	27,21	57,13	1554,60	3263,31	740,59
24	17:40 - 17:45	1672,80	31,12	53,75	1672,80	2888,68	968,70
			826,54	1092,39	36564,60	52629,46	29121,81

Sumber : Data olahan, 2022

Hasil perhitungan menggunakan rumus 2.4 sampai dengan rumus 2.14, didapat angka sebagai berikut :

- A (Konstanta) sama dengan Sf (Kecepatan Arus Bebas)

$$A = \frac{\sum X^2 . \sum Y - \sum X . \sum XY}{n . \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$A = Sf = \frac{52629{,}46\,.\,826{,}54 - 1092{,}39\,.\,36564{,}60}{24\,.\,52629{,}46 - (1092{,}39)^2} = 50{,}97$$

- B (Koefisien Variabel X)

$$B = \frac{n.\sum XY - \sum X.\sum Y}{n.\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{24\,.\;36564{,}60 - 1092{,}39\;.\;826{,}54}{24\,.\,52629{,}46 - (1092{,}39)^2} = -0{,}36$$

- Kepadatan Ketika Macet (Dj)

$$Dj = \frac{Sf}{B} \qquad Dj = \frac{50{,}97}{0{,}36} = 140{,}33\ Smp/Km$$

- Kepadatan Ketika Volume Maksimum (Dm)

$$Dm = \frac{Dj}{2} \qquad Dm = \frac{140{,}33}{2} = 70{,}16\ Smp/Km$$

- Kecepatan Ketika Volume Maksimum (Sm)

$$Sm = \frac{Sf}{2} \qquad Sm = \frac{50{,}97}{2} = 25{,}49\ Km/Jam$$

- Volume Maksimum (Vm)

$$Vm = C = Sm.Dm = \frac{Sf.Dj}{4}$$

$$Vm = C = 25{,}49\,.\,70{,}16 = \frac{50{,}97\,.\,140{,}33}{4} = 1788{,}20\ Smp/Jam$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat digambarkan sebuah grafik hubungan antara (V-D), (S-D) dan (V-S) berdasarkan model *Greenshield* sebagai berikut :

1. Hubungan (V-D) dengan model, $V = Sf \cdot D - (Sf/Dj) \cdot D^2$

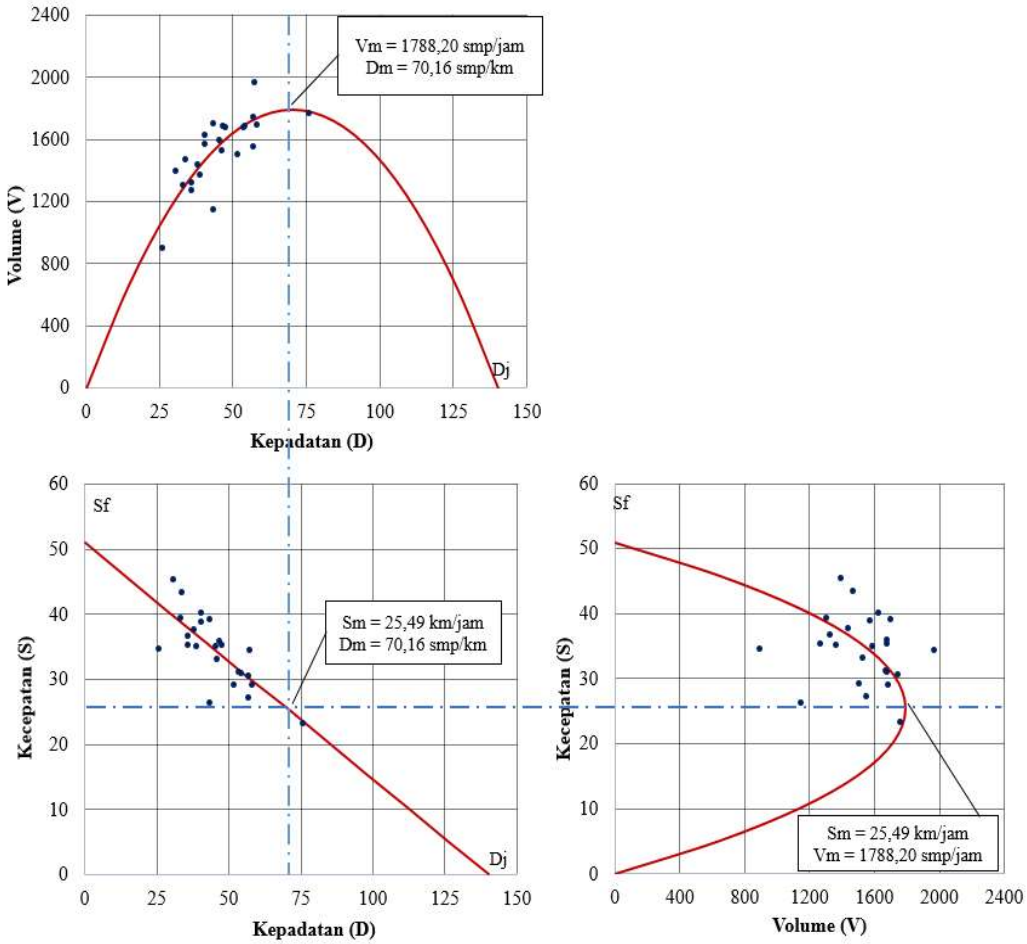
   $V = 50{,}97 \cdot D - 0{,}36 \cdot D^2$

2. Hubungan (S-D) dengan model, $S = Sf - (Sf/Dj) \cdot D$

   $S = 50{,}97 - 0{,}36 \cdot D$

3. Hubungan (V-S) dengan model, $V = Dj \cdot S - (Dj/Sf) \cdot S^2$

   $V = 140{,}33 \cdot S - 2{,}75 \cdot S^2$



Gambar 4.9 Grafik Hubungan Karakteristik Lalu lintas pada hari Jum'at
(di dalam penggal jalan menyempit)

4.7. Pengujian Statistik

Dengan menggunakan analisa regresi linier diperoleh parameter-parameter statistik yaitu nilai *intercept,* koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (r^2) seperti yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.16 Parameter Statistik Hubungan V,S,D pada jalur jalan menyempit

Jenis Parameter	Nilai Parameter Uji Statistik (Model *Greenshield*)						
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
Jumlah Data (n)	24	24	24	24	24	24	24
Intersep (a) = (Sf)	41,76	32,40	36,41	43,39	41,09	38,37	42,35
Koefisien X (b) = (-Sf/Dj)	-0,28	-0,13	-0,14	-0,29	-0,20	-0,24	-0,23
Koef. Korelasi (r)	-0,85	-0,29	-0,30	-0,82	-0,85	-0,79	-0,61
Koef. Determinasi (r^2)	0,71	0,09	0,09	0,67	0,73	0,62	0,37
Keterangan					Terpilih		

Sumber : Data olahan, 2022

Dari tabel diatas dapat dilihat hasil bahwa model yang paling sesuai di antara hari-hari lainnya adalah pada hari Jum'at, dengan persamaan model hubungan untuk Volume dan Kecepatan (V,S) yaitu, $V = 205{,}181 \times S - 4{,}993 \times S^2$, kemudian model hubungan Volume dan Kepadatan (V,D) yaitu, $V = 41{,}093 \times D - 0{,}2 \times D^2$, dan model hubungan Kecepatan dan Kepadatan (S,D) yaitu, $S = 41{,}093 - 0{,}2 \times D$.

4.8. Menentukan Volume Maksimum

Dengan menggunakan rumus 2.14 halaman 15 pada Bab 2, maka untuk menentukan volume maksimum langsung menggunakan rumus tersebut dan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.17 Perhitungan Volume Maksimum Model *Greenshield*

Hari	(Km/Jam)	(Smp/Km)	Volume Maksimum (Smp/Jam)
	Sf	Dj	(Sf x Dj) / 4
Senin	41,76	149	1559
Selasa	32,40	254	2058
Rabu	36,41	259	2359
Kamis	43,39	151	1634
Jum'at	41,09	205	2108
Sabtu	38,37	159	1523
Minggu	42,35	182	1928

Sumber : Data Olahan, 2022

4.9. Perhitungan Gelombang Kejut

Perhitungan gelombang kejut adalah untuk mengetahui berapa panjang antrian pada jalan yang mengalami hambatan serta mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk pemulihan arus kendaraan, untuk panjang antrian dipengaruhi oleh durasi hambatan yang terjadi baik berupa kendaraan putar balik *(U-Turn)*, kendaraan berhenti ditepi badan jalan dan sebagainya, dalam analisa ini diambil yang paling besar yaitu pada hari jum'at dengan perhitungan sebagai berikut :

V_A = 1942,20 smp/jam V_B = 1777.02 smp/jam V_C = 2107,88 smp/jam

D_A = 73,70 smp/km D_B = 143,58 smp/km D_C = 102,59 smp/km

Dimana nilai V_A didapat dari volume pada hari Jum'at pukul 17.25 sampai dengan 17.30, nilai D_A adalah hasil dari hubungan V-D pada model *Greenshield* pada halaman 63 dimana V yang digunakan adalah V_A, nilai D_B adalah nilai

kepadatan pada hari Jum'at pukul 17.25 sampai dengan 17.30, nilai V_B adalah hasil dari hubungan V-D pada model *Greenshield* pada halaman 63 dimana D yang digunakan adalah D_B, nilai V_C sama dengan nilai Vm, sedangkan nilai Dc adalah nilai Dm.

Maka :

$$\omega_{AB} = \frac{V_B - V_A}{D_B - D_A} = \frac{1777{,}02 - 1942{,}20}{143{,}58 - 73{,}70} = -2{,}36\ km/jam$$

(nilai negatif menandakan bahwa gelombang kejut bergerak mundur ke belakang)

$$\omega_{CB} = \frac{V_B - V_C}{D_B - D_C} = \frac{1777{,}02 - 2107{,}88}{143{,}58 - 102{,}59} = -8{,}07\ km/jam$$

(nilai negatif menandakan bahwa gelombang kejut bergerak mundur ke belakang)

$$\omega_{AC} = \frac{V_C - V_A}{D_C - D_A} = \frac{2107{,}88 - 1942{,}20}{102{,}59 - 73{,}70} = 5{,}73\ km/jam$$

$$\omega_{DA} = \frac{V_A - V_D}{D_A - D_D} = \frac{1942{,}20 - 0}{73{,}70 - 0} = 26{,}35\ km/jam$$

$$\omega_{DB} = \frac{V_B - V_D}{D_B - D_D} = \frac{1777{,}02 - 0}{143{,}58 - 0} = 12{,}38\ km/jam$$

$$\omega_{DC} = \frac{V_C - V_D}{D_C - D_D} = \frac{1942{,}20 - 0}{102{,}59 - 0} = 18{,}93\ km/jam$$

Simbol t3 adalah mulai bergeraknya antrian terakhir, simbol t2 adalah waktu berakhirnya suatu hambatan, simbol t1 adalah mulainya terjadi hambatan dan nilai r adalah durasi hambatan yang diperoleh dari pencatatan di lokasi studi maka :

$$t_3 - t_2 = r.\left|\frac{\omega_{AB}}{\omega_{CB} - \omega_{AB}}\right| = 54.\left|\frac{-2{,}36}{-8{,}07 - (-2{,}36)}\right| = 22{,}36\ detik$$

Waktu penormalan disimbolkan t2 sampai dengan t4 maka :

$$t_4 - t_2 = \frac{r.\omega_{AB}}{(\omega_{CB} - \omega_{AB})}.\left|\frac{\omega_{CB}}{\omega_{AC}} + 1\right| = \frac{54\ .2{,}36}{(8{,}07 - 2{,}36)}.\left|\frac{8{,}07}{5{,}73} + 1\right| = 53{,}84\ detik$$

Untuk menghitung berapa panjang antrian yang terjadi maka :

$$Q_M = \frac{r}{3600}.\left|\frac{\omega_{CB}.\omega_{AB}}{\omega_{CB} - \omega_{AB}}\right| = \frac{54}{3600}.\left|\frac{8{,}07.2{,}36}{8{,}07 - 2{,}36}\right| = 0{,}0503\ km = 50{,}03\ m$$

Jumlah kendaraan dalam antrian dapat dihitung dengan perhitungan:

$$N = (r + t_{3-2}).V_A = (54 + 22{,}36).\frac{1942.20}{3600} = 41{,}20\ smp$$

Berdasarkan hasil perhitungan model *Greenshield,* Kondisi A, B dan C didapat dengan perhitungan sebagai berikut:

1. Kondisi A adalah kondisi pada rentang waktu pukul 17.25 sampai dengan 17.30 dimana volume lalu lintas bernilai 1942,20 smp/jam dan kerapatan bernilai 143,58 smp/km, Kondisi A diplot sebagai kondisi ideal, maka yang digunakan adalah nilai volume untuk kemudian dicari nilai kerapatannya, dengan persamaan model *Greenshield* pada hari Jum'at.

   $V = 41{,}093\ .D - 0{,}200\ D^2$

   $$D = \frac{41{,}093 - \sqrt{41{,}093^2 - 4\ .0{,}2\ .V}}{2\ .0{,}2}$$

   $$D = \frac{41{,}093 - \sqrt{41{,}093^2 - 4\ .0{,}2\ .1942{,}20}}{2\ x\ 0{,}2} = 73{,}70\ smp/km$$

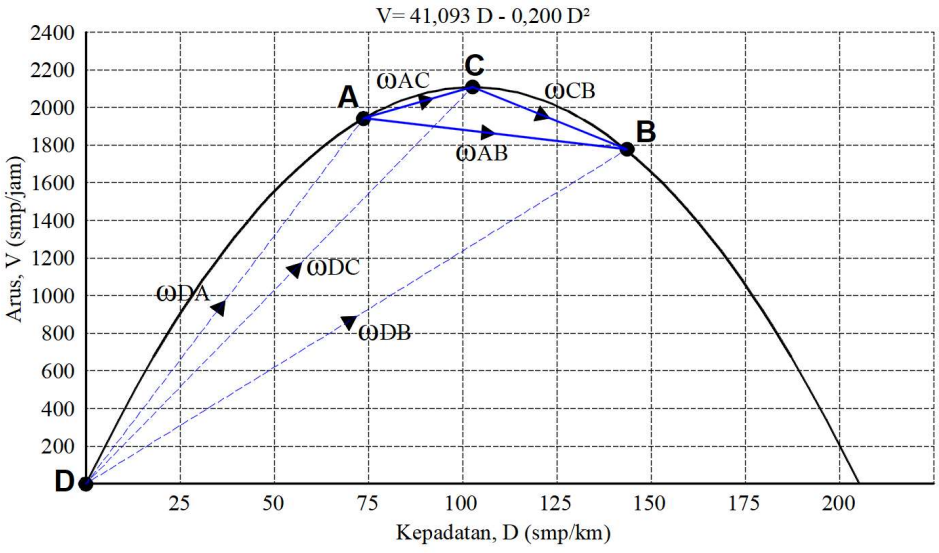
Jadi, kondisi A adalah ketika Volume 1942,20 smp/jam dan kepadatan 73,70 smp/km.

2. Kondisi B adalah kondisi pada rentang waktu pukul 17.25 sampai dengan 17.30 dimana volume lalu lintas bernilai 1942,20 smp/jam dan kerapatan bernilai 143,58 smp/km, Kondisi B diplot sebagai kondisi arus tidak stabil akibat adanya hambatan, maka yang digunakan adalah nilai kepadatan untuk kemudian dicari nilai volumenya, dengan persamaan model *Greenshield* pada hari Jum'at.

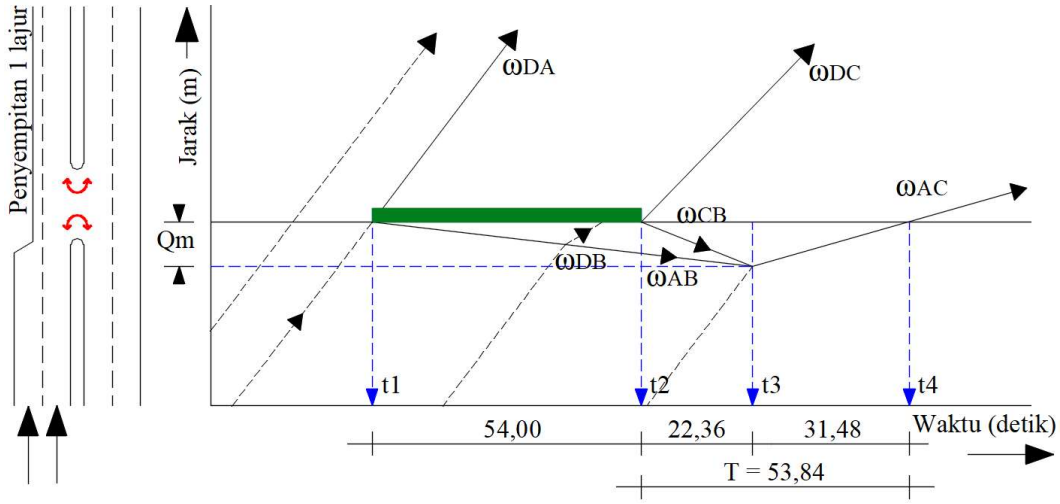
$$V = 41{,}093\,.D - 0{,}200\,D^2$$
$$V = 41{,}093\,.143{,}58 - 0{,}200\,.143{,}58^2 = 1777{,}09\ smp/jam$$

Jadi, kondisi B adalah ketika kepadatan 143,58 smp/km dan volume 1777,09 smp/jam

3. Sedangkan Kondisi C adalah Volume maksimum pada hari Jum'at yaitu 2107,88 smp/jam dan kepadatan 102,59 smp/km.



Gambar 4.10 Gelombang kejut (Model *Greenshield*) (Arus-Kepadatan)



Gambar 4.11 Gelombang kejut (Model *Greenshield*) (Jarak-Waktu)

Dari gambar di atas diilustrasikan durasi terjadinya hambatan selama 54 detik, ketika memasuki awal-awal terjadinya hambatan (t1) kendaraan paling depan berhenti sehingga membentuk gelombang kejut mundur bentukan ωAB berupa antrian yang bernilai - 2,36 km/jam, setelah 54 detik terjadinya hambatan, pada (t2) antrian tidak langsung membentuk pemulihan akan tetapi pergerakan mundur masih berlanjut selama 22,36 detik, total waktu yang dibutuhkan untuk penormalan (T) adalah 53,84 detik, sedangkan (t4-t3) adalah durasi yang dibutuhkan kendaraan antrian terakhir sampai ke garis henti dengan ωAC yaitu 5,73 km/jam, total antrian kendaraan (Qm) adalah sepanjang 50,03 m.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisis dan perhitungan di jalan Jl. Pattimura di depan kantor Jek Tv pada jalur jalan yang mengalami penyempitan ke arah Simpang Rimbo dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Model matematis *Greenshield* terbaik dalam hubungan volume, kecepatan dan kerapatan adalah pada hari Jum'at dengan nilai koefisien determinasi (R^2) terbesar yakni sebesar 0,73. dengan menghasilkan persamaan sebagai berikut :
   - Hubungan Volume (V) dan Kecepatan (S), $V = 205{,}181\ S - 4{,}993\ S^2$
   - Hubungan Volume (V) dan Kepadatan (D), $V = 41{,}093\ D - 0{,}200\ D^2$
   - Hubungan Kecepatan (S) dan Kepadatan (D), $S = 41{,}093 - 0{,}200\ D$
2. Volume maksimum dan kepadatan maksimum pada jalan yang mengalami penyempitan didapat berdasarkan model *Greenshield* terjadi pada hari Jum'at adalah:
   - Volume maksimum (Vm) = 1788,20 smp/jam.
   - Kepadatan di saat volume maksimum (Dm) = 70,16 smp/km.
   - Kecepatan di saat volume maksimum (Sm) = 25,49 km/jam.
3. Gelombang kejut terjadi pada hari jum'at di segmen waktu pengamatan pukul 17.25 sampai dengan 17.30, Panjang antrian dengan analisis gelombang kejut adalah sepanjang 50,14 meter dengan total durasi antrian selama 76,36 detik

dan besaran nilai gelombang kejut ωAB = -2.36 km/jam dengan tipe gelombang kejut mundur bentukan.

4. Selain mengalami penyempitan jalan ditambah lagi adanya aktivitas seperti keluar masuk kendaraan dan aktivitas putar balik di titik lokasi yang sama, terutama ketika volume lalu lintas sedang tinggi.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan kembali penelitian di segmen waktu pengamatan yang lebih lengkap dengan tujuan menemukan model yang lebih cocok dengan kecendrungan kondisi lapangan.
2. Perlu dilakukan studi terhadap pengaruh adanya fasilitas putar balik *(U-Turn)* terhadap karakteristik lalu lintas pada jalan yang mengalami penyempitan.
3. Agar pihak terkait terus melakukan upaya negosiasi pembebasan lahan sehingga dapat dilakukan pelebaran pada jalan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Asmoro, D., (1990). ***Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota,*** No. 018/T/BNKT/1990, Direktorat Pembinaan Jalan Kota, Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

Asmoro, D., (1990). ***Panduan Survai dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas***, No.001/T/BNKT/1990, Direktorat Pembinaan Jalan Kota, Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Indrajaya, Y., (2002). ***Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas,*** Thesis, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.

Khisty, C. J., dan B. Kent Lall., (2005). ***Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi,*** Penerbit Erlangga, Jakarta.

Kasenda, N.D., (2013). ***Analisa Gelombang Kejut dan Pengaruhnya Terhadap Arus Lalu Lintas Di Jalan Sarapung Manad,*** Jurnal Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

MKJI, (1997), ***Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*** Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Munawar, A., (2006), ***Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*** Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.

Napitupulu, K., (2017). ***Pengaruh Segmen Bottleneck Sistematik Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus: Jl. Jamin Ginting KM 14.5),*** Jurnal Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Nawal, M., (2021). ***Analisis Gelombang Kejut (Shockwave) Jalan DR Djundjunan Pada Segmen Penyempitan Jalan Akibat Angkut Muatan Sampah Menggunakan Metode Greenshield,*** Jurnal Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Risdiyanto, S., (2014), ***Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas,*** Penerbit Leutikaprio, Yogyakarta.

Rompis, Samuel Y.R., (2019), ***Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu lintas (Studi Kasus: Jalan Wolter Monginsidi, Malalayang II, Kota Manado),*** Jurnal Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Sarwono, J., (2006), ***Metode penelitian Kuantitatif dan Kualitatif,*** Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.

Susilo, H.S., (2019), ***Rekayasa Lalu Lintas,*** Penerbit Universitas Trisakti, Jakarta

Tamin, O.Z., (2000), ***Perencanaan, Pemodelan, dan Rekayasa Transportasi.*** Penerbit ITB, Bandung.

Tamin, O.Z., (2003), ***Perencanaan, Pemodelan, dan Rekayasa Transportasi Contoh Soal dan Aplikasi***. Penerbit ITB, Bandung.

Wells, G.R., (1993), ***Rekayasa Lalu Lintas,*** Penerbitan Bhratara, Jakarta.

SURVEI PENDAHULUAN

Survey Pendahuluan Volume & Waktu tempuh Kendaraan

Ruas Jalan : Jl. Pattimura (Depan Kantor Jek Tv)
Hari/ Tanggal : 4 Desember 2020

No.	Waktu	Jenis Kendaraan						Volume (Arus)			Kecepatan	Kepadatan
		MC	MC x0,25	LV	LV x1,00	HV	HV x1,20	Kend. /15mnt	Smp /15 mnt	Smp /Jam	Km/Jam	Smp/Km
1	07:00 s/d 07:15	201	50	66	66	16	19	283	135	542	42,32	12,80
2	07:15 s/d 07:30	324	81	82	82	13	16	419	179	714	44,30	16,13
3	07:30 s/d 07:45	348	87	118	118	15	18	481	223	**892**	44,42	20,08
4	07:45 s/d 08:00	399	100	121	121	9	11	529	232	**926**	47,38	19,55
5	08:00 s/d 08:15	468	117	122	122	6	7	596	246	**985**	41,80	23,56
6	08:15 s/d 08:30	600	150	136	136	15	18	751	304	**1216**	46,85	25,95
7	08:30 s/d 08:45	462	116	157	157	6	7	625	280	**1119**	43,62	25,65
8	08:45 s/d 09:00	516	129	153	153	14	17	683	299	**1195**	42,41	28,18
9	09:00 s/d 09:15	750	188	233	233	21	25	1004	446	**1783**	39,39	45,26
10	09:15 s/d 09:30	744	186	288	288	9	11	1041	485	1939	39,98	48,51
11	15:00 s/d 15:15	714	179	255	255	18	22	987	455	1820	41,88	43,47
12	15:15 s/d 15:30	417	104	250	250	15	18	682	372	**1489**	51,81	28,74
13	15:30 s/d 15:45	411	103	198	198	13	16	622	316	**1265**	51,07	24,78
14	15:45 s/d 16:00	393	98	176	176	13	16	582	290	**1159**	48,21	24,05
15	16:00 s/d 16:15	471	118	172	172	13	16	656	305	**1221**	52,79	23,14
16	16:15 s/d 16:30	612	153	180	180	13	16	805	349	**1394**	43,34	32,18
17	16:30 s/d 16:45	585	146	245	245	3	4	833	395	**1579**	36,13	43,71
18	16:45 s/d 17:00	645	161	232	232	8	10	885	403	**1611**	42,94	37,53
19	17:00 s/d 17:15	672	168	211	211	8	10	891	389	**1554**	46,82	33,20
20	17:15 s/d 17:30	705	176	235	235	10	12	950	423	**1693**	38,93	43,49

Survey Pendahuluan Volume & Waktu tempuh Kendaraan

Ruas Jalan : Jl. Pattimura (Depan Kantor Jek Tv)
Hari/ Tanggal : 05 Desember 2020

No.	Waktu	Jenis Kendaraan						Volume (Arus)			Kecepatan	Kepadatan
		MC	MC x0,25	LV	LV x1,00	HV	HV X1,20	Kend. /15mnt	Smp /15 mnt	Smp /Jam	Km/Jam	Smp/Km
1	07:00 s/d 07:15	168	42	58	58	15	18	241	118	472	40,56	11,64
2	07:15 s/d 07:30	312	78	87	87	12	14	411	179	718	42,65	16,83
3	07:30 s/d 07:45	312	78	115	115	17	20	444	213	**854**	43,32	19,70
4	07:45 s/d 08:00	368	92	116	116	10	12	494	220	**880**	45,29	19,43
5	08:00 s/d 08:15	408	102	115	115	9	11	532	228	**911**	39,34	23,16
6	08:15 s/d 08:30	504	126	123	123	19	23	646	272	**1087**	43,86	24,79
7	08:30 s/d 08:45	392	98	153	153	10	12	555	263	**1052**	39,89	26,37
8	08:45 s/d 09:00	432	108	126	126	16	19	574	253	**1013**	37,05	27,34
9	09:00 s/d 09:15	624	156	158	158	14	17	796	331	**1323**	36,73	36,02
10	09:15 s/d 09:30	612	153	197	197	7	8	816	358	**1434**	37,26	38,47
11	15:00 s/d 15:15	592	148	185	185	17	20	794	353	1414	37,59	37,61
12	15:15 s/d 15:30	332	83	181	181	16	19	529	283	1133	43,19	26,23
13	15:30 s/d 15:45	345	86	185	185	17	20	547	292	**1167**	41,33	28,22
14	15:45 s/d 16:00	382	96	180	180	8	10	570	285	**1140**	43,89	25,98
15	16:00 s/d 16:15	444	111	165	165	16	19	625	295	**1181**	42,93	27,50
16	16:15 s/d 16:30	486	122	182	182	12	14	680	318	**1272**	37,54	33,87
17	16:30 s/d 16:45	530	133	213	213	3	4	746	349	**1396**	36,62	38,14
18	16:45 s/d 17:00	565	141	193	193	9	11	767	345	**1380**	44,15	31,26
19	17:00 s/d 17:15	668	167	215	215	11	13	894	395	**1581**	38,36	41,21
20	17:15 s/d 17:30	629	157	175	175	5	6	809	338	**1353**	36,73	36,84



Foto Survey Pendahuluan Pengukuran Lebar Titik A (7,45 m)



Foto Survey Pendahuluan Pengukuran Lebar Titik B (7,30 m)



Foto Survey Pendahuluan Pengukuran Lebar Titik C (4,00 m)



Foto Survey Pendahuluan Pengukuran Lebar Titik D (4,00 m)



Foto Survey Pendahuluan Pengukuran Lebar Titik F (7,70 m)



Foto Survey Pendahuluan Pengukuran Titik G (2,00 m)



Foto Survey Pendahuluan Pengukuran Lebar Titik H (1,40 m)



Foto Survey Pendahuluan Kondisi Coran Tepi Yang Tidak Rata



Foto Survey Pendahuluan Pengukuran Titik I (2,20 m)



Foto survey Pendahuluan Pengukuran Survey Pendahuluan Titik J (2,40 m)



Foto Survey Pendahuluan kondisi lalu lintas ketika jam sibuk **(Jalan menyempit)**



Foto Survey Pendahuluan kondisi sebagian badan jalan terendam saat hujan **(Jalan menyempit)**

DATA ARUS LALU LINTAS

Data Survey Volume Lalu lintas

Lokasi : Jl. Pattimura (di awal masuk penyempitan)
Hari : Senin
Waktu : 15.45 s/d 17.45

Surveyor : 1. Ma'sum 3. Ikmal
2. Rafi 4. Sopian

No.	Periode	Kendaraan			Smp/ 5 menit			Total 5 menit	Total 1 Jam
		LV	HV	MC	LV	HV	MC		
		(1)	(2)	(3)	(4) ='(1) x 1	(5) ='(2) x 1,2	(6) ='(3) x 0,25	(7) ='(4)+(5)+(6)	(8) ='(7) x 12
1	15:45 - 15:50	70	7	108	70	8	27	105	1265
2	15:50 - 15:55	62	3	126	62	4	32	97	1165
3	15:55 - 16:00	84	8	148	84	10	37	131	1567
4	16:00 - 16:05	69	6	151	69	7	38	114	1367
5	16:05 - 16:10	85	3	123	85	4	31	119	1432
6	16:10 - 16:15	58	2	119	58	2	30	90	1082
7	16:15 - 16:20	59	7	149	59	8	37	105	1256
8	16:20 - 16:25	77	6	125	77	7	31	115	1385
9	16:25 - 16:30	44	2	152	44	2	38	84	1013
10	16:30 - 16:35	65	4	155	65	5	39	109	1303
11	16:35 - 16:40	79	2	166	79	2	42	123	1475
12	16:40 - 16:45	58	2	187	58	2	47	107	1286
13	16:45 - 16:50	67	2	181	67	2	45	115	1376
14	16:50 - 16:55	81	2	144	81	2	36	119	1433
15	16:55 - 17:00	65	5	186	65	6	47	118	1410
16	17:00 - 17:05	61	4	168	61	5	42	108	1294
17	17:05 - 17:10	70	5	226	70	6	57	133	1590
18	17:10 - 17:15	78	3	181	78	4	45	127	1522
19	17:15 - 17:20	71	5	193	71	6	48	125	1503
20	17:20 - 17:25	50	5	217	50	6	54	110	1323
21	17:25 - 17:30	54	5	232	54	6	58	118	1416
22	17:30 - 17:35	70	8	167	70	10	42	121	1456
23	17:35 - 17:40	69	7	153	69	8	38	116	1388
24	17:40 - 17:45	71	5	185	71	6	46	123	1479

Data Survey Volume Lalu lintas

Lokasi : Jl. Pattimura (di awal masuk penyempitan)
Hari : Selasa
Waktu : 15.45 s/d 17.45

Surveyor : 1. Ma'sum 3. Basyar
2. Andika 4. Sopian

No.	Periode	Kendaraan			Smp/ 5 menit			Total 5 menit	Total 1 Jam
		LV	HV	MC	LV	HV	MC		
		(1)	(2)	(3)	(4) ='(1) x 1	(5) ='(2) x 1,2	(6) ='(3) x 0,25	(7) ='(4)+(5)+(6)	(8) ='(7) x 12
1	15:45 - 15:50	51	4	106	51	5	27	82	988
2	15:50 - 15:55	58	7	100	58	8	25	91	1097
3	15:55 - 16:00	55	6	128	55	7	32	94	1130
4	16:00 - 16:05	59	1	134	59	1	34	94	1124
5	16:05 - 16:10	34	1	113	34	1	28	63	761
6	16:10 - 16:15	68	4	130	68	5	33	105	1264
7	16:15 - 16:20	52	2	135	52	2	34	88	1058
8	16:20 - 16:25	58	3	113	58	4	28	90	1078
9	16:25 - 16:30	59	2	122	59	2	31	92	1103
10	16:30 - 16:35	42	2	128	42	2	32	76	917
11	16:35 - 16:40	55	2	136	55	2	34	91	1097
12	16:40 - 16:45	64	4	154	64	5	39	107	1288
13	16:45 - 16:50	69	1	140	69	1	35	105	1262
14	16:50 - 16:55	70	4	113	70	5	28	103	1237
15	16:55 - 17:00	76	4	137	76	5	34	115	1381
16	17:00 - 17:05	49	4	163	49	5	41	95	1135
17	17:05 - 17:10	69	7	220	69	8	55	132	1589
18	17:10 - 17:15	75	4	194	75	5	49	128	1540
19	17:15 - 17:20	80	3	123	80	4	31	114	1372
20	17:20 - 17:25	83	6	144	83	7	36	126	1514
21	17:25 - 17:30	80	4	232	80	5	58	143	1714
22	17:30 - 17:35	71	3	243	71	4	61	135	1624
23	17:35 - 17:40	95	4	165	95	5	41	141	1693
24	17:40 - 17:45	86	3	197	86	4	49	139	1666

Data Survey Volume Lalu lintas

Lokasi : Jl. Pattimura (di awal masuk penyempitan)
Hari : Rabu
Waktu : 15.45 s/d 17.45

Surveyor : 1. Ma'sum 3. Ikmal
2. Rafi 4. Sopian

No.	Periode	Kendaraan			Smp/ 5 menit			Total 5 menit	Total 1 Jam
		LV	HV	MC	LV	HV	MC		
		(1)	(2)	(3)	(4) ='(1) x 1	(5) ='(2) x 1,2	(6) ='(3) x 0,25	(7) ='(4)+(5)+(6)	(8) ='(7) x 12
1	15:45 - 15:50	73	2	113	73	2	28	104	1244
2	15:50 - 15:55	60	1	108	60	1	27	88	1058
3	15:55 - 16:00	74	3	108	74	4	27	105	1255
4	16:00 - 16:05	42	3	126	42	4	32	77	925
5	16:05 - 16:10	51	3	145	51	4	36	91	1090
6	16:10 - 16:15	55	4	147	55	5	37	97	1159
7	16:15 - 16:20	57	3	164	57	4	41	102	1219
8	16:20 - 16:25	52	6	168	52	7	42	101	1214
9	16:25 - 16:30	76	1	170	76	1	43	120	1436
10	16:30 - 16:35	73	7	156	73	8	39	120	1445
11	16:35 - 16:40	77	4	171	77	5	43	125	1495
12	16:40 - 16:45	76	3	179	76	4	45	124	1492
13	16:45 - 16:50	70	3	184	70	4	46	120	1435
14	16:50 - 16:55	65	7	141	65	8	35	109	1304
15	16:55 - 17:00	66	3	143	66	4	36	105	1264
16	17:00 - 17:05	82	7	212	82	8	53	143	1721
17	17:05 - 17:10	55	3	196	55	4	49	108	1291
18	17:10 - 17:15	70	2	213	70	2	53	126	1508
19	17:15 - 17:20	83	2	248	83	2	62	147	1769
20	17:20 - 17:25	64	7	248	64	8	62	134	1613
21	17:25 - 17:30	72	4	199	72	5	50	127	1519
22	17:30 - 17:35	71	5	231	71	6	58	135	1617
23	17:35 - 17:40	55	5	167	55	6	42	103	1233
24	17:40 - 17:45	68	3	135	68	4	34	105	1264

Data Survey Volume Lalu lintas

Lokasi : Jl. Pattimura (di awal masuk penyempitan)
Hari : Kamis
Waktu : 15.45 s/d 17.45

Surveyor : 1. Ma'sum 3. Ikmal
2. Basyar 4. Sopian

No.	Periode	Kendaraan			Smp/ 5 menit			Total 5 menit	Total 1 Jam
		LV	HV	MC	LV	HV	MC		
		(1)	(2)	(3)	(4) ='(1) x 1	(5) ='(2) x 1,2	(6) ='(3) x 0,25	(7) ='(4)+(5)+(6)	(8) ='(7) x 12
1	15:45 - 15:50	70	1	142	70	1	36	107	1280
2	15:50 - 15:55	44	3	110	44	4	28	75	901
3	15:55 - 16:00	44	3	153	44	4	38	86	1030
4	16:00 - 16:05	52	4	174	52	5	44	100	1204
5	16:05 - 16:10	74	4	243	74	5	61	140	1675
6	16:10 - 16:15	69	5	216	69	6	54	129	1548
7	16:15 - 16:20	65	4	229	65	5	57	127	1525
8	16:20 - 16:25	49	4	156	49	5	39	93	1114
9	16:25 - 16:30	58	4	224	58	5	56	119	1426
10	16:30 - 16:35	60	8	182	60	10	46	115	1381
11	16:35 - 16:40	48	1	166	48	1	42	91	1088
12	16:40 - 16:45	71	8	190	71	10	48	128	1537
13	16:45 - 16:50	58	8	213	58	10	53	121	1450
14	16:50 - 16:55	53	1	214	53	1	54	108	1292
15	16:55 - 17:00	53	5	233	53	6	58	117	1407
16	17:00 - 17:05	45	3	234	45	4	59	107	1285
17	17:05 - 17:10	64	7	236	64	8	59	131	1577
18	17:10 - 17:15	53	6	217	53	7	54	114	1373
19	17:15 - 17:20	66	4	284	66	5	71	142	1702
20	17:20 - 17:25	61	7	252	61	8	63	132	1589
21	17:25 - 17:30	53	8	247	53	10	62	124	1492
22	17:30 - 17:35	52	1	221	52	1	55	108	1301
23	17:35 - 17:40	53	7	274	53	8	69	130	1559
24	17:40 - 17:45	62	4	199	62	5	50	117	1399

Data Survey Volume Lalu lintas

Lokasi : Jl. Pattimura (di awal masuk penyempitan)
Hari : Jumat
Waktu : 15.45 s/d 17.45

Surveyor : 1. Ma'sum 3. Alvio
2. Rafi 4. Sopian

No.	Periode	Kendaraan			Smp/ 5 menit			Total 5 menit	Total 1 Jam
		LV	HV	MC	LV	HV	MC		
		(1)	(2)	(3)	(4) ='(1) x 1	(5) ='(2) x 1,2	(6) ='(3) x 0,25	(7) ='(4)+(5)+(6)	(8) ='(7) x 12
1	15:45 - 15:50	49	6	98	49	7	25	81	968
2	15:50 - 15:55	78	8	129	78	10	32	120	1438
3	15:55 - 16:00	67	9	142	67	11	36	113	1360
4	16:00 - 16:05	72	4	155	72	5	39	116	1387
5	16:05 - 16:10	64	2	171	64	2	43	109	1310
6	16:10 - 16:15	72	3	240	72	4	60	136	1627
7	16:15 - 16:20	85	3	222	85	4	56	144	1729
8	16:20 - 16:25	74	4	190	74	5	48	126	1516
9	16:25 - 16:30	71	5	233	71	6	58	135	1623
10	16:30 - 16:35	74	10	301	74	12	75	161	1935
11	16:35 - 16:40	82	6	208	82	7	52	141	1694
12	16:40 - 16:45	76	4	229	76	5	57	138	1657
13	16:45 - 16:50	75	6	274	75	7	69	151	1808
14	16:50 - 16:55	76	6	245	76	7	61	144	1733
15	16:55 - 17:00	75	9	192	75	11	48	134	1606
16	17:00 - 17:05	84	6	206	84	7	52	143	1712
17	17:05 - 17:10	71	8	169	71	10	42	123	1474
18	17:10 - 17:15	74	6	212	74	7	53	134	1610
19	17:15 - 17:20	55	5	179	55	6	45	106	1269
20	17:20 - 17:25	72	7	209	72	8	52	133	1592
21	17:25 - 17:30	84	8	273	84	10	68	162	1942
22	17:30 - 17:35	49	6	158	49	7	40	96	1148
23	17:35 - 17:40	53	3	282	53	4	71	127	1525
24	17:40 - 17:45	67	3	280	67	4	70	141	1687

Data Survey Volume Lalu lintas

Lokasi : Jl. Pattimura (di awal masuk penyempitan)
Hari : Sabtu
Waktu : 15.45 s/d 17.45

Surveyor : 1. Mariza 3. Alja
2. Alvio 4. Sopian

No.	Periode	Kendaraan			Smp/ 5 menit			Total 5 menit	Total 1 Jam
		LV	HV	MC	LV	HV	MC		
		(1)	(2)	(3)	(4) ='(1) x 1	(5) ='(2) x 1,2	(6) ='(3) x 0,25	(7) ='(4)+(5)+(6)	(8) ='(7) x 12
1	15:45 - 15:50	70	3	140	70	4	35	109	1303
2	15:50 - 15:55	75	3	142	75	4	36	114	1369
3	15:55 - 16:00	76	2	145	76	2	36	115	1376
4	16:00 - 16:05	48	3	141	48	4	35	87	1042
5	16:05 - 16:10	73	4	106	73	5	27	104	1252
6	16:10 - 16:15	64	5	110	64	6	28	98	1170
7	16:15 - 16:20	67	4	161	67	5	40	112	1345
8	16:20 - 16:25	82	2	166	82	2	42	126	1511
9	16:25 - 16:30	61	3	151	61	4	38	102	1228
10	16:30 - 16:35	64	3	199	64	4	50	117	1408
11	16:35 - 16:40	64	4	123	64	5	31	100	1195
12	16:40 - 16:45	73	3	119	73	4	30	106	1276
13	16:45 - 16:50	59	3	194	59	4	49	111	1333
14	16:50 - 16:55	58	4	205	58	5	51	114	1369
15	16:55 - 17:00	80	3	174	80	4	44	127	1525
16	17:00 - 17:05	77	2	214	77	2	54	133	1595
17	17:05 - 17:10	72	2	224	72	2	56	130	1565
18	17:10 - 17:15	61	4	257	61	5	64	130	1561
19	17:15 - 17:20	68	3	230	68	4	58	129	1549
20	17:20 - 17:25	52	3	231	52	4	58	113	1360
21	17:25 - 17:30	74	0	207	74	0	52	126	1509
22	17:30 - 17:35	58	4	236	58	5	59	122	1462
23	17:35 - 17:40	69	0	215	69	0	54	123	1473
24	17:40 - 17:45	52	1	183	52	1	46	99	1187

Data Survey Volume Lalu lintas

Lokasi : Jl. Pattimura (di awal masuk penyempitan)
Hari : Minggu
Waktu : 15.45 s/d 17.45

Surveyor : 1. Ma'sum 3. Ikmal
2. Basyar 4. Sopian

No.	Periode	Kendaraan			Smp/ 5 menit			Total 5 menit	Total 1 Jam
		LV	HV	MC	LV	HV	MC		
		(1)	(2)	(3)	(4) ='(1) x 1	(5) ='(2) x 1,2	(6) ='(3) x 0,25	(7) ='(4)+(5)+(6)	(8) ='(7) x 12
1	15:45 - 15:50	69	2	177	69	2	44	116	1388
2	15:50 - 15:55	74	4	176	74	5	44	123	1474
3	15:55 - 16:00	57	4	174	57	5	44	105	1264
4	16:00 - 16:05	52	2	155	52	2	39	93	1118
5	16:05 - 16:10	89	7	156	89	8	39	136	1637
6	16:10 - 16:15	67	3	133	67	4	33	104	1246
7	16:15 - 16:20	72	3	130	72	4	33	108	1297
8	16:20 - 16:25	74	2	136	74	2	34	110	1325
9	16:25 - 16:30	73	3	149	73	4	37	114	1366
10	16:30 - 16:35	55	1	152	55	1	38	94	1130
11	16:35 - 16:40	76	3	148	76	4	37	117	1399
12	16:40 - 16:45	85	2	142	85	2	36	123	1475
13	16:45 - 16:50	44	2	156	44	2	39	85	1025
14	16:50 - 16:55	107	3	174	107	4	44	154	1849
15	16:55 - 17:00	61	4	165	61	5	41	107	1285
16	17:00 - 17:05	85	4	222	85	5	56	145	1744
17	17:05 - 17:10	124	2	223	124	2	56	182	2186
18	17:10 - 17:15	92	3	162	92	4	41	136	1633
19	17:15 - 17:20	71	5	193	71	6	48	125	1503
20	17:20 - 17:25	81	6	190	81	7	48	136	1628
21	17:25 - 17:30	84	4	161	84	5	40	129	1549
22	17:30 - 17:35	93	2	166	93	2	42	137	1643
23	17:35 - 17:40	106	3	171	106	4	43	152	1828
24	17:40 - 17:45	104	2	149	104	2	37	144	1724

Data Survey Volume Lalu lintas

Lokasi : Jl. Pattimura (di dalam penggal jalan menyempit)
Hari : Jumat
Waktu : 15.45 s/d 17.45

Surveyor : 1. Basyar 3. Alja
2. Ikmal 4. Mariza

No.	Periode	Kendaraan			Smp/ 5 menit			Total 5 menit	Total 1 Jam
		LV	HV	MC	LV	HV	MC		
		(1)	(2)	(3)	(4) ='(1) x 1	(5) ='(2) x 1,2	(6) ='(3) x 0,25	(7) ='(4)+(5)+(6)	(8) ='(7) x 12
1	15:45 - 15:50	45	5	95	45	6	24	75	897
2	15:50 - 15:55	77	9	128	77	11	32	120	1438
3	15:55 - 16:00	65	8	143	65	10	36	110	1324
4	16:00 - 16:05	70	5	152	70	6	38	114	1368
5	16:05 - 16:10	60	2	173	60	2	43	106	1268
6	16:10 - 16:15	68	3	244	68	4	61	133	1591
7	16:15 - 16:20	82	3	218	82	4	55	140	1681
8	16:20 - 16:25	77	3	187	77	4	47	127	1528
9	16:25 - 16:30	75	6	230	75	7	58	140	1676
10	16:30 - 16:35	81	9	289	81	11	72	164	1969
11	16:35 - 16:40	79	7	211	79	8	53	140	1682
12	16:40 - 16:45	77	5	231	77	6	58	141	1689
13	16:45 - 16:50	72	5	269	72	6	67	145	1743
14	16:50 - 16:55	76	3	248	76	4	62	142	1699
15	16:55 - 17:00	76	4	201	76	5	50	131	1573
16	17:00 - 17:05	82	4	195	82	5	49	136	1627
17	17:05 - 17:10	62	5	193	62	6	48	116	1395
18	17:10 - 17:15	64	2	224	64	2	56	122	1469
19	17:15 - 17:20	53	2	214	53	2	54	109	1307
20	17:20 - 17:25	73	6	181	73	7	45	125	1505
21	17:25 - 17:30	79	5	248	79	6	62	147	1764
22	17:30 - 17:35	48	7	156	48	8	39	95	1145
23	17:35 - 17:40	54	4	283	54	5	71	130	1555
24	17:40 - 17:45	68	2	276	68	2	69	139	1673

DATA KECEPATAN KENDARAAN

Data Survey Kecepatan Kendaraan

Lokasi : Jl. Pattimura (awal masuk penyempitan)
Hari : Senin
Waktu : 15.45 s/d 17.45

1	15:45:00	LV	7,01	6,82	7,10	9,01	6,64	7,49	33,64
	s/d	HV	8,58						
	15:50:00	MC	6,91	8,11	7,24				
2	15:50:00	LV	14,55	7,63	7,85	11,00	15,25	9,74	25,88
	s/d	HV	7,23	7,07	10,80				
	15:55:00	MC	7,11	9,26	9,55	9,53			
3	15:55:00	LV	7,01	10,47	14,38	11,14	10,41	10,09	24,98
	s/d	HV							
	16:00:00	MC	7,75	9,53	10,22	9,87			
4	16:00:00	LV	9,13	10,83	9,96	10,69	8,68	9,02	27,93
	s/d	HV	8,15						
	16:05:00	MC	7,30	8,57	8,20	8,70			
5	16:05:00	LV	9,31	9,13	15,21	8,13	7,20	8,89	28,35
	s/d	HV							
	16:10:00	MC	7,98	7,43	7,36	8,26			
6	16:10:00	LV	8,90	8,34	9,63	8,80	8,40	8,49	29,67
	s/d	HV	6,25						
	16:15:00	MC	8,95	8,40	8,33	8,92			
7	16:15:00	LV	8,13	10,18	10,03	8,86	11,03	9,66	26,09
	s/d	HV	9,41	9,45					
	16:20:00	MC	8,42	11,41					
8	16:20:00	LV	10,39	8,26	9,08	8,74	9,11	8,64	29,18
	s/d	HV							
	16:25:00	MC	9,58	8,66	7,63	6,01	8,91		
9	16:25:00	LV	8,01	8,95	7,80	7,65	7,29	8,00	31,50
	s/d	HV							
	16:30:00	MC	8,30						
10	16:30:00	LV	10,61	8,81	6,25	8,65	8,95	8,51	29,63
	s/d	HV	9,35						
	16:35:00	MC	9,46	7,61	6,81	8,65	8,41		
11	16:35:00	LV	8,50	8,78	10,10	15,00	13,73	9,76	25,81
	s/d	HV							
	16:40:00	MC	7,36	8,55	8,41	8,80	8,41		

12	16:40:00	LV	10,36	8,23	6,20	6,67	10,81	8,26	30,52
	s/d	HV	7,68						
	16:45:00	MC	8,20	7,90					
13	16:45:00	LV	9,18	8,71	11,20	13,88	11,20	9,73	25,91
	s/d	HV	10,91						
	16:50:00	MC	7,71	7,20	9,20	8,07			
14	16:50:00	LV	14,51	9,60	7,40	9,93	8,20	9,07	27,79
	s/d	HV							
	16:55:00	MC	7,21	8,61	7,71	8,45			
15	16:55:00	LV	8,87	8,17	6,90	6,64	11,20	8,22	30,65
	s/d	HV	7,98						
	17:00:00	MC	7,38	8,94	8,53	8,94	6,89		
16	17:00:00	LV	8,18	9,35	11,91	13,31	13,44	10,39	24,25
	s/d	HV	9,14	11,99	8,68				
	17:05:00	MC	8,20	10,56	11,99	7,97			
17	17:05:00	LV	13,74	10,05	7,25	8,26	8,94	9,47	26,60
	s/d	HV	11,02						
	17:10:00	MC	8,68	7,17	7,38	7,35	14,38		
18	17:10:00	LV	22,82	10,85	9,83	7,80	11,74	10,32	24,41
	s/d	HV	7,78	9,71					
	17:15:00	MC	9,05	8,30	8,43	7,23			
19	17:15:00	LV	11,58	8,41	7,88	9,36	7,55	8,48	29,72
	s/d	HV	9,27	8,37					
	17:20:00	MC	8,35	7,58	9,20	7,37	6,84		
20	17:20:00	LV	8,52	8,02	8,30	9,35	11,94	8,57	29,42
	s/d	HV	7,16	8,53					
	17:25:00	MC	8,52	7,84	7,58	8,52	8,52		
21	17:25:00	LV	11,50	10,02	13,05	10,66	14,12	10,26	24,55
	s/d	HV	9,64	9,70					
	17:30:00	MC	8,04	9,71	7,85	8,61			
22	17:30:00	LV	29,53	19,61	11,50	8,65	8,36	11,93	21,12
	s/d	HV	9,00						
	17:35:00	MC	6,97	7,31	8,71	9,65			
23	17:35:00	LV	8,56	9,65	9,81	8,90	7,61	8,24	30,60
	s/d	HV							
	17:40:00	MC	8,40	8,03	6,11	7,05			
24	17:40:00	LV	5,56	8,87	8,10	9,06	10,65	8,54	29,52
	s/d	HV	9,31						
	17:45:00	MC	8,41	6,65	9,85	8,20	9,25		

Data Survey Kecepatan Kendaraan

Lokasi : Jl. Pattimura (awal masuk penyempitan)
Hari : Selasa
Waktu : 15.45 s/d 17.45

1	15:45:00	LV	8,61	8,57	8,19	9,49	11,23	9,37	26,90
	s/d	HV	9,43	10,75	11,58	9,46			
	15:50:00	MC	7,66	8,57	7,85	11,27	8,47		
2	15:50:00	LV	7,55	7,74	8,92	11,53	11,63	9,26	27,22
	s/d	HV							
	15:55:00	MC	8,87	8,09	7,36	9,02	11,88		
3	15:55:00	LV	7,83	7,81	8,85	8,76	8,31	9,04	27,89
	s/d	HV	10,44	11,63	9,97				
	16:00:00	MC	7,85	9,14	9,33	8,49	9,05		
4	16:00:00	LV	10,18	9,61	9,21	9,16	6,60	9,49	26,57
	s/d	HV	11,64	12,36	9,97	9,02			
	16:05:00	MC	9,56	12,27	9,97	6,47	6,77		
5	16:05:00	LV	10,37	11,86	10,70	10,04	9,18	9,23	27,31
	s/d	HV	8,80	9,61	8,02	7,52			
	16:10:00	MC	7,36	10,63	10,35	6,88	7,84		
6	16:10:00	LV	8,07	10,16	7,02	8,97	12,80	10,27	24,55
	s/d	HV	10,35	13,41	12,81				
	16:15:00	MC	8,33	10,94	7,66	9,40	13,53		
7	16:15:00	LV	8,02	7,66	7,66	10,80	21,36	10,89	23,13
	s/d	HV	7,96						
	16:20:00	MC	8,59	8,80	10,61	10,44	17,93		
8	16:20:00	LV	9,21	10,16	20,91	10,99	11,82	12,23	20,60
	s/d	HV	16,51						
	16:25:00	MC	8,83	8,85	8,26	10,94	18,09		
9	16:25:00	LV	16,85	17,08	8,21	7,78	14,50	12,09	20,84
	s/d	HV	9,97	11,79	10,99	14,54			
	16:30:00	MC	16,52	10,44	8,54	8,14	13,95		
10	16:30:00	LV	10,11	9,06	9,09	8,90	10,43	9,72	25,94
	s/d	HV	10,16	8,07					
	16:35:00	MC	9,61	12,48	9,28	9,68			
11	16:35:00	LV	10,75	8,42	9,33	11,03	10,58	9,45	26,67
	s/d	HV	8,41	8,26	8,54				
	16:40:00	MC	8,31	10,89	9,61	9,25			

12	16:40:00	LV	8,02	9,16	16,16	10,80	10,32	10,43	24,17
	s/d	HV	10,20	11,94	9,73	10,46			
	16:45:00	MC	9,04	10,37	9,28	10,06			
13	16:45:00	LV	10,01	15,49	8,61	9,28	9,52	10,45	24,11
	s/d	HV	15,61	9,52					
	16:50:00	MC	9,61	10,08	9,09	8,85	9,78		
14	16:50:00	LV	9,25	8,40	9,44	16,06	9,28	11,23	22,44
	s/d	HV	15,90						
	16:55:00	MC	7,76	8,02	8,16	15,38	15,90		
15	16:55:00	LV	10,32	11,34	11,63	9,61	11,96	10,27	24,54
	s/d	HV							
	17:00:00	MC	11,32	8,78	9,09	9,28	9,37		
16	17:00:00	LV	10,58	12,13	17,89	16,80	17,65	13,20	19,09
	s/d	HV	10,67	14,71					
	17:05:00	MC	8,31	8,64	18,11	9,75			
17	17:05:00	LV	13,24	11,56	8,07	9,98		9,91	25,42
	s/d	HV	9,42						
	17:10:00	MC	9,35	8,54	9,14				
18	17:10:00	LV	7,95	7,95	7,78	13,07	19,48	10,04	25,10
	s/d	HV	9,04	10,11	7,52				
	17:15:00	MC	6,53	9,04	10,89	11,13			
19	17:15:00	LV	9,97	9,14	9,59	13,24	7,95	9,24	27,28
	s/d	HV	7,83						
	17:20:00	MC	8,00	9,02	10,16	9,59	7,12		
20	17:20:00	LV	11,63	5,81	7,90	7,74	9,97	8,90	28,31
	s/d	HV	11,64	8,45					
	17:25:00	MC	6,41	9,97	11,15	7,59	8,54		
21	17:25:00	LV	8,54	7,07	8,19	9,63	7,07	7,01	35,96
	s/d	HV	5,65	6,41	10,68				
	17:30:00	MC	5,32	5,60	6,17	6,23	4,53		
22	17:30:00	LV	10,46	9,14	7,66	6,83	5,79	7,18	35,07
	s/d	HV	5,65	6,41	10,68				
	17:35:00	MC	5,53	5,93	6,07	6,81	6,44		
23	17:35:00	LV	12,53	14,66	14,36	8,14	12,34	9,63	26,17
	s/d	HV	7,82						
	17:40:00	MC	7,47	5,93	6,53	8,54	7,61		
24	17:40:00	LV	8,97	10,77	10,39	8,64	7,02	7,99	31,52
	s/d	HV	7,12						
	17:45:00	MC	7,36	6,53	7,28	7,02	6,84		

Data Survey Kecepatan Kendaraan

Lokasi : Jl. Pattimura (awal masuk penyempitan)
Hari : Rabu
Waktu : 15.45 s/d 17.45

1	15:45:00	LV	9,47	10,10	10,30	7,73	9,30	8,64	29,18
	s/d	HV	8,63						
	15:50:00	MC	7,75	9,35	7,36	6,98	8,03		
2	15:50:00	LV	7,40	8,64	7,21	10,11	10,24	9,35	26,95
	s/d	HV	12,70						
	15:55:00	MC	9,50	6,85	11,90	8,46	9,85		
3	15:55:00	LV	8,13	8,57	9,13	10,00	16,25	9,03	27,90
	s/d	HV	7,95	7,32					
	16:00:00	MC	8,93	8,16	7,97	8,72	7,25		
4	16:00:00	LV	8,31	8,97	8,38	8,91	18,00	9,64	26,13
	s/d	HV							
	16:05:00	MC	6,66	7,41	6,30	8,84	14,65		
5	16:05:00	LV	7,69	8,39	6,55	8,28	11,01	8,21	30,68
	s/d	HV	10,17						
	16:10:00	MC	6,37	7,27	7,97	8,16	8,50		
6	16:10:00	LV	22,40	9,98	9,65	9,84	9,93	10,75	23,44
	s/d	HV	10,37						
	16:15:00	MC	13,77	7,86	7,97	7,77	8,73		
7	16:15:00	LV	10,00	7,08	7,40	8,46	7,40	8,52	29,57
	s/d	HV	13,26						
	16:20:00	MC	10,80	6,52	7,40	7,57	7,84		
8	16:20:00	LV	8,03	8,93	9,61	8,00	7,75	8,14	30,97
	s/d	HV	7,58						
	16:25:00	MC	7,55	7,25	7,80	9,31	7,70		
9	16:25:00	LV	7,57	13,25	9,15	8,36	9,83	8,84	28,52
	s/d	HV	8,11						
	16:30:00	MC	6,00	11,58	7,10	7,00	9,26		
10	16:30:00	LV	10,00	20,44	10,86	10,03	9,92	10,01	25,18
	s/d	HV	7,91						
	16:35:00	MC	8,25	7,18	7,07	8,41			
11	16:35:00	LV	8,56	8,75	12,00	10,40	13,50	10,31	24,44
	s/d	HV	8,18						
	16:40:00	MC	10,71	10,39					

12	16:40:00	LV	9,03	8,55	8,34	16,05	8,69	9,01	27,98
	s/d	HV	7,79						
	16:45:00	MC	7,55	7,40	9,19	8,90	7,58		
13	16:45:00	LV	7,23	7,44	10,90	7,46	8,66	7,47	33,75
	s/d	HV	7,42						
	16:50:00	MC	6,78	6,80	6,21	7,18	6,05		
14	16:50:00	LV	8,61	7,88	7,05	7,64	9,03	8,10	31,11
	s/d	HV	9,30	9,55					
	16:55:00	MC	9,06	8,35	6,52	7,33	6,87		
15	16:55:00	LV	5,43	7,30	8,26	7,32	8,22	7,47	33,73
	s/d	HV							
	17:00:00	MC	8,61	7,22	7,84	6,98	7,54		
16	17:00:00	LV	8,87	7,20	10,66	7,70	7,53	7,96	31,66
	s/d	HV							
	17:05:00	MC	8,06	7,60	8,58	5,44			
17	17:05:00	LV	8,74	7,41	7,64	7,96	8,80	8,42	29,94
	s/d	HV	8,68						
	17:10:00	MC	8,95	6,59	10,25	9,15			
18	17:10:00	LV	7,43	10,46	6,95	7,59	7,24	7,55	33,38
	s/d	HV	7,84	6,38	7,52				
	17:15:00	MC	7,10	6,98					
19	17:15:00	LV	8,55	8,13	7,78	8,13	8,91	7,94	31,75
	s/d	HV	10,17						
	17:20:00	MC	6,89	7,28	6,88	8,40	6,20		
20	17:20:00	LV	7,20	6,40	6,18	7,45	6,46	7,08	35,58
	s/d	HV	7,55	6,70					
	17:25:00	MC	7,25	6,86	9,66	6,37	6,91		
21	17:25:00	LV	7,73	8,31	7,15	9,00	9,43	7,49	33,65
	s/d	HV	6,34						
	17:30:00	MC	7,25	8,25	6,40	6,31	6,21		
22	17:30:00	LV	6,00	6,93	9,14	6,60	8,36	7,39	34,12
	s/d	HV	6,78	8,47					
	17:35:00	MC	7,31	7,13	7,20	6,98	7,74		
23	17:35:00	LV	6,67	6,60	7,11	9,10	19,48	8,44	29,85
	s/d	HV	6,61						
	17:40:00	MC	7,47	6,98	7,81	7,88	7,15		
24	17:40:00	LV	7,80	8,53	9,31	8,83	7,11	8,05	31,31
	s/d	HV	7,33	8,34					
	17:45:00	MC	7,38	8,04	8,15	7,72			

Data Survey Kecepatan Kendaraan

Lokasi : Jl. Pattimura (awal masuk penyempitan)
Hari : Kamis
Waktu : 15.45 s/d 17.45

1	15:45:00	LV	18,23	17,60	10,71	13,23	9,95	10,74	23,47
	s/d	HV	11,23	7,93					
	15:50:00	MC	8,30	8,31	8,70	6,84	7,80		
2	15:50:00	LV	6,00	12,11	11,72	9,36	8,43	8,43	29,91
	s/d	HV							
	15:55:00	MC	8,20	9,43	5,80	5,98	7,22		
3	15:55:00	LV	7,73	7,06	10,00	8,30	7,60	8,40	30,01
	s/d	HV	9,53						
	16:00:00	MC	8,20	7,46	8,90	9,20			
4	16:00:00	LV	8,46	8,30	6,98	7,60	8,27	7,45	33,84
	s/d	HV	7,54	8,31	8,63				
	16:05:00	MC	5,86	6,16	5,38	7,88			
5	16:05:00	LV	10,65	7,50	12,20	8,70	6,46	7,90	31,92
	s/d	HV	8,11						
	16:10:00	MC	7,23	7,48	7,51	5,50	5,51		
6	16:10:00	LV	7,47	7,54	7,92	8,80	10,94	7,92	31,81
	s/d	HV	8,08	9,77					
	16:15:00	MC	6,61	10,12	6,45	5,26	6,11		
7	16:15:00	LV	8,66	7,08	11,63	10,38	9,37	8,47	29,76
	s/d	HV	9,20						
	16:20:00	MC	8,15	9,96	6,45	7,15	5,10		
8	16:20:00	LV	7,71	7,05	8,08	6,92	9,20	7,64	32,99
	s/d	HV	8,22						
	16:25:00	MC	7,43	6,61	7,25	7,03	8,53		
9	16:25:00	LV	7,88	7,83	7,49	9,28	6,35	7,73	32,59
	s/d	HV	8,21	7,37					
	16:30:00	MC	8,56	8,25	7,27	6,20	8,11		
10	16:30:00	LV	8,40	13,00	6,96	7,20	7,65	7,76	32,47
	s/d	HV	6,82	7,35					
	16:35:00	MC	8,68	6,27	7,19	6,48	7,13		
11	16:35:00	LV	6,10	7,98	6,80	6,71	9,22	7,47	33,73
	s/d	HV	7,51	7,50					
	16:40:00	MC	7,20	6,08	9,00	8,67	6,87		

12	16:40:00	LV	8,37	6,70	8,23	8,50	12,75	7,28	34,62
	s/d	HV	5,85	6,45	6,53	7,05			
	16:45:00	MC	6,25	7,00	6,83	6,00	5,40		
13	16:45:00	LV	7,04	9,71	7,00	7,46	8,16	7,83	32,19
	s/d	HV							
	16:50:00	MC	7,63	7,08	8,55	8,82	6,83		
14	16:50:00	LV	9,20	7,13	6,45	7,12	8,88	8,38	30,07
	s/d	HV	11,25	9,05	9,78				
	16:55:00	MC	9,13	9,51	6,33	7,25	7,85		
15	16:55:00	LV	7,41	9,48	7,49	7,40	6,30	7,21	34,94
	s/d	HV	8,08						
	17:00:00	MC	5,95	6,88	6,00	7,13	7,22		
16	17:00:00	LV	9,20	9,53	9,05	7,58	39,95	11,69	21,55
	s/d	HV							
	17:05:00	MC	8,90	8,70	7,68	10,58	5,76		
17	17:05:00	LV	11,36	7,76	30,01	26,02	12,19	12,96	19,45
	s/d	HV	12,31						
	17:10:00	MC	6,53	6,23	8,83	9,81	11,48		
18	17:10:00	LV	8,00	7,21	6,66	8,35	7,18	8,03	31,40
	s/d	HV	7,88	8,21					
	17:15:00	MC	7,73	9,26	7,18	9,71	8,93		
19	17:15:00	LV	9,50	8,48	8,48	9,20	10,77	8,19	30,78
	s/d	HV	8,67	10,58					
	17:20:00	MC	6,37	6,30	7,13	6,88	5,90		
20	17:20:00	LV	7,00	12,13	7,30	20,17	9,76	12,73	19,80
	s/d	HV	2,17	15,70	21,50				
	17:25:00	MC	18,30	7,30	9,58	8,08	26,45		
21	17:25:00	LV	21,20	7,95	8,01	7,43	8,10	9,53	26,45
	s/d	HV							
	17:30:00	MC	7,97	9,15	9,18	9,35	6,95		
22	17:30:00	LV	7,36	10,06	19,98	10,30	16,64	9,98	25,25
	s/d	HV	7,85						
	17:35:00	MC	6,55	6,45	9,05	6,95	8,60		
23	17:35:00	LV	6,50	7,52	8,96	8,66	13,15	8,94	28,19
	s/d	HV	8,05	10,00	11,15				
	17:40:00	MC	11,36	6,55	8,43	8,40	7,50		
24	17:40:00	LV	7,43	8,60	9,80	13,23	7,20	8,63	29,21
	s/d	HV	7,41	11,30					
	17:45:00	MC	7,06	7,20	7,33	9,71	7,26		

Data Survey Kecepatan Kendaraan

Lokasi : Jl. Pattimura (awal masuk penyempitan)
Hari : Jum'at
Waktu : 15.45 s/d 17.45

1	15:45:00	LV	10,43	14,71	8,15	5,81	7,03	8,81	28,59
	s/d	HV							
	15:50:00	MC	6,75						
2	15:50:00	LV	5,96	6,21	6,30	7,32	7,86	6,90	36,53
	s/d	HV	6,31	6,49					
	15:55:00	MC	7,72	5,68	7,78	8,25			
3	15:55:00	LV	8,14	6,03	6,49	6,13	7,38	7,09	35,54
	s/d	HV	8,11						
	16:00:00	MC	6,80	7,64					
4	16:00:00	LV	6,80	9,41	9,45	8,35		7,27	34,66
	s/d	HV	7,76	7,81					
	16:05:00	MC	6,47	5,91	5,21	5,53			
5	16:05:00	LV	6,83	6,97	7,03	7,76	7,90	7,40	34,05
	s/d	HV	7,18						
	16:10:00	MC	7,16	7,75	7,68	7,81	7,35		
6	16:10:00	LV	6,91	7,35	7,62	5,80	7,88	7,22	34,89
	s/d	HV	7,97						
	16:15:00	MC	6,50	6,44	7,68	7,58	7,73		
7	16:15:00	LV	5,55	7,70	9,51	9,68	9,87	7,56	33,32
	s/d	HV	7,03						
	16:20:00	MC	5,47	9,35	7,00	7,63	4,40		
8	16:20:00	LV	7,60	7,18	7,25	9,15	7,80	7,45	33,80
	s/d	HV	7,40	7,16					
	16:25:00	MC	8,23	7,23	6,40	6,60			
9	16:25:00	LV	9,19	10,65	9,06	7,25	7,81	7,59	33,22
	s/d	HV	7,76	6,71					
	16:30:00	MC	6,95	6,20	6,01	6,35	7,08		
10	16:30:00	LV	8,81	7,21	8,55	8,40	8,07	8,03	31,39
	s/d	HV	8,40	5,98					
	16:35:00	MC	8,90	9,34	8,31	6,38	7,98		
11	16:35:00	LV	7,76	7,03	10,50	10,76	7,36	8,24	30,58
	s/d	HV	6,85	9,88					
	16:40:00	MC	7,99	6,72	7,55				

12	16:40:00	LV	7,28	6,71	10,96	8,13	13,51	8,41	29,98
	s/d	HV	8,28	5,78					
	16:45:00	MC	9,04	7,72	6,85	8,20			
13	16:45:00	LV	8,13	9,33	7,67	8,30	9,08	8,32	30,31
	s/d	HV							
	16:50:00	MC	8,23	9,19	7,65	7,96	7,61		
14	16:50:00	LV	7,88	11,19	7,38	7,81	12,95	8,94	28,19
	s/d	HV	9,90	10,12	13,30				
	16:55:00	MC	6,46	6,20	7,79	8,23	6,99		
15	16:55:00	LV	10,91	5,66	8,01	7,77	8,03	8,65	29,14
	s/d	HV	9,18	9,08					
	17:00:00	MC	8,08	9,23	10,08	9,10			
16	17:00:00	LV	11,90	9,84	7,57	5,66	8,25	8,40	29,98
	s/d	HV	8,31						
	17:05:00	MC	7,41	8,45	11,36	7,21	6,49		
17	17:05:00	LV	9,03	11,23	10,35	13,45	16,64	10,78	23,38
	s/d	HV	13,15						
	17:10:00	MC	9,23	8,88	9,05	8,22	9,33		
18	17:10:00	LV	8,53	10,65	7,06	9,03	6,97	8,55	29,47
	s/d	HV	10,90	8,68	8,75				
	17:15:00	MC	8,00	8,37	7,03	8,65			
19	17:15:00	LV	7,08	6,45	6,73	6,71	8,05	7,15	35,25
	s/d	HV	8,15						
	17:20:00	MC	5,92	7,59	8,22	7,62	6,12		
20	17:20:00	LV	6,63	5,37	11,13	7,28	5,38	8,47	29,77
	s/d	HV	6,57	8,27	7,51	19,97			
	17:25:00	MC	6,55						
21	17:25:00	LV	28,63	23,90	19,18	11,15		18,63	13,53
	s/d	HV							
	17:30:00	MC	18,26	10,66					
22	17:30:00	LV	8,24	10,55	7,00	10,58		8,68	29,02
	s/d	HV	9,91	10,00					
	17:35:00	MC	6,68	6,51					
23	17:35:00	LV	8,00	7,18	9,15	13,36	14,00	10,51	23,98
	s/d	HV	11,78	12,02					
	17:40:00	MC	10,21	8,88					
24	17:40:00	LV	8,03	7,11	7,76	7,31	8,78	9,73	25,91
	s/d	HV	7,78	18,00					
	17:45:00	MC	10,21	9,05	8,03	16,53	8,13		

Data Survey Kecepatan Kendaraan

Lokasi : Jl. Pattimura (awal masuk penyempitan)
Hari : Sabtu
Waktu : 15.45 s/d 17.45

1	15:45:00	LV	9,53	10,05	8,28	10,08	12,87	9,77	25,79
	s/d	HV	10,59						
	15:50:00	MC	7,01						
2	15:50:00	LV	10,19	8,65	10,77	12,09	6,93	10,16	24,80
	s/d	HV	9,49	12,69	12,87				
	15:55:00	MC	7,79						
3	15:55:00	LV	17,91	8,38	9,60	10,91	9,99	10,61	23,76
	s/d	HV	10,66						
	16:00:00	MC	11,99	7,60	8,41				
4	16:00:00	LV	9,78	8,53	10,54	11,53	10,71	9,86	25,57
	s/d	HV							
	16:05:00	MC	7,69	10,21					
5	16:05:00	LV	22,70	10,57	9,73	9,57	12,40	11,67	21,60
	s/d	HV	9,99						
	16:10:00	MC	9,80	8,56					
6	16:10:00	LV	11,24					10,37	24,31
	s/d	HV	9,49						
	16:15:00	MC							
7	16:15:00	LV	17,72	11,59	7,01	9,79	9,74	10,51	23,99
	s/d	HV	9,81						
	16:20:00	MC	7,88						
8	16:20:00	LV	11,55	9,35	9,54	10,13	9,22	9,75	25,86
	s/d	HV	11,14						
	16:25:00	MC	7,34	12,02	7,42				
9	16:25:00	LV	10,89	9,80	8,61	10,56	9,84	9,31	27,08
	s/d	HV							
	16:30:00	MC	8,70	8,13	7,91				
10	16:30:00	LV	9,57	6,20	10,16	9,88	10,73	9,17	27,48
	s/d	HV	10,19	9,54	9,39				
	16:35:00	MC	6,88						
11	16:35:00	LV	7,78	9,65	10,55	12,38	9,53	9,64	26,15
	s/d	HV							
	16:40:00	MC	7,92						

12	16:40:00	LV	8,52	9,10	8,61	9,86	8,87	8,49	29,70
	s/d	HV	8,87						
	16:45:00	MC	7,74	7,63	6,58	9,08			
13	16:45:00	LV	10,05	8,91	9,60			8,98	28,06
	s/d	HV							
	16:50:00	MC	7,36						
14	16:50:00	LV	10,36	9,31	11,27	9,19	9,57	9,50	26,53
	s/d	HV	10,00	9,60					
	16:55:00	MC	8,11	8,09					
15	16:55:00	LV	10,38	11,55	23,46	10,09		12,37	20,37
	s/d	HV	9,38						
	17:00:00	MC	9,35						
16	17:00:00	LV	8,03	8,32	9,28	11,98	8,93	9,35	26,94
	s/d	HV	11,75						
	17:05:00	MC	7,19						
17	17:05:00	LV	7,93	10,73	14,06	10,70	9,39	10,89	23,15
	s/d	HV	10,41	12,99					
	17:10:00	MC							
18	17:10:00	LV	13,64	15,25	10,83	11,41	9,14	10,89	23,14
	s/d	HV	9,66	10,19					
	17:15:00	MC	10,89	7,00					
19	17:15:00	LV	9,80	8,17	8,69	9,58	9,11	8,83	28,55
	s/d	HV	9,19						
	17:20:00	MC	7,23	8,84					
20	17:20:00	LV	8,23	10,28	8,74	8,60		9,22	27,35
	s/d	HV	8,63	10,69	10,62				
	17:25:00	MC	7,93						
21	17:25:00	LV	8,55	10,82	13,98	10,91	9,77	10,11	24,93
	s/d	HV							
	17:30:00	MC	7,70	9,02					
22	17:30:00	LV	14,25	15,26	12,15	9,43	11,68	12,00	21,00
	s/d	HV	12,15						
	17:35:00	MC	9,07						
23	17:35:00	LV	14,57	24,92				12,91	19,52
	s/d	HV	11,67						
	17:40:00	MC	8,17	9,46	8,65				
24	17:40:00	LV	21,14	17,33	9,77	11,78	12,72	14,14	17,82
	s/d	HV	22,73						
	17:45:00	MC	9,46	8,20					

Data Survey Kecepatan Kendaraan

Lokasi : Jl. Pattimura (awal masuk penyempitan)
Hari : Minggu
Waktu : 15.45 s/d 17.45

1	15:45:00	LV	8,38	10,77	5,65	8,74	9,31	8,52	29,57
	s/d	HV	10,73	8,18	7,97				
	15:50:00	MC	8,35	7,13	8,21	9,11	8,24		
2	15:50:00	LV	6,90	8,70	6,52	7,18	7,48	7,20	34,99
	s/d	HV	5,86						
	15:55:00	MC	8,95	9,11	6,21	6,16	6,15		
3	15:55:00	LV	9,31	8,84	7,21	7,99	7,42	7,91	31,88
	s/d	HV	9,01						
	16:00:00	MC	7,15	8,82	5,89	7,41			
4	16:00:00	LV	8,84	6,56	10,15	6,31	8,24	7,99	31,55
	s/d	HV	9,84						
	16:05:00	MC	7,39	7,20	8,28	7,85	7,19		
5	16:05:00	LV	6,60	13,83	11,18	9,49	4,90	8,29	30,39
	s/d	HV	9,43	10,45					
	16:10:00	MC	6,56	7,33	6,50	4,95			
6	16:10:00	LV	5,48	7,95	7,18	6,07	6,93	6,98	36,12
	s/d	HV	8,03	10,09					
	16:15:00	MC	5,72	6,13	6,46	6,70			
7	16:15:00	LV	10,13	10,36	8,40	8,06	9,05	8,55	29,49
	s/d	HV	10,12	8,37					
	16:20:00	MC	7,97	8,17	7,23	8,06	6,63		
8	16:20:00	LV	8,25	6,16	7,33	7,65	7,30	7,24	34,79
	s/d	HV							
	16:25:00	MC	7,25	6,15	7,86				
9	16:25:00	LV	5,72	10,73	56,29	16,07		14,47	17,42
	s/d	HV	7,28						
	16:30:00	MC	5,72	5,39	8,52				
10	16:30:00	LV	20,22	17,50	9,78	10,24	8,26	10,73	23,48
	s/d	HV							
	16:35:00	MC	10,63	8,86	6,21	4,90			
11	16:35:00	LV	7,15	10,73	6,71	11,95	9,25	8,79	28,68
	s/d	HV	10,48						
	16:40:00	MC	10,94	7,63	8,00	6,41	7,39		

12	16:40:00	LV	6,38	8,76	7,37	8,55	7,71	7,33	34,36
	s/d	HV	7,64						
	16:45:00	MC	9,54	5,06	8,28	5,87	5,52		
13	16:45:00	LV	8,25	9,70	13,62	6,73	6,95	8,22	30,67
	s/d	HV	7,30						
	16:50:00	MC	7,11	8,30	8,07	7,93	6,42		
14	16:50:00	LV	7,88	8,82	11,20	7,53	8,59	7,89	31,94
	s/d	HV	9,10						
	16:55:00	MC	5,66	6,11	7,85	6,71	7,33		
15	16:55:00	LV	7,41	6,80	7,88	8,56	5,93	7,21	34,95
	s/d	HV	10,28	7,36	7,16				
	17:00:00	MC	7,07	8,54	6,65	4,80	5,29		
16	17:00:00	LV	7,91	5,40	7,63	8,75	7,18	7,06	35,70
	s/d	HV							
	17:05:00	MC	8,18	7,36	6,78	5,95	5,44		
17	17:05:00	LV	7,60	7,08	6,98	8,05	9,21	7,62	33,09
	s/d	HV	10,09						
	17:10:00	MC	9,33	6,57	5,86	6,58	6,42		
18	17:10:00	LV	10,85	8,49	8,81	10,54	9,92	8,18	30,79
	s/d	HV	10,58	7,83					
	17:15:00	MC	5,87	6,52	6,57	6,23	5,99		
19	17:15:00	LV	9,93	8,17	10,77	9,96	6,88	8,23	30,64
	s/d	HV	9,31						
	17:20:00	MC	6,86	6,36	5,79				
20	17:20:00	LV	6,92	8,52	10,33	8,03	8,87	7,35	34,27
	s/d	HV	7,40						
	17:25:00	MC	6,28	6,59	5,22	7,21	5,52		
21	17:25:00	LV	8,12	8,65	8,88	10,50	7,30	8,73	28,85
	s/d	HV	11,28	8,37					
	17:30:00	MC	7,14	8,52	9,28	8,04			
22	17:30:00	LV	8,31	8,63	8,91	11,78	11,05	8,98	28,08
	s/d	HV	10,55	7,15					
	17:35:00	MC	8,52	11,91	5,68	5,99	9,22		
23	17:35:00	LV	7,58	9,43	11,47	8,94	11,08	8,68	29,04
	s/d	HV	7,19	10,10					
	17:40:00	MC	7,15	8,46	7,43	7,75	7,56		
24	17:40:00	LV	9,10	7,78	7,36	7,07	7,56	7,66	32,91
	s/d	HV	6,67	8,14	10,24				
	17:45:00	MC	5,83	7,75	7,91	7,16	6,97		

Data Survey Kecepatan Kendaraan

Lokasi : Jl. Pattimura (di dalam penggal jalan menyempit)
Hari : Jum'at
Waktu : 15.45 s/d 17.45

1	15:45:00	LV	9,77	7,22	8,22	6,21	7,00	7,28	34,60
	s/d	HV	6,22						
	15:50:00	MC	6,34						
2	15:50:00	LV	6,03	5,88	6,71	7,12	8,02	6,69	37,65
	s/d	HV	6,44	6,25					
	15:55:00	MC	7,81	6,08	7,28	6,00			
3	15:55:00	LV	6,10	7,11	6,74	7,06		6,87	36,69
	s/d	HV	6,50						
	16:00:00	MC	6,99	7,89	6,55				
4	16:00:00	LV	6,58	7,50	7,21	8,77		7,17	35,12
	s/d	HV	8,05	8,11					
	16:05:00	MC	6,89	6,24	5,22				
5	16:05:00	LV	7,13	6,99	7,76	6,30		7,15	35,27
	s/d	HV	7,26	7,02					
	16:10:00	MC	7,22	8,01	7,48	6,28			
6	16:10:00	LV	7,02	7,15	7,38	6,05	7,92	7,20	35,00
	s/d	HV	8,02						
	16:15:00	MC	6,80	6,80	7,68	7,02	7,35		
7	16:15:00	LV	5,89	7,00	8,00	8,12	8,05	7,03	35,86
	s/d	HV	7,22						
	16:20:00	MC	5,87	6,20	6,98	7,77	6,20		
8	16:20:00	LV	7,34	7,26	7,44	8,99	7,80	7,60	33,15
	s/d	HV	7,40						
	16:25:00	MC	8,34	7,44	6,40				
9	16:25:00	LV	7,58	6,34	9,26	7,55		7,15	35,24
	s/d	HV	7,76	6,71					
	16:30:00	MC	7,20	6,35	6,25	6,44	7,23		
10	16:30:00	LV	7,05	6,19	7,87	6,25		7,33	34,36
	s/d	HV	8,70	6,05					
	16:35:00	MC	8,45	7,25	8,50	6,80	7,56		
11	16:35:00	LV	7,20	7,10	10,30	11,00	7,88	8,14	30,98
	s/d	HV	6,89	9,22					
	16:40:00	MC	7,62	6,88	7,26				

12	16:40:00	LV	7,88	7,08	10,56	7,94	12,88	8,68	29,03
	s/d	HV	8,23	6,77					
	16:45:00	MC	9,00	7,78					
13	16:45:00	LV	9,22	8,55	7,88	7,56		8,26	30,51
	s/d	HV							
	16:50:00	MC	8,11	9,22	7,65	7,88			
14	16:50:00	LV	6,82	6,09	7,91	6,26		6,44	39,12
	s/d	HV	6,28						
	16:55:00	MC	5,29						
15	16:55:00	LV	6,48	6,51	6,76	6,68		6,48	38,89
	s/d	HV	7,11						
	17:00:00	MC	5,56	6,26					
16	17:00:00	LV	6,97	6,37	6,69	5,80		6,29	40,10
	s/d	HV	6,76						
	17:05:00	MC	5,12						
17	17:05:00	LV	4,68	5,64	5,83	6,30		5,56	45,31
	s/d	HV							
	17:10:00	MC	5,36						
18	17:10:00	LV	6,86	5,47	6,08	6,37		5,82	43,32
	s/d	HV							
	17:15:00	MC	5,46	4,66					
19	17:15:00	LV	5,74	7,42	6,92	5,63		6,41	39,34
	s/d	HV	6,55	6,17					
	17:20:00	MC							
20	17:20:00	LV	7,21	5,88	10,25	8,09	6,22	8,65	29,13
	s/d	HV	6,57	8,27	7,51	19,97			
	17:25:00	MC	6,55						
21	17:25:00	LV	14,00	8,55	8,00	9,05		10,85	23,22
	s/d	HV							
	17:30:00	MC	15,00	10,52					
22	17:30:00	LV	9,55	11,22	6,99	11,02		9,58	26,30
	s/d	HV	9,98	9,92					
	17:35:00	MC	10,20	7,78					
23	17:35:00	LV	8,00	7,18	9,15	13,36	14,00	9,26	27,21
	s/d	HV	8,77	8,55					
	17:40:00	MC	6,56	7,77					
24	17:40:00	LV	8,11	7,05	7,26	7,15		8,10	31,12
	s/d	HV	7,78	9,05					
	17:45:00	MC	9,22	9,22	8,03				

DATA HAMBATAN PADA JALUR

JALAN MENYEMPIT

Data Hambatan Pada Jalur Jalan Menyempit

Lokasi : Jl. Pattimura (penggal jalan menyempit)
Hari : Senin
Waktu : 15.45 s/d 17.45

No.	Periode	Aktivitas Putar balik *(U-Turn)* (Detik)	Keluar Masuk Kendaraan (Detik)	Parkir di badan jalan (Detik)	Kendaraan Lambat (Detik)	Pejalan Kaki (Detik)
1	15:45 - 15:50					
2	15:50 - 15:55	12				
3	15:55 - 16:00					
4	16:00 - 16:05	10				
5	16:05 - 16:10	8				
6	16:10 - 16:15	8				
7	16:15 - 16:20	9				
8	16:20 - 16:25	14				
9	16:25 - 16:30					
10	16:30 - 16:35					
11	16:35 - 16:40	12				
12	16:40 - 16:45	12				
13	16:45 - 16:50	9				
14	16:50 - 16:55					
15	16:55 - 17:00	15				
16	17:00 - 17:05	8				
17	17:05 - 17:10	8				
18	17:10 - 17:15	11				
19	17:15 - 17:20	10				
20	17:20 - 17:25					
21	17:25 - 17:30	9				
22	17:30 - 17:35	11	12			
23	17:35 - 17:40					
24	17:40 - 17:45					

Data Hambatan Pada Jalur Jalan Menyempit

Lokasi : Jl. Pattimura (penggal jalan menyempit)
Hari : Selasa
Waktu : 15.45 s/d 17.45

No.	Periode	Aktivitas Putar balik *(U-Turn)* (Detik)	Keluar Masuk Kendaraan (Detik)	Parkir di badan jalan (Detik)	Kendaraan Lambat (Detik)	Pejalan Kaki (Detik)
1	15:45 - 15:50					
2	15:50 - 15:55					
3	15:55 - 16:00					
4	16:00 - 16:05					
5	16:05 - 16:10					
6	16:10 - 16:15					
7	16:15 - 16:20					
8	16:20 - 16:25					
9	16:25 - 16:30					
10	16:30 - 16:35					
11	16:35 - 16:40					
12	16:40 - 16:45					
13	16:45 - 16:50					
14	16:50 - 16:55					
15	16:55 - 17:00					
16	17:00 - 17:05					
17	17:05 - 17:10					
18	17:10 - 17:15					
19	17:15 - 17:20		13			
20	17:20 - 17:25	11				
21	17:25 - 17:30					
22	17:30 - 17:35					
23	17:35 - 17:40					
24	17:40 - 17:45					

Data Hambatan Pada Jalur Jalan Menyempit

Lokasi : Jl. Pattimura (penggal jalan menyempit)
Hari : Rabu
Waktu : 15.45 s/d 17.45

No.	Periode	Aktivitas Putar balik *(U-Turn)* (Detik)	Keluar Masuk Kendaraan (Detik)	Parkir di badan jalan (Detik)	Kendaraan Lambat (Detik)	Pejalan Kaki (Detik)
1	15:45 - 15:50					
2	15:50 - 15:55					
3	15:55 - 16:00			300		
4	16:00 - 16:05			240		
5	16:05 - 16:10	13				
6	16:10 - 16:15	12	17			
7	16:15 - 16:20					
8	16:20 - 16:25					
9	16:25 - 16:30	12				
10	16:30 - 16:35	9				
11	16:35 - 16:40	22				
12	16:40 - 16:45	77				
13	16:45 - 16:50					
14	16:50 - 16:55					
15	16:55 - 17:00					
16	17:00 - 17:05					
17	17:05 - 17:10	13				
18	17:10 - 17:15					
19	17:15 - 17:20					
20	17:20 - 17:25					
21	17:25 - 17:30	15				
22	17:30 - 17:35					
23	17:35 - 17:40	20				
24	17:40 - 17:45					

Data Hambatan Pada Jalur Jalan Menyempit

Lokasi : Jl. Pattimura (penggal jalan menyempit)
Hari : Kamis
Waktu : 15.45 s/d 17.45

No.	Periode	Aktivitas Putar balik *(U-Turn)* (Detik)	Keluar Masuk Kendaraan (Detik)	Parkir di badan jalan (Detik)	Kendaraan Lambat (Detik)	Pejalan Kaki (Detik)
1	15:45 - 15:50	7		240		
2	15:50 - 15:55					
3	15:55 - 16:00					
4	16:00 - 16:05					
5	16:05 - 16:10	12				
6	16:10 - 16:15	8				
7	16:15 - 16:20					
8	16:20 - 16:25					
9	16:25 - 16:30					
10	16:30 - 16:35	10				
11	16:35 - 16:40					
12	16:40 - 16:45	12				
13	16:45 - 16:50			300		
14	16:50 - 16:55			300		
15	16:55 - 17:00					
16	17:00 - 17:05					
17	17:05 - 17:10					
18	17:10 - 17:15					
19	17:15 - 17:20					
20	17:20 - 17:25		13			
21	17:25 - 17:30		20			
22	17:30 - 17:35					
23	17:35 - 17:40					
24	17:40 - 17:45					

Data Hambatan Pada Jalur Jalan Menyempit

Lokasi : Jl. Pattimura (penggal jalan menyempit)
Hari : Jum'at
Waktu : 15.45 s/d 17.45

No.	Periode	Aktivitas Putar balik *(U-Turn)* (Detik)	Keluar Masuk Kendaraan (Detik)	Parkir di badan jalan (Detik)	Kendaraan Lambat (Detik)	Pejalan Kaki (Detik)
1	15:45 - 15:50					
2	15:50 - 15:55					
3	15:55 - 16:00					
4	16:00 - 16:05					
5	16:05 - 16:10					
6	16:10 - 16:15					
7	16:15 - 16:20					
8	16:20 - 16:25					
9	16:25 - 16:30	9				
10	16:30 - 16:35					
11	16:35 - 16:40	12				
12	16:40 - 16:45			300		
13	16:45 - 16:50			300		
14	16:50 - 16:55			300		
15	16:55 - 17:00	13		300		
16	17:00 - 17:05			300		
17	17:05 - 17:10	30		300		
18	17:10 - 17:15	17		300		
19	17:15 - 17:20			300		
20	17:20 - 17:25	25		300		
21	17:25 - 17:30	54		300		
22	17:30 - 17:35		15	300		
23	17:35 - 17:40	10		300		
24	17:40 - 17:45	7	13	300		

Data Hambatan Pada Jalur Jalan Menyempit

Lokasi : Jl. Pattimura (penggal jalan menyempit)
Hari : Sabtu
Waktu : 15.45 s/d 17.45

No.	Periode	Aktivitas Putar balik *(U-Turn)* (Detik)	Keluar Masuk Kendaraan (Detik)	Parkir di badan jalan (Detik)	Kendaraan Lambat (Detik)	Pejalan Kaki (Detik)
1	15:45 - 15:50					
2	15:50 - 15:55			300		
3	15:55 - 16:00			300		
4	16:00 - 16:05			300		
5	16:05 - 16:10			300		
6	16:10 - 16:15			300		
7	16:15 - 16:20			300		
8	16:20 - 16:25			300		
9	16:25 - 16:30					
10	16:30 - 16:35					
11	16:35 - 16:40	15				
12	16:40 - 16:45	26				
13	16:45 - 16:50	8				
14	16:50 - 16:55			300		
15	16:55 - 17:00			240		
16	17:00 - 17:05	8				
17	17:05 - 17:10			300		
18	17:10 - 17:15	10		300		
19	17:15 - 17:20			300		
20	17:20 - 17:25	14		300		
21	17:25 - 17:30			300		
22	17:30 - 17:35			300		
23	17:35 - 17:40			300		
24	17:40 - 17:45			300		

Data Hambatan Pada Jalur Jalan Menyempit

Lokasi : Jl. Pattimura (penggal jalan menyempit)
Hari : Minggu
Waktu : 15.45 s/d 17.45

No.	Periode	Aktivitas Putar balik *(U-Turn)* (Detik)	Keluar Masuk Kendaraan (Detik)	Parkir di badan jalan (Detik)	Kendaraan Lambat (Detik)	Pejalan Kaki (Detik)
1	15:45 - 15:50					
2	15:50 - 15:55					
3	15:55 - 16:00					
4	16:00 - 16:05					
5	16:05 - 16:10	12				
6	16:10 - 16:15	9				
7	16:15 - 16:20					
8	16:20 - 16:25					
9	16:25 - 16:30	40		180		
10	16:30 - 16:35	15		300		
11	16:35 - 16:40			300		
12	16:40 - 16:45			300		
13	16:45 - 16:50	11		300		
14	16:50 - 16:55					
15	16:55 - 17:00					
16	17:00 - 17:05					
17	17:05 - 17:10					
18	17:10 - 17:15					
19	17:15 - 17:20					
20	17:20 - 17:25					
21	17:25 - 17:30					
22	17:30 - 17:35					
23	17:35 - 17:40					
24	17:40 - 17:45					



Aktivitas pencatatan data arus lalu lintas



Aktivitas pencatatan data arus lalu lintas



Aktivitas pencatatan data arus lalu lintas



Aktivitas pencatatan kecepatan kendaraan lalu lintas



Tanda titik awal (0.00 m) Pencatatan kecepatan kendaraan di awal penyempitan



Tanda titik akhir (70.00 m) Pencatatan kendaraan di awal penyempitan



Tanda titik awal (0.00 m) Pencatatan kecepatan di dalam penyempitan



Tanda titik akhir (70.00 m) Pencatatan kecepatan di dalam penyempitan

UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2020/2021

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama/Npm : Rama Yoega Oetama / 1500822201136

Judul TA : Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Pattimura Ruas Jalan Depan Kantor Jek TV)

Pembimbing I : Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME

Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

NO	TANGGAL	URAIAN/PEMBAHASAN	PARAF
	09/11/2020	- Perbaiki latar belakang. - Hubungkan rumusan masalah dg tujuan - Batasan masalah diketahui plg akhir. - Lengkapi teori kepadatan. - Tambahkan penelitian terdahulu. - perbaiki alur penelitian. - Lengkapi cover, daftar pustaka, jadwal/schedule penelitian.	
	01/12/2020	- Lakukan Survey pendahuluan. untuk penentuan waktu survey dan pembuatan Sketsa berdimensi lokasi. - Lengkapi teori penyempitan ruas jalan, Cara bhs grafik, dan penelitian terdahulu. - perbaiki alur kegiatan.	

Diperiksa Oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME	Wari Dony, ST, MT

UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2020/2021

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama/Npm : Rama Yoega Oetama / 1500822201136

Judul TA : Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Pattimura Ruas Jalan Depan Kantor Jek TV)

Pembimbing I : Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME

Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

NO	TANGGAL	URAIAN/PEMBAHASAN	PARAF
	10/12/2020	- foto survey pendahuluan ditampilkan dilampiran. - Tampilkan alasan pemilihan waktu. - lengkapi uraian Gambar 3.1 - lengkapi sumber kutipan. - hal. 16 ditambah pembahasan grafik 2.4. - perbaiki penulisan/tata tulis. - perbaiki lagi secepatnya.	

Diperiksa Oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME	Wari Dony, ST, MT

UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2020/2021

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama/Npm : Rama Yoega Oetama / 1500822201136

Judul TA : Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Pattimura Ruas Jalan Depan Kantor Jek TV)

Pembimbing I : Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME

Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

NO	TANGGAL	URAIAN/PEMBAHASAN	PARAF
	22/12/2020	- Lengkapi daftar gambar, daftar notasi, daftar lampiran - Lengkapi penelitian terdahulu. - Buat Slide Presentasi - Pembimbing II Oke, siap diseminarkan - Lanjutkan ke Pembimbing I.	

Diperiksa Oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME	**Wari Dony, ST, MT**

UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2020/2021

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama/Npm : Rama Yoega Oetama / 1500822201136

Judul TA : Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Pattimura Ruas Jalan Depan Kantor Jek TV)

Pembimbing I : Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME

Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

NO	TANGGAL	URAIAN/PEMBAHASAN	PARAF
1	28/12 2020	- Bab I, masalah nya di tambahkan dalam rumusan masalah ber dasarkan penelitian dari dekan. - Bab 2, Sumber di cantumkan dan setiap alinea baru tidak ada kata2 sendiri dalam bab 2	
2	17/2 2021	Seminarkan .	

Diperiksa Oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME	Wari Dony, ST, MT

UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2021/2022

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama/Npm : Rama Yoega Oetama / 1500822201136

Judul TA : Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Pattimura Ruas Jalan Depan Kantor Jek TV)

Pembimbing I : Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME

Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

NO	TANGGAL	URAIAN/PEMBAHASAN	PARAF
	18/02/22	- Perbaiki tujuan sesuai dengan pembahasan pd sempro - Tambahkan survey pendahuluan - Lengkapi sampai bab IV.	
	22/02/22	• Rancangan hasil perbaikan. • Tujuan harus terjawab di kesimpulan. • Daftar pustaka di perbaiki. • Lengkapi	

Diperiksa Oleh :

Pembimbing I

Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME

Pembimbing II

Wari Dony, ST, MT

UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2021/2022

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama/Npm : Rama Yoega Oetama / 1500822201136

Judul TA : Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Pattimura Ruas Jalan Depan Kantor Jek TV)

Pembimbing I : Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME

Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

NO	TANGGAL	URAIAN/PEMBAHASAN	PARAF
	5/7 22	Langsung ke Pembimbing 2	
		- Pembimbing 2 "oke", siap di sidangkan.	
	11/7 22	- Lengkapi data pendukung & kelengkapan TA.	
		- Lanjutkan ke Pembimbing I.	
	29/7 22	Cek apakah tinjauan ke 2 & 3 sudah terjawab & ada ditinjauan	
	11/8 22	Siap ujian	

Diperiksa Oleh :

Pembimbing I

Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME

Pembimbing II

Wari Dony, ST, MT

UNIVERSITAS BATANGHARI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TAHUN AKADEMIK 2021/2022

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR REVISI S

Nama/Npm : Rama Yoega Oetama / 1500822201136

Judul TA : Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus Jl. Pattimura Ruas Jalan Depan Kantor Jek TV)

Pembimbing I : Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME

Pembimbing II : Wari Dony, ST, MT

NO	TANGGAL	URAIAN/PEMBAHASAN	PARAF
	13/9/22	perbaiki dan konsultasi ke penguji II & 3	
		- nilai P, perhitungan data hitungan,	
	18/8/23	DP 2 "ok"	
		Lanjut DP 1	

Diperiksa Oleh :

Pembimbing I

Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME

Pembimbing II

Wari Dony, ST, MT