

**ANALISIS GELOMBANG KEJUT TERHADAP KARAKTERISTIK  
ARUS LALU LINTAS DI JALAN H. ADAM MALIK MEDAN**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
Di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

**Disusun Oleh**

**VAUSTINUS HULU  
168110049**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)23/6/22

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS GELOMBANG KEJUT TERHADAP  
KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS DI JALAN H. ADAM  
MALIK MEDAN**

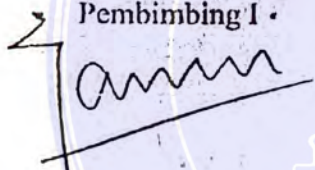
Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
Di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

Disusun Oleh

**VAUSTINUS HULU**  
168110049

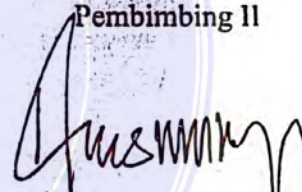
Disetujui,

Pembimbing I



**(Ir. Kamaluddin Lubis, MT)**  
NIDN: 0105066202

Pembimbing II



**(Ir. Amsuardiman, MT)**  
NIDN: 0031126097

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**(Dr. Rahmad Syah, S. Kom, M. Kom)**  
NIDN: 0105058804



**(Hermansyah, ST, MT)**  
NIDN: 0106088004

## HALAMAN PERYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Vaustinus Hulu

NPM : 168110049

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Gelombang Kejut terhadap Karakteristik Arus Lalu

Lintas di Jalan H. Adam Malik Medan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam skripsi dan disebut dalam referensi, apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman sanksi apapun sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 20 April 2022



*Vaustinus Hulu*  
Vaustinus Hulu  
168110049

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/  
AKHIR/ TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Vaustinus Hulu

NPM : 168110049

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi


Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-Exclusiv Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS GELOMBANG KEJUT TERHADAP KARAKTERISTIK ARUS  
LALU LINTAS di JALAN H. ADAM MALIK MEDAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/ format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/ Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Medan  
Pada tanggal, 20 April 2022  
Yang menyatakan

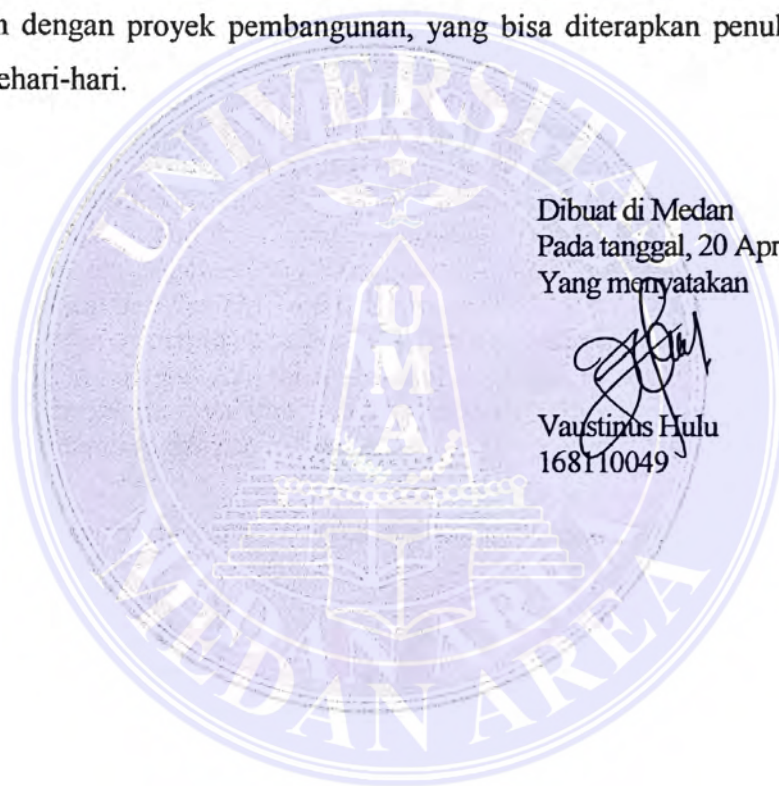
  
Vaustinus Hulu  
168110049

## RIWAYAT HIDUP

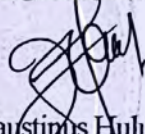
Penulis dilahirkan di Borowosi pada tanggal 12 Juli 1998 dari Alm. Ayahanda Rusli Hulu dan Ibunda Nilia Ndruru. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara.

Tahun 2016 penulis lulus dari SMK Putra Anda Kota Binjai dan pada tahun 2016 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area Jurusan Teknik Sipil.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi lebih memahami serta memperdalam pengetahuan tentang dunia Teknik Sipil serta berbagai hal yang berhubungan dengan proyek pembangunan, yang bisa diterapkan penulis dalam kehidupan sehari-hari.



Dibuat di Medan  
Pada tanggal, 20 April 2022  
Yang menyatakan

  
Vaustinus Hulu  
168110049

## ABSTRAK

Jalan T. Adam Malik merupakan salah satu jalur penghubung pergerakan arus kendaraan Kota Medan, ruas jalan ini menopang arus lalu lintas lokal dan arus lalu lintas jarak jauh sehingga tingkat aktivitas disepanjang ruas jalan ini cukup tinggi. Selain itu terjadinya penyempitan jalan di jembatan Sungai Deli, dimana saat memasuki jembatan Sungai terjadi perbedaan adanya pelebaran jalan sehingga mengakibatkan kecepatan kendaraan berkurang dan meningkatnya kepadatan kendaraan. Data parameter lalu lintas volume dan kecepatan kendaraan diambil langsung dari lokasi penelitian, kemudian dihitung nilai kepadatan untuk membentuk model hubungan matematis antara volume, kecepatan dan kepadatan. Model hubungan matematis yang digunakan untuk analisis data yaitu, *Greenshields* model terbaik dipilih berdasarkan nilai koefisien determinasi untuk digunakan dalam analisis gelombang kejut. Model untuk kondisi jalan normal dan menyempit adalah model *Greenshields* dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) pada jalan normal sebesar 99,47% dan pada jalan menyempit 92,93%. Dari model hubungan matematis yang ada diperoleh nilai volume maksimum ( $V_m$ ) dan kepadatan maksimum ( $D_m$ ) untuk kondisi jalan normal  $V_m = 1081,048$  Smp/jam;  $D_m = 76,491$  Smp/km dan pada kondisi menyempit  $V_m = 901,759$  Smp/jam;  $D_m = 65,630$  Smp/km. Nilai gelombang kejut yang didapat  $\omega_{AB} = -10,579$  km/jam;  $\omega_{CB} = -41,219$  km/jam dan  $\omega_{AC} = 18,581$  km/jam. Potensi panjang antrian akibat penyempitan jalan menyebabkan panjang antrian maksimum (QM) kendaraan sepanjang 264,244 meter dan setiap bertambah 5 menit kondisi volume jalan normal lebih besar dari volume maksimum jalan menyempit, maka panjang antrian juga bertambah sebesar 265 meter

**Kata kunci:** Penyempitan Jalan, Gelombang Kejut, karakteristik lalu lintas

## ABSTRACT

Road T. Adam Malik is one of the connecting lanes for the movement of the flow of vehicles in Medan City, this road segment supports local traffic flow and long-distance traffic flow so that the level of activity along this road segment is quite high. In addition, there is a narrowing of the road on the Deli River bridge, where when entering the River bridge there is a difference in road widening, resulting in reduced vehicle speed and increased vehicle density. Traffic volume and vehicle speed parameter data are taken directly from the research location, then the density value is calculated to form a mathematical relationship model between volume, speed and density. The mathematical relationship model used for data analysis is that the best Greenshields model is selected based on the coefficient of determination to be used in shock wave analysis. The model for normal and narrow road conditions is the Greenshields model with a coefficient of determination ( $R^2$ ) on normal roads of 99,47% and on narrow roads of 92,93%. From the existing mathematical relationship model, it is obtained that the maximum volume ( $V_m$ ) and maximum density ( $D_m$ ) values for normal road conditions are  $V_m = 1081,048$  pcu/hour;  $D_m = 76,491$  Smp/km and in narrow condition  $V_m = 901,759$  Smp/hour;  $D_m = 65,630$  pcu/km. The value of the shock wave obtained is  $\omega_{AB} = -10,579$  km/hour;  $= -41,219$  km/hour and  $= 18,581$  km/hour. The potential queue length due to road narrowing causes the maximum queue length ( $Q_M$ ) for vehicles to be 264,244 meters and every 5 minutes it is added that the normal road volume is greater than the maximum volume of the narrowed road, so the queue length also increases by 265 meters.

**Keywords:** Road Narrowing, Shock Wave, traffic characteristic

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Kuasa karena atas berkat, kasih karunia dan rahmat-Nya yang telah memberikan pengetahuan, pengalaman, kesehatan, dan kesempatan kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS GELOMBANG KEJUT TERHADAP KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS DI JALAN H. ADAM MALIK MEDAN”.

Dalam Upaya penulis Skripsi ini penulis banyak mendapat masukan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng, M. Sc selaku Rektor Universitas Medan Area Sumatera Utara.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S. Kom, M. Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Hermansyah, ST, MT selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Medan Area yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan bagi penyusun dalam melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT dan Bapak Ir. Amsuardiman, MT selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan perhatian, bimbingan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen serta staff pegawai Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang selalu membantu penulis dalam pengajaran dan segala urusan serta administrasi.



6. Ucapan terimakasih paling spesial kepada Ibu tercinta Nilia Ndruru, serta Kakak tersayang Ferlina Hulu, SM beserta keluarga lainnya yang selalu memberikan doa, bantuan dan dorongan semangat dan pengertian yang tulus, baik moril maupun material, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
7. Terimakasih penulis ucapkan kepada rekan – rekan mahasiswa stambuk 2016 dan Alumni Teknik Sipil Universitas Medan Area dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis berharap Tuhan Yang Maha Kuasa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengemban ilmu pengetahuan serta masyarakat luas, khususnya di Indonesia.

Medan, 20 April 2022  
Penulis,

Vaustinus Hulu  
168110049

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	4
1.3    Maksud dan Tujuan .....	5
1.3.1    Maksud .....	5
1.3.2    Tujuan.....	5
1.4    Batasan Masalah.....	5
1.5    Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1    Penelitian Terdahulu .....	7
2.2    Volume Lalu lintas .....	8
2.2.1    Ekuivalensi mobil penumpang .....	10
2.2.2    Kecepatan (Speed).....	11
2.2.3    Kepadatan (Density).....	13
2.3    Hubungan Matematis Volume, Kecepatan, Kepadatan .....	14
2.4    Permodelan Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan.....	17
2.4.1    Metode Greenshields .....	17
2.4.2    Analisis Regresi.....	20
2.5    Gelombang Kejut ( <i>Shock Wave</i> ) .....	21
2.5.1    Gelombang Kejut pada Jalan Menyempit .....	22
2.6    Klasifikasi Gelombang Kejut .....	22
2.7    Nilai Gelombang Kejut .....	25

<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1	Deskripsi Penelitian.....	29
3.2	Lokasi Penelitian .....	29
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	31
3.3.1	Data Primer.....	31
3.3.2	Data Sekunder .....	33
3.4	Metode Pengolahan Data .....	33
3.4.1	Volume Lalu Lintas.....	33
3.4.2	Kecepatan Lalu Lintas.....	34
3.4.3	Kepadatan Lalu Lintas.....	34
3.4.4	Hubungan matematis Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu Lintas.....	34
3.5	Kerangka Berfikir.....	35
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
4.1	Perhitungan.....	36
4.1.1	Jumlah lajur dan arah lalu lintas.....	36
4.2	Volume Lalu Lintas.....	36
4.3	Kecepatan Lalu Lintas.....	40
4.4	Kepadatan Arus Lalu Lintas.....	43
4.5	Permodelan Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan.....	47
4.5.1	Metode Greenshields .....	47
4.6	Hubungan Kecepatan – Kepadatan, Volume – Kepadatan, dan Volume – Kecepatan .....	59
4.7	Nilai gelombang Kejut Akibat Penyempitan Jalan (Jl. H. Adam Malik Medan) .....	63
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>66</b>
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	67
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kerangka Dasar Karakteristik Lalu Lintas .....	7
Tabel 2.2	Jalan Perkotaan Yang Tidak Terbagi (Tidak Mempunyai Median Jalan) .....	11
Tabel 2.3	Rekomendasi Panjang Penggal Jalan untuk Studi Kecepatan Setempat .....	13
Tabel 2.4	Persamaan yang Dihasilkan Model Greenshields .....	17
Tabel 4.1	Volume Lalu Lintas Harian Rata – Rata Jam Puncak Dari Kondisi Jalan Normal (Smp/Jam) .....	37
Tabel 4.2	Volume Lalu Lintas Harian Rata – Rata Jam Puncak Dari Kondisi Jalan Menyempit (Smp/Jam) .....	38
Tabel 4.3	Volume Lalu Lintas Harian Rata – Rata Jam Puncak Total 2 (Dua) Kondisi Normal Dan Menyempit .....	39
Tabel 4.4	Data Kecepatan Lalu Lintas Kendaraan Kondisi Normal .....	41
Tabel 4.5	Data Kecepatan Rata-rata Kendaraan Kondisi Normal .....	42
Tabel 4.6	Data Kecepatan Lalu Lintas Kendaraan Kondisi Normal .....	42
Tabel 4.7	Data Kecepatan Rata-rata Kendaraan Kondisi Menyempit .....	43
Tabel 4.8	Kepadatan Lalu Lintas pada Hari Senin (Kondisi Normal) .....	44
Tabel 4.9	Kepadatan Lalu Lintas pada Hari Senin (Kondisi Menyempit) ....	45
Tabel 4.10	Analisis Hubungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan Metode Greenshields pada Hari Senin, 17 Mei 2021 (Kondisi Normal) ...	48
Tabel 4.11	Analisis Hubungan Matematis Antar Parameter Arus Lalu Lintas (Kondisi Normal) .....	51
Tabel 4.12	Perhitungan Koefisien Korelasi pada Hari Senin dari (Kondisi Normal) .....	52
Tabel 4.13	Analisis Hubungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan Metode Greenshields pada Hari Senin, 17 Mei 2021 (Kondisi Menyempit)	54
Tabel 4.14	Analisis Hubungan Matematis Antar Parameter Arus Lalu Lintas (Kondisi Menyempit) .....	56

Tabel 4.15 Perhitungan Koefisien Korelasi pada Hari Senin dari (Kondisi Menyempit) .....	58
Tabel 4.16 Persamaan Model Matematis Untuk Jalan Pada Kondisi Normal ..	62



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Antara Volume, Kecepatan Dan Kepadatan Lalu Lintas.....	15
Gambar 2.3 Perwujudan Gelombang Kejut pada Jalur Menyempit.....	22
Gambar 2.4 Klasifikasi Gelombang Kejut (Sumber: Soedirdjoe, 2002).....	25
Gambar 2.5 Gelombang Kejut Pada Jalan (Volume -Kepadatan) .....	26
Gambar 2.6 Gelombang Kejut Pada Penyempitan Jalan (Jarak -Waktu) .....	26
Gambar 3.1 Peta Lokasi Studi.....	29
Gambar 3.2 Denah Lokasi Penelitian.....	30
Gambar 3.3 Peta Jaringan Jalan .....	30
Gambar 3.4 Bagan Alir Penelitian .....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	I	Data Lapangan
Lampiran	II	Data Perhitungan
Lampiran	III	Grafik
Lampiran	IV	Photo Dokumentasi
Lampiran	V	Data Gambar



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Secara umum transportasi merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia yang tidak bisa dipisahkan satu sama lain. Hal ini menunjukkan bahwa peranan penting transportasi sangat signifikan dan strategis dalam mendukung tercapainya pembangunan diberbagai kegiatan seperti kegiatan perekonomian, pertanian, pariwisata, pelayanan umum dan lain sebagainya. Transportasi merupakan kebutuhan permintaan turunan (derived demand) yang muncul akibat adanya aktifitas ekonomi, sosial budaya dan sebagainya. Dari segi ekonomi Secara keseluruhan, transportasi merupakan tulang punggung perekonomian baik di tingkat nasional, regional maupun lokal, untuk wilayah perkotaan dan pedesaan serta wilayah – wilayah terpencil atau wilayah terluar.

Transportasi terbangun oleh aspek dasar yaitu sarana, prasarana, pengguna dan peraturan. Sarana Transportasi merupakan alat yang digunakan untuk melakukan perpindahan. Prasarana merupakan fasilitas jaringan yang terdiri dari ruas dan simpul yang menghubungkan asal dan tujuan transportasi. Pengguna merupakan barang dan atau barang yang dipindahkan dari titik asal ke titik tujuan dengan menggunakan sarana transportasi melalui prasarana yang ada, sedangkan peraturan adalah aturan yang mengatur tentang bertransportasi. Dalam sistem transportasi, keseimbangan antara moda transportasi dengan jumlah barang atau orang yang diangkut. Jika keseimbangan ini tidak bisa terpenuhi yang terjadi hanyalah masalah-masalah transportasi. Kapasitas moda angkutan yang lebih kecil dari jumlah barang atau orang yang diangkut maka yang terjadi semakin rendah



tingkat keamanan dan kenyamanan. Tetapi apabila kapasitas moda angkutan lebih besar dari barang atau orang yang diangkut maka yang terjadi adalah semakin tinggi tingkat keamanan dan kenyamanan.

Penyempitan jalan adalah suatu bagian jalan dengan kondisi kapasitas lalu lintas sesudahnya (*down stream*) lebih kecil dari bagian masuk (*up stream*) (Tamin, 2008). Penyempitan jalan dapat ditimbulkan oleh banyak hal antara lain saat memasuki jembatan, adanya penyeberangan kendaraan dan terjadi kecelakaan yang menyebabkan sebagian lebar jalan ditutup sehingga terjadinya perubahan perjalanan kendaraan dari arus bebas menjadi terganggu.

Kota Medan merupakan Ibukota Provinsi Sumatera utara yang memiliki banyak peran dalam perkembangan dan kemajuan provinsi Sumatera Utara, peranan tersebut meliputi sebagai pusat pemerintahan provinsi, pusat kegiatan perekonomian, pendidikan dan lain sebagainya. Dengan peran tersebut menimbulkan tingkat pertumbuhan penduduk meningkat setiap tahunnya dengan jumlah penduduk sampai tahun 2020 lebih 2.983.868 juta jiwa dengan tingkat pertumbuhan penduduk 12,36 %. Dengan tingkat pertumbuhan penduduk tersebut mendorong pertumbuhan jumlah kendaraan baik roda dua maupun roda empat yang tidak seimbang dengan kapasitas jalan sehingga mengakibatkan penurunan tingkat pelayanan jalan pada jam-jam sibuk.

Jalan H. Adam Malik merupakan salah satu jalan penghubung menuju ke pusat perkotaan, pada ruas jalan ini terdapat jembatan sungai deli yang berperan penting dalam menghubungkan wilayah di Kota Medan. Kondisi arus lalu lintas di ruas jalan ini mengalami yang signifikan dari tahun ke tahun, sehingga menimbulkan kemacetan pada jam – jam tertentu. Faktor utama yang memperburuk

kondisi lalu lintas diruas jalan ini adalah masalah penyempitan jalan (bottleneck) jembatan, dimana kondisi existing lebar, jalan di Jembatan Sungai Deli (Jl. Adam Malik) di nilai tidak sesuai dengan jumlah kendaraan yang melintas.

Kondisi existing geometrik ruas jalan H. Adam Malik yaitu 4 lajur 2 jalur tak terbagi ( $5/2$  UD) dengan lebar jalan 17,5 meter kemudian menyempit pada saat memasuki jembatan Sungai Deli (di jalan H. Adam Malik) yaitu 4 lajur 2 jalur ( $2/2$  UD) dengan Lebar 15,9 meter sehingga kapasitas jalan menjadi berkurang atau terjadi pengurangan lebar efektif jalan. Pada titik tertentu diruas jalan H. Adam Malik terdapat Road Barrier pembatas jalan (pemisah lajur) antara kendaraan roda empat dengan segala sepeda motor yang bertujuan untuk menghindari konflik saling mendahului antar kendaraan roda dua dan roda empat saat memasuki jembatan, selain itu mengurangi terjadinya kepadatan lalu lintas.

Dengan meningkatnya volume lalu lintas dan adanya penyempitan jalan di jembatan, maka akan menyebabkan berubahnya perilaku lalu lintas yaitu menurunnya kecepatan dan terjadinya kepadatan saat mendekati jembatan Sungai Deli.

Beberapa penelitian terdahulu baik nasional maupun internasional telah melakukan analisis karakteristik lalu lintas pada penyempitan jalan jembatan diantaranya Ramadhan L., et al (2017) membahas mengenai gelombang kejut pada penyempitan jalan dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (EMP) atas dasar analisis rasio headway dibandingkan dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Hubungan matematis antara kecepatan (S), arus (V), dan kepadatan (D) dibuat menggunakan Model Greenshields. Model tersebut kemudian digunakan untuk menghitung nilai gelombang kejut yang terbentuk. Dari nilai yang

didapat dapat dihitung panjang antrian maksimum ( $Q_m$ ) dan waktu penormalan ( $T$ ) yang dibutuhkan.

Berdasarkan uraian penelitian terdahulu diatas maka letak perbedaan dengan Penelitian ini adalah menganalisis model hubungan karakteristik lalu lintas adanya perlakuan pengaturan lalu lintas pemisahan lajur yaitu pemasangan traffic light (lampu lalu lintas) antara kendaraan roda dua dan kendaraan roda empat sebelum memasuki jembatan sungai deli. Adapun persamaanya dari penelitian sebelumnya adalah menganalisis model hubungan karakteristik lalu lintas dengan menggunakan model pendekat yaitu model *Greenshields*. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian mengenai ***“Analisis Gelombang Kejut terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Jalan H. Adam Malik Medan”***.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dirumuskan suatu pokok perumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana model antara hubungan volume (*flow*), kecepatan (*speed*) dan kepadatan (*Density*) lalu lintas pada jalan menyempit di ruas jalan H. Adam Malik dan adanya perlakuan lalu lintas?
2. Berapa besar nilai kepadatan maksimum dan kecepatan maksimum pada ruas jalan normal dan ruas jalan yang mengalami penyempitan serta adanya perlakuan lalu lintas?
3. Bagaimana kapasitas dan kepadatan yang terjadi pada kondisi jalan normal dan jalan menyempit?
4. Berapa potensi Panjang antrian akibat menyempitan jalan pada ruas Jl. H. Adam Malik Kota Medan?

### 1.3 Maksud dan Tujuan

#### 1.3.1 Maksud

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisa seberapa besar pengaruh penyempitan jalan terhadap arus, kecepatan dan kepadatan lalu lintas pada ruas jalan H. Adam Malik Kota Medan.

#### 1.3.2 Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui model antara hubungan volume, kecepatan, kepadatan, kapasitas, besar nilai maksimum kecepatan, kepadatan dan berapa potensi panjang antrian terhadap penyempitan jalan pada ruas jalan.

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk memperjelas permasalahan dan memudahkan dalam menganalisis, maka perlu dibuat batasan-batasan. Adapun pembatasan masalah ini sebagai berikut:

1. Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada satu lokasi studi yakni pada ruas jalan H. Adam Malik Medan.
2. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah volume, kecepatan, dan kepadatan.
3. Untuk mengefisienkan dan mengefektifkan biaya dan waktu, maka penelitian ini dilakukan survei pada hari Senin, Rabu, dan Sabtu.
4. Analisis data untuk hubungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan menggunakan model *Greenshields*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Melalui studi penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai pengaruh penyempitan jalan.
2. Dapat menambah pengetahuan pada bidang Teknik sipil khususnya dalam bidang transportasi.
3. Dapat dijadikan sebagai data dasar mengenai gelombang kejut terhadap karakteristik arus lalu lintas, kapasitas dan tingkat pelayanan jalan dalam melakukan usaha penanganan penanggulangan permasalahan lalu lintas yang ada di Kota Medan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Karakteristik dasar arus lalulintas adalah arus, kecepatan, dan kepadatan. Karakteristik ini dapat diamati dengan cara mikroskopik. Pada tingkat mikroskopik analisis dilakukan secara individu sedangkan pada tingkat makroskopik analisis dilakukan secara kelompok. Tabel 2.1. kerangka dasar dari karakteristik lalulintas.

Tabel 2.1 Kerangka Dasar Karakteristik Lalu Lintas

Karakteristik Lalu Lintas	Mikroskopik	Makroskopik
Arus	Waktu Antar (Time Headway)	Tingkat Arus
Kecepatan	Kecepatan Individu	Kecepatan Rata-rata
Kepadatan	Jarak Antara (Distance headway)	Tingkat Kecepatan

Sumber: Soedirdjo, 2002

Karakteristik arus makroskopik dinyatakan dengan tingkat arus dan pembahasan akan ditekankan pada pola variasi dalam waktu, ruang dan jenis kendaraan. Karakteristik kecepatan makroskopik menganalisis kecepatan dari kelompok kendaraan yang melintas suatu titik pengamat atau suatu potongan jalan pendek selama periode waktu tertentu. Penekanan diberikan pada variasi waktu, ruang dan jenis kendaraan. Karakteristik kepadatan makroskopik dinyatakan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu potongan jalan. Kepadatan merupakan karakteristik penting yang dapat digunakan dalam menilai kinerja lalulintas dari sudut pandang pemakai jalan dan pengelola jalan.

Parameter Lalu lintas dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu parameter makroskopik arus lalu lintas secara umum dan parameter mikroskopik yang menunjukkan tentang perilaku kendaraan individu dalam suatu arus lalu lintas yang terkait dengan antara yang satu dengan yang lainnya. Suatu arus lalu lintas secara makroskopik dapat digambarkan tiga parameter utama, yaitu arus (flow), kecepatan (speed) dan kepadatan (density).

## 2.2 Volume Lalu lintas

Arus Lalu lintas adalah jumlah kendaraan dalam satuan mobil penumpang (Smp) atau dalam PKJI 2014 disebut ekivalen kendaraan ringan (ekr) yang melalui suatu potongan melintang jalan dalam satuan waktu tertentu. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014) arus lalu lintas disebut sebagai jumlah kendaraan bermotor yang melewati satu titik pada suatu penggal jalan per satuan waktu yang dinyatakan dalam satuan kend/jam ( $Q_{kend}$ ), atau skr/jam ( $Q_{skr}$ ), atau akr/hari (LHRT). Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasarkan lokasi maupun waktunya.

Sedangkan volume adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik tiap satuan waktu (Alamsyah, 2008). Volume biasanya dihitung dalam kendaraan/hari atau kendaraan/jam. Volume dapat juga dinyatakan dalam periode waktu yang lain. Volume lalu lintas umumnya rendah pada malam hari, tetapi meningkat secara cepat sewaktu orang mulai pergi ke tempat kerja. Volume jam sibuk biasanya terjadi di jalan perkotaan pada saat orang melakukan perjalanan ke dan dari tempat kerja atau sekolah. Volume jam sibuk pada jalan antar-kota lebih sulit untuk diperkirakan.

Menurut Tamin (2008) Hubungan matematis antara kecepatan, kepadatan, dan volume lalu lintas dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$V = D \times S \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

V = volume (kend/jam)

D = kepadatan (kend/km)

S = kecepatan (km/jam)

Untuk mencari nilai *Peak Hour Factor* dibutuhkan nilai perbandingan volume lalu lintas tiap jam menjadi rata-rata 15 menit tiap jam, yang dinyatakan dengan rumus:

$$PHF = PHV / (4 \times V_{maks}) \dots\dots\dots (2.2)$$

Volume lalulintas umumnya rendah pada malam hari, tetapi meningkat secara cepat sewaktu orang mulai pergi ke tempat kerja. Volume jam sibuk biasanya terjadi di jalan perkotaan pada saat orang melakukan perjalanan dari tempat kerja atau sekolah. Volume jam sibuk pada jalan antar kota sulit untuk diperkirakan.

Dalam pembahasannya volume dibagi 3 (Tiga) (Soedirdjoe, 2002) yaitu:

1. Volume Harian (Daily Volume)

Ada empat parameter volume harian yang banyak digunakan yaitu:

- 1) Lalulintas harian rata-rata tahunan (LHRT) atau average annual daily traffic (AADT) yaitu volume lalulintas 24 jam rata-rata disuatu lokasi tertentu selama 365 hari penuh, yaitu jumlah total kendaraan yang melintas lokasi dalam satu tahun dibagi 365.



- 2) Lalulintas hari kerja rata-rata tahunan (LHKRT) atau average annual weekday traffic (AAWT) yaitu Volume lalulintas 24jam rata-rata terjadi pada hari kerja selama satu tahun penuh.
  - 3) Lalulintas harian rata-rata (LHR) atau average daily traffic (ADT) yaitu volume lalulintas 24 jam rata-rata. Sementara AADT dihitung selama satu tahun penuh.
  - 4) Lalulintas hari kerja rata-rata (LHKR) atau average weekday traffic (AWT) adalah volume lalulintas 24 jam rata-rata terjadi pada hari kerja selama periode kurang dari setahun, seperti selama satu bulan atau satu periode.
1. Volume jam-an (Hourly Volumes)  
Yaitu suatu pengamatan terhadap arus lalulintas untuk menentukan jalan puncak selama periode pagi dan sore yang biasanya terjadi kesibukan akibat orang pergi dan pulang kerja. Dari pengamatan tersebut dapat diketahui arus yang paling besaryang disebut sebagai jam puncak.
  2. Volume per sub jam (Sub Hourly Volumes) yaitu pengamatan terhadap arus lalulintas lebih kecil dari satu jam.

### **2.2.1 Ekuivalensi mobil penumpang**

Volume lalu lintas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (Smp). Semua volume lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan penumpang (SMP) dengan menggunakan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP). Oleh karena itu setiap jenis kendaraan yang berbeda harus dikalikan angka Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk mendapatkan satuan yang sama. Ekuivalensi Mobil

Penumpang (EMP) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam (kend/jam). Seperti terlihat pada tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Jalan Perkotaan Yang Tidak Terbagi (Tidal Mempunyai Median Jalan)

Tipe Jalan:	Arus Lalu-lintas total 2 arah (kend/jam)	Emp			
		LV	HV	MC	
				Lebar Jalur Lalu Lintas	
				≤ 6 m	≥ 6 m
Dua Lajur Tak terbagi (2/2) UD	0	1,3	1,2	0,5	0,4
Empat Lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,0	1,3	0,4	0,25
	≥ 1800		1,2	0,35	0,25
	≥ 1800		1,2	0,25	

Sumber: MKJI 1997

### 2.2.2 Kecepatan (Speed)

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi waktu tempuh (Soedirdjo, 2002). Kecepatan dari suatu kendaraan dipengaruhi oleh faktor-faktor manusia, kendaraan, prasarana dan juga dipengaruhi oleh arus lalu lintas, kondisi cuaca dan lingkungan alam disekitarnya.

Kecepatan (*speed*) lalu lintas, dinyatakan dengan notasi S adalah jarak yang dapat ditempuh oleh sebuah kendaraan dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan km/jam (Tamin, 2008). Kecepatan dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \frac{S}{t} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

$V = \text{Kecepatan (km/jam)}$

$s = \text{Jarak (km)}$

$t = \text{Waktu untuk melintasi (jam)}$

Menurut Direktorat Bina Sistem lalu lintas dan Angkutan Kota (1999), ada empat klasifikasi utama yang sering digunakan dalam mempelajari kecepatan arus lalulintas, yaitu:

1) Kecepatan titik/sesaat (*spot speed*)

Yaitu kecepatan kendaraan sesaat pada waktu kendaraan tersebut melintasi suatu titik tetap tertentu di jalan.

2) Kecepatan perjalanan (*journey speed*)

Yaitu kecepatan rata-rata kendaraan efektif antara dua titik tertentu di jalan, yang dapat ditentukan dari jarak perjalanan dibagi dengan total waktu perjalanan.

3) Kecepatan bergerak (*running speed*)

Yaitu kecepatan rata-rata kendaraan untuk melintasi suatu jarak tertentu dalam kondisi kendaraan tetap berjalan, yaitu kondisi setelah dikurangi oleh waktu hambatan terjadi (misalnya hambatan pada persimpangan). Kecepatan bergerak dapat ditentukan dari jarak perjalanan dibagi dengan total waktu perjalanan yang telah dikurangi dengan waktu berhenti karena adanya hambatan yang disebabkan gangguan yang terjadi pada lalu lintas.

4) Hambatan (*delay*)

- ✓ Hambatan tetap (*fixed delay*)
- ✓ Hambatan bergerak (*running delay*)

Tabel 2.3 Rekomendasi Panjang Penggal Jalan untuk Studi Kecepatan Setempat

No.	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	Panjang penggal jalan (m)
1	≤ 40	25 – 30
2	40 – 65	50 – 60
3	≥ 65	75 – 90

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga

Dalam pergerakan arus lalulintas, tiap kendaraan berjalan pada kecepatan yang berbeda. Dengan demikian dalam arus lalulintas tidak dikenal kecepatan tunggal tetapi lebih dikenal sebagai distribusi dari kecepatan kendaraan tunggal. Dari distribusi tersebut jumlah rata-rata atau nilai tipikal dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik dari lalulintas.

### 2.2.3 Kepadatan (Density)

Tamin (2003), berpendapat bahwa kepadatan (density) lalulintas adalah jumlah kendaraan yang berada dalam satuan Panjang jalan tertentu dan dinyatakan dalam satuan kendarann/jam

Menurut matematis antara kecepatan, volume, kepadatan lalu lintas dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$k = \frac{q}{\mu} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

k = Kepadatan (kend/km)

q = Volume lalu lintas (kend/jam)

μ = Kecepatan rata-rata lalu lintas (km/jam)

### 2.3 Hubungan Matematis Volume, Kecepatan, Kepadatan

Tamin (2003) menjelaskan bahwa karakteristik arus lalu lintas sangat perlu dipelajari dalam menganalisa arus lalu lintas. Untuk dapat mempresentasikan karakteristik arus lalu lintas dengan baik, dikenal 3 (tiga) parameter utama yang diketahui saling berhubungan secara matematis satu dengan yang lainnya, yaitu:

- a. Arus (Volume) lalu lintas, dinyatakan dengan notasi  $V$  adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan tertentu dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam.
- b. Kepadatan (Density) lalu lintas, dinyatakan dengan notasi  $D$  adalah jumlah kendaraan yang berada dalam satuan panjang jalan tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/km.
- c. Kecepatan (Speed) lalu lintas, dinyatakan dengan notasi  $S$  adalah jarak yang dapat ditempuh dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan km/jam.

Analisis karakteristik arus lalu lintas untuk suatu ruas jalan dapat dilakukan dengan mempelajari hubungan matematis antara arus, kepadatan, dan kecepatan lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan tersebut. Hubungan matematis antara arus, kepadatan, dan kecepatan dapat dinyatakan dengan persamaan (2.5) berikut ini:

$$V = D \cdot S \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana:

$$V = \text{Arus (Volume) lalu lintas (kend/jam)}$$

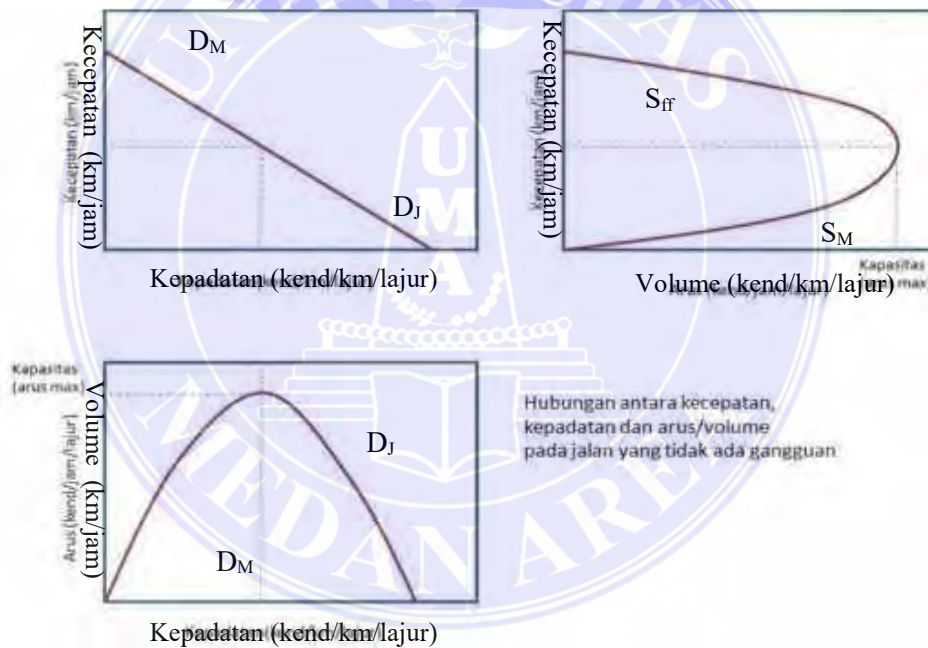
$D$  = Kepadatan (Density) lalu lintas (kend/jam)

$S$  = Kecepatan lalu lintas (km/jam)

Hubungan matematis antar parameter tersebut dapat juga dijelaskan dengan menggunakan Gambar 2.1 yang memperlihatkan bentuk umum hubungan matematis antara Kecepatan-Kepadatan ( $S$ - $D$ ), Arus-Kepadatan ( $V$ - $D$ ) dan Arus Kecepatan ( $V$ - $S$ ).

Gambar 2.1 Hubungan Antara Volume, Kecepatan Dan Kepadatan Lalu Lintas  
 Sumber: Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi (Edisi 3). C Jostin Khisty (2006)

Pemodelan antara kecepatan-kepadatan adalah monoton ke bawah yang



menyatakan bahwa apabila kepadatan meningkat dari nol, maka kecepatan akan menurun. Sedangkan arus lalu lintas akan menjadi 0 (nol) apabila kepadatan sangat tinggi sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan kendaraan untuk bergerak lagi. Kondisi seperti ini dikenal dengan kondisi macet total ( $D=D_J$ ). Pada kondisi kepadatan 0 (nol) ( $D=0$ ), tidak terdapat kendaraan di ruas jalan sehingga arus lalu lintas juga 0 (nol). Oleh karena itu, perilaku arus lalu lintas yang berada di antara

kedua nilai ekstrem ini sangat perlu di pelajari, malah sebaliknya akan menurunkan arus lalu lintas (lihat Gambar 2.1). Titik maksimum arus lalu lintas tersebut dinyatakan sebagai kapasitas arus (Tamin, 2008).

Gambar 2.1 juga memperlihatkan beberapa parameter penting arus lalu lintas lainnya yang dapat didefinisikan sebagai berikut:

$VM$  = kapasitas atau arus maksimum (kendaraan/jam)

$SM$  = kecepatan pada kondisi arus lalu lintas maksimum (km/jam)

$DM$  = kepadatan pada kondisi arus lalu lintas maksimum (kendaraan/km)

$Dj$  = kepadatan pada kondisi arus lalu lintas macet total (kendaraan/km)

$Sff$  = kecepatan pada kondisi arus lalu lintas sangat rendah atau pada kondisi kepadatan mendekati 0 (nol) atau kecepatan arus bebas (km/jam)

Kecepatan arus bebas ( $Sff$ ) tersebut tidak dapat diamati di lapangan karena kondisi tersebut terjadi pada saat tidak ada kendaraan ( $D = 0$ ). Nilai kecepatan arus bebas bisa didapatkan secara matematis yang diturunkan dari hubungan matematis antara arus dengan kecepatan yang terjadi dilapangan (Tamin, 2008). Data yang bisa dikumpulkan di lapangan dengan melakukan survey lalu lintas adalah arus dan kecepatan lalu lintas. Lalu lintas yang lewat bermacam-macam jenisnya sehingga data arus lalu lintas tersebut harus pula dinyatakan dalam satu satuan tertentu lainnya, yaitu satuan mobil penumpang (smp).

## 2.4 Permodelan Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan

### 2.4.1 Metode Greenshields

Pemodelan ini merupakan model paling awal yang tercatat dalam usaha mengamati perilaku lalu-lintas. *Greenshields* (1934) mengadakan studi pada jalur jalan di kota Ohio USA, dimana kondisi lalu lintas memenuhi syarat karena tanpa gangguan dan bergerak secara bebas (steady state condition). *Greenshields* mendapat hasil bahwa hubungan antara kecepatan dan kepadatan bersifat linier.

Pengendara akan mengurangi kecepatannya ketika jumlah kendaraan di sekitarnya meningkat (kepadatan meningkat). Interaksi yang dekat antara kepadatan dan kecepatan sehingga investigator sebelumnya mengeksplorasi tentang hubungan antara kecepatan dan kepadatan bahwa keduanya adalah hubungan paling sederhana (dan mungkin yang paling nyata) dan hubungan yang semacamnya adalah sebuah hubungan linier, seperti yang diusulkan oleh *Greenshields* (Gerlough dan Huber, 1975).

Tabel 2.4 Persamaan yang Dihasilkan Model Greenshields

Hubungan	Persamaan Yang Dihasilkan	Hubungan	Persamaan Yang Dihasilkan
S – D	$S = S_{ff} \cdot \frac{S_{ff}}{D_j} \cdot D$	$V_M$	$V_M = \frac{D_j \cdot S_{ff}}{4}$
V – D	$V = D \cdot S_{ff} \cdot \frac{S_{ff}}{D_j} \cdot D^2$	$S_M$	$S_M = \frac{S_{ff}}{2}$
V – S	$V = D_j \cdot S_{ff} \cdot \frac{S_{ff}}{D_j} \cdot D$	$D_M$	$D_M = \frac{D_j}{2}$

Sumber: Perencanaan, Pemodelan, dan Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi. Ofyar Z. Tamin (2008)



Dimana:

$S$  = Kecepatan rata-rata ruang

$S_{ff}$  = Kecepatan rata-rata ruang keadaan arus bebas (free flow)

$D_j$  = Kepadatan pada saat macet (jam density)

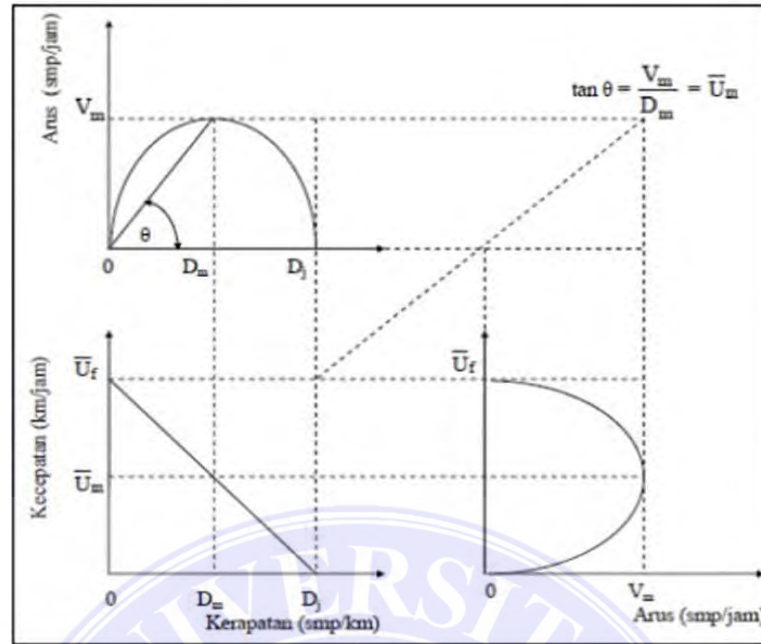
$D$  = Kepadatan

$V_m$  = Arus maksimum (kend/jam)

$D_m$  = Kepadatan pada saat arus maksimum (kend/km)

$S_m$  = Kecepatan pada saat arus maksimum (km/jam)

Tamin (2008), hubungan antara ketiga kecepatan, volume dan kepadatan digambarkan pada Gambar 2.1. Gambar ini menunjukkan bentuk umum hubungan antara volume dengan kecepatan, volume dengan kepadatan dan kecepatan dengan kepadatan. Hubungan antara kecepatan dengan kepadatan adalah monoton ke bawah yang artinya apabila kepadatan naik, maka kecepatan akan turun. Volume menjadi nol ketika kepadatan sangat tinggi sehingga tidak memungkinkan kendaraan untuk bergerak lagi. Ketika kepadatan nilainya nol, maka tidak terdapat kendaraan yang mampu berjalan sehingga volume juga nol (macet). Antara kedua nilai-nilai ekstrim tersebut dikembangkan hubungan antara kedua parameter tersebut.



Gambar 2.2 Hubungan Antara Arus, Kecepatan dan Kepadatan  
 Sumber: Perencanaan, Pemodelan, dan Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi. Ofyar Z. Tamin 2008

Gambar 2.2 menunjukkan ada titik yang menunjukkan tingkat volume nol terjadi pada dua kondisi berbeda. Pertama, pada grafik hubungan antara kecepatan dan volume menunjukkan jika tidak ada kendaraan di fasilitas, kepadatan adalah nol dan tingkat arus adalah nol. Secara teoritis, kecepatan pada saat kondisi ini ditentukan oleh pengemudi pertama (diasumsikan pada nilai yang tinggi). Kecepatan ini dinyatakan dalam  $S_{ff}$ . Kedua, pada grafik hubungan antara kepadatan dan volume jika kepadatan menjadi begitu tinggi sehingga semua kendaraan harus berhenti, kecepatan adalah nol dan tingkat arus adalah nol. Karena tidak ada pergerakan dan kendaraan tidak dapat melintas pada suatu titik di potongan jalan. Kepadatan ketika semua kendaraan berhenti disebut kepadatan macet dinyatakan sebagai  $D_j$ .

Dengan meningkatnya arus dari nol, kepadatan juga meningkat karena lebih banyak kendaraan di jalan. Jika hal ini terjadi, kecepatan akan menurun karena interaksi antar kendaraan. Penurunan kecepatan diabaikan pada kepadatan dan arus

yang rendah dan sedang. Dengan meningkatnya kepadatan, kurva pada Gambar 2.2 menunjukkan bahwa kecepatan menurun cukup berarti sebelum kapasitas dicapai. Apabila kepadatan naik dari nol maka arus juga naik. Namun apabila kepadatan terus naik akan dicapai suatu titik dimana akan menyebabkan penurunan kecepatan dan arus. Titik maksimum tersebut dinamakan kapasitas.

### 2.4.2 Analisis Regresi

Pemodelan volume lalu lintas yang umum digunakan untuk menentukan karakteristik kecepatan dan kerapatan adalah regresi linier. Analisa ini dilakukan dengan meminimalkan total nilai perbedaan kuadratis antara observasi dan nilai perkiraan dari variabel yang tidak bebas (dependent). Bila variabel tidak bebas linier terhadap variabel bebas, maka hubungan dari kedua variabel itu dikenal dengan analisa regresi linier.

Bila variabel tidak bebas  $y$  dan variabel bebas  $x$  mempunyai hubungan linier, maka fungsi regresinya:

$$Y = Ax + B \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan:

$Y$  = Peubah tidak bebas (kecepatan)

$x$  = Peubah bebas (kepadatan)

$A$  = Intersep atau konstanta regresi

$B$  = Koefisien regresi

Besarnya konstanta  $A$  dan  $B$  dapat dicari dengan persamaan-persamaan dibawah ini :

$$A = \frac{\sum x^2 \sum Y - \sum x \sum x Y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (2.7)$$

$$B = \frac{n \sum xY - \sum x \sum Y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana :

A = konstanta regresi

B = konstanta regresi

x = variabel bebas

Y = variabel tidak bebas

n = jumlah sampel

## 2.5 Gelombang Kejut (*Shock Wave*)

Bila suatu arus lalu lintas bergerak teratur, tiba-tiba di depan jalannya mengalami penyempitan atau sebagian jalan ditutup maka pada potongan ruas jalan tersebut kerapatannya akan membesar. Kerapatan tersebut semakin lama bergerak semakin ke belakang. Perubahan kerapatan tersebut bergerak ke belakang dengan kecepatan tertentu. Demikian kalau jalan sudah dibuka akan terjadi gelombang kerapatan bergerak dengan kecepatan tertentu pula. Hal ini sering disebut gelombang kejut. Gelombang kejut terjadi akibat perubahan kerapatan lalu lintas karena adanya halangan pada arus lalu lintas bebas. Kondisi ini bisa terjadi pada ruas jalan karena suatu halangan tertentu seperti contohnya bila ada suatu kecelakaan, perbaikan badan jalan dan lainnya yang bersifat insidental atau sebagai akibat terjadinya penyempitan lajur jalan yang bersifat permanen. Disamping itu dapat pula terjadi pada suatu simpang, baik yang bersinyal atau tidak, pada simpang bersinyal gelombang kejut disebabkan oleh nyala lampu merah dan lampu hijau yang terjadi secara periodik.

### 2.5.1 Gelombang Kejut pada Jalan Menyempit

Gelombang kejut pada penyempitan jalan dimulai ketika arus lalu lintas mengalami hambatan yang menyebabkan penyempitan atau efek leher botol (*bottleneck*) sehingga mengakibatkan terjadi antrian dan proses pemulihannya setelah arus lalu lintas tidak mengalami hambatan (Tamin, 2003).



Gambar 2.1 Perwujudan Gelombang Kejut pada Jalur Menyempit  
 Sumber: Traffic Flow Fundamental. Adolf Darlington May (1990)

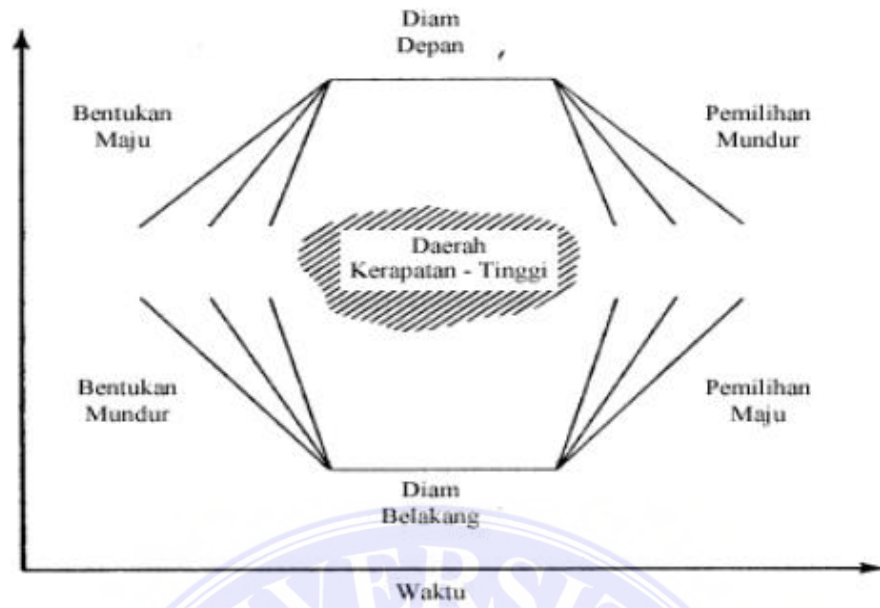
### 2.6 Klasifikasi Gelombang Kejut

Menurut (Soedirdjoe, 2002) Gelombang kejut dapat didefinisikan menjadi 6 kelas, yaitu:

1. Gelombang kejut diam depan (*frontal stationary*), terdapat pada lokasi penyempitan jalur (termasuk sinyal lalu lintas) dan menunjukkan bahwa pada lokasi tersebut arus lalu lintas lebih besar dari kapasitas jalannya. Istilah depan mempunyai implikasi bahwa ini adalah bagian terdepan (pinggir ke arah hilir) dari daerah kemacetan dengan kepadatan yang lebih rendah ke arah hilir dan lebih tinggi ke arah hulu. Istilah diam berarti bahwa 9 gelombang kejut terjadi pada lokasi tersebut dan hal ini tidak akan berpindah lokasinya dengan berubahnya waktu.

2. Gelombang kejut diam belakang (rear stationary), terjadi apabila kedatangan lalu lintas sama dengan kapasitas pada daerah kemacetan untuk selama periode waktu tertentu. Istilah belakang mempunyai implikasi bahwa ini adalah bagian paling belakang atau pinggir ke arah hulu dari daerah kemacetan. Kepadatan lebih tinggi ke arah hilir dan lebih rendah ke arah hulu. Istilah diam berarti bahwa gelombang tidak berpindah lokasinya selama periode waktu tertentu.
3. Gelombang kejut bentukan maju (forward forming), istilah maju mempunyai implikasi bahwa gelombang kejut bergerak dalam arah yang sama dengan arah gerakan lalu lintas, sedangkan istilah bentukan berarti bahwa selama berlangsungnya waktu kemacetan, terjadi peningkatan pada tempat yang semakin jauh ke arah hilir. Waktu ruang disebelah kiri gelombang kejut mempunyai kepadatan yang lebih rendah dan kekanan kepadatannya lebih tinggi.
4. Gelombang kejut bentukan mundur (backward forming), terbentuk apabila terjadi kemacetan dan menunjukkan daerah dalam waktu dan ruang dimana kelebihan arus ditampung. Istilah mundur berarti bahwa dengan berjalannya waktu, gelombang kejut akan bergerak ke belakang (ke arah hulu atau ke arah yang berlawanan dengan arah gerakan lalu lintas). Istilah bentukan mempunyai implikasi bahwa dengan berjalannya waktu, kemacetan akan semakin meningkat dan berkembang ke arah hulu. Waktu dan ruang daerah asal ke kiri dari gelombang kejut mempunyai kepadatan yang lebih rendah dan kekanan kepadatannya lebih tinggi.

5. Gelombang kejut pemulihan maju (*forward recovery*), terbentuk seketika terjadi kemacetan sedangkan arus lalu lintas berkurang sehingga berada di bawah kapasitas penyempitannya. Oleh karena itu panjang dari kemacetan dapat dikurangi. Istilah maju berarti bahwa selama berlangsungnya waktu, gelombang kejut bergerak kedepan (kearah hilir atau kearah yang sama dengan arah gerakan lalu lintas). Istilah pemulihan mempunyai implikasi bahwa selama berlangsungnya waktu terdapat kondisi arus lalu lintas bebas (*free-flow*) pada daerah yang semakin jauh kearah hilir. Waktu ruang kekiri dari gelombang kejut mempunyai kepadatan yang lebih tinggi dan kekanan mempunyai kepadatan yang lebih rendah.
6. Gelombang kejut pemulihan mundur (*backward recovery*), terbentuk ketika kemacetan terjadi, tetapi kemudian terjadi peningkatan kapasitas jalannya. Istilah mundur berarti bahwa selama berlangsungnya waktu, gelombang kejut bergerak kebelakang (kearah hulu atau kearah yang berlawanan dengan arah gerakan lalu lintas). Istilah pemulihan mempunyai implikasi bahwa selama berlangsungnya waktu, kondisi arus bebas meningkat semakin menjauhi dari daerah awal lokasi kemacetan. Daerah kemacetan berada di sebelah kiri dari gelombang kejut dan keadaan arus bebas berada di sebelah kanannya.

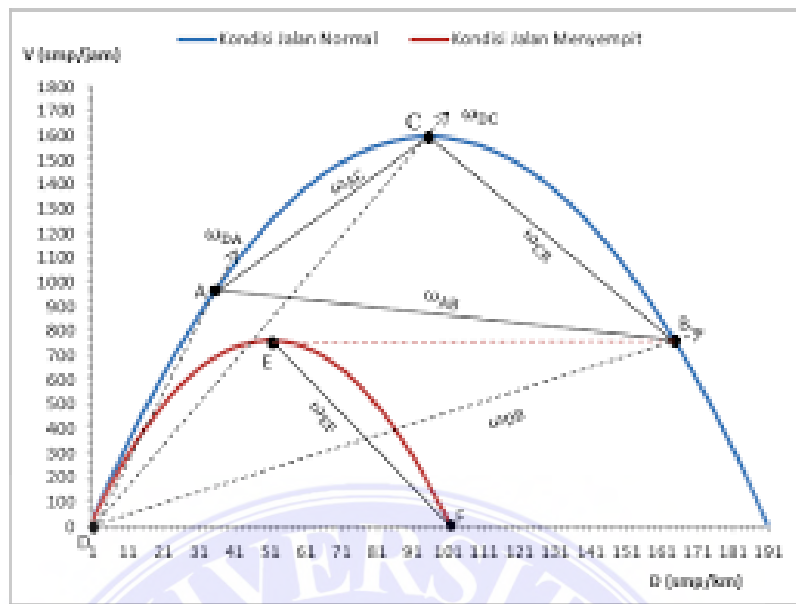


Gambar 2.2 Klasifikasi Gelombang Kejut  
 Sumber: Rekaya Lalu Lintas. Soedirjo (2002)

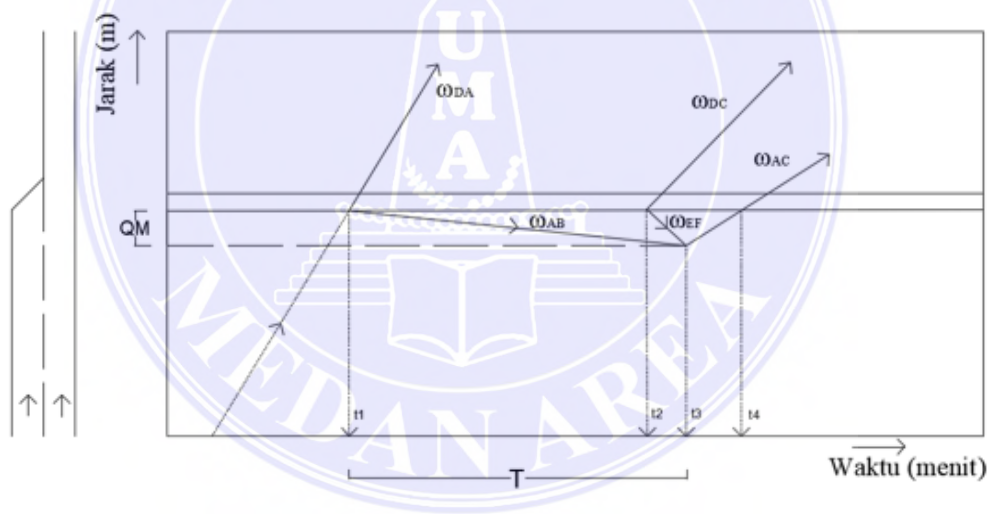
## 2.7 Nilai Gelombang Kejut

Menurut Tamin (2008), nilai gelombang kejut merupakan perbandingan antara perubahan arus dengan perubahan kerapatan. Pembahasan didasarkan pada hubungan arus dengan kerapatan pada suatu jalan bebas hambatan. Gambar 2.4.a merupakan contoh kurva arus-kepadatan dengan titik tinjauan A, B, C, dan D. Keadaan arus lalu lintas pada kondisi A merupakan arus lalu lintas ketika akan memasuki kondisi B yang merupakan kondisi arus lalu lintas yang sedang mengalami hambatan. Kondisi C adalah volume lalu lintas maksimum yang melalui ruas tinjauan, yang diperoleh sesuai dengan kurva volume-kepadatan. Gambar 2.5.b Merupakan diagram jarak-waktu dimana kemiringan garis mewakili kecepatan kendaraan.





Gambar 2.3 Gelombang Kejut Pada Jalan (Volume -Kepadatan)  
 Sumber: Traffic Flow Fundamental. Adolf Darlington May (1990)



Gambar 2.4 Gelombang Kejut Pada Penyempitan Jalan (Jarak -Waktu)  
 Sumber: Traffic Flow Fundamental. Adolf Darlington May (1990)

Gambar 2.6 menunjukkan bahwa kemiringan garis menggambarkan kecepatan kendaraan. Pada saat waktu  $t_0$  sampai  $t_1$  tidak terjadi hambatan sehingga arus lalu lintas yang bergerak searah lalu lintas dengan kondisi A. Pada waktu  $t_1$  terjadi hambatan akibat adanya penyempitan jalan (*bottleneck*) kondisi arus lalu lintas berubah menjadi kondisi B dan mulai terbentuk antrian kendaraan, saat

kondisi arus lalu lintas setelah penyempitan kembali normal maka berubah menjadi kondisi D. Ada 3 (tiga) gelombang kejut yang terbentuk saat t1 pada garis henti :

$$\omega_{DB} = \frac{V_A - V_D}{D_A - D_D} = SA \dots\dots\dots (2.9)$$

$$\omega_{DB} = \frac{V_B - V_D}{D_B - D_D} = 0 \dots\dots\dots (2.10)$$

$$\omega_{AB} = \frac{V_B - V_A}{D_B - D_A} = - \frac{V_A}{D_B - D_A} = \dots\dots\dots (2.11)$$

Pada waktu t2 arus lalu lintas tidak mengalami hambatan, akan terbentuk arus lalu lintas dengan kondisi C dan terbentuk 2 (dua) gelombang kejut baru, yaitu  $\omega_{DC}$  dan  $\omega_{CB}$ , kemudian gelombang kejut  $\omega_{DB}$  berakhir.

$$\omega_{DC} = \frac{V_C - V_D}{D_C - D_D} = \dots\dots\dots (2.12)$$

$$\omega_{CB} = \frac{V_B - V_C}{D_B - D_C} = - \frac{V_C}{D_B - D_C} \dots\dots\dots (2.13)$$

Arus lalu lintas pada kondisi D, C, B dan A terjadi menerus sampai  $\omega_{AB}$  dan  $\omega_{CB}$  mencapai t3, selang waktu t2 hingga t3 bisa dihitung dengan persamaan:

$$t_3 - t_2 = r \cdot \frac{\omega_{AB}}{\omega_{CB} - \omega_{AB}} = \dots\dots\dots (2.14)$$

t3-t2 merupakan selang waktu antar kendaraan pertama yang mengantri masuk jalan menyempit sampai dengan kendaraan terakhir bergabung dengan antrian.

r merupakan durasi efektif (menit) terjadinya hambatan dimana lamanya kondisi volume jalan normal lebih besar dari volume maksimum jalan menyempit. Pada waktu t3 panjang antrian maksimum (QM) terjadi dan bisa dihitung dengan persamaan:

$$Q_M = \frac{r}{60} \times \frac{\omega_{CB} \cdot \omega_{AB}}{\omega_{CB} - \omega_{AB}} = \dots\dots\dots (2.15)$$

Saat waktu  $t_3$ , terbentuk 1 (satu) gelombang kejut baru, yaitu gelombang kejut bergerak maju  $\omega_{AC}$  sedangkan gelombang kejut bergerak mundur  $\omega_{AB}$  dan  $\omega_{CB}$  berakhir. Gelombang Kejut bergerak maju  $\omega_{AC}$  dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\omega_{AC} = \frac{V_C - V_A}{D_C - D_A} = \dots\dots\dots (2.16)$$

Rentang waktu dari sebelum terjadi hambatan sampai pada garis henti adalah nilai maksimum  $t_4 - t_2$ .  $t_4 - t_2 = T$  atau waktu penormalan dan dihitung dengan persamaan:

$$t_4 - t_2 = \frac{Q_M}{\omega_{AC}} + (t_3 - t_2) = \dots\dots\dots (2.17)$$



## BAB III

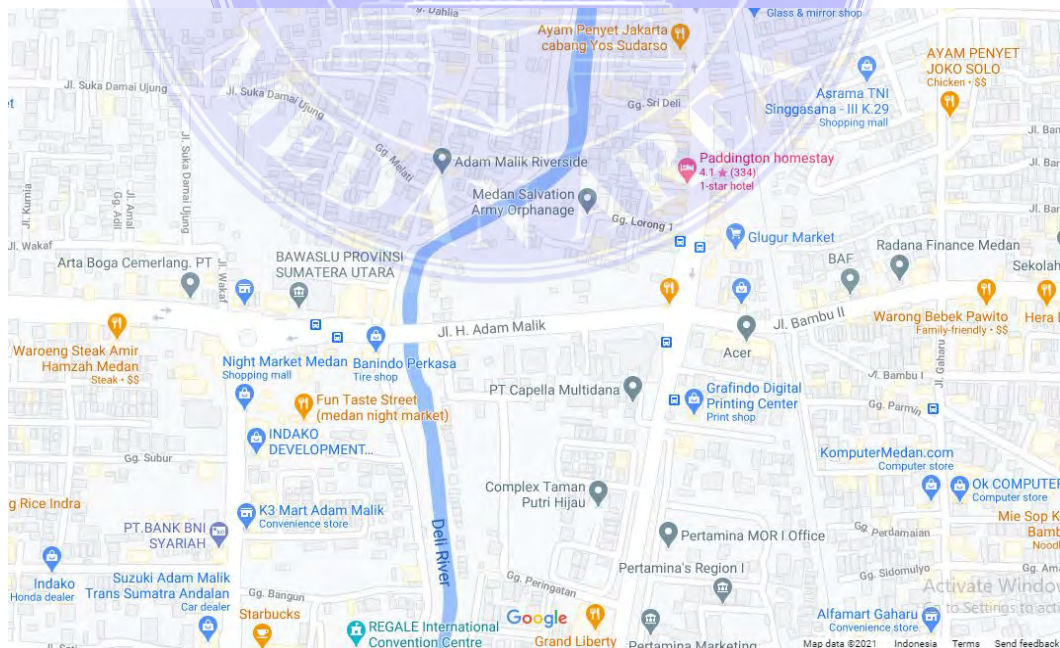
### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Deskripsi Penelitian

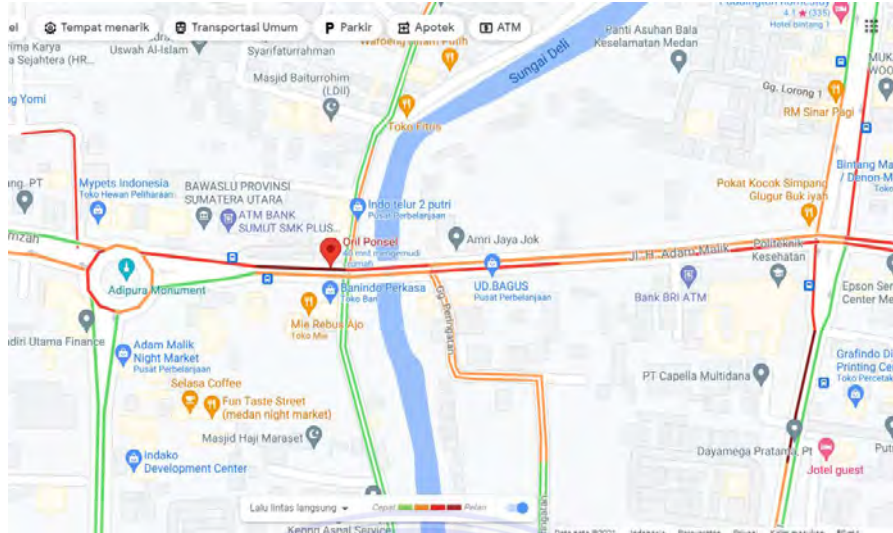
Penelitian mengambil lokasi di ruas jalan H. Adam Malik tepat perdekatan Bundaran Tugu Adipura. Lokasi pengambilan data adalah pada ruas barat (arah pergerakan dari barat ke timur). Data penelitian diambil pada tanggal 17 Mei 2021 pada pagi hari Pukul 07.00 – 0.9.00 WIB, siang hari pukul 11.00 – 13.00 WIB, dan sore hari pada pukul 16.00 – 18.00. Kendaraan yang diamati adalah Motor Cycle (MC), Light Vehicle (LV) dan Heavy Vehicle (VC).

#### 3.2 Lokasi Penelitian

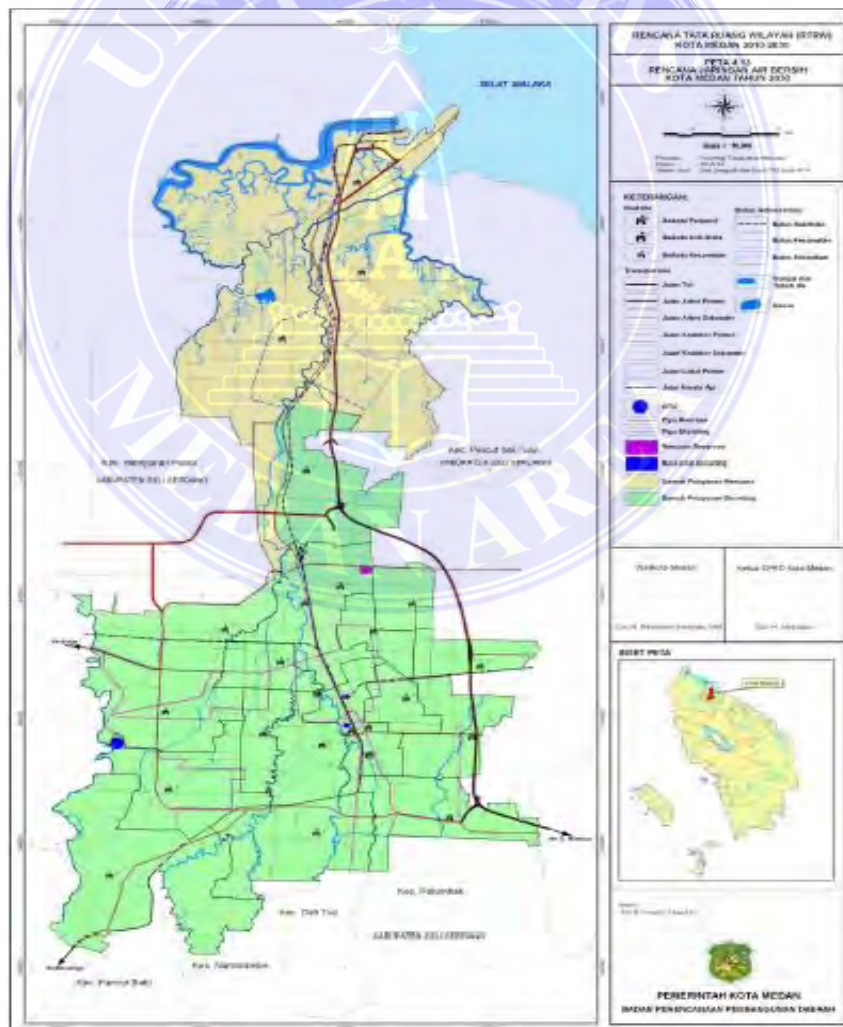
Penelitian mengambil lokasi pada ruas jalan H. Adam Malik. Lokasi pengambilan data adalah pada ruas barat (arah pergerakan dari barat ke timur). Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Peta Lokasi Studi  
Sumber: Peta Google Maps



Gambar 3.2 Denah Lokasi Penelitian  
Sumber: Peta Google Maps



Gambar 3.3 Peta Jaringan Jalan  
Sumber: Pemerintahan Kota Medan

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Tujuan utama dilakukan pengumpulan data dalam penelitian adalah untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian dan memperoleh faktor-faktor untuk melakukan analisa kinerja pelayanan jalan. Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu berupa:

#### 3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau orang bersangkutan yang memerlukannya. Pengumpulan data primer dalam penelitian ini menggunakan 4 (empat) data yang ingin diperoleh, meliputi:

1) Data Volume Lalu Lintas (*Flow*)

Perhitungan data volume kendaraan diambil dengan cara menghitung jumlah kendaraan yang masuk ke lajur jalan dengan menghitung jumlah kendaraan yang dikelompokkan. Pengamatan volume lalu lintas dilakukan pada 1 arah dengan 2 kondisi yaitu pada kondisi normal dan menyempit dengan langsung ke lapangan. Pengamatan volume lalu lintas bertujuan untuk mendapatkan besarnya volume lalu lintas dalam interval waktu 15 menit. Pengamatan dilakukan selama selama 3 (tiga) hari yaitu pada hari Senin, Rabu, dan Sabtu. Dilakukan pada jam-jam sibuk, yaitu pukul 07.00-09.00 wib, 11.00 - 13.00 wib, dan 16.00-18.00 wib.

2) Data Kecepatan Kendaraan

Data waktu tempuh bergerak diambil dengan cara menghitung waktu bergerak dari mobil penumpang. Dalam pengamatan digunakan stopwatch untuk menghitung waktu perjalanan kendaraan. Pemilihan kendaraan untuk

survey waktu tempuh adalah light vehicle (LV), hal ini dikarenakan motorcycle (MC) mempunyai kecepatan yang mudah berubah-ubah sesuai dengan keinginan pengendara dan tidak terlalu bergantung terhadap pengaruh kepadatan lalu lintas yang ada, sedangkan heavy vehicle (HV) mempunyai kecepatan yang stabil sehingga bergantung terhadap pengaruh kepadatan lalu lintas.

### 3) Geometrik Jalan

Geometrik merupakan membangun badan jalan raya diatas permukaan tanah baik secara vertikal maupun horizontal dengan asumsi bahwa permukaan tanah adalah tidak rata. Tujuannya adalah menciptakan sesuatu hubungan yang baik antara waktu dan ruang menurut kebutuhan kendaraan yang bersangkutan, menghasilkan bagian-bagian jalan yang memenuhi persyaratan kenyamanan, keamanan serta efisiensi yang optimal. Dalam lingkup perancangan geometrik tidak termasuk perancangan tebal perkerasan jalan, walaupun dimensi dari perkerasan merupakan bagian dari perancangan geometrik sebagai bagian dari perancangan jalan seutuhnya. Jadi tujuan dari perancangan geometrik jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman dan nyaman kepada pemakai jalan. Parameter-parameter yang menjadi dasar perancangan geometrik adalah ukuran kendaraan, kecepatan rencana, volume dan kapasitas, dan tingkat pelayanan yang diberi oleh jalan tersebut. Hal-hal tersebut haruslah menjadi bahan pertimbangan dalam perancangan sehingga menghasilkan geometrik jalan memenuhi tingkat kenyamanan dan keamanan yang diharapkan.

### 4) Panjang Segmen

Pengukuran segmen ruas Jalan H. Adam Malik dilakukan oleh 4 (empat) orang dan dilakukan pada jam 22.00 wib dengan menggunakan meteran. Panjang Jalan H. Adam Malik Kota Medan kurang lebih 1 km dari jalan Tugu Adipura sampai dengan jembatan dan panjang jalan yang di teliti adalah 25 m dengan lebar jalan 9,8 m dengan memasuki pada kondisi menyempit di jembatan dengan lebar 6 meter.

### **3.3.2 Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh dalam bentuk yang sudah jadi, setelah dibuat atau dikumpulkan oleh suatu badan instansi terkait. Data sekunder yang dibutuhkan yaitu peta provinsi Sumatera Utara, peta Kota Medan, Dokumentasi, peta lokasi penelitian, dan sketsa jalan.

### **3.4 Metode Pengolahan Data**

Pada bab ini akan diuraikan cara pengolahan data yang diperoleh dari hasil pengamatan dilapangan kemudian diolah dengan menggunakan teori-teori dan rumus-rumus yang terdapat dalam tinjauan kepustakaan untuk memperoleh hasil yang ingin dicapai, diantaranya:

#### **3.4.1 Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dengan interval waktu pengamatan. Volume lalu lintas dapat dihitung dengan persamaan 2.1 pada bab II. Jumlah kendaraan yang diperoleh dari pos pengamatan dengan interval waktu 15 menit akan diubah dalam satuan mobil penumpang (smp), Data yang diperoleh dengan cara mengalikan jumlah tiap-tiap jenis kendaraan dengan angka ekivalensi mobil



penumpang (emp) kemudian diplotkan ke grafik fluktuasi lalu lintas kemudian akan diketahui jam puncak dan jam sepi.

### 3.4.2 Kecepatan Lalu Lintas

Kecepatan lalulintas adalah perbandingan antara jarak yang ditempuh dengan waktu yang diperlukan untuk menempuh jalan tersebut. Pemakai jalan dapat menaikkan kecepatan untuk memperpendek waktu perjalanan, atau memperpanjang jarak perjalanan. Data kecepatan yang diperoleh masih dalam satuan menit sehingga harus diubah ke dalam satuan km/jam.

### 3.4.3 Kepadatan Lalu Lintas

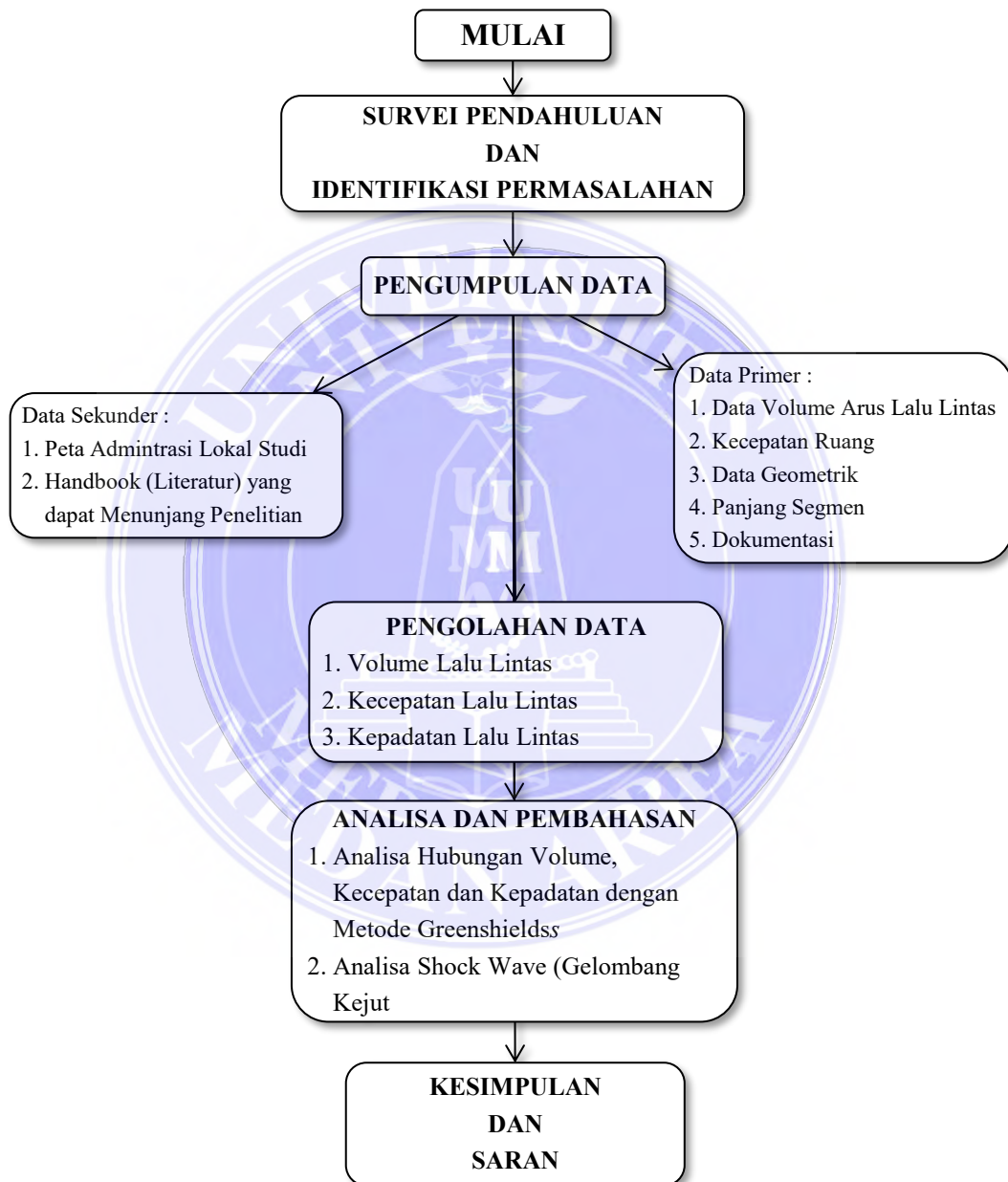
Data kepadatan diperoleh dari pengolahan data volume dan kecepatan lalu lintas, yaitu dari hasil perbandingan antara nilai volume dengan kecepatan lalu lintas pada waktu pengamatan yang sama, atau dengan menggunakan persamaan 2.4 pada bab II.

### 3.4.4 Hubungan matematis Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu Lintas

Setelah semua diketahui besarnya berdasarkan hasil survei di lapangan selama jam pengamatan maka dilakukan analisis yaitu: analisis regresi linier untuk mendapatkan besarnya nilai parameter model. Analisis korelasi untuk menganalisis sejauh mana ketepatan fungsi regresi dengan mencari besarnya nilai koefisien determinasi. Selanjutnya dilakukan analisis matematika untuk menggambarkan model *Greenshields*, sesuai dengan rumusan model hubungan yang dikembangkan oleh model yang ditinjau.

Pada lokasi penelitian (ruas jalan H. Adam Malik), pengamatan Volume dan kecepatan dibedakan menjadi 2 lajur, yaitu lajur dalam Normal dan lajur dalam Menyempit.

### 3.5 Kerangka Berfikir



Gambar 3.4 Bagan Alir Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hubungan kecepatan dan volume adalah bahwa semakin besar volume lalu lintas maka kecepatan lalu lintas akan semakin turun atau kecil sampai ke suatu titik yang menjadi puncak grafik.
2. Hubungan kecepatan dan kepadatan adalah bahwa semakin tinggi kecepatan lalu lintas maka semakin rendah atau kecil kepadatan lalu lintas.
3. Hubungan volume dan kepadatan adalah bahwa semakin tinggi kepadatan lalu lintas maka volume lalu lintas juga akan semakin tinggi sampai suatu titik dimana kapasitas terjadi.
4. Dan secara grafis model Greenshields memiliki ketelitian yang lebih baik dibandingkan untuk model Greenberg dan model Underwood. Baik itu untuk kecepatan – kepadatan, arus – kepadatan ataupun arus – kecepatan. Secara perhitungan analisa Greenshields lebih mudah digunakan dari Greenberg dan Underwood.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka penulis memberikan saran beberapa hal sebagai berikut:

1. Perlunya penataan pola arus kendaraan yang lebih efektif agar tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap penyempitan jalan pada jembatan Sungai Deli di Ruas Jalan H. Adam Malik Medan.
2. Rekomendasi kepada pemerintah kota yaitu untuk segmen adanya perlakuan lalu lintas perlu dilakukan pemasangan median yang sifatnya permanen agar pola arus kendaraan berjalan secara teratur
3. Sebagai data dasar untuk perencanaan jalan dan Rekayasa Lalu lintas.
4. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya mengenai dampak beroperasinya jembatan terhadap perubahan arus lalu lintas pada ruas jalan T. Adam Malik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Z. Z. (2017). Analisa Gelombang Kejut Pada Lengan Persimpangan Terhadap Aliran Arus Lalulintas. *TERAS JURNAL*, 6(2), 73–80.
- Adam, O. L., Timboeleng, J. A., & Jansen, F. (2013). Analisa Gelombang Kejut terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Jalan Walanda Maramis Bitung. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 3(2).
- Alamsyah, A. A. (2005). Rekayasa lalu lintas. *Universitas Muhammadiyah Malang, Malang*.
- Departemen, P. U., & Bina Karya, P. T. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). In *Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta*.
- Khisty, C. J. (B. K. L. diterj. : J. G. (2006). *Dasar Dasar Rekayasa Transportasi* (Edisi ke-3). ERLANGGA.
- Lubis, K. (2008). *Analisa Arus Lalu Lintas Di Persimpangan Tanpa Sinyal Pada Jam Puncak*.
- Marga, D. B. (1990). Panduan Survei Dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas. In *Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta*.
- MORLOK, E. K. (1991). *Pengantar teknik dan perencanaan transportasi* (Cet. ke 3). Erlangga.
- Soedirdjo, T. L. (2012). *Rekayasa Lalulintas*. Refika aditama.
- Suteja, I. W. (1999). Studi Hubungan Kecepatan–Volume–Kerapatan pada Lalu Lintas Dominan Sepeda Motor. *Proceeding Simposium II Forum Study Transportasi Antar Perguruan Tinggi (FSTPT)*, 8.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perancangan dan pemodelan transportasi*. Penerbit ITB.
- Tamin, O. Z. (2003). *Perencanaan & permodelan transportasi: contoh soal dan aplikasi Ed.1*. ITB.
- TAMIN, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi (Ed.2)*. Institut Teknologi Bandung.
- Z, T. O. (2008). *Perencanaan, pemodelan, dan rekayasa transportasi: Teori contoh soal, dan aplikasi*. ITB.



**LAMPIRAN I**







Formulir lapangan untuk  
ruas jalan (Normatif)



DEPARTEMEN PERMUKI MAN DAN PRASARANA WILAYAH

FORMULIR SURVEI LAPANGAN PENCACAHAN LALU LINTAS - RUAS JALAN

Lembar ke :  dari   
 Nama Propinsi :  S  U  M  A  T  E  R  A  U  T  A  R  A   
 No. Propinsi :   
 Nomor Pos :

Lokasi Pos :   
 Tanggal :  1  7  M  E  I  I  2  0  2  1   
 Nama Jalan :  H  .  A  D  A  M  M  A  L  I  K   
 Arah Lalu lintas :  B  A  R  A  T  ke  T  I  M  U  R   
 Periode :

GOL.	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	KETERANGAN Cuaca : 1. CERAH 2. Mendung 3. Gerimis 4. Hujan
WAKTU	Sepeda motor, sekuter sepeda kum bang & roda 3	Sedan, jeep dan station wagon	Opelet, pick-up opelet, suburban, com bi, & minibus	Pick-up, micro truck dan Mobil hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 sum bu	Truk Sedang 2 sum bu	Truk 3 sum bu	Truk Gandeng	Truk Sem i t railer	Kendaraan Tidak berm otor	
12.45 - 13.00	448	159	63	60	7	0	5	2	0	0	0	0	CERAH
16.00 - 16.15	419	157	62	62	8	1	4	1	0	0	0	0	CERAH
16.15 - 16.30	317	165	65	54	9	0	2	0	0	0	0	1	CERAH
16.30 - 16.45	503	217	69	55	10	0	3	3	0	0	0	2	CERAH
16.45 - 17.00	345	218	72	54	12	1	6	4	0	0	0	0	CERAH
17.00 - 17.15	398	205	75	48	16	1	1	2	0	0	0	0	CERAH
17.15 - 17.30	447	255	83	49	17	1	2	1	0	0	0	0	CERAH
17.30 - 17.45	415	245	91	57	12	1	3	3	0	0	0	0	CERAH
17.45 - 18.00	301	235	92	53	11	1	4	1	0	0	0	2	CERAH

SKETSA LOKASI :

Petugas Pencacah :

Pengawas :

Formulir lapangan untuk  
ruas jalan (Normatif)



DEPARTEMEN PERMUKI MAN DAN PRASARANA WILAYAH

FORMULIR SURVEI LAPANGAN PENCACAHAN LALU LINTAS - RUAS JALAN

Lembar ke :  dari

Nama Propinsi :

No. Propinsi :

Nomor Pos :

Lokasi Pos :

Tanggal :

Nama Jalan :

Arah Lalu lintas :      ke

Periode :

GOL.	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	KETERANGAN Cuaca : 1. CERAH 2. Mendung 3. Gerimis 4. Hujan
WAKTU	Sepeda motor, sepeda kumbang & roda 3 	Sedan, jeep dan station wagon 	Opelet, pick-up opelet, suburban, com bi, & minibus 	Pick-up, micro truck dan Mobil hantaran 	Bus Kecil 	Bus Besar 	Truk Ringan 2 sum bu 	Truk Sedang 2 sum bu 	Truk 3 sum bu 	Truk Gandeng 	Truk Semi trailer 	Kendaraan Tidak bermotor 	
07.00 - 07.15	299	191	94	32	8	0	2	3	0	0	0	0	c
07.15 - 07.30	489	111	64	57	8	0	1	4	0	0	0	2	CERAH
07.30 - 07.45	403	204	82	37	14	2	3	1	0	0	0	2	CERAH
07.45 - 08.00	478	148	77	50	11	0	5	2	0	0	0	0	CERAH
08.00 - 08.15	334	176	82	35	12	0	4	0	0	0	0	1	CERAH
08.15 - 08.30	318	108	54	51	14	2	4	4	0	0	0	2	CERAH
08.30 - 08.45	444	229	61	51	14	1	3	4	0	0	0	1	CERAH
08.45 - 09.00	339	204	65	51	18	0	1	4	0	0	0	1	CERAH
11.00 - 11.15	495	102	50	35	9	0	4	3	0	0	0	1	CERAH
11.15 - 11.30	490	137	63	45	7	1	4	4	0	0	0	2	CERAH
11.30 - 11.45	319	118	90	61	12	2	1	5	0	0	0	0	CERAH
11.45 - 12.00	369	166	68	55	19	1	0	3	0	0	0	2	CERAH
12.00 - 12.15	299	191	94	32	8	0	2	3	0	0	0	0	CERAH
12.15 - 12.30	489	111	64	57	8	0	1	4	0	0	0	2	CERAH
12.30 - 12.45	403	204	82	37	14	2	3	1	0	0	0	2	CERAH

SKETSA LOKASI :

Petugas Pencacah :

Pengawas :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Formulir lapangan untuk  
ruas jalan (Normatif)



DEPARTEMEN PERMUKI MAN DAN PRASARANA WILAYAH

FORMULIR SURVEI LAPANGAN PENCACAHAN LALU LINTAS - RUAS JALAN

Lembar ke :  dari   
 Nama Propinsi :                       
 No. Propinsi :     
 Nomor Pos :

Lokasi Pos :          
 Tanggal :              
 Nama Jalan :                       
 Arah Lalu lintas :       ke        
 Periode :

GOL.	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	KETERANGAN Cuaca : 1. CERAH 2. Mendung 3. Gerimis 4. Hujan
WAKTU	Sepeda motor, sekuter sepeda kum bang & roda 3	Sedan, jeep dan station wagon	Opelet, pick-up opelet, suburban, com bi, & minibus	Pick-up, micro truck dan Mobil hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 sum bu	Truk Sedang 2 sum bu	Truk 3 sum bu	Truk Gandeng	Truk Sem i t railer	Kendaraan Tidak berm otor	
12.45 - 13.00	310	149	77	51	15	2	4	3	0	0	0	1	CERAH
16.00 - 16.15	344	246	85	52	18	0	0	1	0	0	0	1	CERAH
16.15 - 16.30	466	142	51	49	16	0	0	5	0	0	0	1	CERAH
16.30 - 16.45	424	201	55	50	10	2	2	1	0	0	0	0	CERAH
16.45 - 17.00	445	217	87	41	6	2	5	5	0	0	0	0	CERAH
17.00 - 17.15	466	207	88	33	10	0	2	0	0	0	0	0	CERAH
17.15 - 17.30	322	176	76	40	15	2	0	2	0	0	0	0	CERAH
17.30 - 17.45	331	247	53	33	15	1	3	4	0	0	0	0	CERAH
17.45 - 18.00	400	212	70	55	16	2	5	4	0	0	0	1	CERAH

SKETSA LOKASI :

Petugas Pencacah :

Pengawas :

Formulir lapangan untuk  
ruas jalan (Normatif)



DEPARTEMEN PERMUKI MAN DAN PRASARANA WILAYAH

FORMULIR SURVEI LAPANGAN PENCACAHAN LALU LINTAS - RUAS JALAN

Lembar ke :  dari   
 Nama Propinsi :                       
 No. Propinsi :     
 Nomor Pos :

Lokasi Pos :        
 Tanggal :              
 Nama Jalan :                       
 Arah Lalu lintas :       ke        
 Periode :

GOL.	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	KETERANGAN Cuaca : 1. CERAH 2. Mendung 3. Gerimis 4. Hujan
WAKTU	Sepeda motor, sekuter sepeda kum bang & roda 3 	Sedan, jeep dan station wagon 	Opelet, pick-up opelet, suburban, com bi, & minibus 	Pick-up, micro truck dan Mobil hantaran 	Bus Kecil 	Bus Besar 	Truk Ringan 2 sum bu 	Truk Sedang 2 sum bu 	Truk 3 sum bu 	Truk Gandeng 	Truk Sem i t railer 	Kendaraan Tidak berm otor 	
07.00 - 07.15	305	107	70	58	9	1	3	4	0	0	0	0	CERAH
07.15 - 07.30	427	108	70	33	7	2	1	0	0	0	0	2	CERAH
07.30 - 07.45	407	130	58	33	19	1	1	3	0	0	0	0	CERAH
07.45 - 08.00	319	127	50	55	15	1	3	4	0	0	0	0	CERAH
08.00 - 08.15	394	111	86	31	18	2	1	4	0	0	0	0	CERAH
08.15 - 08.30	281	240	79	33	11	1	3	3	0	0	0	1	CERAH
08.30 - 08.45	241	146	73	54	13	0	0	2	0	0	0	2	CERAH
08.45 - 09.00	241	160	57	58	11	2	5	0	0	0	0	1	CERAH
11.00 - 11.15	326	172	63	35	14	2	1	2	0	0	0	0	CERAH
11.15 - 11.30	302	186	70	40	19	2	0	0	0	0	0	2	CERAH
11.30 - 11.45	481	171	77	49	6	0	3	2	0	0	0	2	CERAH
11.45 - 12.00	295	254	60	55	12	1	1	4	0	0	0	2	CERAH
12.00 - 12.15	432	108	66	34	14	2	5	5	0	0	0	2	CERAH
12.15 - 12.30	289	117	69	47	7	0	5	5	0	0	0	2	CERAH
12.30 - 12.45	432	253	76	56	19	1	3	1	0	0	0	0	CERAH

SKETSA LOKASI :

Petugas Pencacah :

Pengawas :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Formulir lapangan untuk  
ruas jalan (Normatif)



DEPARTEMEN PERMUKI MAN DAN PRASARANA WILAYAH

FORMULIR SURVEI LAPANGAN PENCACAHAN LALU LINTAS - RUAS JALAN

Lembar ke :  dari   
 Nama Propinsi :                       
 No. Propinsi :     
 Nomor Pos :

Lokasi Pos :          
 Tanggal :              
 Nama Jalan :                       
 Arah Lalu lintas :       ke        
 Periode :

GOL.	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	KETERANGAN Cuaca : 1. CERAH 2. Mendung 3. Gerimis 4. Hujan
WAKTU	Sepeda motor, sekuter sepeda kum bang & roda 3 	Sedan, jeep dan station wagon 	Opelet, pick-up opelet, suburban, com bi, & minibus 	Pick-up, micro truck dan Mobil hantaran 	Bus Kecil 	Bus Besar 	Truk Ringan 2 sum bu 	Truk Sedang 2 sum bu 	Truk 3 sum bu 	Truk Gandeng 	Truk Sem i t railer 	Kendaraan Tidak berm otor 	
12.45 - 13.00	385	216	81	50	13	0	4	5	0	0	0	2	CERAH
16.00 - 16.15	357	222	68	45	5	1	2	0	0	0	0	1	CERAH
16.15 - 16.30	371	140	64	53	9	1	3	3	0	0	0	2	CERAH
16.30 - 16.45	242	102	77	57	7	0	1	5	0	0	0	0	CERAH
16.45 - 17.00	384	155	57	32	17	0	1	3	0	0	0	0	CERAH
17.00 - 17.15	398	247	80	33	6	1	2	5	0	0	0	0	CERAH
17.15 - 17.30	450	251	77	52	11	1	0	2	0	0	0	2	CERAH
17.30 - 17.45	402	118	61	49	17	0	2	4	0	0	0	0	CERAH
17.45 - 18.00	385	227	78	51	15	1	1	5	0	0	0	0	CERAH

SKETSA LOKASI :

Petugas Pencacah :

Pengawas :



**LAMPIRAN II**



Tabel 4.18 Data Volume Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

Periode 15 menit	(LV)	(HV)	(MC)	Total (kend/ 15 menit)	(LV) emp : 1,0	(HV) emp : 1,2	(MC) emp : 0,4	Volume (Smp/15 menit)
	[2]	[3]	[1]	[4]	[6]	[7]	[5]	[8]
	<i>Jam Puncak Pagi</i>							
07.00 - 07.15	255	25	259	539	255	30	65	350
07.15 - 07.30	237	21	376	634	237	25	94	356
07.30 - 07.45	257	23	289	569	257	28	72	357
07.45 - 08.00	247	21	356	624	247	25	89	361
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2366</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>1424</b>
08.00 - 08.15	243	22	453	718	243	26	113	383
08.15 - 08.30	216	16	437	669	216	19	109	344
08.30 - 08.45	235	16	377	628	235	19	94	348
08.45 - 09.00	253	20	345	618	253	24	86	363
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2633</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>1439</b>
<i>Jam Siang</i>								
11.00 - 11.15	249	15	344	608	249	18	86	353,0
11.15 - 11.30	262	14	369	645	262	17	92,25	371,1
11.30 - 11.45	226	21	314	561	226	25	78,5	329,7
11.45 - 12.00	298	21	313	632	298	25	78,25	401,5
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2446</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>1455</b>
12.00 - 12.15	267	22	326	615	267	26	82	375
12.15 - 12.30	401	12	322	735	401	14	81	496
12.30 - 12.45	398	11	323	732	398	13	81	492
12.45 - 13.00	448	14	282	744	448	17	71	535
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2826</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>1898</b>
<i>Jam Puncak Sore</i>								
16.00 - 16.15	419	14	281	714	419	17	70	506
16.15 - 16.30	317	11	284	612	317	13	71	401
16.30 - 16.45	503	16	341	860	503	19	85	607
16.45 - 17.00	345	23	344	712	345	28	86	459
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2898</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>1973</b>
17.00 - 17.15	398	20	328	746	398	24	82	504
17.15 - 17.30	447	21	387	855	447	25	97	569
17.30 - 17.45	415	19	393	827	415	23	98	536
17.45 - 18.00	301	17	380	698	301	20	95	416
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>3126</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>2025</b>



Tabel 4.19 Data Volume Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Menyempit)  
 Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

Periode 15 menit	(LV)	(HV)	(MC)	Total (kend/ 15 menit)	(LV) emp : 1,0	(HV) emp : 1,2	(MC) emp : 0,4	Volume (Smp/15 menit)
	[2]	[3]	[1]	[4]	[6]	[7]	[5]	[8]
<b>Jam Puncak Pagi</b>								
07.00 - 07.15	245	18	263	526	245	22	66	332
07.15 - 07.30	365	17	382	764	365	20	96	481
07.30 - 07.45	278	16	294	588	278	19	74	371
07.45 - 08.00	347	17	364	728	347	20	91	458
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2606</b>				<b>1642</b>
08.00 - 08.15	432	14	211	657	432	17	53	502
08.15 - 08.30	428	11	196	635	428	13	49	490
08.30 - 08.45	368	9	211	588	368	11	53	432
08.45 - 09.00	341	13	227	581	341	16	57	413
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2461</b>				<b>1837</b>
<b>Jam Siang</b>								
11.00 - 11.15	337	10	226	573	337	12	57	406
11.15 - 11.30	354	9	233	596	354	11	58	423
11.30 - 11.45	301	17	210	528	301	20	53	374
11.45 - 12.00	309	15	194	518	309	18	49	376
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2215</b>				<b>1578</b>
12.00 - 12.15	263	14	292	569	263	17	73	353
12.15 - 12.30	389	6	301	696	389	7	75	471
12.30 - 12.45	288	8	307	603	288	10	77	374
12.45 - 13.00	432	9	251	692	432	11	63	506
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2560</b>				<b>1704</b>
<b>Jam Puncak Sore</b>								
16.00 - 16.15	391	10	248	649	391	12	62	465
16.15 - 16.30	305	5	260	570	305	6	65	376
16.30 - 16.45	487	10	306	803	487	12	77	576
16.45 - 17.00	331	17	224	572	331	20	56	407
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2594</b>				<b>1824</b>
17.00 - 17.15	382	7	216	605	382	8	54	444
17.15 - 17.30	431	14	353	798	431	17	88	536
17.30 - 17.45	401	15	365	781	401	18	91	510
17.45 - 18.00	296	15	353	664	296	18	88	402
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2848</b>				<b>1893</b>

Tabel 4.20 Data Volume Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

Periode 15 menit	(LV)	(HV)	(MC)	Total (kend/15 menit)	(LV) emp : 1,0	(HV) emp : 1,2	(MC) emp : 0,25	Volume (Smp/15 menit)
	[2]	[3]	[1]	[4]	[6]	[7]	[5]	[8]
<b>Jam Puncak Pagi</b>								
07.00 - 07.15	301	26	340	667	301	31	85	417
07.15 - 07.30	324	21	243	588	324	25	61	410
07.30 - 07.45	294	19	333	646	294	23	83	400
07.45 - 08.00	299	13	317	629	299	16	79	394
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2530</b>				<b>1621</b>
08.00 - 08.15	489	13	232	734	489	16	58	563
08.15 - 08.30	403	20	323	746	403	24	81	508
08.30 - 08.45	478	18	275	771	478	22	69	568
08.45 - 09.00	334	14	293	641	334	17	73	424
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2892</b>				<b>2063</b>
<b>Jam Siang</b>								
11.00 - 11.15	318	24	213	555	318	29	53	400
11.15 - 11.30	444	22	341	807	444	26	85	556
11.30 - 11.45	339	23	320	682	339	28	80	447
11.45 - 12.00	495	16	187	698	495	19	47	561
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2742</b>				<b>1963</b>
12.00 - 12.15	490	16	245	751	490	19	61	570
12.15 - 12.30	319	20	269	608	319	24	67	410
12.30 - 12.45	369	23	289	681	369	28	72	469
12.45 - 13.00	310	24	277	611	310	29	69	408
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2651</b>				<b>1858</b>
<b>Jam Puncak Sore</b>								
16.00 - 16.15	344	19	383	746	344	23	96	463
16.15 - 16.30	466	21	242	729	466	25	61	552
16.30 - 16.45	424	15	306	745	424	18	77	519
16.45 - 17.00	445	18	345	808	445	22	86	553
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>3028</b>				<b>2086</b>
17.00 - 17.15	466	12	328	806	466	14	82	562
17.15 - 17.30	322	19	292	633	322	23	73	418
17.30 - 17.45	331	23	333	687	331	28	83	442
17.45 - 18.00	400	27	337	764	400	32	84	517
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2890</b>				<b>1939</b>

Tabel 4.21 Data Volume Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Menyempit)  
 Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

Periode 15 menit	Total				(LV)	(HV)	(MC)	Volume
	(LV)	(HV)	(MC)	(kend/ 15 menit)	emp : 1,0	emp : 1,2	emp : 0,4	(Smp/15 menit)
	[2]	[3]	[1]	[4]	[6]	[7]	[5]	[8]
<b>Jam Puncak Pagi</b>								
07.00 - 07.15	295	15	226	536	295	18	57	370
07.15 - 07.30	317	11	222	550	317	13	56	386
07.30 - 07.45	292	15	314	621	292	18	79	389
07.45 - 08.00	287	7	301	595	287	8	75	371
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2302</b>				<b>1514</b>
08.00 - 08.15	475	7	213	695	475	8	53	537
08.15 - 08.30	387	16	299	702	387	19	75	481
08.30 - 08.45	456	12	258	726	456	14	65	535
08.45 - 09.00	328	11	277	616	328	13	69	410
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2739</b>				<b>1963</b>
<b>Jam Siang</b>								
11.00 - 11.15	304	15	199	518	304	18	50	372
11.15 - 11.30	437	13	322	772	437	16	81	533
11.30 - 11.45	328	15	299	642	328	18	75	421
11.45 - 12.00	483	8	175	666	483	10	44	536
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2598</b>				<b>1862</b>
12.00 - 12.15	487	7	228	722	487	8	57	552
12.15 - 12.30	302	12	242	556	302	14	61	377
12.30 - 12.45	351	11	270	632	351	13	68	432
12.45 - 13.00	301	17	257	575	301	20	64	386
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2485</b>				<b>1747</b>
<b>Jam Puncak Sore</b>								
16.00 - 16.15	334	15	367	716	334	18	92	444
16.15 - 16.30	458	17	219	694	458	20	55	533
16.30 - 16.45	417	12	299	728	417	14	75	506
16.45 - 17.00	439	10	328	777	439	12	82	533
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2915</b>				<b>2016</b>
17.00 - 17.15	453	11	314	778	453	13	79	545
17.15 - 17.30	318	18	276	612	318	22	69	409
17.30 - 17.45	327	19	317	663	327	23	79	429
17.45 - 18.00	387	20	312	719	387	24	78	489
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2772</b>				<b>1871</b>

Tabel 4.22 Data Volume Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

Periode 15 menit	Total				(LV)	(HV)	(MC)	Volume
	(LV)	(HV)	(MC)	(kend/ 15 menit)	emp : 1,0	emp : 1,2	emp : 0,4	(Smp/15 menit)
	[2]	[3]	[1]	[4]	[6]	[7]	[5]	[8]
<b>Jam Puncak Pagi</b>								
07.00 - 07.15	305	17	235	557	305	20	59	384
07.15 - 07.30	427	10	211	648	427	12	53	492
07.30 - 07.45	407	24	221	652	407	29	55	491
07.45 - 08.00	319	23	232	574	319	28	58	405
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2431</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>1772</b>
08.00 - 08.15	394	25	228	647	394	30	57	481
08.15 - 08.30	281	18	352	651	281	22	88	391
08.30 - 08.45	241	15	273	529	241	18	68	327
08.45 - 09.00	241	18	275	534	241	22	69	331
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2361</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>1530</b>
<b>Jam Siang</b>								
11.00 - 11.15	326	19	270	615	326	23	68	416
11.15 - 11.30	302	21	296	619	302	25	74	401
11.30 - 11.45	481	11	297	789	481	13	74	568
11.45 - 12.00	295	18	369	682	295	22	92	409
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2705</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>1795</b>
12.00 - 12.15	432	26	208	666	432	31	52	515
12.15 - 12.30	289	17	233	539	289	20	58	368
12.30 - 12.45	432	24	385	841	432	29	96	557
12.45 - 13.00	385	22	347	754	385	26	87	498
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2800</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>1938</b>
<b>Jam Puncak Sore</b>								
16.00 - 16.15	357	8	335	700	357	10	84	450
16.15 - 16.30	371	16	257	644	371	19	64	454
16.30 - 16.45	242	13	236	491	242	16	59	317
16.45 - 17.00	384	21	244	649	384	25	61	470
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2484</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>1692</b>
17.00 - 17.15	398	14	360	772	398	17	90	505
17.15 - 17.30	450	14	380	844	450	17	95	562
17.30 - 17.45	402	23	228	653	402	28	57	487
17.45 - 18.00	385	22	356	763	385	26	89	500
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>3032</b>	<b>Total (Smp/jam)</b>			<b>2054</b>

Tabel 4.23 Data Volume Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Menyempit)  
 Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

Periode 15 menit	(LV)	(HV)	(MC)	Total (kend/15 menit)	(LV)	(HV)	(MC)	Volume (Smp/15 menit)
	[2]	[3]	[1]	[4]	emp : 1,0	emp : 1,2	emp : 0,4	[8]
<b>Jam Puncak Pagi</b>								
07.00 - 07.15	301	6	209	516	301	7	52	360
07.15 - 07.30	415	4	189	608	415	5	47	467
07.30 - 07.45	391	12	200	603	391	14	50	455
07.45 - 08.00	304	13	204	521	304	16	51	371
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2248</b>				<b>1654</b>
08.00 - 08.15	386	14	207	607	386	17	52	455
08.15 - 08.30	275	11	323	609	275	13	81	369
08.30 - 08.45	234	10	246	490	234	12	62	308
08.45 - 09.00	235	10	249	494	235	12	62	309
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2200</b>				<b>1440</b>
<b>Jam Siang</b>								
11.00 - 11.15	317	13	245	575	317	16	61	394
11.15 - 11.30	297	12	280	589	297	14	70	381
11.30 - 11.45	475	4	263	742	475	5	66	546
11.45 - 12.00	286	12	344	642	286	14	86	386
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2548</b>				<b>1707</b>
12.00 - 12.15	425	17	185	627	425	20	46	492
12.15 - 12.30	280	10	197	487	280	12	49	341
12.30 - 12.45	424	14	357	795	424	17	89	530
12.45 - 13.00	374	12	321	707	374	14	80	469
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2616</b>				<b>1832</b>
<b>Jam Puncak Sore</b>								
16.00 - 16.15	349	5	304	658	349	6	76	431
16.15 - 16.30	364	6	235	605	364	7	59	430
16.30 - 16.45	231	4	204	439	231	5	51	287
16.45 - 17.00	372	13	218	603	372	16	55	442
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2305</b>				<b>1590</b>
17.00 - 17.15	386	11	335	732	386	13	84	483
17.15 - 17.30	447	10	360	817	447	12	90	549
17.30 - 17.45	395	13	187	595	395	16	47	457
17.45 - 18.00	376	15	334	725	376	18	84	478
<b>Total (kend/jam)</b>				<b>2869</b>				<b>1967</b>

Tabel 4.24 Data Kecepatan Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

Periode	Waktu tempuh (S = 25 m) m/detik			Kecepatan km/jam			Kec. Rata-rata (km/jam)
	Light Vehicle (LV)			Light Vehicle (LV)			
	[1]	[2]	[3]	[1]	[2]	[3]	
07.00 - 07.15	3,18	3,43	3,54	28,30	26,24	25,42	26,65
07.15 - 07.30	3,67	3,83	3,85	24,52	23,50	23,38	23,80
07.30 - 07.45	3,43	3,14	3,32	26,24	28,66	27,11	27,34
07.45 - 08.00	3,18	3,34	3,21	28,30	26,95	28,04	27,76
08.00 - 08.15	3,54	3,26	3,42	25,42	27,61	26,32	26,45
08.15 - 08.30	3,16	3,15	4,78	28,48	28,57	18,83	25,29
08.30 - 08.45	3,68	3,47	4,18	24,46	25,94	21,53	23,97
08.45 - 09.00	3,15	3,53	3,47	28,57	25,50	25,94	26,67
11.00 - 11.15	3,89	3,45	3,23	23,14	26,09	27,86	25,70
11.15 - 11.30	3,67	3,56	3,34	24,52	25,28	26,95	25,58
11.30 - 11.45	3,56	3,69	3,19	25,28	24,39	28,21	25,96
11.45 - 12.00	3,56	3,75	3,04	25,28	24,00	29,61	26,30
12.00 - 12.15	3,68	3,45	4,32	24,46	26,09	20,83	23,79
12.15 - 12.30	3,65	3,41	3,15	24,66	26,39	28,57	26,54
12.30 - 12.45	4,38	3,71	4,48	20,55	24,26	20,09	21,63
12.45 - 13.00	3,67	3,57	4,43	24,52	25,21	20,32	23,35
16.00 - 16.15	3,74	3,87	3,16	24,06	23,26	28,48	25,27
16.15 - 16.30	3,78	3,69	3,04	23,81	24,39	29,61	25,94
16.30 - 16.45	3,65	2,86	3,19	24,66	31,47	28,21	28,11
16.45 - 17.00	4,68	3,21	3,07	19,23	28,04	29,32	25,53
17.00 - 17.15	3,24	3,19	3,36	27,78	28,21	26,79	27,59
17.15 - 17.30	3,96	3,25	3,79	22,73	27,69	23,75	24,72
17.30 - 17.45	3,05	3,47	3,76	29,51	25,94	23,94	26,46
17.45 - 18.00	3,56	3,16	3,15	25,28	28,48	28,57	27,44
	<b>Σ</b>						<b>617,85</b>
	<b>Rata - rata</b>						<b>25,74</b>
	<b>Kecepatan Maksimun</b>						<b>28,11</b>
	<b>Kecepatan Minimum</b>						<b>21,63</b>

Tabel 4.25 Data Kecepatan Lalu Lintas Jl. H. Adam Malik (Kondisi Menyempit)  
Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

Periode	Waktu tempuh (S = 25 m) m/detik			Kecepatan km/jam			Kec. Rata-rata (km/jam)
	Light Vehicle (LV)			Light Vehicle (LV)			
	[1]	[2]	[3]	[1]	[2]	[3]	
07.00 - 07.15	3,28	3,53	3,64	27,44	25,50	24,73	25,89
07.15 - 07.30	3,77	3,93	3,95	23,87	22,90	22,78	23,19
07.30 - 07.45	3,43	3,24	3,42	26,24	27,78	26,32	26,78
07.45 - 08.00	3,28	3,44	3,31	27,44	26,16	27,19	26,93
08.00 - 08.15	3,64	3,36	3,52	24,73	26,79	25,57	25,69
08.15 - 08.30	3,26	3,25	4,87	27,61	27,69	18,48	24,59
08.30 - 08.45	3,78	3,57	4,28	23,81	25,21	21,03	23,35
08.45 - 09.00	3,25	3,63	3,57	27,69	24,79	25,21	25,90
11.00 - 11.15	3,99	3,55	3,32	22,56	25,35	27,11	25,01
11.15 - 11.30	3,76	3,65	3,44	23,94	24,66	26,16	24,92
11.30 - 11.45	3,66	3,79	3,29	24,59	23,75	27,36	25,23
11.45 - 12.00	3,66	3,85	3,14	24,59	23,38	28,66	25,54
12.00 - 12.15	3,78	3,55	4,42	23,81	25,35	20,36	23,17
12.15 - 12.30	3,75	3,51	3,25	24,00	25,64	27,69	25,78
12.30 - 12.45	4,48	3,81	4,58	20,09	23,62	19,65	21,12
12.45 - 13.00	3,77	3,67	4,53	23,87	24,52	19,87	22,75
16.00 - 16.15	3,84	3,97	3,26	23,44	22,67	27,61	24,57
16.15 - 16.30	3,88	3,79	3,14	23,20	23,75	28,66	25,20
16.30 - 16.45	3,75	2,96	3,29	24,00	30,41	27,36	27,25
16.45 - 17.00	4,78	3,31	3,17	18,83	27,19	28,39	24,80
17.00 - 17.15	3,34	3,29	3,46	26,95	27,36	26,01	26,77
17.15 - 17.30	4,06	3,35	3,89	22,17	26,87	23,14	24,06
17.30 - 17.45	3,15	3,57	3,86	28,57	25,21	23,32	25,70
17.45 - 18.00	3,66	3,26	3,25	24,59	27,61	27,69	26,63
			$\Sigma$				<b>600,83</b>
			<b>Rata - rata</b>				<b>25,03</b>
			<b>Kecepatan Maksimun</b>				<b>27,25</b>
			<b>Kecepatan Minimum</b>				<b>21,12</b>

Tabel 4.26 Data Kecepatan Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

Periode	Waktu tempuh (S = 25 m) m/detik			Kecepatan km/jam			Kec. Rata-rata (km/jam)
	Light Vehicle (LV)			Light Vehicle (LV)			
	[1]	[2]	[3]	[1]	[2]	[3]	
07.00 - 07.15	3,63	3,83	3,15	24,79	23,50	28,57	25,62
07.15 - 07.30	3,87	4,05	3,87	23,26	22,22	23,26	22,91
07.30 - 07.45	4,21	4,28	4,02	21,38	21,03	22,39	21,60
07.45 - 08.00	4,58	3,72	2,68	19,65	24,19	33,58	25,81
08.00 - 08.15	4,75	4,68	4,81	18,95	19,23	18,71	18,96
08.15 - 08.30	4,49	4,01	3,60	20,04	22,44	25,00	22,50
08.30 - 08.45	3,41	4,39	4,19	26,39	20,50	21,48	22,79
08.45 - 09.00	4,53	4,26	2,84	19,87	21,13	31,69	24,23
11.00 - 11.15	4,69	3,87	4,58	19,19	23,26	19,65	20,70
11.15 - 11.30	4,12	4,04	3,38	21,84	22,28	26,63	23,58
11.30 - 11.45	3,48	4,24	3,94	25,86	21,23	22,84	23,31
11.45 - 12.00	3,32	3,85	3,93	27,11	23,38	22,90	24,46
12.00 - 12.15	4,15	3,81	4,42	21,69	23,62	20,36	21,89
12.15 - 12.30	4,71	3,87	4,85	19,11	23,26	18,56	20,31
12.30 - 12.45	3,81	4,43	4,15	23,62	20,32	21,69	21,87
12.45 - 13.00	4,22	4,14	3,67	21,33	21,74	24,52	22,53
16.00 - 16.15	3,47	4,87	3,96	25,94	18,48	22,73	22,38
16.15 - 16.30	3,67	4,17	4,78	24,52	21,58	18,83	21,64
16.30 - 16.45	4,82	3,62	4,76	18,67	24,86	18,91	20,81
16.45 - 17.00	4,31	4,12	4,65	20,88	21,84	19,35	20,69
17.00 - 17.15	4,99	4,15	3,45	18,04	21,69	26,09	21,94
17.15 - 17.30	3,23	5,16	5,23	27,86	17,44	17,21	20,84
17.30 - 17.45	3,64	4,41	4,24	24,73	20,41	21,23	22,12
17.45 - 18.00	3,75	4,64	4,67	24,00	19,40	19,27	20,89
	$\Sigma$						<b>534,39</b>
	<b>Rata - rata</b>						<b>22,27</b>
	<b>Kecepatan Maksimun</b>						<b>25,81</b>
	<b>Kecepatan Minimum</b>						<b>18,96</b>



Tabel 4.27 Data Kecepatan Lalu Lintas Jl. H. Adam Malik (Kondisi Menyempit)  
 Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

Periode	Waktu tempuh (S = 25 m) m/detik			Kecepatan km/jam			Kec. Rata-rata (km/jam)
	Light Vehicle (LV)			Light Vehicle (LV)			
	[1]	[2]	[3]	[1]	[2]	[3]	
07.00 - 07.15	3,73	3,93	3,25	24,13	22,90	27,69	24,91
07.15 - 07.30	3,97	4,15	3,97	22,67	21,69	22,67	22,34
07.30 - 07.45	4,31	4,38	4,12	20,88	20,55	21,84	21,09
07.45 - 08.00	4,68	3,82	2,78	19,23	23,56	32,37	25,06
08.00 - 08.15	4,85	4,78	4,91	18,56	18,83	18,33	18,57
08.15 - 08.30	4,59	4,11	3,70	19,61	21,90	24,32	21,94
08.30 - 08.45	3,51	4,49	4,29	25,64	20,04	20,98	22,22
08.45 - 09.00	4,63	4,36	2,98	19,44	20,64	30,20	23,43
11.00 - 11.15	4,79	3,97	4,68	18,79	22,67	19,23	20,23
11.15 - 11.30	4,22	4,14	3,48	21,33	21,74	25,86	22,98
11.30 - 11.45	3,58	4,34	4,04	25,14	20,74	22,28	22,72
11.45 - 12.00	3,42	3,95	4,03	26,32	22,78	22,33	23,81
12.00 - 12.15	4,25	3,91	4,53	21,18	23,02	19,87	21,35
12.15 - 12.30	4,81	3,97	4,95	18,71	22,67	18,18	19,85
12.30 - 12.45	3,91	4,53	4,25	23,02	19,87	21,18	21,35
12.45 - 13.00	4,32	4,24	3,77	20,83	21,23	23,87	21,98
16.00 - 16.15	3,57	4,97	4,06	25,21	18,11	22,17	21,83
16.15 - 16.30	3,77	4,27	4,88	23,87	21,08	18,44	21,13
16.30 - 16.45	4,92	3,72	4,86	18,29	24,19	18,52	20,33
16.45 - 17.00	4,41	4,22	4,75	20,41	21,33	18,95	20,23
17.00 - 17.15	5,01	4,25	3,55	17,96	21,18	25,35	21,50
17.15 - 17.30	3,33	5,26	5,33	27,03	17,11	16,89	20,34
17.30 - 17.45	3,74	4,51	4,34	24,06	19,96	20,74	21,59
17.45 - 18.00	3,85	4,74	4,77	23,38	18,99	18,87	20,41
<b>Σ</b>							<b>521,19</b>
<b>Rata - rata</b>							<b>21,72</b>
<b>Kecepatan Maksimum</b>							<b>25,06</b>
<b>Kecepatan Minimum</b>							<b>18,57</b>

Tabel 4. 28 Data Kecepatan Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

Periode	Waktu tempuh (S = 25 m) m/detik			Kecepatan km/jam			Kec. Rata-rata (km/jam)
	Light Vehicle (LV)			Light Vehicle (LV)			
	[1]	[2]	[3]	[1]	[2]	[3]	
07.00 - 07.15	3,35	3,17	4,18	26,87	28,39	21,53	25,60
07.15 - 07.30	3,87	3,78	4,79	23,26	23,81	18,79	21,95
07.30 - 07.45	3,97	4,18	4,27	22,67	21,53	21,08	21,76
07.45 - 08.00	3,89	3,69	3,68	23,14	24,39	24,46	23,99
08.00 - 08.15	4,25	4,26	3,76	21,18	21,13	23,94	22,08
08.15 - 08.30	3,18	3,58	4,21	28,30	25,14	21,38	24,94
08.30 - 08.45	3,98	4,19	4,27	22,61	21,48	21,08	21,72
08.45 - 09.00	4,16	4,04	3,17	21,63	22,28	28,39	24,10
11.00 - 11.15	4,26	3,70	4,29	21,13	24,32	20,98	22,14
11.15 - 11.30	4,02	3,56	3,75	22,39	25,28	24,00	23,89
11.30 - 11.45	3,19	4,19	3,89	28,21	21,48	23,14	24,28
11.45 - 12.00	3,04	3,47	3,93	29,61	25,94	22,90	26,15
12.00 - 12.15	4,09	3,78	4,44	22,00	23,81	20,27	22,03
12.15 - 12.30	4,28	3,65	4,87	21,03	24,66	18,48	21,39
12.30 - 12.45	3,24	4,26	4,76	27,78	21,13	18,91	22,60
12.45 - 13.00	3,87	3,97	3,67	23,26	22,67	24,52	23,48
16.00 - 16.15	3,19	4,26	3,65	28,21	21,13	24,66	24,67
16.15 - 16.30	3,24	3,83	3,97	27,78	23,50	22,67	24,65
16.30 - 16.45	3,79	3,62	3,56	23,75	24,86	25,28	24,63
16.45 - 17.00	3,89	4,12	4,65	23,14	21,84	19,35	21,45
17.00 - 17.15	4,15	4,21	3,45	21,69	21,38	26,09	23,05
17.15 - 17.30	3,23	4,67	4,67	27,86	19,27	19,27	22,14
17.30 - 17.45	3,56	3,17	3,85	25,28	28,39	23,38	25,68
17.45 - 18.00	3,24	4,26	3,73	27,78	21,13	24,13	24,34
<b>Σ</b>							<b>562,71</b>
<b>Rata - rata</b>							<b>23,45</b>
<b>Kecepatan Maksimun</b>							<b>26,15</b>
<b>Kecepatan Minimum</b>							<b>21,39</b>

Tabel 4.29 Data Kecepatan Lalu Lintas Jl. H. Adam Malik (Kondisi Menyempit)  
 Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

Periode	Waktu tempuh (S = 25 m) m/detik			Kecepatan km/jam			Kec. Rata-rata (km/jam)
	Light Vehicle (LV)			Light Vehicle (LV)			
	[1]	[2]	[3]	[1]	[2]	[3]	
07.00 - 07.15	3,45	3,27	4,28	26,09	27,52	21,03	24,88
07.15 - 07.30	3,97	3,88	4,89	22,67	23,20	18,40	21,42
07.30 - 07.45	4,07	4,28	4,37	22,11	21,03	20,59	21,25
07.45 - 08.00	3,99	3,79	3,78	22,56	23,75	23,81	23,37
08.00 - 08.15	4,35	4,36	3,86	20,69	20,64	23,32	21,55
08.15 - 08.30	3,28	3,68	4,31	27,44	24,46	20,88	24,26
08.30 - 08.45	4,08	4,28	4,37	22,06	21,03	20,59	21,23
08.45 - 09.00	4,26	4,14	3,27	21,13	21,74	27,52	23,46
11.00 - 11.15	4,26	3,80	4,39	21,13	23,68	20,50	21,77
11.15 - 11.30	4,12	3,66	3,85	21,84	24,59	23,38	23,27
11.30 - 11.45	3,29	4,29	3,99	27,36	20,98	22,56	23,63
11.45 - 12.00	3,14	3,57	4,03	28,66	25,21	22,33	25,40
12.00 - 12.15	4,19	3,88	4,54	21,48	23,20	19,82	21,50
12.15 - 12.30	4,38	3,75	4,97	20,55	24,00	18,11	20,89
12.30 - 12.45	3,34	3,36	4,86	26,95	26,79	18,52	24,08
12.45 - 13.00	3,97	4,07	3,76	22,67	22,11	23,94	22,91
16.00 - 16.15	3,29	4,36	3,75	27,36	20,64	24,00	24,00
16.15 - 16.30	3,40	3,93	4,07	26,47	22,90	22,11	23,83
16.30 - 16.45	3,89	3,72	3,66	23,14	24,19	24,59	23,97
16.45 - 17.00	3,99	4,22	4,75	22,56	21,33	18,95	20,94
17.00 - 17.15	4,25	4,31	3,55	21,18	20,88	25,35	22,47
17.15 - 17.30	3,33	4,77	4,76	27,03	18,87	18,91	21,60
17.30 - 17.45	3,66	3,28	3,95	24,59	27,44	22,78	24,94
17.45 - 18.00	3,34	4,36	383,00	26,95	20,64	0,23	15,94
			$\Sigma$				<b>542,56</b>
			<b>Rata - rata</b>				<b>22,61</b>
			<b>Kecepatan Maksimum</b>				<b>25,40</b>
			<b>Kecepatan Minimum</b>				<b>15,94</b>

Tabel 4.30 Data Kepadatan Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

Waktu Pengamatan	q	$\mu$	K
	(Smp/jam)	(km/jam)	(Smp/km)
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]
07.00 - 07.15	349,75	26,65	13,121
07.15 - 07.30	356,2	23,80	14,967
07.30 - 07.45	356,85	27,34	13,054
07.45 - 08.00	361,2	27,76	13,011
08.00 - 08.15	382,65	26,45	14,467
08.15 - 08.30	344,45	25,29	13,618
08.30 - 08.45	348,45	23,97	14,534
08.45 - 09.00	363,25	26,67	13,621
11.00 - 11.15	353	25,70	13,738
11.15 - 11.30	371,05	25,58	14,504
11.30 - 11.45	329,7	25,96	12,700
11.45 - 12.00	401,45	26,30	15,267
12.00 - 12.15	374,9	23,79	15,757
12.15 - 12.30	495,9	26,54	18,685
12.30 - 12.45	491,95	21,63	22,742
12.45 - 13.00	535,3	23,35	22,925
16.00 - 16.15	506,05	25,27	20,028
16.15 - 16.30	401,2	25,94	15,469
16.30 - 16.45	607,45	28,11	21,607
16.45 - 17.00	458,6	25,53	17,965
17.00 - 17.15	504	27,59	18,266
17.15 - 17.30	568,95	24,72	23,014
17.30 - 17.45	536,05	26,46	20,259
17.45 - 18.00	416,4	27,44	15,172
<b>Rata-rata</b>			<b>16,60</b>

Tabel 4.31 Data Kepadatan Lalu Lintas Jl. H. Adam Malik (Kondisi Menyempit)  
Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

Waktu Pengamatan	q	$\mu$	K
	(Smp/jam)	(km/jam)	(Smp/km)
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]
07.00 - 07.15	332,35	25,89	12,839
07.15 - 07.30	480,9	23,19	20,741
07.30 - 07.45	370,7	26,78	13,844
07.45 - 08.00	458,4	26,93	17,021
08.00 - 08.15	501,55	25,69	19,521
08.15 - 08.30	490,2	24,59	19,932
08.30 - 08.45	431,55	23,35	18,482
08.45 - 09.00	413,35	25,90	15,960
11.00 - 11.15	405,5	25,01	16,216
11.15 - 11.30	423,05	24,92	16,977
11.30 - 11.45	373,9	25,23	14,819
11.45 - 12.00	375,5	25,54	14,701
12.00 - 12.15	352,8	23,17	15,224
12.15 - 12.30	471,45	25,78	18,289
12.30 - 12.45	374,35	21,12	17,724
12.45 - 13.00	505,55	22,75	22,218
16.00 - 16.15	465	24,57	18,924
16.15 - 16.30	376	25,20	14,920
16.30 - 16.45	575,5	27,25	21,116
16.45 - 17.00	407,4	24,80	16,425
17.00 - 17.15	444,4	26,77	16,600
17.15 - 17.30	536,05	24,06	22,283
17.30 - 17.45	510,25	25,70	19,855
17.45 - 18.00	402,25	26,63	15,105
	<b>Rata-rata</b>		<b>17,49</b>

Tabel 4.32 Data Kepadatan Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

Waktu Pengamatan	$q$	$\mu$	$K$
	(Smp/jam)	(km/jam)	(Smp/km)
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]
07.00 - 07.15	417,2	25,62	16,28
07.15 - 07.30	409,95	22,91	17,89
07.30 - 07.45	400,05	21,60	18,52
07.45 - 08.00	393,85	25,81	15,26
08.00 - 08.15	562,6	18,96	29,67
08.15 - 08.30	507,75	22,50	22,57
08.30 - 08.45	568,35	22,79	24,94
08.45 - 09.00	424,05	24,23	17,50
11.00 - 11.15	400,05	20,70	19,33
11.15 - 11.30	555,65	23,58	23,56
11.30 - 11.45	446,6	23,31	19,16
11.45 - 12.00	560,95	24,46	22,93
12.00 - 12.15	570,45	21,89	26,06
12.15 - 12.30	410,25	20,31	20,20
12.30 - 12.45	468,85	21,87	21,43
12.45 - 13.00	408,05	22,53	18,11
16.00 - 16.15	462,55	22,38	20,67
16.15 - 16.30	551,7	21,64	25,49
16.30 - 16.45	518,5	20,81	24,91
16.45 - 17.00	552,85	20,69	26,72
17.00 - 17.15	562,4	21,94	25,64
17.15 - 17.30	417,8	20,84	20,05
17.30 - 17.45	441,85	22,12	19,98
17.45 - 18.00	516,65	20,89	24,73
	<b>Rata-rata</b>		<b>21,73</b>

Tabel 4.33 Data Kepadatan Lalu Lintas Jl. H. Adam Malik (Kondisi Menyempit)  
Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

Waktu Pengamatan	$q$	$\mu$	$K$
	(Smp/jam)	(km/jam)	(Smp/km)
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]
07.00 - 07.15	369,5	24,91	14,84
07.15 - 07.30	385,7	22,34	17,26
07.30 - 07.45	388,5	21,09	18,42
07.45 - 08.00	370,65	25,06	14,79
08.00 - 08.15	536,65	18,57	28,90
08.15 - 08.30	480,95	21,94	21,92
08.30 - 08.45	534,9	22,22	24,07
08.45 - 09.00	410,45	23,43	17,52
11.00 - 11.15	371,75	20,23	18,38
11.15 - 11.30	533,1	22,98	23,20
11.30 - 11.45	420,75	22,72	18,52
11.45 - 12.00	536,35	23,81	22,53
12.00 - 12.15	552,4	21,35	25,87
12.15 - 12.30	376,9	19,85	18,98
12.30 - 12.45	431,7	21,35	20,22
12.45 - 13.00	385,65	21,98	17,55
16.00 - 16.15	443,75	21,83	20,33
16.15 - 16.30	533,15	21,13	25,23
16.30 - 16.45	506,15	20,33	24,89
16.45 - 17.00	533	20,23	26,35
17.00 - 17.15	544,7	21,50	25,34
17.15 - 17.30	408,6	20,34	20,09
17.30 - 17.45	429,05	21,59	19,88
17.45 - 18.00	489	20,41	23,96
	<b>Rata-rata</b>		<b>21,21</b>

Tabel 4.34 Data Kepadatan Lalu Lintas Jalan H. Adam Malik (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

Waktu Pengamatan	q	$\mu$	K
	(Smp/jam)	(km/jam)	(Smp/km)
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]
07.00 - 07.15	384,15	25,60	15,01
07.15 - 07.30	491,75	21,95	22,40
07.30 - 07.45	491,05	21,76	22,57
07.45 - 08.00	404,6	23,99	16,86
08.00 - 08.15	481	22,08	21,78
08.15 - 08.30	390,6	24,94	15,66
08.30 - 08.45	327,25	21,72	15,06
08.45 - 09.00	331,35	24,10	13,75
11.00 - 11.15	416,3	22,14	18,80
11.15 - 11.30	401,2	23,89	16,79
11.30 - 11.45	568,45	24,28	23,42
11.45 - 12.00	408,85	26,15	15,64
12.00 - 12.15	515,2	22,03	23,39
12.15 - 12.30	367,65	21,39	17,19
12.30 - 12.45	557,05	22,60	24,64
12.45 - 13.00	498,15	23,48	21,21
16.00 - 16.15	450,35	24,67	18,26
16.15 - 16.30	454,45	24,65	18,44
16.30 - 16.45	316,6	24,63	12,85
16.45 - 17.00	470,2	21,45	21,93
17.00 - 17.15	504,8	23,05	21,90
17.15 - 17.30	561,8	22,14	25,38
17.30 - 17.45	486,6	25,68	18,95
17.45 - 18.00	500,4	24,34	20,56
<b>Rata-rata</b>			<b>19,27</b>



Tabel 4.35 Data Kepadatan Lalu Lintas Jl. H. Adam Malik (Kondisi Menyempit)  
Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

Waktu Pengamatan	q	$\mu$	K
	(Smp/jam)	(km/jam)	(Smp/km)
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]
07.00 - 07.15	360,45	24,88	14,49
07.15 - 07.30	467,05	21,42	21,80
07.30 - 07.45	455,4	21,25	21,44
07.45 - 08.00	370,6	23,37	15,86
08.00 - 08.15	454,55	21,55	21,09
08.15 - 08.30	368,95	24,26	15,21
08.30 - 08.45	307,5	21,23	14,49
08.45 - 09.00	309,25	23,46	13,18
11.00 - 11.15	393,85	21,77	18,09
11.15 - 11.30	381,4	23,27	16,39
11.30 - 11.45	545,55	23,63	23,09
11.45 - 12.00	386,4	25,40	15,21
12.00 - 12.15	491,65	21,50	22,87
12.15 - 12.30	341,25	20,89	16,34
12.30 - 12.45	530,05	24,08	22,01
12.45 - 13.00	468,65	22,91	20,46
16.00 - 16.15	431	24,00	17,96
16.15 - 16.30	429,95	23,83	18,04
16.30 - 16.45	286,8	23,97	11,96
16.45 - 17.00	442,1	20,94	21,11
17.00 - 17.15	482,95	22,47	21,49
17.15 - 17.30	549	21,60	25,42
17.30 - 17.45	457,35	24,94	18,34
17.45 - 18.00	477,5	15,94	29,95
	<b>Rata-rata</b>		<b>19,01</b>

Tabel 4.36 Perhitungan Analisis Model Greenshields Jalan H. Adam Malik  
(Kondisi Normal)

Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

Waktu Pengamatan	V (Smp/jam)	S = Yi (Km/jam)	D = V/S = Xi (Smp/km)	(Xi) <sup>2</sup>
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]	[4] = [3] <sup>2</sup>
07.00 - 07.15	349,75	27,620	12,663	160,346
07.15 - 07.30	356,2	24,350	14,628	213,988
07.30 - 07.45	356,85	27,337	13,054	170,405
07.45 - 08.00	361,2	27,762	13,011	169,278
08.00 - 08.15	382,65	30,074	12,724	161,893
08.15 - 08.30	344,45	25,294	13,618	185,451
08.30 - 08.45	348,45	23,975	14,534	211,239
08.45 - 09.00	363,25	26,668	13,621	185,538
11.00 - 11.15	353	25,696	13,738	188,725
11.15 - 11.30	371,05	25,583	14,504	210,353
11.30 - 11.45	329,7	25,961	12,700	161,280
11.45 - 12.00	401,45	26,295	15,267	233,079
12.00 - 12.15	374,9	23,792	15,757	248,290
12.15 - 12.30	495,9	26,541	18,685	349,112
12.30 - 12.45	491,95	21,632	22,742	517,188
12.45 - 13.00	535,3	23,350	22,925	525,569
16.00 - 16.15	506,05	25,267	20,028	401,125
16.15 - 16.30	401,2	25,935	15,469	239,303
16.30 - 16.45	607,45	28,113	21,607	466,879
16.45 - 17.00	458,6	25,528	17,965	322,725
17.00 - 17.15	504	27,592	18,266	333,647
17.15 - 17.30	568,95	24,722	23,014	529,636
17.30 - 17.45	536,05	26,460	20,259	410,412
17.45 - 18.00	416,4	27,444	15,172	230,204
<b>Σ</b>	<b>10214,75</b>	<b>622,992</b>	<b>395,950</b>	<b>6825,668</b>
<b>Rata- rata</b>		<b>25,958</b>	<b>16,498</b>	

Tabel 4.37 Perhitungan Analisis Model Greenshields Jalan H. Adam Malik  
(Kondisi Menyempit)  
Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

Waktu Pengamatan	V (Smp/jam)	S = Yi (Km/jam)	D = V/S = Xi	(Xi) <sup>2</sup>
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]	[4] = [3] <sup>2</sup>
07.00 - 07.15	332,35	27,08	12,27	150,57
07.15 - 07.30	480,9	24,35	19,75	390,04
07.30 - 07.45	370,7	26,78	13,84	191,65
07.45 - 08.00	458,4	26,93	17,02	289,73
08.00 - 08.15	501,55	29,08	17,25	297,57
08.15 - 08.30	490,2	24,59	19,93	397,29
08.30 - 08.45	431,55	23,35	18,48	341,60
08.45 - 09.00	413,35	25,90	15,96	254,73
11.00 - 11.15	405,5	25,01	16,22	262,97
11.15 - 11.30	423,05	24,92	16,98	288,22
11.30 - 11.45	373,9	25,23	14,82	219,61
11.45 - 12.00	375,5	25,54	14,70	216,11
12.00 - 12.15	352,8	23,17	15,22	231,76
12.15 - 12.30	471,45	25,78	18,29	334,49
12.30 - 12.45	374,35	21,12	17,72	314,15
12.45 - 13.00	505,55	22,75	22,22	493,62
16.00 - 16.15	465	24,57	18,92	358,13
16.15 - 16.30	376	25,20	14,92	222,60
16.30 - 16.45	575,5	27,25	21,12	445,90
16.45 - 17.00	407,4	24,80	16,43	269,79
17.00 - 17.15	444,4	26,77	16,60	275,56
17.15 - 17.30	536,05	24,06	22,28	496,53
17.30 - 17.45	510,25	25,70	19,85	394,21
17.45 - 18.00	402,25	26,63	15,11	228,17
<b>Σ</b>	<b>10477,95</b>	<b>606,57</b>	<b>415,91</b>	<b>7364,99</b>
<b>Rata- rata</b>		<b>25,27</b>	<b>17,329</b>	

Tabel 4.38 Perhitungan Analisis Model Greenshields Jalan H. Adam Malik  
(Kondisi Normal)

Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

Waktu Pengamatan	V (Smp/jam)	S = Yi (Km/jam)	D = V/S = Xi	(Xi) <sup>2</sup>
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]	[4] = [3] <sup>2</sup>
07.00 - 07.15	417,2	25,62	16,3	265,1
07.15 - 07.30	409,95	22,91	17,9	320,2
07.30 - 07.45	400,05	21,60	18,5	343,1
07.45 - 08.00	393,85	25,81	15,3	232,9
08.00 - 08.15	562,6	18,96	29,7	880,2
08.15 - 08.30	507,75	22,50	22,6	509,4
08.30 - 08.45	568,35	22,79	24,9	621,9
08.45 - 09.00	424,05	24,23	17,5	306,3
11.00 - 11.15	400,05	20,70	19,3	373,5
11.15 - 11.30	555,65	23,58	23,6	555,1
11.30 - 11.45	446,6	23,31	19,2	367,1
11.45 - 12.00	560,95	24,46	22,9	525,9
12.00 - 12.15	570,45	21,89	26,1	679,1
12.15 - 12.30	410,25	20,31	20,2	408,1
12.30 - 12.45	468,85	21,87	21,4	459,4
12.45 - 13.00	408,05	22,53	18,1	328,0
16.00 - 16.15	462,55	22,38	20,7	427,1
16.15 - 16.30	551,7	21,64	25,5	649,7
16.30 - 16.45	518,5	20,81	24,9	620,6
16.45 - 17.00	552,85	20,69	26,7	713,7
17.00 - 17.15	562,4	21,94	25,6	657,3
17.15 - 17.30	417,8	20,84	20,0	402,0
17.30 - 17.45	441,85	22,12	20,0	399,0
17.45 - 18.00	516,65	20,89	24,7	611,7
<b>Σ</b>	<b>11528,95</b>	<b>534,39</b>	<b>521,60</b>	<b>11656,43</b>
<b>Rata- rata</b>		<b>22,27</b>	<b>21,73</b>	

Tabel 4. 39 Perhitungan Analisis Model Greenshields Jalan H. Adam Malik  
(Kondisi Menyempit)  
Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

Waktu Pengamatan	V (Smp/jam)	S = Yi (Km/jam)	D = V/S = Xi	(Xi) <sup>2</sup>
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]	[4] = [3] <sup>2</sup>
07.00 - 07.15	369,5	24,91	14,84	220,08
07.15 - 07.30	385,7	22,34	17,26	298,02
07.30 - 07.45	388,5	21,09	18,42	339,29
07.45 - 08.00	370,65	25,06	14,79	218,85
08.00 - 08.15	536,65	18,57	28,90	834,99
08.15 - 08.30	480,95	21,94	21,92	480,39
08.30 - 08.45	534,9	22,22	24,07	579,43
08.45 - 09.00	410,45	23,43	17,52	306,96
11.00 - 11.15	371,75	20,23	18,38	337,68
11.15 - 11.30	533,1	22,98	23,20	538,35
11.30 - 11.45	420,75	22,72	18,52	343,01
11.45 - 12.00	536,35	23,81	22,53	507,39
12.00 - 12.15	552,4	21,35	25,87	669,19
12.15 - 12.30	376,9	19,85	18,98	360,37
12.30 - 12.45	431,7	21,35	20,22	408,70
12.45 - 13.00	385,65	21,98	17,55	307,92
16.00 - 16.15	443,75	21,83	20,33	413,26
16.15 - 16.30	533,15	21,13	25,23	636,60
16.30 - 16.45	506,15	20,33	24,89	619,55
16.45 - 17.00	533	20,23	26,35	694,34
17.00 - 17.15	544,7	21,50	25,34	642,00
17.15 - 17.30	408,6	20,34	20,09	403,51
17.30 - 17.45	429,05	21,59	19,88	395,08
17.45 - 18.00	489	20,41	23,96	573,99
<b>Σ</b>	<b>10973,3</b>	<b>521,19</b>	<b>509,02</b>	<b>11128,91</b>
<b>Rata- rata</b>		<b>21,72</b>	<b>21,21</b>	

Tabel 4.40 Perhitungan Analisis Model Greenshields Jalan H. Adam Malik  
(Kondisi Normal)

Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

Waktu Pengamatan	V (Smp/jam)	S = Yi (Km/jam)	D = V/S = Xi	(Xi) <sup>2</sup>
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]	[4] = [3] <sup>2</sup>
07.00 - 07.15	384,15	25,60	15,01	225,25
07.15 - 07.30	491,75	21,95	22,40	501,83
07.30 - 07.45	491,05	21,76	22,57	509,28
07.45 - 08.00	404,6	23,99	16,86	284,34
08.00 - 08.15	481	22,08	21,78	474,57
08.15 - 08.30	390,6	24,94	15,66	245,29
08.30 - 08.45	327,25	21,72	15,06	226,94
08.45 - 09.00	331,35	24,10	13,75	189,02
11.00 - 11.15	416,3	22,14	18,80	353,45
11.15 - 11.30	401,2	23,89	16,79	282,03
11.30 - 11.45	568,45	24,28	23,42	548,30
11.45 - 12.00	408,85	26,15	15,64	244,49
12.00 - 12.15	515,2	22,03	23,39	547,01
12.15 - 12.30	367,65	21,39	17,19	295,46
12.30 - 12.45	557,05	22,60	24,64	607,32
12.45 - 13.00	498,15	23,48	21,21	450,00
16.00 - 16.15	450,35	24,67	18,26	333,36
16.15 - 16.30	454,45	24,65	18,44	339,92
16.30 - 16.45	316,6	24,63	12,85	165,23
16.45 - 17.00	470,2	21,45	21,93	480,73
17.00 - 17.15	504,8	23,05	21,90	479,60
17.15 - 17.30	561,8	22,14	25,38	644,12
17.30 - 17.45	486,6	25,68	18,95	358,97
17.45 - 18.00	500,4	24,34	20,56	422,51
<b>Σ</b>	<b>10779,8</b>	<b>562,71</b>	<b>462,43</b>	<b>9209</b>
<b>Rata- rata</b>		<b>23,45</b>	<b>19,27</b>	

Tabel 4.41 Perhitungan Analisis Model Greenshields Jalan H. Adam Malik  
(Kondisi Menyempit)  
Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

Waktu Pengamatan	V (Smp/jam)	S = Yi (Km/jam)	D = V/S = Xi	(Xi) <sup>2</sup>
	[1]	[2]	[3] = [1]/[2]	[4] = [3] <sup>2</sup>
07.00 - 07.15	360,45	24,88	14,49	209,90
07.15 - 07.30	467,05	21,42	21,80	475,27
07.30 - 07.45	455,4	21,25	21,44	459,47
07.45 - 08.00	370,6	23,37	15,86	251,46
08.00 - 08.15	454,55	21,55	21,09	444,94
08.15 - 08.30	368,95	24,26	15,21	231,31
08.30 - 08.45	307,5	21,23	14,49	209,85
08.45 - 09.00	309,25	23,46	13,18	173,72
11.00 - 11.15	393,85	21,77	18,09	327,28
11.15 - 11.30	381,4	23,27	16,39	268,63
11.30 - 11.45	545,55	23,63	23,09	533,00
11.45 - 12.00	386,4	25,40	15,21	231,39
12.00 - 12.15	491,65	21,50	22,87	522,93
12.15 - 12.30	341,25	20,89	16,34	266,96
12.30 - 12.45	530,05	24,08	22,01	484,39
12.45 - 13.00	468,65	22,91	20,46	418,58
16.00 - 16.15	431	24,00	17,96	322,52
16.15 - 16.30	429,95	23,83	18,04	325,58
16.30 - 16.45	286,8	23,97	11,96	143,12
16.45 - 17.00	442,1	20,94	21,11	445,59
17.00 - 17.15	482,95	22,47	21,49	461,95
17.15 - 17.30	549	21,60	25,42	645,96
17.30 - 17.45	457,35	24,94	18,34	336,34
17.45 - 18.00	477,5	15,94	29,95	897,24
<b>Σ</b>	<b>10189,2</b>	<b>542,5604339</b>	<b>456,28</b>	<b>9087,38</b>
<b>Rata- rata</b>		<b>22,61</b>	<b>19,01</b>	

Tabel 4.42 Analisis Perhitungan Hubungan Matematis Antar Parameter Arus Lalu Lintas (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

S - D		V - D		V - S	
D	S	D	V	S	V
[1]		[2]		[3]	
12,663	26,786	12,663	339,182	27,620	242,947
14,628	26,361	14,628	385,625	24,350	583,134
13,054	26,701	13,054	348,556	27,337	276,381
13,011	26,711	13,011	347,524	27,762	225,994
12,724	26,773	12,724	340,647	30,074	-77,325
13,618	26,580	13,618	361,962	25,294	495,148
14,534	26,382	14,534	383,435	23,975	615,831
13,621	26,579	13,621	362,037	26,668	352,245
13,738	26,554	13,738	364,788	25,696	455,155
14,504	26,388	14,504	382,726	25,583	466,474
12,700	26,778	12,700	340,067	25,961	427,894
15,267	26,224	15,267	400,355	26,295	392,712
15,757	26,118	15,757	411,545	23,792	631,259
18,685	25,486	18,685	476,195	26,541	366,216
22,742	24,610	22,742	559,683	21,632	790,457
22,925	24,571	22,925	563,291	23,350	667,391
20,028	25,196	20,028	504,629	25,267	497,744
15,469	26,180	15,469	404,989	25,935	430,634
21,607	24,855	21,607	537,056	28,113	183,097
17,965	25,641	17,965	460,637	25,528	472,011
18,266	25,576	18,266	467,178	27,592	246,292
23,014	24,552	23,014	565,027	24,722	549,425
20,259	25,146	20,259	509,430	26,460	374,955
15,172	26,244	15,172	398,187	27,444	263,763



Tabel 4.43 Analisis Perhitungan Hubungan Matematis Antar Parameter Arus Lalu Lintas (Kondisi Menyempit)  
 Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

S - D		V - D		V - S	
D	S	D	V	S	V
[1]		[2]		[3]	
12,271	26,353	12,271	323,369	27,085	239,416
19,749	24,758	19,749	488,950	24,350	527,427
13,844	26,017	13,844	360,177	26,778	275,284
17,021	25,340	17,021	431,316	26,931	257,521
17,250	25,291	17,250	436,270	29,075	-14,248
19,932	24,719	19,932	492,696	24,593	504,639
18,482	25,028	18,482	462,576	23,349	615,292
15,960	25,566	15,960	408,040	25,899	372,959
16,216	25,511	16,216	413,700	25,006	464,773
16,977	25,349	16,977	430,353	24,919	473,300
14,819	25,809	14,819	382,473	25,231	442,324
14,701	25,835	14,701	379,786	25,543	410,410
15,224	25,723	15,224	391,598	23,175	629,665
18,289	25,069	18,289	458,490	25,778	385,819
17,724	25,190	17,724	446,469	21,121	777,214
22,218	24,231	22,218	538,357	22,754	663,061
18,924	24,934	18,924	471,851	24,572	506,699
14,920	25,788	14,920	384,746	25,202	445,258
21,116	24,466	21,116	516,634	27,254	219,348
16,425	25,467	16,425	418,297	24,803	484,537
16,600	25,429	16,600	422,129	26,771	276,027
22,283	24,217	22,283	539,631	24,056	554,171
19,855	24,735	19,855	491,109	25,699	394,110
15,105	25,748	15,105	388,933	26,630	292,192

Tabel 4.44 Analisis Perhitungan Hubungan Matematis Antar Parameter Arus Lalu Lintas (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

S - D		V - D		V - S	
D	S	D	V	S	V
[1]		[2]		[3]	
16,283	23,716	16,283	386,176	25,621	233,670
17,893	23,288	17,893	416,687	22,911	442,383
18,523	23,120	18,523	428,249	21,598	523,671
15,260	23,988	15,260	366,065	25,809	217,178
29,668	20,156	29,668	597,987	18,963	647,638
22,571	22,044	22,571	497,537	22,496	469,479
24,937	21,414	24,937	534,009	22,791	450,349
17,502	23,392	17,502	409,410	24,228	347,856
19,327	22,906	19,327	442,716	20,699	571,844
23,561	21,780	23,561	513,170	23,583	395,793
19,159	22,951	19,159	439,717	23,310	415,112
22,932	21,948	22,932	503,293	24,462	329,711
26,060	21,116	26,060	550,264	21,890	506,699
20,202	22,674	20,202	458,061	20,307	590,933
21,433	22,346	21,433	478,950	21,875	507,605
18,112	23,230	18,112	420,726	22,530	467,333
20,667	22,550	20,667	466,034	22,381	476,736
25,489	21,267	25,489	542,082	21,645	520,994
24,911	21,421	24,911	533,626	20,814	566,015
26,716	20,941	26,716	559,459	20,694	572,096
25,638	21,228	25,638	544,231	21,937	503,950
20,050	22,714	20,050	455,415	20,838	564,780
19,975	22,734	19,975	454,115	22,120	492,914
24,733	21,469	24,733	530,973	20,890	562,132

Tabel 4.45 Analisis Perhitungan Hubungan Matematis Antar Parameter Arus Lalu Lintas (Kondisi Menyempit)  
 Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

S - D		V - D		V - S	
D	S	D	V	S	V
[1]		[2]		[3]	
14,835	23,260	14,835	345,066	24,907	200,137
17,263	22,672	17,263	391,393	22,342	416,121
18,420	22,392	18,420	412,455	21,091	501,743
14,793	23,270	14,793	344,248	25,055	186,038
28,896	19,854	28,896	573,714	18,572	634,997
21,918	21,545	21,918	472,212	21,943	444,832
24,071	21,023	24,071	506,051	22,222	424,949
17,520	22,610	17,520	396,128	23,427	331,383
18,376	22,402	18,376	411,672	20,230	553,197
23,202	21,233	23,202	492,668	22,976	367,805
18,520	22,368	18,520	414,258	22,718	387,873
22,525	21,398	22,525	481,985	23,811	299,091
25,869	20,588	25,869	532,577	21,354	484,842
18,983	22,255	18,983	422,482	19,854	573,719
20,216	21,957	20,216	443,886	21,354	484,842
17,548	22,603	17,548	396,630	21,977	442,426
20,329	21,930	20,329	445,799	21,829	452,836
25,231	20,742	25,231	523,343	21,131	499,240
24,891	20,825	24,891	518,338	20,335	547,257
26,350	20,471	26,350	539,417	20,228	553,336
25,338	20,716	25,338	524,904	21,498	475,359
20,088	21,988	20,088	441,685	20,341	546,913
19,877	22,039	19,877	438,061	21,586	469,452
23,958	21,050	23,958	504,329	20,411	542,915

Tabel 4.46 Analisis Perhitungan Hubungan Matematis Antar Parameter Arus Lalu Lintas (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

S - D		V - D		V - S	
D	S	D	V	S	V
[1]		[2]		[3]	
15,008	24,338	15,008	365,271	25,596	230,358
22,402	22,790	22,402	510,538	21,951	579,690
22,567	22,756	22,567	513,529	21,759	594,577
16,862	23,950	16,862	403,851	23,994	399,507
21,785	22,919	21,785	499,290	22,080	569,546
15,662	24,201	15,662	379,034	24,940	302,626
15,064	24,326	15,064	366,462	21,723	597,337
13,748	24,602	13,748	338,235	24,101	389,004
18,800	23,544	18,800	442,636	22,143	564,462
16,794	23,964	16,794	402,452	23,890	409,709
23,416	22,578	23,416	528,679	24,276	371,499
15,636	24,207	15,636	378,501	26,148	166,434
23,388	22,584	23,388	528,191	22,028	573,642
17,189	23,882	17,189	410,499	21,389	622,326
24,644	22,321	24,644	550,070	22,604	526,468
21,213	23,039	21,213	488,731	23,483	448,348
18,258	23,658	18,258	431,943	24,666	331,575
18,437	23,620	18,437	435,486	24,649	333,347
12,854	24,789	12,854	318,646	24,630	335,326
21,926	22,890	21,926	501,874	21,445	618,177
21,900	22,895	21,900	501,401	23,050	487,713
25,380	22,167	25,380	562,583	22,136	565,062
18,946	23,514	18,946	445,499	25,683	220,477
20,555	23,177	20,555	476,400	24,344	364,629

Tabel 4.47 Analisis Perhitungan Hubungan Matematis Antar Parameter Arus Lalu Lintas (Kondisi Menyempit)  
 Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

S - D		V - D		V - S	
D	S	D	V	S	V
[1]		[2]		[3]	
14,488	23,986	14,488	347,504	24,879	287,526
21,801	21,756	21,801	474,306	21,424	490,442
21,435	21,868	21,435	468,744	21,245	498,784
15,857	23,568	15,857	373,731	23,371	385,735
21,093	21,972	21,093	463,467	21,549	484,434
15,209	23,766	15,209	361,451	24,259	329,715
14,486	23,986	14,486	347,468	21,227	499,618
13,180	24,384	13,180	321,395	23,463	380,169
18,091	22,887	18,091	414,052	21,771	473,600
16,390	23,406	16,390	383,620	23,270	391,742
23,087	21,364	23,087	493,236	23,630	369,905
15,212	23,765	15,212	361,506	25,402	250,037
22,868	21,431	22,868	490,081	21,500	486,812
16,339	23,421	16,339	382,684	20,886	514,987
22,009	21,693	22,009	477,439	24,083	341,202
20,459	22,165	20,459	453,489	22,906	412,969
17,959	22,928	17,959	411,755	23,999	346,636
18,044	22,902	18,044	413,235	23,828	357,542
11,963	24,755	11,963	296,156	23,973	348,302
21,109	21,967	21,109	463,710	20,944	512,430
21,493	21,850	21,493	469,628	22,470	437,264
25,416	20,654	25,416	524,947	21,601	481,941
18,339	22,812	18,339	418,353	24,938	283,403
29,954	19,271	29,954	577,242	26,630	154,833

Tabel 4.48 Analisis Perhitungan Korelasi Model Greenshields (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

Waktu Pengamatan	V = Xi [1]	S = Yi [2]	Xi <sup>2</sup> [3] = [1] <sup>2</sup>	Yi <sup>2</sup> [4] = [2] <sup>2</sup>	Xi . Yi [5] = [1] . [2]
07.00 - 07.15	242,95	27,62	59023,23	762,88	6710,27
07.15 - 07.30	583,13	24,35	340045,57	592,92	14199,32
07.30 - 07.45	276,38	27,34	76386,64	747,29	7555,34
07.45 - 08.00	225,99	27,76	51073,30	770,72	6274,00
08.00 - 08.15	-77,33	30,07	5979,22	904,43	-2325,46
08.15 - 08.30	495,15	25,29	245171,13	639,77	12524,08
08.30 - 08.45	615,83	23,97	379248,26	574,79	14764,40
08.45 - 09.00	352,25	26,67	124076,87	711,18	9393,66
11.00 - 11.15	455,15	25,70	207165,87	660,27	11695,50
11.15 - 11.30	466,47	25,58	217597,92	654,51	11933,98
11.30 - 11.45	427,89	25,96	183093,04	674,00	11108,74
11.45 - 12.00	392,71	26,30	154222,66	691,45	10326,51
12.00 - 12.15	631,26	23,79	398487,69	566,07	15019,08
12.15 - 12.30	366,22	26,54	134114,31	704,41	9719,61
12.30 - 12.45	790,46	21,63	624822,07	467,94	17099,16
12.45 - 13.00	667,39	23,35	445410,75	545,21	15583,42
16.00 - 16.15	497,74	25,27	247749,04	638,42	12576,50
16.15 - 16.30	430,63	25,94	185445,28	672,62	11168,49
16.30 - 16.45	183,10	28,11	33524,69	790,35	5147,43
16.45 - 17.00	472,01	25,53	222794,82	651,68	12049,53
17.00 - 17.15	246,29	27,59	60659,72	761,33	6795,74
17.15 - 17.30	549,42	24,72	301867,32	611,18	13582,93
17.30 - 17.45	374,95	26,46	140591,10	700,15	9921,42
17.45 - 18.00	263,76	27,44	69570,96	753,20	7238,83
<b>Σ</b>	<b>9929,83</b>	<b>622,99</b>	<b>4908121,45</b>	<b>16246,76</b>	<b>250062,47</b>

Tabel 4.49 Analisis Perhitungan Korelasi Model Greenshields (Kondisi Menyempit)  
 Hari/ Tanggal: Senin, 17 Mei 2021

Waktu Pengamatan	V = Xi [1]	S = Yi [2]	Xi <sup>2</sup> [3] = [1] <sup>2</sup>	Yi <sup>2</sup> [4] = [2] <sup>2</sup>	Xi . Yi [5] = [1] . [2]
07.00 - 07.15	239,42	27,08	57320,14	733,59	6484,57
07.15 - 07.30	527,43	24,35	278179,25	592,92	12842,85
07.30 - 07.45	275,28	26,78	75781,24	717,04	7371,43
07.45 - 08.00	257,52	26,93	66317,26	725,26	6935,24
08.00 - 08.15	-14,25	29,08	203,00	845,36	-414,26
08.15 - 08.30	504,64	24,59	254660,49	604,83	12410,78
08.30 - 08.45	615,29	23,35	378584,41	545,19	14366,59
08.45 - 09.00	372,96	25,90	139098,55	670,74	9659,12
11.00 - 11.15	464,77	25,01	216013,66	625,28	11621,94
11.15 - 11.30	473,30	24,92	224013,13	620,95	11794,09
11.30 - 11.45	442,32	25,23	195650,55	636,59	11160,20
11.45 - 12.00	410,41	25,54	168436,46	652,45	10483,13
12.00 - 12.15	629,67	23,17	396478,30	537,06	14592,20
12.15 - 12.30	385,82	25,78	148856,17	664,49	9945,55
12.30 - 12.45	777,21	21,12	604061,09	446,08	16415,27
12.45 - 13.00	663,06	22,75	439649,38	517,77	15087,59
16.00 - 16.15	506,70	24,57	256743,66	603,76	12450,41
16.15 - 16.30	445,26	25,20	198254,82	635,12	11221,25
16.30 - 16.45	219,35	27,25	48113,68	742,76	5978,05
16.45 - 17.00	484,54	24,80	234776,52	615,20	12018,14
17.00 - 17.15	276,03	26,77	76190,79	716,69	7389,54
17.15 - 17.30	554,17	24,06	307105,65	578,71	13331,40
17.30 - 17.45	394,11	25,70	155322,78	660,45	10128,31
17.45 - 18.00	292,19	26,63	85376,36	709,15	7781,07
<b>Σ</b>	<b>10197,20</b>	<b>606,57</b>	<b>5005187,35</b>	<b>15397,47</b>	<b>251054,45</b>

Tabel 4.50 Analisis Perhitungan Korelasi Model Greenshields (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

Waktu Pengamatan	V = Xi	S = Yi	Xi <sup>2</sup>	Yi <sup>2</sup>	Xi . Yi
	[1]	[2]	[3] = [1] <sup>2</sup>	[4] = [2] <sup>2</sup>	[5] = [1] . [2]
07.00 - 07.15	386,18	16,28	149131,66	265,15	6288,26
07.15 - 07.30	416,69	17,89	173628,04	320,16	7455,75
07.30 - 07.45	428,25	18,52	183396,96	343,09	7932,29
07.45 - 08.00	366,06	15,26	134003,48	232,88	5586,27
08.00 - 08.15	597,99	29,67	357588,65	880,20	17741,21
08.15 - 08.30	497,54	22,57	247543,10	509,43	11229,68
08.30 - 08.45	534,01	24,94	285165,72	621,86	13316,68
08.45 - 09.00	409,41	17,50	167616,39	306,33	7165,64
11.00 - 11.15	442,72	19,33	195997,41	373,54	8556,49
11.15 - 11.30	513,17	23,56	263343,63	555,14	12091,02
11.30 - 11.45	439,72	19,16	193350,63	367,06	8424,46
11.45 - 12.00	503,29	22,93	253303,90	525,86	11541,29
12.00 - 12.15	550,26	26,06	302790,50	679,10	14339,62
12.15 - 12.30	458,06	20,20	209819,65	408,14	9253,95
12.30 - 12.45	478,95	21,43	229392,87	459,38	10265,43
12.45 - 13.00	420,73	18,11	177010,19	328,03	7620,01
16.00 - 16.15	466,03	20,67	217187,85	427,11	9631,37
16.15 - 16.30	542,08	25,49	293853,14	649,68	13817,04
16.30 - 16.45	533,63	24,91	284756,52	620,57	13293,29
16.45 - 17.00	559,46	26,72	312993,94	713,74	14946,40
17.00 - 17.15	544,23	25,64	296187,16	657,28	13952,73
17.15 - 17.30	455,42	20,05	207402,92	402,00	9131,02
17.30 - 17.45	454,12	19,98	206220,46	399,01	9071,03
17.45 - 18.00	530,97	24,73	281932,15	611,70	13132,30
<b>Σ</b>	<b>11528,95</b>	<b>521,60</b>	<b>5623616,93</b>	<b>11656,43</b>	<b>255783,23</b>



Tabel 4.51 Analisis Perhitungan Korelasi Model Greenshields (Kondisi Menyempit)  
 Hari/ Tanggal: Rabu, 19 Mei 2021

Waktu Pengamatan	V = Xi	S = Yi	Xi <sup>2</sup>	Yi <sup>2</sup>	Xi . Yi
	[1]	[2]	[3] = [1] <sup>2</sup>	[4] = [2] <sup>2</sup>	[5] = [1] . [2]
07.00 - 07.15	200,14	24,91	40054,63	620,37	4984,85
07.15 - 07.30	416,12	22,34	173156,69	499,18	9297,09
07.30 - 07.45	501,74	21,09	251745,63	444,85	10582,47
07.45 - 08.00	186,04	25,06	34610,22	627,75	4661,19
08.00 - 08.15	635,00	18,57	403221,16	344,91	11792,97
08.15 - 08.30	444,83	21,94	197875,54	481,51	9761,09
08.30 - 08.45	424,95	22,22	180581,51	493,80	9443,01
08.45 - 09.00	331,38	23,43	109814,62	548,84	7763,42
11.00 - 11.15	553,20	20,23	306027,27	409,25	11191,17
11.15 - 11.30	367,80	22,98	135280,33	527,90	8450,71
11.30 - 11.45	387,87	22,72	150445,26	516,11	8811,72
11.45 - 12.00	299,09	23,81	89455,23	566,97	7121,66
12.00 - 12.15	484,84	21,35	235071,79	455,99	10353,30
12.15 - 12.30	573,72	19,85	329153,26	394,19	11390,78
12.30 - 12.45	484,84	21,35	235071,79	455,99	10353,30
12.45 - 13.00	442,43	21,98	195740,55	483,01	9723,40
16.00 - 16.15	452,84	21,83	205060,06	476,49	9884,83
16.15 - 16.30	499,24	21,13	249240,93	446,51	10549,38
16.30 - 16.45	547,26	20,33	299490,33	413,51	11128,43
16.45 - 17.00	553,34	20,23	306180,42	409,15	11192,61
17.00 - 17.15	475,36	21,50	225966,24	462,14	10219,06
17.15 - 17.30	546,91	20,34	299113,68	413,75	11124,73
17.30 - 17.45	469,45	21,59	220384,77	465,94	10133,45
17.45 - 18.00	542,91	20,41	294756,37	416,59	11081,23
<b>Σ</b>	<b>10821,30</b>	<b>521,19</b>	<b>5167498,26</b>	<b>11374,72</b>	<b>230995,84</b>

Tabel 4.52 Analisis Perhitungan Korelasi Model Greenshields (Kondisi Normal)  
 Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

Waktu Pengamatan	V = Xi [1]	S = Yi [2]	Xi <sup>2</sup> [3] = [1] <sup>2</sup>	Yi <sup>2</sup> [4] = [2] <sup>2</sup>	Xi . Yi [5] = [1] . [2]
07.00 - 07.15	230,36	25,60	53064,63	655,15	5896,23
07.15 - 07.30	579,69	21,95	336040,05	481,87	12725,05
07.30 - 07.45	594,58	21,76	353521,43	473,47	12937,67
07.45 - 08.00	399,51	23,99	159605,77	575,73	9585,90
08.00 - 08.15	569,55	22,08	324382,74	487,52	12575,46
08.15 - 08.30	302,63	24,94	91582,68	621,99	7547,42
08.30 - 08.45	597,34	21,72	356811,80	471,90	12976,17
08.45 - 09.00	389,00	24,10	151323,80	580,86	9375,38
11.00 - 11.15	564,46	22,14	318617,70	490,33	12499,10
11.15 - 11.30	409,71	23,89	167861,81	570,72	9787,82
11.30 - 11.45	371,50	24,28	138011,22	589,34	9018,64
11.45 - 12.00	166,43	26,15	27700,42	683,69	4351,85
12.00 - 12.15	573,64	22,03	329065,32	485,24	12636,32
12.15 - 12.30	622,33	21,39	387289,04	457,48	13310,73
12.30 - 12.45	526,47	22,60	277168,30	510,94	11900,29
12.45 - 13.00	448,35	23,48	201016,32	551,45	10528,57
16.00 - 16.15	331,58	24,67	109941,99	608,40	8178,57
16.15 - 16.30	333,35	24,65	111120,04	607,56	8216,61
16.30 - 16.45	335,33	24,63	112443,31	606,63	8259,01
16.45 - 17.00	618,18	21,45	382143,41	459,90	13256,97
17.00 - 17.15	487,71	23,05	237864,44	531,32	11242,02
17.15 - 17.30	565,06	22,14	319295,39	490,00	12508,16
17.30 - 17.45	220,48	25,68	48610,25	659,61	5662,50
17.45 - 18.00	364,63	24,34	132954,12	592,65	8876,67
<b>Σ</b>	<b>10601,84</b>	<b>562,71</b>	<b>5127435,98</b>	<b>13243,77</b>	<b>243853,11</b>

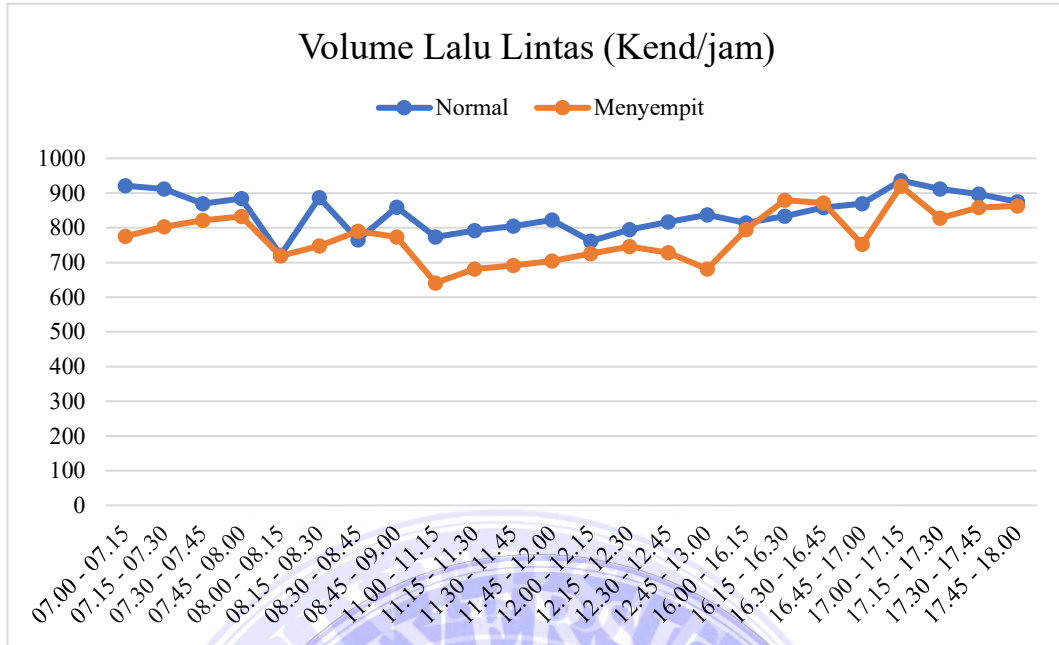
Tabel 4.53 Analisis Perhitungan Korelasi Model Greenshields (Kondisi Menyempit)

Hari/ Tanggal: Sabtu, 21 Mei 2021

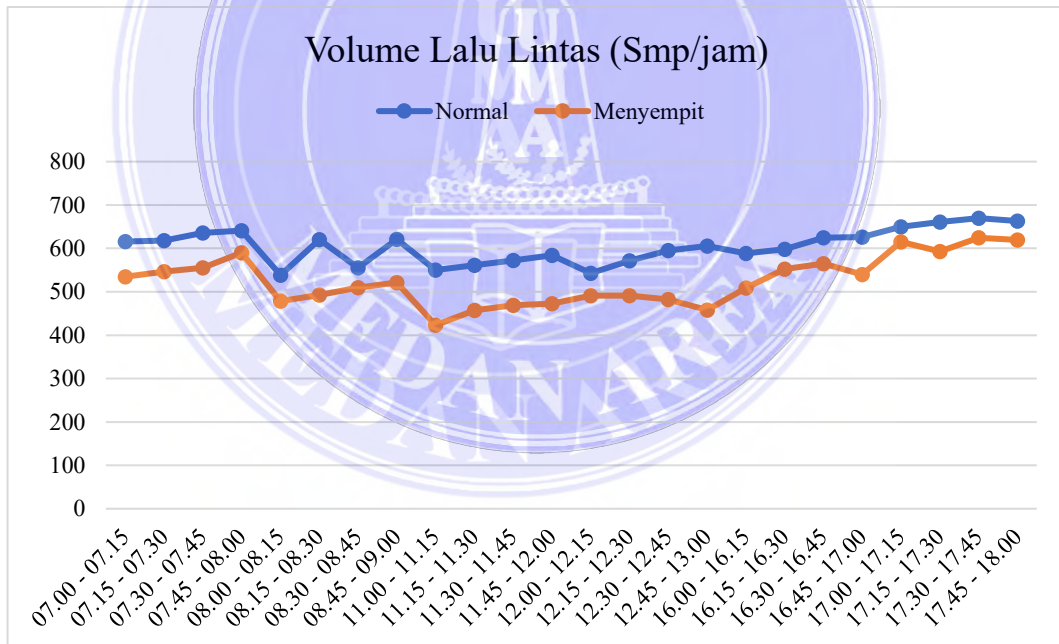
Waktu Pengamatan	V = Xi	S = Yi	Xi <sup>2</sup>	Yi <sup>2</sup>	Xi . Yi
	[1]	[2]	[3] = [1] <sup>2</sup>	[4] = [2] <sup>2</sup>	[5] = [1] . [2]
07.00 - 07.15	287,53	24,88	82671,26	618,98	7153,45
07.15 - 07.30	490,44	21,42	240532,93	458,97	10507,03
07.30 - 07.45	498,78	21,25	248785,40	451,36	10596,83
07.45 - 08.00	385,74	23,37	148791,72	546,20	9014,97
08.00 - 08.15	484,43	21,55	234675,82	464,37	10439,21
08.15 - 08.30	329,71	24,26	108711,81	588,50	7998,57
08.30 - 08.45	499,62	21,23	249617,90	450,60	10605,52
08.45 - 09.00	380,17	23,46	144528,24	550,51	8919,88
11.00 - 11.15	473,60	21,77	224296,62	473,96	10310,60
11.15 - 11.30	391,74	23,27	153461,43	541,52	9116,01
11.30 - 11.45	369,90	23,63	136829,69	558,39	8740,98
11.45 - 12.00	250,04	25,40	62518,62	645,24	6351,36
12.00 - 12.15	486,81	21,50	236986,32	462,24	10466,37
12.15 - 12.30	514,99	20,89	265211,99	436,21	10755,79
12.30 - 12.45	341,20	24,08	116419,01	580,01	8217,33
12.45 - 13.00	412,97	22,91	170543,58	524,70	9459,64
16.00 - 16.15	346,64	24,00	120156,66	575,97	8319,02
16.15 - 16.30	357,54	23,83	127836,19	567,78	8519,55
16.30 - 16.45	348,30	23,97	121314,59	574,72	8349,97
16.45 - 17.00	512,43	20,94	262584,76	438,63	10732,13
17.00 - 17.15	437,26	22,47	191199,45	504,90	9825,35
17.15 - 17.30	481,94	21,60	232266,70	466,60	10410,32
17.30 - 17.45	283,40	24,94	80317,44	621,90	7067,51
17.45 - 18.00	154,83	15,94	23973,17	254,12	2468,20
<b>Σ</b>	<b>9520,03</b>	<b>542,56</b>	<b>3984231,29</b>	<b>12356,40</b>	<b>214345,59</b>



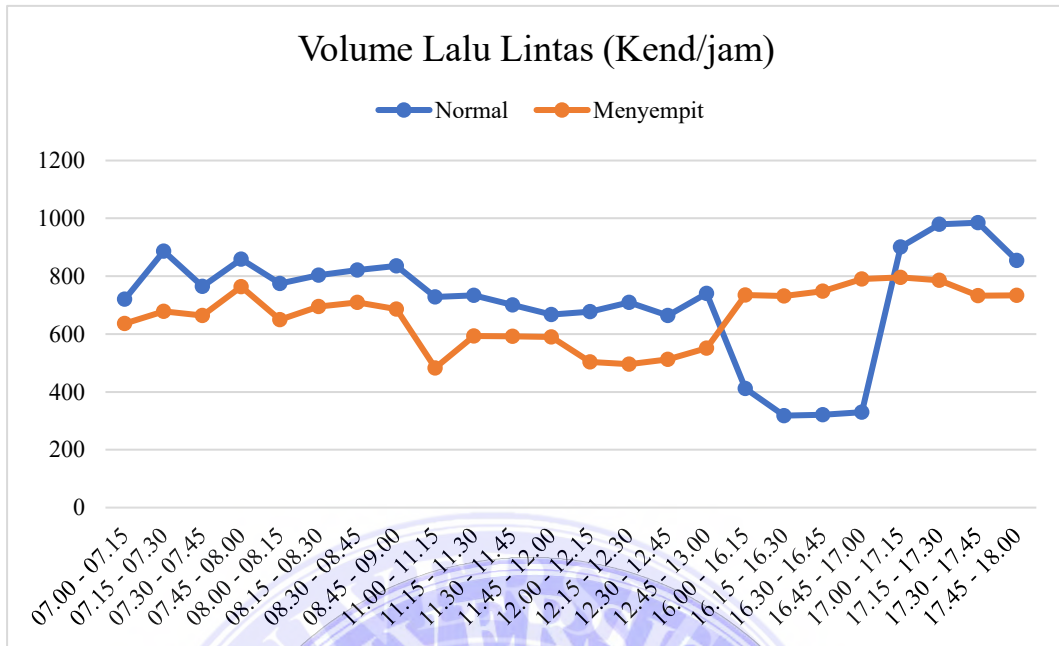




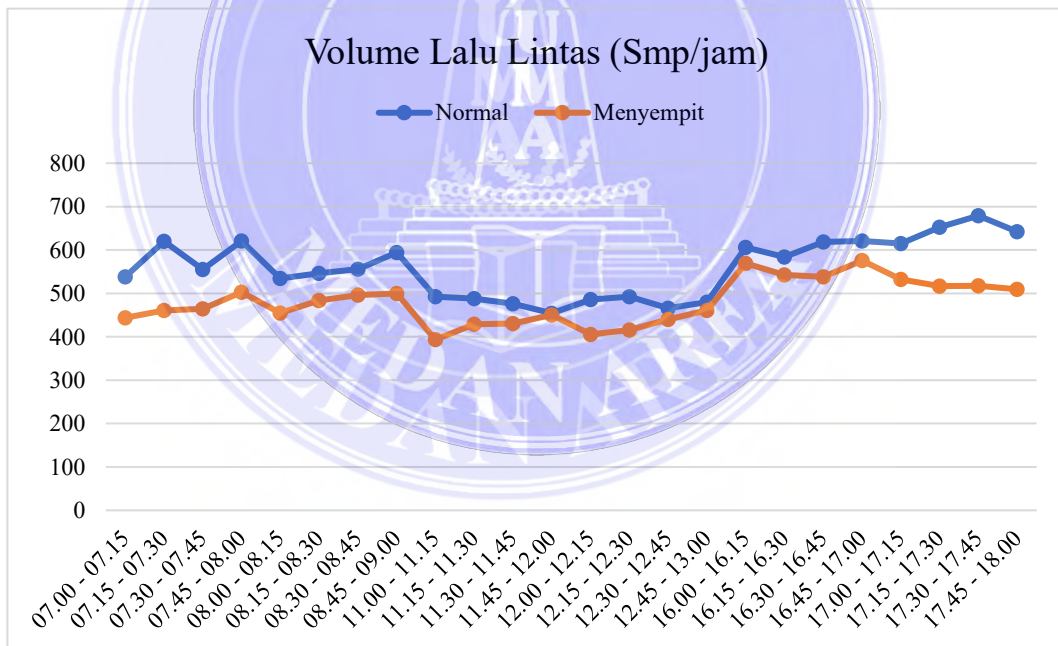
Grafik 4. 12 Volume Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Senin, 17 Mei 2021  
Sumber: Hasil Analisis (2021)



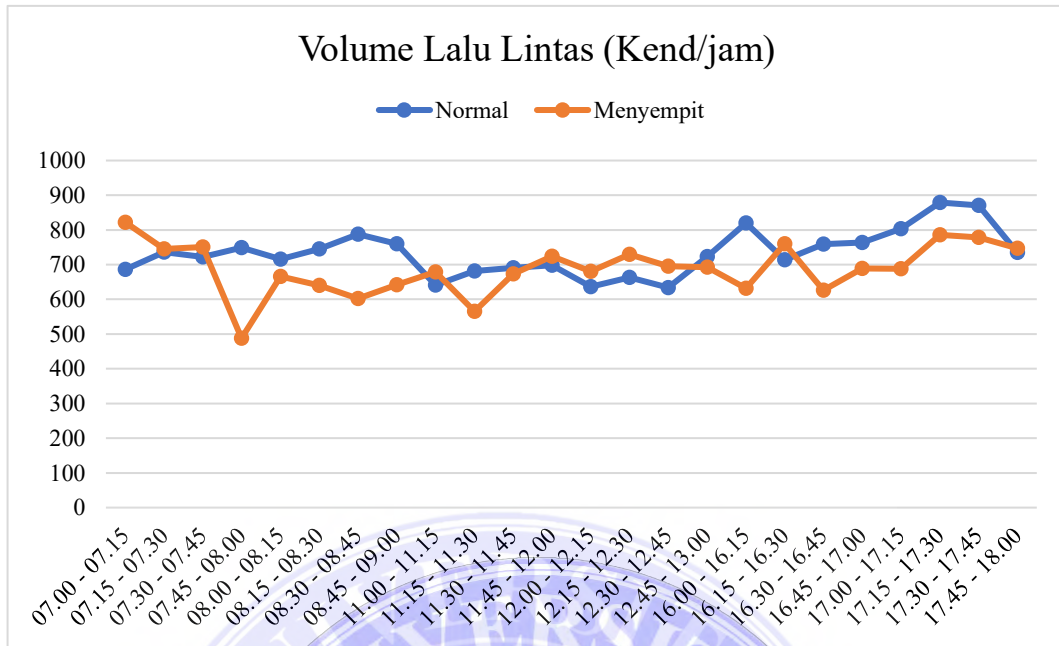
Grafik 4. 13 Volume Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Senin, 17 Mei 2021  
Sumber: Hasil Analisis (2021)



Grafik 4. 14 Volume Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Rabu, 19 Mei 2021  
Sumber: Hasil Analisis (2021)

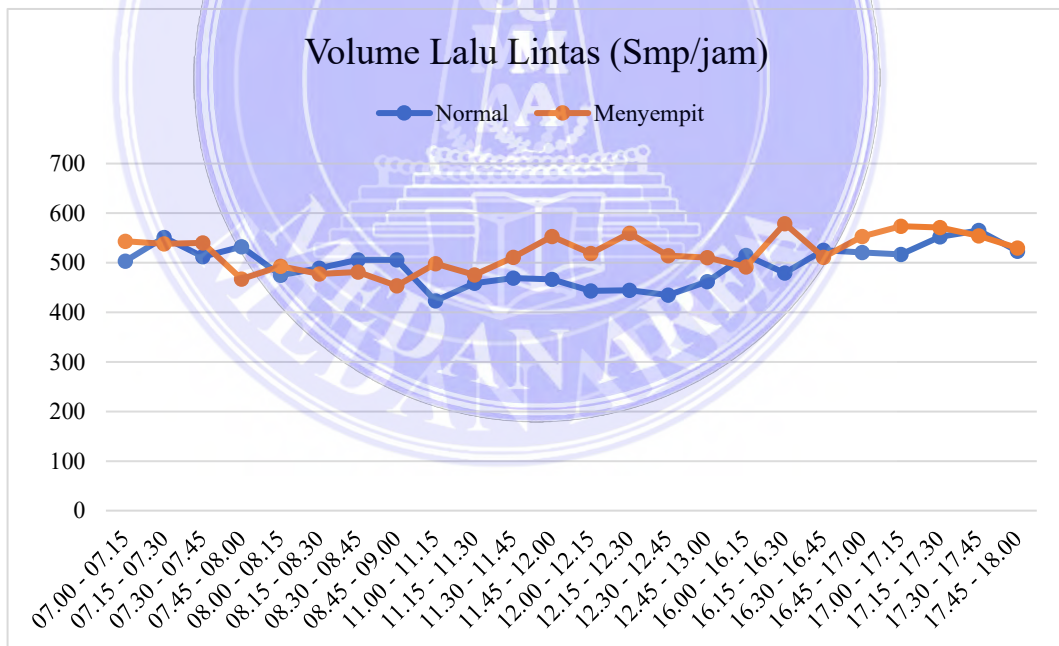


Grafik 4. 15 Volume Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Rabu, 19 Mei 2021  
Sumber: Hasil Analisis (2021)



Grafik 4. 16 Volume Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Sabtu, 21 Mei 2021

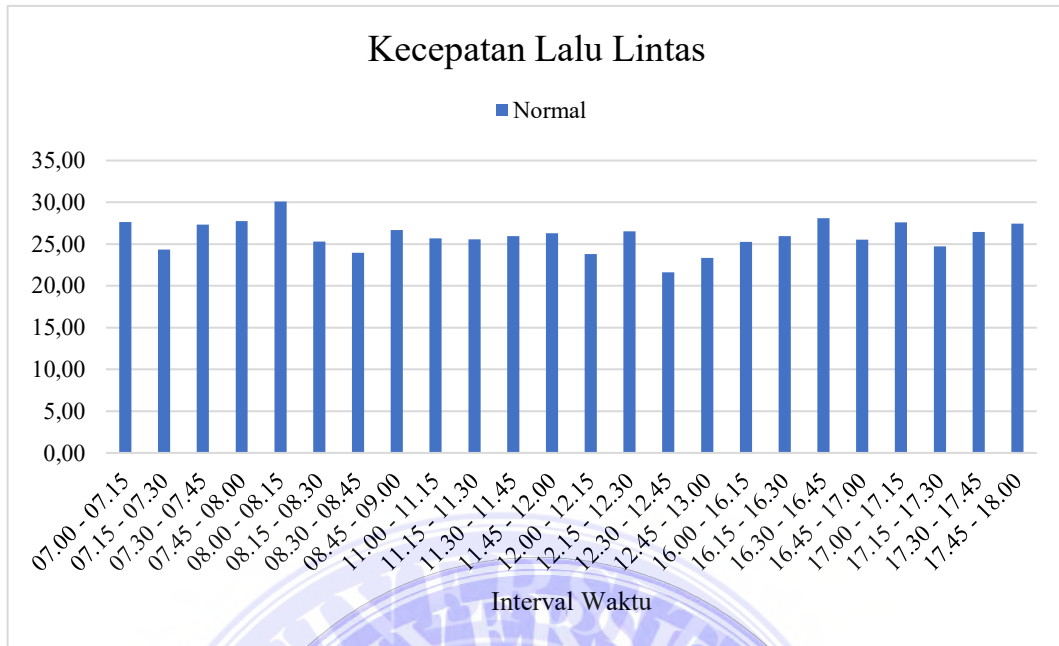
Sumber: Hasil Analisis (2021)



Grafik 4. 17 Volume Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Sabtu, 21 Mei 2021

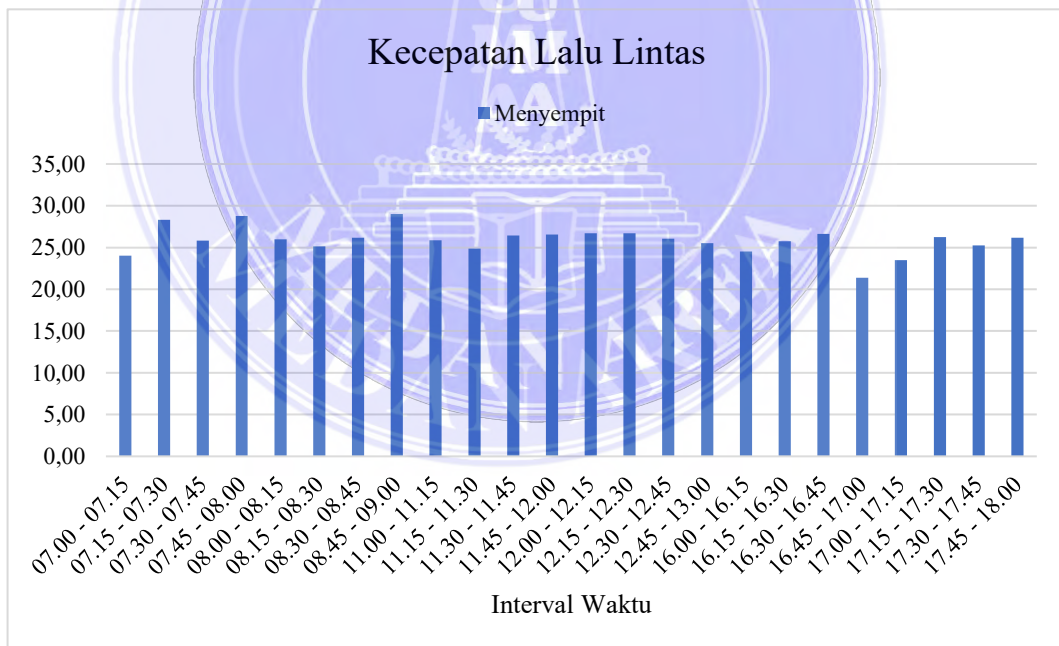
Sumber: Hasil Analisis (2021)





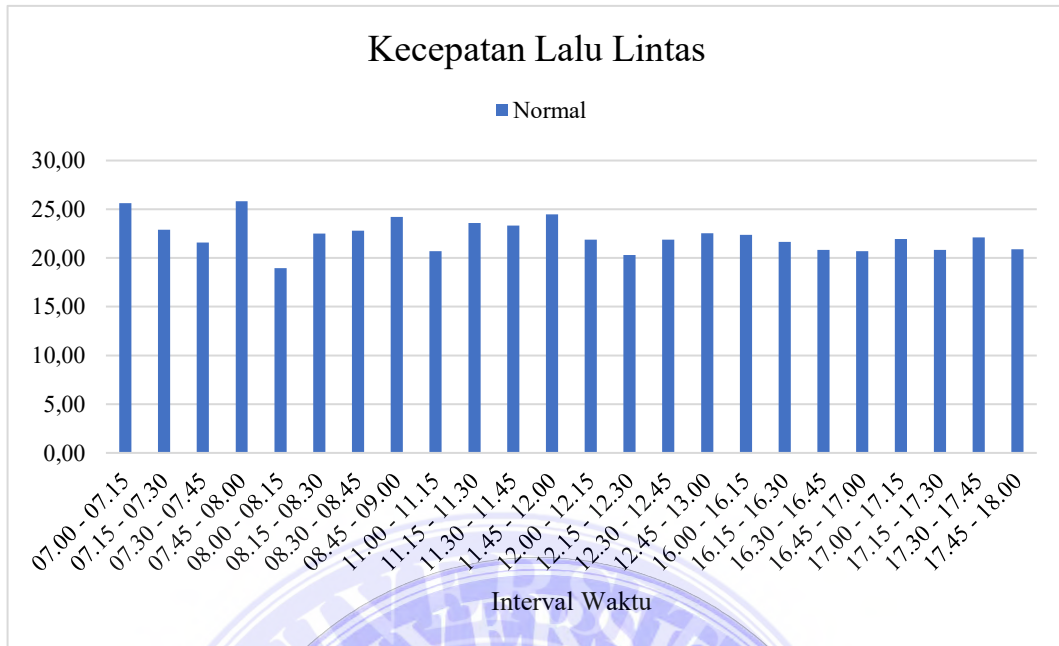
Grafik 4. 18 Kecepatan Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Senin, 17 Mei 2021

Sumber: Hasil Analisis (2021)



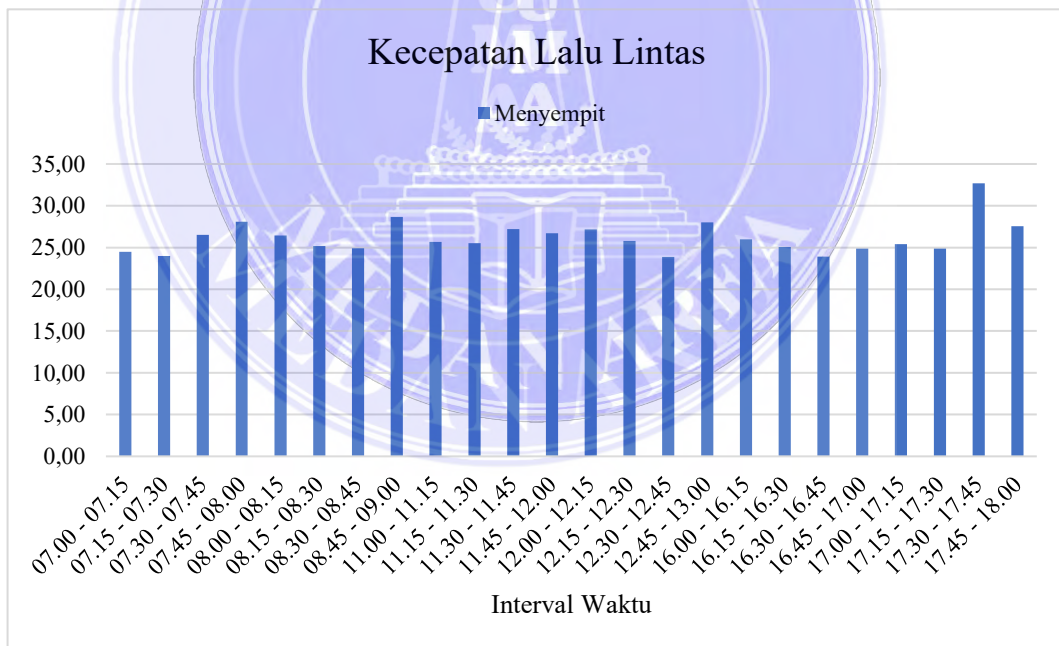
Grafik 4. 19 Kecepatan Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Senin, 17 Mei 2021

Sumber: Hasil Analisis (2021)



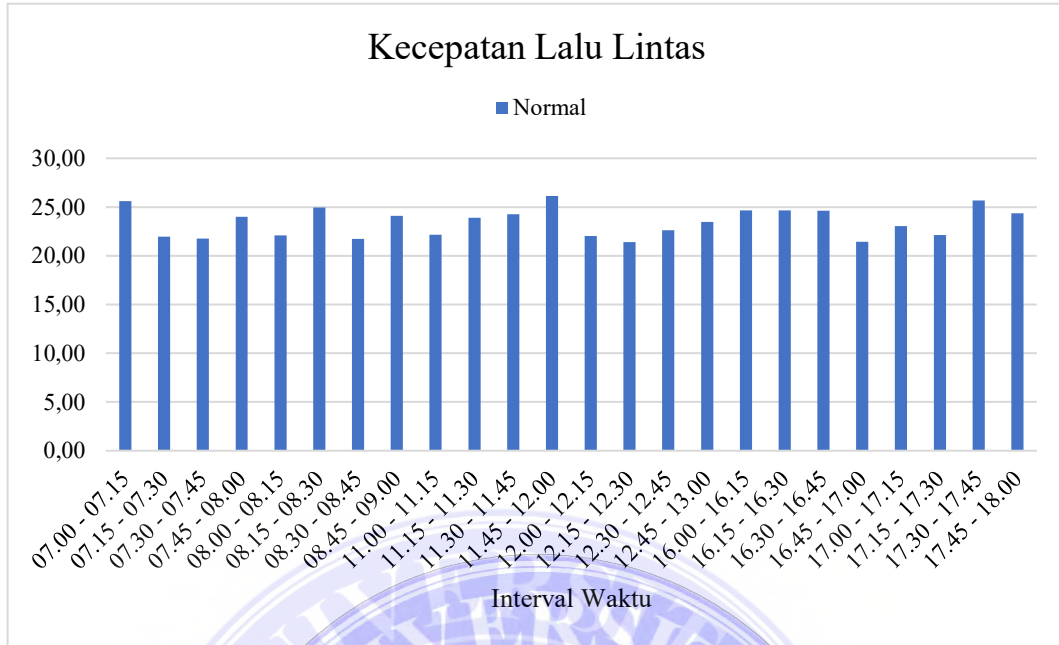
Grafik 4. 20 Kecepatan Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Rabu, 19 Mei 2021

Sumber: Hasil Analisis (2021)



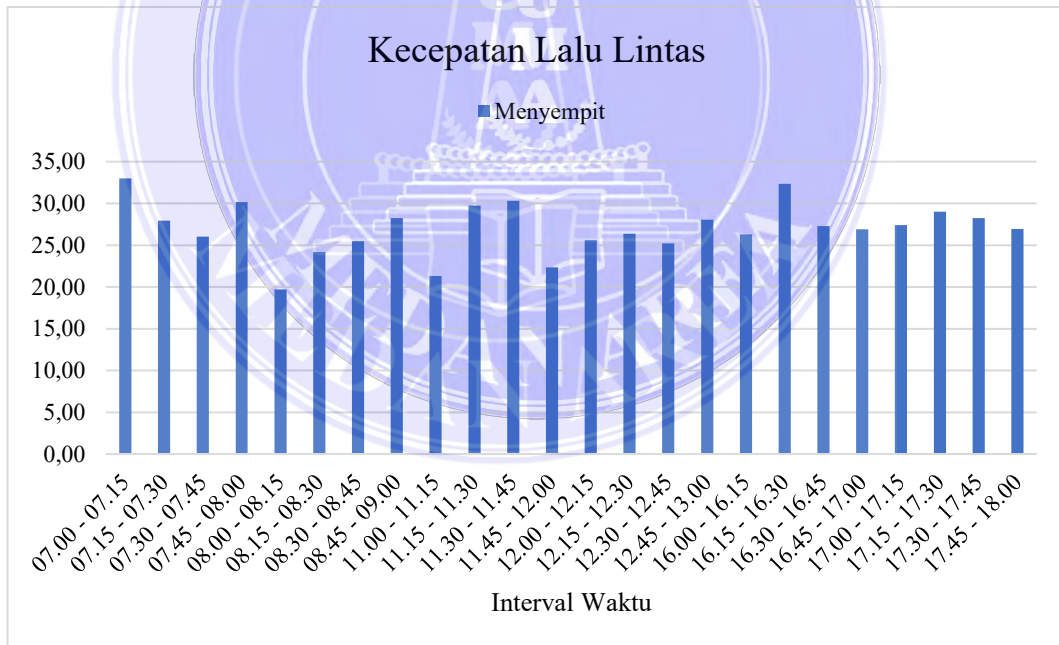
Grafik 4. 21 Kecepatan Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Rabu, 19 Mei 2021

Sumber: Hasil Analisis (2021)



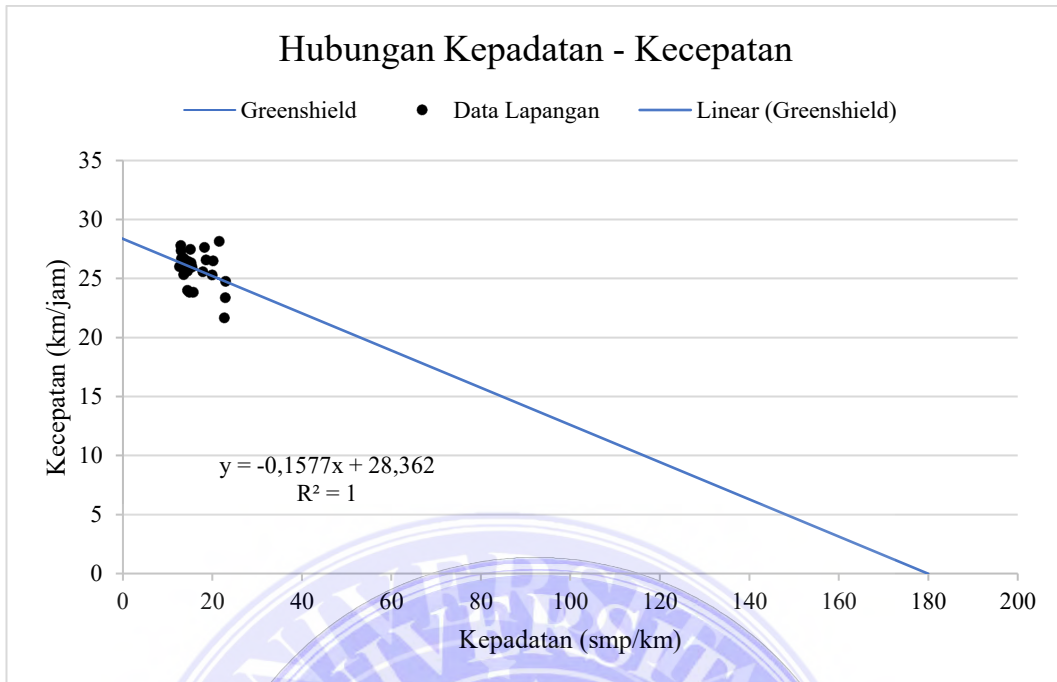
Grafik 4. 22 Kecepatan Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Sabtu, 21 Mei 2021

Sumber: Hasil Analisis (2021)

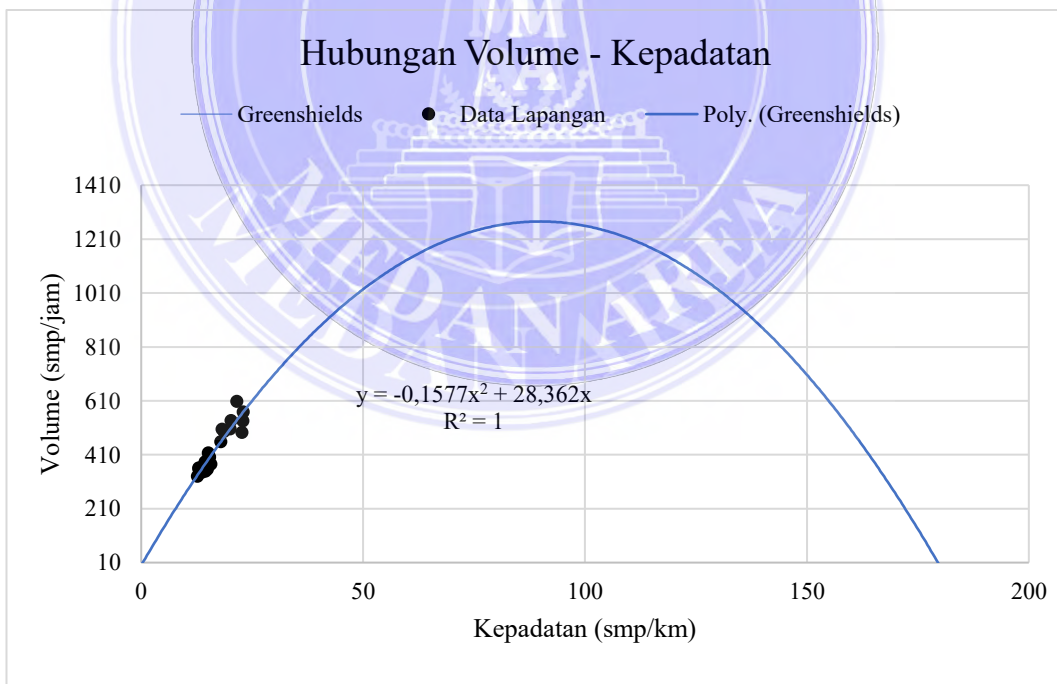


Grafik 4. 23 Kecepatan Lalu Lintas ruas Jalan H. Adam Malik Hari Sabtu, 21 Mei 2021

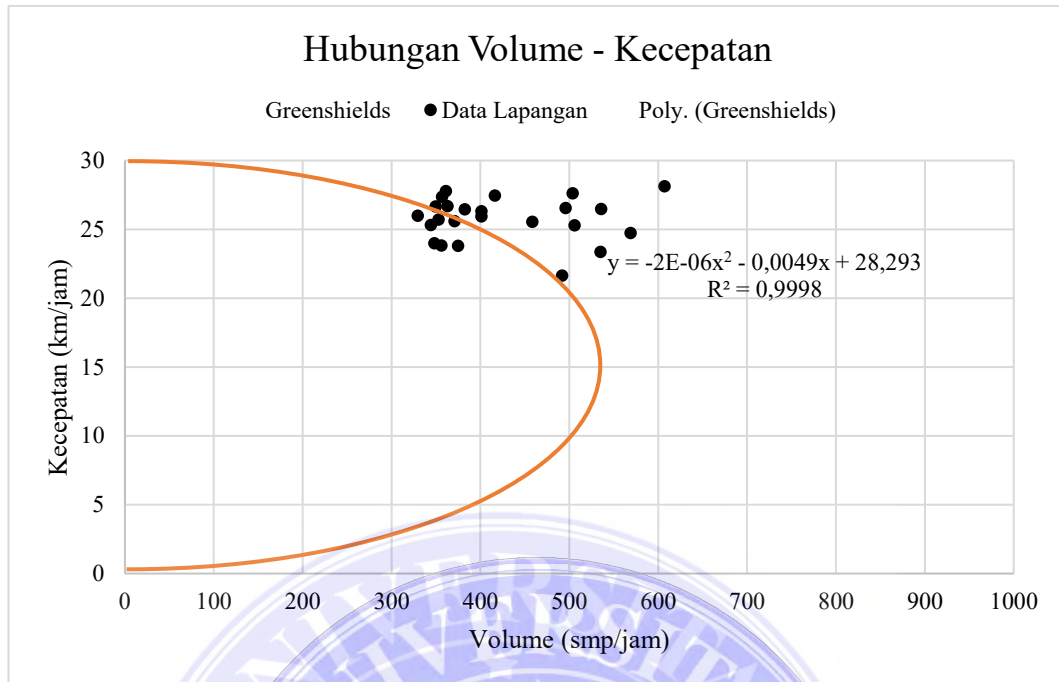
Sumber: Hasil Analisis (2021)



Grafik 4. 24 Hubungan Kecepatan - Kepadatan pada Kondisi Normal (Model *Greenshields*) Hari Senin, 17 Mei 2021  
 Sumber: Hasil Analisis (2021)



Grafik 4. 25 Grafik Hubungan Volume – Kepadatan pada Kondisi Normal (Model *Greenshields*) Hari Senin, 17 Mei 2021  
 Sumber: Hasil Analisis (2021)



Grafik 4. 26 Grafik Hubungan Kecepatan – Volume pada Kondisi Normal (Model Greenshields) Hari Senin, 17 Mei 2021  
Sumber: Hasil Analisis (2021)



**LAMPIRAN IV**



## Dokumentasi di Lapangan (Jalan H. Adam Malik – Medan)

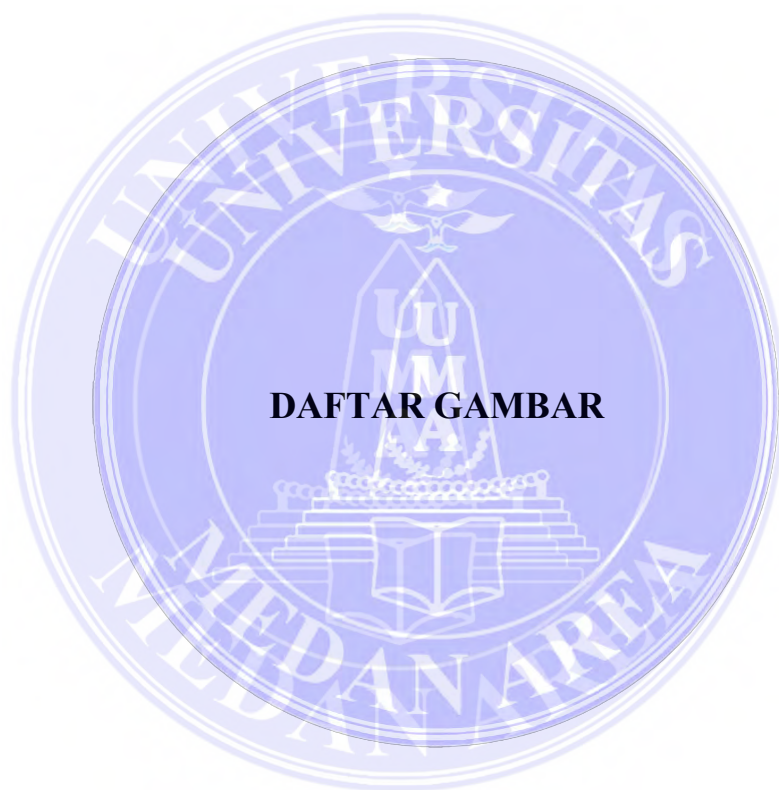




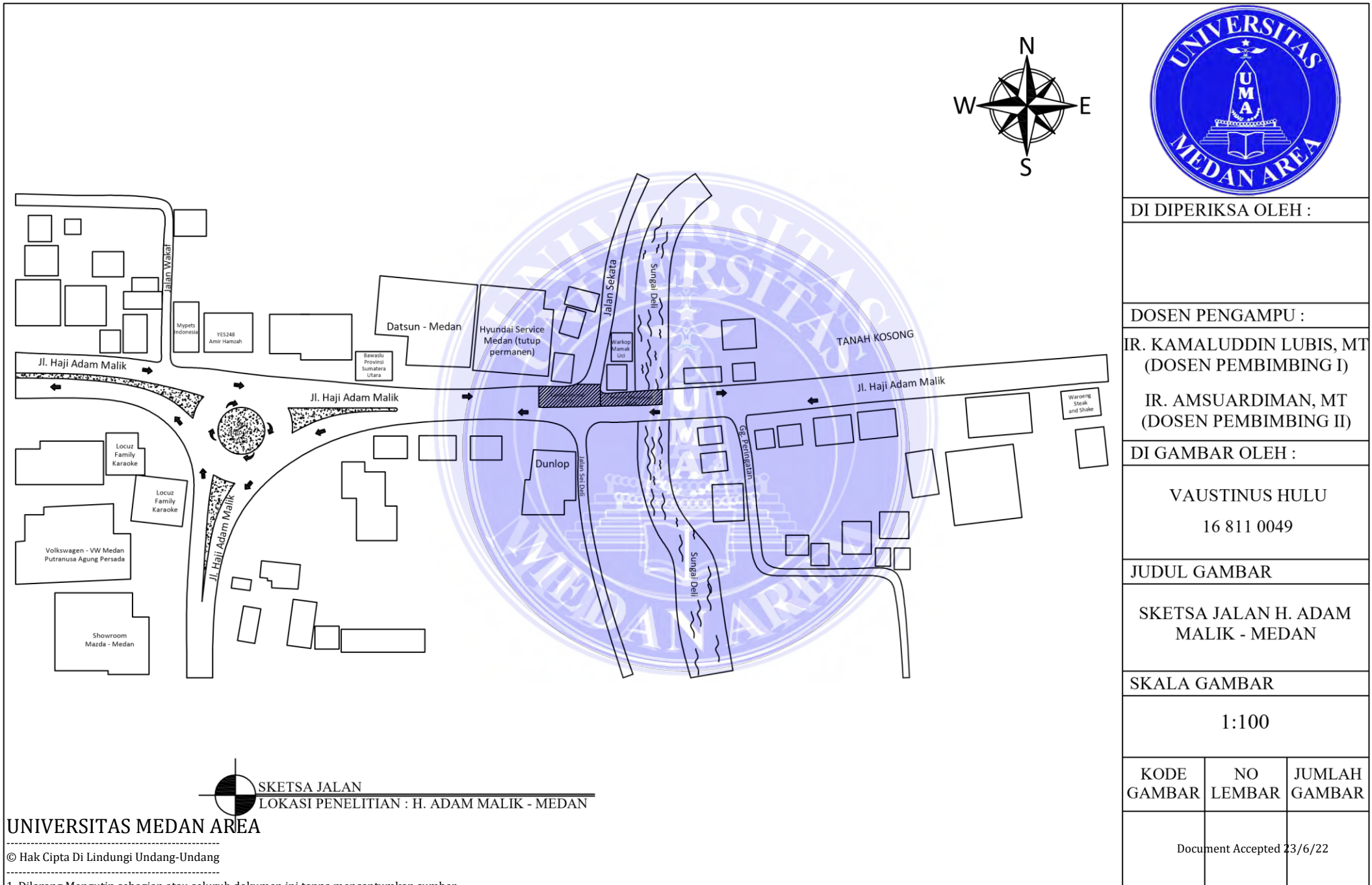
## Dokumentasi di Lapangan (Jalan H. Adam Malik – Medan)







**DAFTAR GAMBAR**




**SKETSA JALAN**  
 LOKASI PENELITIAN : H. ADAM MALIK - MEDAN

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



DI DIPERIKSA OLEH :

DOSEN PENGAMPU :

IR. KAMALUDDIN LUBIS, MT  
(DOSEN PEMBIMBING I)

IR. AMSUARDIMAN, MT  
(DOSEN PEMBIMBING II)

DI GAMBAR OLEH :

VAUSTINUS HULU  
16 811 0049

JUDUL GAMBAR

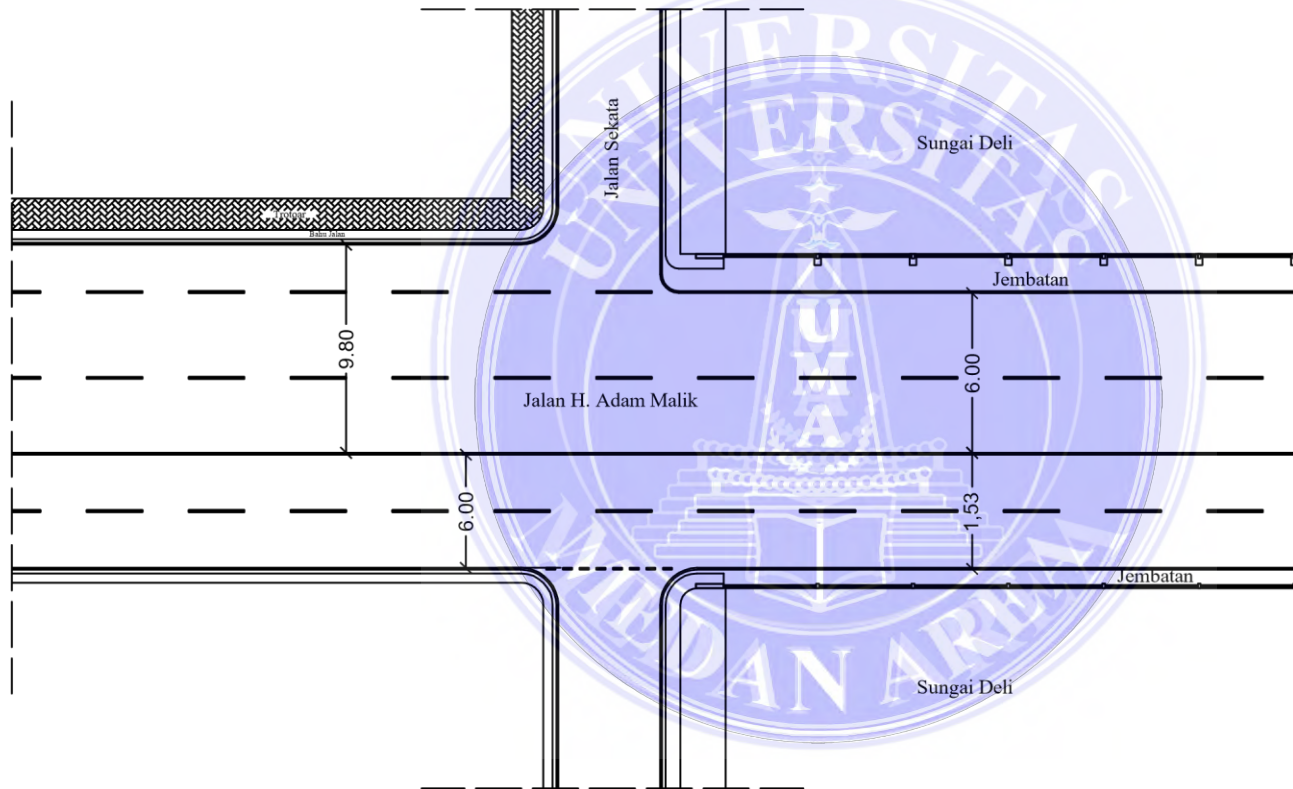
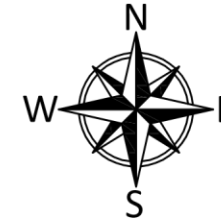
SKETSA JALAN H. ADAM MALIK - MEDAN

SKALA GAMBAR

1:100

KODE GAMBAR	NO LEMBAR	JUMLAH GAMBAR

Document Accepted 23/6/22



 DENAH LAND JALAN H. ADAM MALIK - MEDAN  
SKALA 1 : 100

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



DI DIPERIKSA OLEH :

DOSEN PENGAMPU :

IR. KAMALUDDIN LUBIS, MT  
(DOSEN PEMBIMBING I)

IR. AMSUARDIMAN, MT  
(DOSEN PEMBIMBING II)

DI GAMBAR OLEH :

VAUSTINUS HULU  
16 811 0049

JUDUL GAMBAR

SKETSA JALAN H. ADAM  
MALIK - MEDAN

SKALA GAMBAR

1:100

KODE GAMBAR	NO LEMBAR	JUMLAH GAMBAR
Document Accepted 23/6/22		