

**TUGAS AKHIR**  
**SEBARAN POSISI SEPEDA MOTOR DI JALUR JL.LETDA SUJONO**  
**PADA BERBAGAI KONDISI LALU LINTAS**  
**(STUDI KASUS)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat*  
*Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada*  
*Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**ILHAM NANDA**  
**1507210156**



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2021

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ilham Nanda

NPM : 1507210156

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Sebaran Posisi Sepeda Motor di jalur JL.Letda Sujono pada  
berbagai Kondisi arus lalu lintas (Studi Kasus)

Bidang ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 4 Mei 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji

Dosen Pembimbing II / Penguji

Ir. Zurkiyah, M.T

Rizki Efrida, S.T.,M.T

Dosen Pembanding I / Penguji

Dosen Pembanding II / Penguji

Hj.Irma Dewi, S.T., M.Si

Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,

Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ilham Nanda  
Tempat / Tanggal Lahir : Kutapanjang, 2 April 1996  
NPM : 1507210156  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Sebaran Posisi Sepeda Motor di jalur JL.Letda Sujono pada berbagai Kondisi arus lalu lintas (Studi Kasus)”

Bukan merupakan plagiatisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinail dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Agustus 2021

Saya yang menyatakan,



Ilham Nanda

## ABSTRAK

### SEBARAN POSISI SEPEDA MOTOR DI JALUR JL. LETDA SUJUNO PADA BERBAGAI KONDISI ARUS LALU LINTAS

(Studi Kasus)

Ilham Nanda

1507210156

Ir. Zurkiyah, M.T.

Rizki Efrida, S.T.,M.T.

Sepeda motor di Indonesia merupakan moda transportasi yang mempunyai populasi tinggi dibanding dengan moda lainnya karena sepeda motor merupakan salah satu kendaraan yang lebih mudah di dapat karena harga lebih murah dibanding kendaraan lain. Kendaraan roda 2 (dua) saat ini mencapai 70% dari total jumlah kendaraan nasional. Penambahan kendaraan yang pesat yang tidak di imbangi ketersediaan prasarana jalan. Ketersediaan prasarana pun tidak menjadi satu-satunya solusi untuk menangani masalah transportasi di Indonesia kecenderungan masyarakat meninggalkan angkutan umum menjadi konsentrasi pemerintahan dalam menata sistem transportasi nasional. Tujuan penelitian ini bertujuan untuk menentukan model Greenshield dengan model hubungan antar karakteristik volume-kecepatan-kepadatan lalu lintas yang sesuai pada ruas Jl. Letda. Sujono dimana konversi variasi penggunaan ruang oleh berbagai tipe kendaraan menggunakan pendekatan Satuan Sepeda Motor (SSM) .Penelitian ini dilakukan selama (6) enam hari yaitu pada tanggal 8-14 Februari 2021 pada lokasi Jalan Letda Sudjono dengan membagi 2 titik yakni selama 7 hari pada pukul 07.00 - 08.00 WIB, 12.00 – 13.00 WIB Dan pukul 16.00 -17.00 WIB.Nilai ekuivalen sepeda motor (ESM) yaitu 1, nilai ekuivalen sepeda motor terhadap mobil penumpang yaitu 10,7 dan nilai ekuivalen sepeda motor terhadap kendaraan berat yaitu 24,5 pada Jl. Letda. Sujono. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas rata –rata berbasis SSM pada titik 1 Jl.Letda Sujono arah barat terjadi pada hari Kamis (6.450 ssm/jam) Volume lalu lintas rata –rata berbasis SSM pada titik 2 Jl.Letda Sujono arah timur terjadi pada hari Kamis ( 6.750 ssm/jam) Untuk ruas jalan SSM adalah model *Greenshield* dengan persamaan model  $Q = 322,213 \times V_s - (322,213 / 51,176) \cdot V_s^2$  untuk Hubungan Kecepatan dan Volume. Untuk ruas berbasis SSM adalah model *Greenshield* dengan persamaan model  $Q = 51,176 \times D - (51,176/322,713) \times D^2$  untuk Hubungan Kepadatan dan Volume

Kata kunci: nilai ekivalen, model greenshield, kecepatan maksimum, volume rata-rata

## **ABSTRACT**

### ***DISTRIBUTION OF MOTORCYCLE POSITION IN JL. LETDA SUJONO IN VARIOUS TRAFFIC CONDITIONS***

*(Case study)*

Ilham Nanda

1507210156

Ir. Zurkiyah, M.T.

Rizki Efrida, S.T.,M.T.

*Motorcycles in Indonesia are a mode of transportation that has a high population compared to other modes because motorbikes are one of the vehicles that are easier to obtain because the price is cheaper than other vehicles. Two-wheeled vehicles currently account for 70% of the total number of national vehicles. The rapid addition of vehicles that is not matched by the availability of road infrastructure. The availability of infrastructure is not the only solution to dealing with transportation problems in Indonesia, the tendency of people to leave public transportation is the concentration of the government in managing the national transportation system. The purpose of this study is to determine the Greenshield model with a model of the relationship between the traffic volume-speed-density characteristics that are appropriate on the Jl. Lieutenant. Sujono where the conversion of variations in the use of space by various types of vehicles uses the Motorcycle Unit (SSM) approach. This research was conducted for (6) six days, namely on 8-14 February 2021 at the location of Jalan Letda Sudjono by dividing 2 points, namely for 7 days at 07.00 - 08.00 WIB, 12.00 - 13.00 WIB and 16.00 - 17.00 WIB. The equivalent value of motorcycles (ESM) is 1, the equivalent value of motorcycles to passenger cars is 10.7 and the equivalent value of motorcycles to heavy vehicles is 24.5 on Jl. Lieutenant. Sujono. The results showed that the average traffic volume based on SSM at point 1 Jl. Letda Sujono in the west occurred on Thursday (6,450 ssm/hour) The average traffic volume based on SSM at point 2 on Jl. Letda Sujono in the east occurred on Thursday (6,750 ssm/hour) For the SSM road section is the Greenshield model with the model equation  $Q = 322.213 \times V_s - (322.213/51.176) \times V_s^2$  for Speed and Volume Relationship. For the SSM-based segment, the Greenshield model with the model equation  $Q = 51.176 \times D - (51.176/322.713) \times D^2$  for Density and Volume Relationships*

*Keywords: equivalent value, greenshield model, maximum speed, average volume*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “SEBARAN POSISI SEPEDA MOTOR DI JALUR JL.LETDA SUJONO PADA BERBAGAI KONDISI ARUS LALU LINTAS” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji dan juga selaku sekretaris program studi Teknik sipil yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Hj.Irma Dewi, S.T., M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.dan juga Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipil kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kedua orang tua penulis: H.Ahmad dan Hj.Nurhayati yang telah memberi semangat dan masukan yang sangat berarti bagi saya pribadi. Dan juga Susi Sismayana (kakak) dan Muhktaridi Muslim (Adik)
9. Keluarga kecil penulis istri dan anak : Nadraturun Nazmi dan Muhammad Ghifari Syam Abid yang telah memberi semangat bagi saya.
10. Sahabat-sahabat penulis: Sandy Iana Harahap S.T Rizky Ansyori Daulay S.T, Gusti F. Tambunan, Dahlan Sani Ritonga, Ahmad Riyadi, Andre Setawan, Suma Arya, Ary Haikal Alka Srg, Kelompok Hijrahlah dan khususnya kelas B2 stambuk 2015 yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu yang telah memberi semangat dan masukan yang sangat berarti bagi saya.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia dan konstruksi Teknik sipil.

Medan, 23 Agustus 2021

Ilham Nanda

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Transportasi	6
2.2. Jalan	7
2.2.1. Jaringan Jalan	7
2.2.2. Jalan Perkotaan	9
2.2.3. Klasifikasi Jalan	9
2.2.4. Tingkat Pelayanan Jalan	14
2.2.5. Kondisi Geometri Jalan	16
2.3. Lalu Lintas	16
2.3.1. Karakteristik Arus Lalu Lintas	17
2.3.2. Kategori Arus Lalu Lintas	18
2.3.3. Kemacetan Lalu Lintas	18
2.3.4. Lalu Lintas Sepeda Motor Perkotaan	19
2.4. Volume	20

2.4.1. Volume Lalu Lintas	24
2.5. Hubungan antara Volume, Kecepatan, dan Kepadatan	25
2.6. Pengertian Kendaraan	27
2.6.1. Sepeda Motor	28
2.6.2. Sepeda Motor di wilayah Perkotaan	29
2.6.3. Pengendara Kendaraan Bermotor	31
2.7. Pengertian Nilai EMP dan ESM	31
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Bagan Alir Penelitian	35
3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian	36
3.2.1. Waktu Penelitian	36
3.2.2. Lokasi Penelitian	36
3.3. Penjabaran Garis besar Penelitian	37
3.3.1. Studi Literatur	37
3.3.1.1. Persiapan	37
3.3.1.2. Survey Pendahuluan	37
3.3.2. Pengumpulan Data	37
3.4. Data Ptimer	38
3.4.1. Volume Lalu lintas	38
3.4.2. Kecepatan Lalu lintas	39
3.4.3. Geometri Jalan	41
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Dimensi Kendaraan	42
4.1.1. Penentuan Ekuivalen Sepeda motor	42
4.2. Karakteristik Lalu Lintas berbasis Satuan Sepeda Motor (SSM)	43
4.2.1. Karakteristik Lalu Lintas	43
4.3. Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan Arus lalu lintas	44
4.3.1. Hubungan Volume dan Kecepatan	46
4.3.2. Hubungan Volume dan Kepadatan	46

**BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan 51

5.2. Saran 52

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Hubungan antara Kelas jalan dengan Beban Gardan(pp.no.43/1993)	10
Tabel 2.2: Hubungan antara Kelas Jembatan dengan Beban perencanaan (MKJI 1997)	11
Tabel 2.3: Jalan dengan Perencanaan Tipe I	13
Tabel 2.4: Jalan dengan Perencanaan Tipe II	13
Tabel 2.5.Karakteristik Tingkat Pelayanan(LOS) Ruas jalan	15
Tabel 2.6.Penentuan faktor K dan faktor F (MKJI,1997)	21
Tabel 2.7.Ekivalensi Kendaraan penumpang(emp) untuk Jalan Perkotaan tak terbagi (MKJI,1997)	23
Tabel 2.8.Ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan Perkotaan terbagi	23
Tabel 2.9.Dimensi kendaraan rencana.Dep.Pu.Dirjen Binamarga (MKJI,1997)	34
Tabel 3.1.Waktu Penelitian	36
Tabel 3.2 Volume lalu lintas rata-rata Jl.Letda Sujono Titik 1 (arah Barat)	38
Tabel 3.3 Volume lalu lintas rata-rata JL.Letda Sujono Titik 2 (arah timur)	39
Tabel 3.4. Kecepatan Aktual Pada Titik 1 Jl.Letda sujono (arah Barat)	39
Tabel 3.5. Kecepatan Aktual Pada Titik 2 Jl.Letda Sujono (arah Timur)	40
Tabel 3.6. Kecepatan Rata –rata Ruang Jl. Letda Sudjono	40
Tabel 3.7 Kepadatan Lalu lintas pada titik 1 (arah barat)	41
Tabel 3.8 Kepadatan Lalu lintas pada titik 2 (arah timur)	41
Tabel 4.1. Dimensi Kendaraan	42
Tabel 4.2. Ekuivalen Sepeda Motor Pada Jl. Letda Sudjono	42
Tabel 4.3. Volume lalu lintas rata-rata Jl.Letda Sujono	43
Tabel 4.4. Kecepatan lalu lintas Pada Jl.Letda sujono	43
Tabel 4.5. Kepadatan Lalu lintas	44
Tabel 4.6. Data Volume Lalulintas Ruas Jalan Letda. Sujono	44

Tabel 4.7. Data Regresi Untuk Model Greenshield	45
Tabel 4.8. Kesimpulan perhitungan	47
Tabel 4.9. Hubungan kecepatan dan kepadatan	48
Tabel 4.10. Hubungan Kecepatan dan Volume	49
Tabel 4.11. Hubungan Kepadatan dan Volume	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Hubungan umum antara arus,Kecepatan dan Kepadatan	26
Gambar 3.2: Bagan Alir Penelitian	35
Gambar 3.3: Denah Lokasi Penelitian	36
Gambar 4.1: Grafik Hubungan kecepatan dan Kepadatan	48
Gambar 4.2: Grafik Hubungan kecepatan dan Volume	49
Gambar 4.3: Grafik Hubungan kepadatan dan Volume	50

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sepeda motor di Indonesia merupakan moda transportasi yang mempunyai populasi tertinggi dibanding dengan moda lainnya karena sepeda motor merupakan salah satu kendaraan yang lebih mudah di dapat karena harga lebih murah di banding dengan kendaraan lain. Kecelakaan di jalan yang melibatkan sepeda motor juga menduduki peringkat tertinggi dibandingkan dengan moda lainnya. Hal ini menimbulkan masalah kerugian material dan immaterial yang sangat besar. Oleh karena itu upaya untuk mencari jalan pemecahan masalah kecelakaan sepeda motor dipandang sangat penting sehingga tingkat resiko kecelakaan dapat berkurang (Zakaria Aisyah, *Tesis*, 2013)

Keberadaan sepeda motor di Indonesia, telah menjadi bagian dari sistem transportasi kota dan memiliki peranan penting sebagai alat transportasi. Harga yang terjangkau, kemudahan pembelian, dan kemudahan mengendarai menjadi penyebab peningkatan jumlah kepemilikan sepeda motor. Selain itu dampak dari kenaikan BBM dan tidak efisiennya angkutan umum juga menjadi penyebab penjualan sepeda motor di Indonesia semakin meningkat. Kendaraan roda 2 (dua) saat ini mencapai 70 % dari total jumlah kendaraan nasional. Penambahan kendaraan yang pesat dan tidak diimbangi ketersediaan prasarana jalan. Ketersediaan prasarana pun tidak menjadi satu-satunya solusi untuk menangani masalah transportasi di Indonesia. Kecenderungan masyarakat meninggalkan angkutan umum menjadi konsentrasi pemerintah dalam menata sistem transportasi nasional. (Pramana, L.S, dkk, 2006)

Sepeda motor sangat populer untuk masyarakat dengan pendapatan menengah. Mempertahankan suatu angka jumlah sepeda motor adalah sangat penting untuk pengendalian pencemaran udara dan keamanan lalu lintas (Ammari, 2005) .Dewasa ini tingkat pertumbuhan sepeda motor dari tahun ke tahun semakin tinggi. Hal ini memberikan konsekuensi akan dominannya komposisi sepeda motor terhadap prosentase jenis kendaraan di jalanraya. Kondisi ini telah

menimbulkan berbagai permasalahan lalu lintas di Indonesia pada umumnya dan di Medan pada khususnya., permasalahan kecelakaan lalulintas yang cukup tinggi yang dominan disebabkan oleh sepeda motor, keterbatasan penggunaan ruang jalan bagi jenis kendaraan lainnya, dan lain-lain.

Kota Medan adalah kota terbesar ketiga di Indonesia sekaligus sebagai kota penerima penghargaan Piala Lomba Tertib Lalu Lintas dan Angkutan Perkotaan Wahana Tata Nugraha Cup tahun 2005 dan 2009 serta kota penerima penghargaan Plakat Lomba Tertib Lalu Lintas dan Angkutan Perkotaan Wahana Tata Nugraha Plakat selama lima tahun berturut-turut yaitu tahun 2005-2009. Kota Medan juga merupakan salah satu kota yang memiliki aktivitas lalu lintas cukup tinggi dan termasuk kedalam kota metropolitan .

Data menunjukkan sampai tahun 2009 jumlah kendaraan bermotor di kota Medan mencapai 3.361.876 unit, jenis kendaraan terbanyak adalah jenis sepeda motor yang mencapai 2.318.623 unit atau 70% dari total semua unit kendaraan bermotor di Kota Medan. Dengan tingginya angka pengendara sepeda motor dan masih banyaknya pengguna jalan yang memiliki perilaku buruk dalam berkendara di jalan, maka semakin besar pula resiko kecelakaan lalu lintas bagi pengendara sepeda motor tersebut yang didukung pula dengan mobilitas penduduk kota Medan yang berjumlah 2.264.145 jiwa pada tahun 2018 (BPS, 2019). Terkhusus Jl. Letnan Sujono yang terletak di kecamatan Medan tembung dengan panjang jalan 2110 m dngan lebar 12 meter pada 4 lajur 2 arah . Sehubungan dengan banyaknya kendaraan bermotor tingkat kemacetan pada jalan tesebut.

Keberadaan sepeda motor dalam jumlah yang sangat besar di jalur jalan bercampur dengan kendaraan-kendaraan jenis lain menyebabkan operasi lalulintas yang rumit dan cenderung berbahaya. Untuk memahami potensi bahaya ini diperlukan analisis sebaran posisi sepeda motor pada jalur jalan pada berbagai situasi lalulintas. Dalam makalah ini situasi lalulintas yang ditinjau adalah dinyatakan oleh rasio volume terhadap kapasitas (rasio  $V/C$ ) dan komposisi kendaraan.

Dengan demikian perubahan dan peningkatan pada sistem transportasi pada umumnya dan khususnya pada kendaraan sepeda motor yang terus meningkat setiap tahun sesuai dengan kebutuhan masyarakat Indonesia mengingat tingkat

kesadaran menggunakan transportasi umum belum sepenuhnya tercapai dengan baik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan diatas, maka masalah yang ditemukan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa nilai ekuivalen sepeda motor, mobil penumpang, dan kendaraan berat yang berbasis satuan sepeda motor pada Jl. Letda. Sujono.
2. Bagaimana karakteristik lalu lintas, khususnya yang terkait dengan jenis kendaraan sepeda motor yakni volume, kecepatan dan kepadatan.
3. Bagaimana Model Greenshield dengan model hubungan antar karakteristik volume-kecepatan-kepadatan lalu lintas yang sesuai pada ruas Jl. Letda. Sujono dimana konversi variasi penggunaan ruang oleh kendaraan menggunakan pendekatan Satuan Sepeda Motor (SSM)

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah, hal - hal yang tidak dibahas pada penelitian ini adalah sebagaimana berikut :

- a. Peneliti tidak membahas simpangan bersinyal dan tidak bersinyal pada ruas jalan.
- b. Disini peneliti tidak membahas kecelakaan lalu lintas akibat sepeda motor.
- c. Penelitian ini hanya berfokus pada sebaran posisi sepeda motor pada Jl. Letda Sudjono.
- d. Penelitian ini menggunakan metode MKJI

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis nilai ekuivalen sepeda motor, mobil penumpang, dan kendaraan berat yang berbasis satuan sepeda motor.
2. Menganalisis karakteristik lalu lintas, khususnya yang terkait dengan jenis kendaraan sepeda motor yakni volume, kecepatan dan kepadatan.

3. Menentukan Model Greenshield dengan model hubungan antar karakteristik volume-kecepatan-kepadatan lalu lintas yang sesuai pada ruas Jl. Letda. Sujono dimana konversi variasi penggunaan ruang oleh berbagai tipe kendaraan menggunakan pendekatan Satuan Sepeda Motor (SSM) ?

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian tersebut sebagai berikut:

1. Bagi pemerintah dapat digunakan sebagai acuan pengambilan langkah strategis baik dalam kebijakan maupun operasional dilapangan.
2. Melakukan penyesuaian terhadap teknik analisis dalam menggambarkan kinerja lalu lintas, dimana sepeda motor sebagai unsur yang dominan pada ruas jalan.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk memperjelas tahapan yang dilakukan dalam studi ini, penulisan tugas akhir ini dikelompokkan ke dalam 5 (lima) bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Merupakan bingkai studi atau rancangan penelitian yang akan dilakukan meliputi tinjauan umum, latar belakang, perumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penelitian.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Merupakan kajian sebagai literatur serta hasil studi yang relevan dengan pembahasan ini. Dalam hal ini diuraikan hal-hal mengenai sebaran posisi sepeda motor di jalur pada berbagai kondisi.

#### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini berisikan tentang metode deskriptif yang dipakai dalam penelitian ini, untuk mengetahui sebaran posisi sepeda motor di jalur pada berbagai kondisi arus lalu lintas, termasuk pengambilan data, langkah penelitian, analisa data, serta pemilihan wilayah penelitian.

#### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini di uraikan hasil dari penelitian yang sudah di lakukan terhadap lokasi penelitian yaitu sebaran posisi sepeda motor di jalur Jalan Letda Sudjono pada berbagai kondisi arus lalulintas

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Merupakan penutup yang berisikan tentang kesimpulan yang telah diperoleh dari pembahasan pada bab sebelumnya, dan saran mengenai hasil penelitian yang dapat dijadikan masukan yang diperlukan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Transportasi**

Transportasi merupakan bagian integral dari suatu fungsi masyarakat. Ia menunjukkan hubungan yang sangat erat dengan gaya hidup, jangkauan dan lokasi dari kegiatan yang produktif serta barang-barang dan pelayanan yang tersedia untuk dikonsumsi. Dapat dikatakan transportasi merupakan proses pergerakan atau perpindahan manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat lain untuk tujuan tertentu. Pengguna atau manusia selalu berusaha mencapai transportasi yang efisien yaitu berusaha mengangkut barang atau orang dengan waktu yang secepat mungkin dan dengan pengeluaran biaya yang sekecil mungkin, sehingga transportasi adalah bukan tujuan melainkan sarana untuk mencapai tujuan guna menanggulangi kesenjangan jarak dan waktu. Dalam kegiatan produksi, perdagangan, pertanian, dan kegiatan ekonomi lainnya, jasa transportasi merupakan salah satu faktor masukan. Salah satu indikator kota sebagai ciri kota modern adalah tersedianya sarana transportasi yang memadai bagi warga kota. Seiring dengan kemajuan teknologi dan pertumbuhan penduduk, maka fungsi peran serta masalah yang ditimbulkan oleh sarana transportasi akan semakin rumit (Morlok, 1991).

Angkutan umum berperan dalam memenuhi kebutuhan manusia akan pergerakan ataupun mobilitas yang semakin meningkat untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lain yang berjarak dekat, menengah ataupun jauh. Angkutan umum juga berperan dalam pengendalian lalu lintas, penghematan bahan bakar atau energi, dan juga perencanaan dan pengembangan wilayah.

Berkaitan dengan pengembangan wilayah, angkutan umum juga sangat berperan dalam menunjang interaksi sosial-budaya masyarakat. Pemanfaatan sumber daya alam maupun mobilisasi sumber daya manusia serta pemerataan pembangunan daerah beserta hasil-hasilnya, didukung oleh sistem pengangkutan yang memadai dan sesuai dengan tuntutan kondisi setempat. Dalam rangka pengendalian lalu lintas peranan layanan angkutan umum tidak bisa ditiadakan. Dengan ciri khas yang dimilikinya, yakni lintasan tetap dan mampu mengangkut

banyak orang seketika, maka efisiensi penggunaan jaringan jalan menjadi lebih tinggi karena pada saat yang sama luasan jalan yang sama dimanfaatkan oleh lebih banyak orang. Disamping itu, jumlah kendaraan yang berlalu lalang di jalanan dapat dikurangi. Dengan demikian kelancaran arus lalu lintas dapat ditingkatkan.

## **2.2 Jalan**

Definisi jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (UU No. 38 Tahun 2004, tentang jalan). Jalan 7 umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum yaitu bagi seluruh pengguna jalan, jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri.

Bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik jalan, dan ruang pengawasan jalan.

- Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya.
- Ruang milik jalan meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu diluar ruang manfaat jalan.
- Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu diluar ruang milik jalan yang ada dibawah pengawasan penyelenggara jalan.

### **2.2.1. Jaringan Jalan**

Jaringan jalan adalah satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri atas sistem jaringan primer dan sistem jaringan sekunder yang terjalin dalam hubungan *hieraris*.

Menurut UU No. 38 Tahun 2004, sistem jaringan jalan terdiri atas sistem jaringan Jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah ditingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan,

sedangkan sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat didalam kawasan perkotaan.

Beberapa pembagian jalan menurut fungsi dan kewenangan pembina adalah sebagai berikut:

1. Jaringan jalan menurut fungsi

- Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah. Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan kedalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

2. Jaringan jalan berdasarkan kewenangan pembina

- Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan/dipergunakan bagi semua pengguna lalu lintas kendaraan maupun kendaraan umum pribadi dan juga perusahaan, menurut fungsi jalan, jalan dapat dikelompokkan kedalam beberapa kelompok yaitu : (1) jalan arteri, (2) jalan kolektor, (3) jalan lokal, dan (4) jalan lingkungan.
- Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
- Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan kota-kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal dan atau kawasan-kawasan bersekala kecil dan atau pelabuhan pengumpan regional dan pelabuhan pengumpan lokal

- Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk pada jalan nasional dan propinsi yang menghubungkan ibu kota kabupaten dan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, dengan pusat kegiatan lokal.
- Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada dalam kota.
- Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan satu desa dengan desa lain kawasan dan/atau yang menghubungkan antar permukiman dalam desa, serta jalan lingkungan.

### **2.2.2. Jalan Perkotaan**

Segmen jalan kota adalah jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Jalan 9 pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 selalu digolongkan dalam kelompok ini, jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 juga dikelompokkan dalam golongan ini jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus (MKJI, 1997). Indikasi antara lain karakteristik arus lalu lintas puncak pagi dan sore (didominasi kendaraan pribadi dan sepeda motor). Tipe jalan perkotaan adalah 2/2UD, 4/2 UD, 4/2 D, 6/2 D, Jalan satu arah (1-3/1).

### **2.2.3. Klasifikasi Jalan**

- a. Berdasarkan Beban Gandar Kendaraan.

Klasifikasi jalan berdasarkan beban ganda maksimum (maximum axle load) yang diijinkan melalui jalan tersebut adalah seperti yang sudah di atur di dalam Peraturan Pemerintah tentang Lalu Lintas Nasional (PPLLN) no. 5 tahun 1964. Tabel 2.1 menunjukkan hubungan antara Kelas Jalan dengan Beban Gandar Maksimum yang diijinkan lewat. Kelas jembatan disesuaikan dengan kelas jalan, dan dalam pelaksanaannya kelas jembatan ditetapkan setingkat lebih tinggi dari pada kelas jalannya.

Tabel 2.1: Hubungan antara kelas jalan dengan beban gandar (PP No.43/1993)

Kelas jalan	Beban gandar maksimum (ton)
I	>10
II	10
IIIA	8
IIIB	8
IIIC	8

b. Berdasarkan Kriteria Geometri Jalan

Klasifikasi jalan berdasarkan kriteria ini seperti yang sudah tertuang atau tercantum di dalam Peraturan Perencanaan Geometri Jalan Raya (PPGJR) no. 13 tahun 1970. Beberapa kriteria yang terkait antara lain :

- 1) Lalu lintas Harian Rata-rata (smp/h)
- 2) Kecepatan Rencana – V (km/j)
- 3) Jari-jari tikungan minimum (m)
- 4) Lebar dan jumlah lajur
- 5) Landai maksimum
- 6) Lebar penguasaan tanah (right of way – ROW)
- 7) Lebar median

Sejalan dengan ini klasifikasi jembatan disesuaikan dengan dikeluarkannya Peraturan Muatan Jembatan Jalan Raya (PMJJR) no. 12 tahun 1970. Pembagian kelas jembatan seperti pada Tabel 2.2. Muatan T (termasuk beban hidup) digunakan dalam hitungan kekuatan lantai jembatan atau sistem lantai jembatan. Muatan ini terdiri dari muatan truk yang mempunyai beban roda 10 Ton. Muatan D (termasuk juga beban hidup) digunakan dalam hitungan kekuatan gelagargelagar jembatan. Muatan ini terdiri atas:

- a. Muatan terbagi rata p Tonf/m, nilainya tergantung pada bentang jembatan

b. Muatan garis p = 12 Tonf/lebar lajur.

Tabel 2.2: Hubungan antara kelas jembatan dengan beban perencanaan (MKJI, 1997).

Kelas jembatan	Beban perencanaan
A	100% (muatan T dan muatan D)
B	70% (muatan T dan muatan D)
C	50% (muatan T dan muatan D)

c. Berdasarkan Fungsi Jalan

Menurut PPGJR no. 13 tahun 1970, fungsi jalan dikelompokkan menjadi Jalan raya utama, Jalan sekunder, dan Jalan penghubung. Jalan Raya Utama adalah jalan yang melayani lalu lintas yang tinggi antara kota-kota yang penting atau antara pusat-pusat produksi dan pusat-pusat ekspor. Jalan-jalan dalam golongan ini harus direncanakan untuk dapat melayani lalu lintas yang cepat dan berat. Jalan raya utama mempunyai kelas I dengan lalu lintas harian rata-rata (LHR dalam smp) lebih dari 20.000.

Jalan sekunder ialah jalan raya yang melayani lalu lintas yang cukup tinggi antara kota-kota penting dan kota-kota yang lebih kecil, serta melayani daerah sekitarnya. Jalan sekunder mempunyai kelas IIA (LHR 6.000 – 20.000 smp), IIB (LHR 1.500 – 8.000 smp), dan IIC (LHR lebih kecil dari 2.000 smp). Jalan penghubung adalah jalang untuk keperluan aktivitas daerah yang juga dipakai sebagai jalan penghubung antara jalan-jalan dan golongan yang sama atau berlainan, jalan ini mempunyai kelas III.

Undang-undang no. 13 tahun 1980 membagi fungsi jalan menjadi : Jalan arteri, Jalan kolektor, dan Jalan lokal. Sedangkan menurut gerakan arus, jalan dapat dibagi menjadi 2 yaitu: (a) Jalan yang mengutamakan fungsi gerakan (*movement*), dan (b) Jalan yang mengutamakan fungsi akses (*access*).

d. Berdasarkan Wilayah Administratif

Jalan di wilayah administratif adalah jalan yang berada di lingkungan kerja pemerintah kota ,jalan wilayah perkotaan dapat dikelompokkan beberapa kelompok yaitu secara:

1. Secara Fungsional

Secara fungsional jalan menurut Peraturan Pemerintah no.26 tahun 1985 jalan-jalan di wilayah perkotaan terbagi dalam beberapa sistem jaringan jalan Primer yaitu yang berupa: jalan arteri primer, jalan kolektor primer, serta jalan lokal primer, dan sistem jaringan jalan sekunder yaitu yang berupa: jalan arteri sekunder, jalan kolektor sekunder, serta jalan lokal sekunder.

## 2. Secara Perencanaan.

Pengelompokan berdasarkan perencanaan ini mengacu pada klasifikasi fungsional dan volume lalu lintasnya. Pengelompokan menurut Tipe I (adanya pengaturan jalan masuk secara penuh) dan Tipe II (sebagian atau tanpa pengaturan jalan masuk) dan Kelas (1, 2, 3, dan 4).

### 1. Tipe I Kelas 1

Jalan dengan standar tertinggi dalam melayani lalu lintas cepat antar regional atau antar kota dengan antar kota lain dengan pengaturan jalan masuk secara penuh.

### 2. Tipe I Kelas 2

Jalan dengan standar tertinggi dalam melayani lalu lintas cepat antar regional atau di dalam kota-kota metropolitan dengan sebagian atau tanpa pengaturan jalan masuk.

### 3. Tipe II Kelas 1

Standar tertinggi bagi jalan-jalan dengan 4 lajur atau lebih, memberikan pelayanan angkutan cepat bagi angkutan antar kota atau dalam kota dengan adanya kontrol.

### 4. Tipe II Kelas 2

Standar tertinggi bagi jalan-jalan dengan 2 atau 4 lajur dalam melayani angkutan cepat antar kota dan dalam kota, terutama untuk persimpangan tanpa lampu lalu lintas.

### 5. Tipe II Kelas 3

Standar menengah bagi jalan dengan 2 lajur untuk melayani angkutan dalam kota dengan kecepatan sedang, untuk persimpangan tanpa lampu lalu lintas.

### 6. Tipe II Kelas 4:

Standar terendah bagi jalan satu arah yang melayani hubungan dengan jalan-jalan lingkungan.

Pengelompokan menurut Tipe I dan Tipe II dan Kelas (1, 2, 3, dan 4) pada tabel di bawah ini yaitu Tabel 2.3 dan Tabel 2.4 menunjukkan dengan perencanaan Tipe I dan Tipe II.

Tabel 2.3: Jalan dengan Perencanaan Tipe I (MKJI, 1997).

Fungsi	Kelas	Kecepatan Rencana (Km/j)
Primer, arteri	1	100,80
Primer, kolektor	2	80,60
Sekunder, arteri	2	80,60

Tabel 2.4: Jalan dengan Perencanaan Tipe II (MKJI, 1997).

Fungsi	Volume LL (smp)		Kelas	Kecepatan (km/j)
Premier	Arteri	-	1	60
	Kolektor	>10.000	1	60
		<10.000	2	60,50
Sekunder		<20.000	2	60,50
	Kolektor	>6000	2	60,50
		<6000	3	40,30
	Jalan lokal	>500	3	40,30
		<500	4	30,20

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana Dan Lalu Lintas Jalan Kelas jalan dibedakan atas:

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diperbolehkan

atau diizinkan 10 ton.

3. Jalan kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
4. Jalan kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
5. Jalan kelas III C, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

#### **2.2.4. Tingkat Pelayanan Jalan**

Tingkat pelayanan jalan adalah ukuran kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang di hitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan ,kecepatan,kepadatan dan hambatan yang terjadi .

Indikator Tingkat Pelayanan (ITP) pada suatu ruas jalan menunjukkan kondisi secara keseluruhan ruas jalan tersebut.Tingkat pelayanan di Tentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti kecepatan perjalanan dan faktor lain yang di tentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan,derajat hambatan lalu lintas,serta kenyamanan.

Kelancaran arus lalu lintas merupakan kondisi kinerja pelayanan dari suatu ruas jalan. Kondisi kinerja ruas jalan ini sering disebut juga dengan istilah “*Level of Service (LoS)*”. Dalam bentuk matematis tingkat pelayanan ini dapat dinilai melalui indikator  $V/C$  ratio ( $V$ = volume lalulintas  $C$ = kapasitas jalan).  $V/C$  ratio adalah perbandingan antara volume ruas dengan kapasitas ruas jalan tersebut. Volume satu ruas didapatkan dengan cara melakukan survai pencacahan lalulintas terklasifikasi atau pergerakan antar zona yang membebani ruas jalan tersebut.Untuk standart penilaian karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan yang di lihat dari  $V/C$  ratio dapat di lihat pada Tabel 2.5 (TRB,2000).

Ukuran efektifitas tingkat pelayanan jalan di bedakan menjadi enam kelas yaitu dari A untuk tingkat paling baik sampai dengan F tingkat yang paling buruk. di jelaskan pada tabel 2.5 tentang tingkat pelayanan yaitu tabel di bawah ini

Tabel 2.5 Karakteristik tingkat pelayanan(LoS) Ruas Jalan

NO	TINGKAT PELAYANAN	KARAKTERISTIK	BATAS LINGKUP V/C RATIO
1	A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0.00 - 0.19
2	B	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.	0.20 – 0.44
3	C	Dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0.45 – 0.74
4	D	Mendekati arus yang tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir	0.75 – 0.84
5	E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti.	0.85 – 1.00
6	F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	> 1.00

Berdasarkan *Highway Capacity Manual* dalam Morlok (1998) faktor-faktor tingkat pelayanan meliputi :

1. Hambatan atau halangan lalu lintas.
2. Kebebasan untuk *manuver*.
3. Keamanan (kecelakaan dan bahaya-bahaya potensial lainnya)
4. Kenikmatan dan kenyamanan mengemudi.
5. Ekonomi (biaya operasi kendaraan)

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan yang ada berdasarkan *Transfortasion Reserc Board* (Khisty dan Lall, 2005) adalah :

1. Kecepatan dan waktu tempuh

2. Kebebasan bermanuver
3. Perhentian lalu lintas
4. Kemudahan dan kenyamanan

#### **2.2.5. Kondisi geometrik jalan**

Kondisi geometrik jalan akan mempengaruhi kinerja jalan tersebut dalam melayani lalu-lintas yang ada. Pengaruh yang diakibatkan oleh kondisi geometrik jalan berupa faktor-faktor penyesuaian terhadap kecepatan arus bebas dan Adapun kondisi geometrik jalan tersebut meliputi:

a. Tipe jalan

Berbagai tipe jalan akan memberikan kinerja yang berbeda-beda pembebanan lalu- lintas. MKJI, 1997 memberikan keterangan - keterangan tentang beberapa kondisi dasar dari suatu tipe jalan.

b. Lebar lajur lalulintas

Lebar lajur lalu-lintas merupakan bagian jalan yang digunakan kendaraan untuk bergerak. Lebar lajur lalu-lintas sangat mempengaruhi kecepatan arus bebas dan kapasitas dari jalan yang ditinjau.

c. Jarak kendaraan dari kerb, bahu dan median

Kerb merupakan batas antara jalur lalu-lintas dan trotoar yang berpengaruh terhadap hambatan samping pada kecepatan arus bebas dan kapasitas.

d. Alinyemen jalan

Konfigurasi dari alinyemen jalan yang ada sangat erat hubungannya dengan kecepatan kendaraan.

### **2.3 Lalu Lintas**

Menurut Undang-Undang No. 14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan angkutan Jalan, lalu lintas adalah gerak kendaraan, orang dan hewan di jalan. Jalan adalah jalan yang diperuntukkan (di dimanfaatkan) bagi lalu lintas umum. Kendaraan adalah satu alat yang dapat bergerak di jalan, terdiri dari kendaraan bermotor seperti mobil dan sepeda motor atau kendaraan tidak bermotor seperti delman atau sejenisnya. Dalam pengertian umum (Kamus Bahasa Indonesia, 1996 : 151) bahwa

lalu lintas adalah perhubungan antara suatu tempat dengan tempat yang lain. Menurut Barutrisno (1974 :4), lalu lintas adalah gerak pindah manusia dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan atau tanpa alat penggerak dan menggunakan ruang gerak yang disebut jalan.

### **2.3.1 Karakteristik Arus Lalu Lintas**

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

Konsentrasi dianggap sebagai jumlah kendaraan pada suatu panjang jalan tertentu, tetapi konsentrasi ini kadang-kadang menunjukkan kerapatan (kepadatan). Arus lalu lintas merupakan interaksi yang unik antara pengemudi, kendaraan, dan jalan. Tidak ada arus lalu lintas yang sama bahkan pada keadaan yang serupa, sehingga arus pada suatu ruas jalan tertentu selalu bervariasi. Walaupun demikian diperlukan parameter yang dapat menunjukkan kondisi ruas jalan atau yang akan dipakai untuk desain. Parameter tersebut adalah volume, kecepatan, dan kepadatan, tingkat pelayanan dan derajat kejenuhan. Adalah hal yang sangat penting untuk dapat merancang dan mengoperasikan sistem-sistem transportasi dengan tingkat efisiensi dan keselamatan yang paling baik (Tamin Z.O, 2000).

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

terhadap perilaku arus lalu lintas. Terdapat beberapa variable atau ukuran dasar yang digunakan untuk menjelaskan arus lalu lintas.ada pun beberapa diantaranya adalah Tiga variabel utama yaitu : volume (q), kecepatan (v), dan kepadatan (k). Variable lainnya yang digunakan dalam analisis lalu lintas adalah *headway* (h), *spacing* (s), dan *occupancy* (R).

### **2.3.2. Kategori Arus Lalulintas**

Menurut Jhotin khisty dan B.Kent Lall , arus kendaraan pada fasilitas-fasilitas transportasi secara umum dapat diklasifikasikan menjadi 2 kategori :

1. Arus tak terganggu (*uninterrupted flow*) dapat terjadi pada fasilitas transportasi yang tidak mempunyai elemen-elemen tetap, contohnya yaitu seperti rambu lalu lintas, yang terletak diluar arus lalu lintas, yang mengakibatkan berhentinya arus lalu lintas.
2. Arus terganggu (*interrupted flow*) terjadi pada fasilitas transportasi yang memiliki elemen tetap yang menyebabkan pemberhentian secara periodik terhadap arus lalu lintas.

### **2.3.3. Kemacetan Lalu lintas**

Kemacetan adalah situasi tersendatnya atau berhentinya lalu lintas di sebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan yang melintas di jalan yang melebihi kapasitas jalan. Kemacetan lalu lintas terjadi bila ditinjau dari tingkat pelayanan jalan, yaitu ketika pada saat kondisi lalu lintas mulai tidak stabil, maka kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil.

Untuk ruas jalan perkotaan jika volume perkapasitas bernilai 0,85 merupakan kategori tidak ideal, dapat kita jumpai di lapangan dalam bentuk permasalahan kemacetan lalu lintas. Jadi kemacetan adalah turunnya tingkat kelancaran arus lalu lintas pada jalan yang ada, dan sangat mempengaruhi bagi para pelaku perjalanan atau pengguna jalan, baik yang menggunakan angkutan umum maupun angkutan pribadi, hal ini berdampak pada ketidak nyamanannya bagi pengguna jalan dan juga menambah waktu perjalanan yang semakin lama bagi pelaku perjalan atau pengguna jalan .

Kemacetan terjadi apabila arus lalu lintas mulai mendekati nilai maksimum kapasitas jalan. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat (Tamin, 2000).

Lalu lintas tergantung kepada kapasitas jalan, banyaknya lalu lintas yang ingin bergerak tetapi kalau kapasitas jalan tidak bisa menampung pengguna jalan yang terlalu banyak akibat pertumbuhan kendaraan semakin pesat pada saat sekarang ini maka yang terjadi yaitu lalu lintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum.

Jadi faktor yang mempengaruhi kemacetan adalah besarnya volume arus lalu lintas dan besarnya kapasitas jalan yang dilalui tidak mampu menampung kapasitas kendaraan yang melaluinya (Sinulingga, 1999).

#### **2.3.4 Lalu lintas Sepeda Motor di Perkotaan**

Kota yang baik dapat ditandai antara lain, dengan melihat kondisi transportasinya yang harus memberikan kemudahan bagi seluruh masyarakat dalam segala kegiatannya dan tersebar dengan karakteristik fisik yang berbeda pula. Transportasi yang aman dan lancar, selain mencerminkan keteraturan kota, juga dapat mencerminkan kelancaran perekonomian kota. Dengan demikian, transportasi tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia selama hal itu dibutuhkan dalam pendistribusian bahan dan pergerakan aktifitas manusia. Sepeda motor sebagai salah satu alat transportasi merupakan sarana yang paling banyak digunakan atau cukup dominan di gunakan oleh masyarakat Indonesia pada umumnya dan Medan pada khususnya, baik dilihat dari angka populasi dan peranannya, berbagai merek sepeda motor sudah dikenal masyarakat setiap tahunnya selalu menunjukkan peningkatan produksinya yang signifikan ditambah lagi produksi dari merk-merk baru yang ikut meramaikan pasar sepeda motor. Pada saat ini keberadaan sepeda motor telah menjadi bagian alat transportasi yang tak terpisahkan dari aktifitas masyarakat baik dikota kecil, kota menengah, maupun kota besar.

Di daerah perkotaan dengan ciri perjalanan jarak pendek, sepeda motor merupakan moda transportasi yang memiliki banyak keunggulan antara lain:

1. Lebih fleksibel terhadap rute dari pada menggunakan kendaraan angkutan umum bahkan lebih fleksibel dari pada mobil karena sepeda motor dapat melewati jalan-jalan sempit yang tidak dapat dilalui oleh mobil bahkan ruas-ruas jalan yang searah untuk mobil tidak bagi motor, karena sepeda motor menggunakan roda sebaris.
2. Waktu tempuh rata-rata pada daerah yang cenderung macet lebih singkat dari pada memakai angkutan umum bahkan dengan mobil sekalipun, karena ukuran lebih kecil maka bisa menggunakan jalur kosong yang terdapat pada jarak antar mobil yang hanya bisa dilalui kendaraan kecil seperti sepeda motor.
3. Biaya operasional dari sepeda motor juga relative lebih kecil jika dibandingkan mobil.
4. Cara kepemilikan sepeda motor mudah, dapat dimiliki dengan cara kredit dengan uang muka yang ringan ataupun tanpa uang muka, jauh lebih murah dibandingkan mobil.

#### **2.4 Volume**

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati atau melalui satu titik tertentu dari suatu segmen jalan selama waktu tertentu. Dinyatakan dalam satuan kendaraan atau satuan mobil penumpang (smp). Satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar lajur adalah:

##### **1. Lalu Lintas Harian Rata-rata**

Lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari. Dari cara memperoleh data tersebut dikenal 2 jenis lalu lintas harian rata-rata yaitu lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) dan lalu lintas harian rata-rata 15 (LHR). LHR adalah jumlah lalu lintas kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan selama 24 jam seperti pada Pers.2.1 (MKJI, 1997).

$$VLHR = MC + LV + HV \quad (2.1)$$

Dimana:

VLHR = Volume Lalu lintas harian (kend/hari)

MC = Sepeda Motor

LV = Kendaraan Ringan

HV = Kendaraan Berat

Pada umumnya lalu lintas jalan raya terdiri dari campuran berbagai kendaraan yaitu kendaraan berat dan kendaraan ringan, cepat atau lambat, motor atau tak bermotor, maka dalam hubungannya dengan kapasitas jalan (jumlah kendaraan maksimum yang melewati 1 titik/1 tempat dalam satuan waktu) mengakibatkan adanya pengaruh dari setiap jenis kendaraan tersebut terhadap keseluruhan arus lalu lintas. Pengaruh ini diperhitungkan dengan mengekivalenkan terhadap kendaraan standar.

## 2. Volume Jam Rencana

Volume jam perencanaan (VJP) adalah prakiraan volume lalu lintas pada jamsibuk rencana lalu lintas dan dinyatakan dalam smp/jam. Arus rencana bervariasi dari jam ke jam berikut dalam satu hari, oleh karena itu akan sesuai jika volumelalu lintas dalam 1 jam dipergunakan.

VJP dapat di hitung dengan menggunakan Pers. 2.2 (MKJI, 1997).

$$VJP = VLHR \times K \times F \quad (2.2)$$

Dimana:

VJP: Volume jam perencanaan

VLHR = Volume Lalu lintas harian (kend/hari)

K = disebut faktor K adalah faktor volume lalu lintas jam sibuk

F = disebut faktor F adalah faktor variasi tingkat lalu lintas per seperempat jam, dalam satu jam

Tabel penentuan faktor K dan faktor F dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6: Penentuan faktor K dan faktor F (MKJI, 1997).

VLHR	FAKTOR-K (%)	FAKTOR-F (%)
>50.000	4-6	0,9-1
30.000-50.000	6-8	0,8-1
10.000-30.000	6-8	0,8-1
5000-10.000	8-10	01,6-0,8
1000-5000	10-12	0.6-0,8
>1000	12-16	<0,6

Menghitung VJP dalam SMP/jam/arah dengan faktor pemisah arah dapat menggunakan Pers. 2.3 (MKJI, 1997)

$$\text{Jenis Kendaraan (MC, LV, HV)} = \% \text{ Volume Kendaraan} \times \text{VJP} \quad (2.3)$$

Penggolongan tipe kendaraan untuk jalan dalam kota berdasarkan MKJI 1997 adalah

- a) Kendaraan ringan/*Light Vehicle* (LV).
- b) Kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0 – 3,0 m (kendaraan penumpang, opelet, mikro bis, angkot, mikro bis, pick-up, truk kecil).
- c) Kendaraan berat/*Heavy Vehicle* (HV), yaitu kendaraan bermotor dengan dua gandar dengan jarak 3.5-2.50 (termasuk bis kecil, truk dua as dengan enam roda, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
- d) Kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari empat, (meliputi : bis, truk dua as, truk tiga as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
- e) Sepeda motor/*Motor Cycle* (MC), yaitu kendaraan bermotor beroda dua atau tiga.
- f) Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda (termasuk sepeda motor, kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
- g) Kendaraan tak bermotor) unmotorised (UM) Kendaraan bertenaga manusia atau hewan di atas roda (meliputi sepeda, becak, kuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Berbagai jenis kendaraan dengan cara ekivalensi ke satuan mobil penumpang dengan menggunakan faktor ekivalensi mobil penumpang (emp), ekivalen mobil penumpang adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan. Nilai emp, faktor smp dan VJP dalam smp dapat dihitung menggunakan Persamaan. 2.4, Persamaan. 2.5 dan Persamaan. 2.6 (MKJI, 1997).

Persamaan 2.4 dan persamaan 2.5:

$$\text{Jenis Kendaraan (MC, LV, HV)} = \text{Nilai emp (Tabel 2.3)} \times \text{Nilai VJP} \quad (2.4)$$

$$\text{Faktor SMP} = ( \text{Vemp VJP} ) \quad (2.5)$$

Nilai emp untuk berbagai jenis tipe kendaraan dapat dilihat pada Tabel 2.7. dan Tabel 2.8.

### 3. Proporsi

Proporsi adalah suatu keseimbangan antara satu kendaraan dengan kendaraan yang lain dalam berbagai pertimbangan. Untuk mendapatkan nilai proporsi dapat dilihat menggunakan Pers. 2.6.

$$\text{Proporsi} = \frac{\text{Jumlah Kendaraan}}{\text{Jumlah total kendaraan}} \times 100\% \quad (2.6)$$

Tabel 2.7: Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan perkotaan tak terbagi (MKJI, 1997).

Tipe jalan Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas Total dua arah (kendaraan/jam)	Emp		
		HV	MC	
			Lebar Jalur lalulintas Wc(m)	
			<6	>6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,50	0.40
	≥1800	1,2	0,35	0.25
Empat lajur tak terbagi(4/2 UD)	0	1,3	0.40	
	≥3700	1,2	0.25	

Tabel 2.8: Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan perkotaan terbagi (MKJI, 1997).

Tipe jalan: Jalan satu arah dan terbagi	Arus lalulintas per jalur	Emp	
	Kend/jam	HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1)	0	1.3	0.4
Empat lajur terbagi(4/2 D)	≥1050	1.2	0.25
Tiga lajur satu arah (3/1)	0	1.3	0.4
Enam lajur terbagi(6/2 D)	≥1100	1.2	0.25

### 2.4.1 Volume Lalu Lintas (Q)

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan tertentu dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kend/jam (Sukirman, 1994). Volume merupakan sebuah variabel yang paling penting pada teknik lalu lintas dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu. Jumlah pergerakan yang dihitung dapat meliputi hanya tiap macam moda lalu lintas saja, seperti pejalan kaki, mobil, bis, atau mobil barang, atau kelompok–kelompok campuran moda. Periode – periode waktu yang dipilih tergantung pada tujuan studi dan konsekuensinya, tingkatan ketepatan yang dipersyaratkan akan menentukan frekuensi, lama, dan pembagian arus tertentu.

Data–data volume yang diperlukan berupa:

a. Volume berdasarkan arah arus:

- Dua arah
- Satu arah
- Arus lurus
- Arus belok baik belok kiri ataupun belok kanan

b. Volume berdasarkan jenis kendaraan, seperti antara lain:

- Mobil penumpang atau kendaraan ringan.
- Kendaraan berat (truk besar, bus)
- Sepeda motor

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

c. Volume berdasarkan waktu pengamatan survei lalu lintas, seperti 5 menit, 15 menit, 1 jam. 19

d. *Rate of flow* atau *flow rate* adalah volume yang diperoleh dari pengamatan yang lebih kecil dari satu jam, akan tetapi kemudian dikonversikan menjadi volume 1 jam secara linear.

e. *Peak hour factor* (PHF) adalah perbandingan volume satu jam penuh dengan puncak dari flow rate pada jam tersebut, sehingga PHF dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{PHF} = \text{Volume 1 jam Maksimum flow rate} \quad (2.7)$$

Pada penelitian ini yang digunakan adalah besaran arus yang lebih spesifik untuk hubungan masing-masing penggal jalan yang ditinjau dengan kecepatan dan kerapatan pada periode waktu tertentu.

Untuk menghitung volume lalu lintas kendaraan perjam menggunakan Persamaan. 2..8

$$Q = (LV \times \text{EMP LV}) + (HV \times \text{EMP HV}) + (MC \times \text{EMP MC}) \quad (2.8)$$

Dimana:

LV = Mobil pribadi, pick up, bus kecil.

HV = Bus besar, truk 2 as.

MC = Sepeda motor.

EMP = Ekuivalensi mobil penumpang.

## 2.5. Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan

Seorang pengemudi akan cenderung menaikkan kecepatan sebagaimana halnya jika sejumlah kendaraan sekitarnya kecepatannya naik.

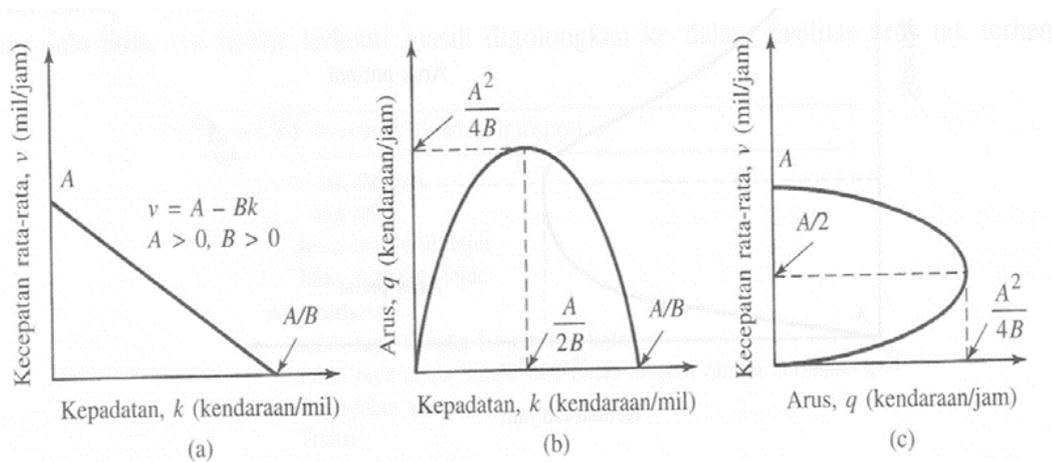
Hubungan variabel arus, kecepatan dan kepadatan, dapat terlihat pada gambar 2.1, pada dasarnya dapat dijelaskan bahwa:

1. Pada kondisi kepadatan mendekati harga nol, arus lalu-lintas juga mendekati harga nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak.
2. Apabila kepadatan naik dari angka nol, maka arus juga naik. Pada suatu kepadatan tertentu akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat arus menjadi turun.
3. Pada kondisi kepadatan mencapai kondisi maksimum atau disebut kepadatan kondisi bergerak jam atau kepadatan jenuh kepadatan perjalanan akan mendekati nilai nol, demikian pula arus lalu-lintas akan mendekati harga nol karena tidak ada kemungkinan kendaraan untuk bisa dapat bergerak lagi. di

akibatkan kepadatan sudah maksimum.

Kondisi arus dibawah kapasitas dapat terjadi pada dua kondisi yakni seperti yang terdapat pada gambar 2.1 di bawah ini :

- a) Pada kecepatan tinggi dan kepadatan rendah
- b). Pada kecepatan rendah dan kepadatan tinggi



Gambar 2.1 Hubungan umum antara arus, kecepatan, dan kepadatan

### Model Aliran Tunggal (Single-Regime Model)

#### a. Model Greenshields

Model aliran tunggal diusulkan oleh Greenshields pada tahun 1934 berdasarkan asumsi dari hubungan linier kecepatan – kepadatan. Model ini membutuhkan masukan berupa parameter kecepatan arus bebas dan kepadatan macet (maksimum) atau jam-density.

Kecepatan arus bebas relatif mudah untuk diperkirakan dilapangan dan umumnya berada diantara batas kecepatan dan perencanaan kecepatan, sedangkan penaksiran nilai jam density sulit untuk diperoleh dilapangan (A.D. may, 1990).

Dari persamaan dasar Greenshields dapat dicari hubungan antara Kecepatan – Arus – Kepadatan.

Hubungan antara Kecepatan – Kepadatan:

$$V_s = V_f - (V_f/D_j).D \tag{2.9}$$

Dimana :

$V_s$  = Kecepatan rata-rata dalam keadaan arus lalu lintas padat

$V_f$  = Kecepatan rata-rata dalam keadaan arus lalu lintas bebas

Dj = Kepadatan jenuh

Hubungan antara Kecepatan – Volume :

$$Q = Dj \cdot V_s - (Dj/Vf) \cdot V_s^2 \quad (2.9)$$

Hubungan antara Volume – Kepadatan

$$Q = Vf \cdot D - (Vf/Dj) \cdot D^2 \quad (2.10)$$

Untuk menentukan nilai konstanta (a) dan koefisien regresi (b), digunakan dengan persamaan :

$$b = \frac{n \sum x_1 y_1 - \sum x_1 \sum y_1}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2.11)$$

Selanjutnya mencari nilai kecepatan arus lalu lintas ( a =Vf )

$$a = y - b \cdot x \quad (2.12)$$

$$y = \frac{\sum y}{n}, x = \frac{\sum x}{n} \quad (2.13)$$

Dimana :

a = Vf = kecepatan arus lalu lintas

y = Kecepatan kendaraan (Km/jam)

x = Kepadatan lalu lintas (SSM/jam)

Selanjutnya mencari nilai kepadatan jenuh (Dj):

$$Dj = Vf / b \quad (2.14)$$

Dimana :

Dj = Kepadatan jenuh

Vf = Kecepatan rata-rata dalam keadaan arus lalu lintas bebas

b = Koefisien Regresi

Untuk mencari nilai Koefisien Determinasi ( $r^2$ ) dengan Persamaan :

$$r = \frac{n \sum x_1 y_1 - \sum x_1 \sum y_1}{\sqrt{[n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2] [n \sum y_1^2 - (\sum y_1)^2]}} \quad (2.15)$$

## 2.6 Pengertian kendaraan

Kendaraan bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik untuk pergerakannya, dan digunakan untuk transportasi darat. Umumnya kendaraan bermotor menggunakan mesin pembakaran dalam, namun mesin listrik

dan mesin lainnya juga dapat digunakan. Kendaraan bermotor memiliki roda, dan biasanya berjalan diatas jalanan. Menurut Undang Undang No.22 tahun 2009, yang disebut kendaraan adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas Kendaraan Bermotor dan Kendaraan Tidak Bermotor.

Kendaraan Bermotor adalah setiap Kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mekanik berupa mesin selain Kendaraan yang berjalan di atas rel atau jalan tertentu seperti jalan raya sedangkan, Kendaraan Tidak Bermotor adalah setiap Kendaraan yang digerakkan oleh tenaga manusia dan hewan.

Kendaraan juga pada saat sekarang ini bisa disebutkan bahwa alat transportasi yang menggunakan penggerak sebuah roda yang digerakan oleh sebuah mesin yang di milikinya.

### **2.6.1 Sepeda Motor**

Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin bermotor. Fisik kendaraan sepeda motor yaitu rodanya dua dan sebaris, berkapasitas angkut 2 orang. Tipe Sport, Motor gede, Bebek dan Skuter. Pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap tidak terbalik dan tetap stabil, pada kecepatan rendah pengaturan berkelanjutan oleh pengendara memberikan kestabilan. (Drs. Boertanto, 2005).

Kota yang baik dapat ditandai, antara lain, dengan melihat kondisi transportasinya yang harus memberikan kemudahan bagi seluruh masyarakat dalam segala kegiatannya dan tersebar dengan karakteristik fisik yang berbeda pula. Transportasi yang aman dan lancar, selain mencerminkan keteraturan kota, juga mencerminkan kelancaran perekonomian kota. Dengan demikian, transportasi tidak dapat dipisahkan dari kehidupan umat manusia selama hal itu dibutuhkan dalam pendistribusian bahan dan pergerakan aktivitas manusia.

Sepeda motor sebagai salah satu alat transportasi merupakan sarana yang cukup dominan di Indonesia pada umumnya dan di kota Medan pada khususnya, baik dilihat dari angka populasi dan perannya, berbagai merek sepeda motor yang sudah dikenal masyarakat setiap tahunnya selalu menunjukkan peningkatan produksinya yang signifikan ditambah lagi produksi dari merk- merk baru yang ikut meramaikan

pasar sepeda motor. Tercatat pada tahun 2019 populasi sepeda motor dengan berbagai merek mendekati angka 815.392 unit (Samsat Medan).

Setiap pergerakan di jalan, dipastikan tidak akan terbebas dari resiko kecelakaan. Terjadinya kecelakaan lalulintas biasanya disebabkan oleh perilaku pengemudi kendaraan yang seenaknya dan menyimpang dari peraturan (Abubakar, 2005). 80 Jurnal Transportasi Vol. 7 No. 1 Juni 2007: 79-86

Di Indonesia, sebagian besar kecelakaan lalulintas melibatkan sepeda motor. Sepanjang tahun 2004 di Indonesia terjadi 14.223 kecelakaan yang melibatkan sepeda motor, padahal jumlah kecelakaan nasional untuk aneka kendaraan hanya 17.732 kasus saja, yang berarti jumlah kecelakaan yang melibatkan sepeda motor di Indonesia pada tahun 2004 mencapai lebih dari 80 persen (Badil, 2005).

Tingginya jumlah kecelakaan sepeda motor di Indonesia ini disebabkan karena safety first atau mengutamakan keselamatan belum menjadi prioritas dalam berlalulintas. Sebagian besar pengemudi sepeda motor mengemudikan sepeda motor dengan seenaknya, tanpa memikirkan keselamatan dirinya dan keselamatan pengguna jalan yang lain. Selain itu masih banyak dari mereka yang tidak paham akan aturan, bahkan ada yang tidak melalui proses pendidikan bagaimana seharusnya mereka berlalulintas. Karena itu perilaku sebagian besar pengemudi sepeda motor hanya menonjolkan haknya saja, sedangkan kewajiban mereka untuk mentaati peraturan tidak diperhatikan sama sekali (Hilman, 2005).

Penggunaan sepeda motor nampaknya semakin meningkat terutama sejak terjadinya kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) rata-rata sebesar seratus persen. Kenaikan harga bahan bakar minyak yang sangat kontroversial dalam sejarah kenaikan harga BBM di Indonesia itu, menyebabkan biaya operasi kendaraan naik tajam yang berimbas pada kenaikan biaya transportasi dan biaya hidup masyarakat. Sementara itu pendapatan masyarakat pada umumnya tidak banyak berubah sehingga daya belinya cenderung menurun di banding dengan tahun tahun sebelumnya..

### **2.6.2 Sepeda Motor di Wilayah Perkotaan**

Sistem angkutan pribadi dapat dibedakan dalam dua kategori dasar yaitu angkutan pribadi roda empat (mobil) dan angkutan pribadi roda dua (Sepeda

Motor). Sedangkan di negara Indonesia, tingkat kepemilikan sepeda motor tergolong tinggi, yaitu sekitar 68 sepeda motor per 1000 penduduk pada tahun 2000 (Putranto, 2004).

Beberapa faktor yang mempengaruhi kepemilikan kendaraan bermotor roda dua adalah keadaan sosial dan ekonomi, ditinjau dari segi kegunaannya dan situasi dan kondisi lingkungan (Rahmani dan Mu'min, 2005).

Di Indonesia terdapat 10 kota metropolitan (BPS, 2000), 8 kota besar, 39 kota sedang dan sebagian besar kota kecil lainnya, dengan total penduduk perkotaan sebesar 90 juta jiwa (42% dari jumlah penduduk Indonesia). Karakteristik transportasi perkotaan merupakan pergerakan jarak pendek dan maksud perjalanan dapat lebih dari satu. Moda jenis kendaraan yang lebih banyak digunakan di Kota adalah Sepeda Motor.

Pertumbuhan sepeda motor di Kota-kota besar Indonesia seperti Jabotabek telah meningkat tajam yaitu sekitar 60% dimana 1.528 juta unit pada tahun 1998 sedangkan di tahun 2002 jumlahnya 2.446 juta unit (SITRAMP 2004). Pertambahan ini dikarenakan buruknya angkutan umum bis dan turunnya harga sepeda motor yang menyebabkan masyarakat beramai-ramai ingin memiliki sepeda motor.

Sepeda motor sangat populer untuk masyarakat dengan pendapatan menengah. Mempertahankan suatu angka jumlah sepeda motor adalah sangat penting untuk pengendalian pencemaran udara dan keamanan lalu lintas (Ammari, 2005), data menunjukkan jenis sepeda motor yang mencapai 2.318.623 unit atau 70% dari total semua unit kendaraan bermotor di Kota Medan, untuk mengatasi pertumbuhan yang pesat sepeda motor maka perlu dilakukan penanganan seperti hal-hal sebagai berikut :

- Identifikasi dampak terhadap kualitas udara serta daya dukung fasilitas di kota.
- Membuat usulan action plan untuk manajemen kesemrawutan moda sepeda motor, baik pada tingkat kebijakan makro maupun tingkat manajemen operasional.
- Membuat usulan action plan untuk manajemen kesemrawutan moda sepeda motor, baik pada tingkat kebijakan makro maupun tingkat manajemen operasional.

- Menerapkan *Transport Demand Management*. Misalnya penerapannya terhadap motor dinas, motor pribadi pegawai kantor pemerintah dan swasta yang secara logika bisa didata.

Untuk penyiapan *strategic and action plan* (SAP), ruang lingkup materi pekerjaan meliputi:

- Melihat secara keseluruhan peran moda sepeda motor dalam konteks aktivitas ekonomi kota, dan kebutuhan pergerakan penduduk kota.
- *Mereview* peraturan, perundangan-undangan, serta kebijakan yang terkait dengan moda sepeda motor.
- Analisis dan simulasi model perkembangan industri dan penjualan sepeda motor.
- Prediksi pertumbuhan sepeda motor serta prakiraan dampak yang ditimbulkan terhadap kinerja lalu lintas (*traffic impact*) dan lingkungan (*environment impact*).
- Melihat cara pengelolaan manajemen sepeda motor termasuk regulasi di Negara lain.

### **2.6.3 Pengendara Kendaraan Bermotor**

Pengendara disebut juga sebagai pengemudi. Pengemudi yaitu orang yang mengemudikan (mengendarai) kendaraan bermotor. Didalam mengemudikan kendaraan bermotor diwajibkan mengikuti aturan lalu lintas. Pengemudi yang baik merupakan orang yang sudah mengembangkan kemampuan dasar mengemudi, kebiasaan mengemudi, kondisi yang tepat, dan penilaian suara yang baik serta aman dan tepat. Batas keselamatan harus dijaga dan pemberian kelonggaran dibuat untuk menghindari kecelakaan. Kecelakaan banyak terjadi pada umur 15 hingga 24 tahun dibanding yang lain. Pengemudi yang paling aman adalah orang berumur 25 hingga 40 tahun.

### **2.7. Pengertian nilai EMP dan ESM**

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 1997) menyarankan nilai ekuivalen mobil penumpang (emp) yang berbeda-beda berdasarkan jenis kendaraan

jenis jalan, dan volume jam perencanaan (kendaraan/jam).

Khusus untuk jalur dua lajur dua arah, lebar jalur lalu lintas juga mempengaruhi besarnya ekuivalen mobil penumpang ( emp ). Untuk membandingkan klasifikasi arus lalu lintas adalah dengan menyatakan lalu lintas bukan dalam kendaraan per jam melainkan dalam satuan mobil penumpang ( smp ) per jam. Oleh karena itu diperlukan sebuah nilai konversi sehingga arus lalu lintas menjadi lebih tepat jika dinyatakan dalam jenis kendaraan standar, yaitu mobil penumpang ( kendaraan ringan ) , yang dikenal dengan istilah satuan mobil penumpang ( smp ) dan faktor konversi dari berbagai macam kendaraan tersebut menjadi mobil penumpang dikenal dengan ekuivalen mobil penumpang ( emp ).

Istilah dalam bahasa Inggris, smp menjadi pcu (*passenger car unit*) sedangkan emp menjadi pce (*passenger car equivalent*). Satuan Mobil Penumpang ( smp ) adalah satuan kendaraan di dalam arus lalu lintas yang disetarakan dengan kendaraan ringan / mobil penumpang, besaran smp dipengaruhi oleh tipe/jenis kendaraan, dimensi kendaraan, dan kemampuan olah gerak. Sedangkan ekuivalensi kendaraan dengan mobil penumpang tergantung besar dan kecepatan kendaraan, semakin besar kendaraan maka nilai emp semakin tinggi, semakin tinggi kecepatan kendaraan maka nilai emp semakin rendah. Masing-masing ruas jalan memiliki karakteristik lalu lintas dan kondisi geometrik jalan yang berbeda-beda. Kondisi geometrik jalan yaitu meliputi lebar jalan, jumlah jalur serta panjang landai. Hal tersebut mempengaruhi nilai emp. Nilai emp juga berbeda untuk setiap bagian jalannya. Besar nilai emp untuk simpang berbeda dengan nilai emp untuk ruas jalan. Nilai emp mempengaruhi kinerja dari sebuah ruas jalan atau sebuah simpang.

Adapun pengertian dari esm (ekivalen sepeda motor) atau biasa disebut mcu. MCU adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan sepeda motor sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan sepeda motor dalam arus lalu lintas ( untuk sepeda motor,  $esm = 1$  ). Sedangkan untuk mencari esm digunakan dengan mengembangkan karakteristik dinamik kendaraan bergerak.

Adapun rumus untuk menentukan esm : (Chandara et al (2003))

$$Esmi = \frac{Vmc/Vi}{Amc/Ai} \quad (2.16)$$

Dimana :

MCU<sub>i</sub> = ekuivalen sepeda motor

V<sub>mc</sub> ;V<sub>i</sub> = rata-rata kecepatan sepeda motor dan kec kendaraan lainnya (km/jam)

A<sub>mc</sub>;A<sub>i</sub> = luas area panjang kendaraan motor dan kendaraan lainnya (m<sup>2</sup>)

Adapun persyaratan data untuk menghitung esm / mcu :

- a. Kecepatan : Kecepatan arus lalu lintas sepeda motor saling pengaruh volume, kepadatan,
- b. Volume : Volume - Lalu Lintas Data volume dan kapasitas sepeda motor mewakili perbedaan antara sepeda motor dan moda transportasi-transfortasi lainnya . Hal ini juga menunjukkan hubungan antara lebar jalan dan kapasitas jalan.
- c. Karakteristik jalan : Karakteristik Jalan termasuk geometri jalan, jumlah jalur, jalur-lebar, kelas merupakan faktor penting yang mempengaruhi kecepatan, kemajuan dan lalu lintas Data yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antara kecepatan, kemajuan dan jalur lebar, fasilitas jalan
- d. Kendaraan Rencana : Adalah kendaraan yang dimensinya digunakan sebagai acuan untuk menghitung luas area kendaraan. Adapun kategori kendaraan rencana adalah :

1. Kendaraan ringan (LV)

Kendaraan ringan atau kecil adalah kendaraan bermotor yang memiliki ber as dua dengan empat roda dan dengan jarak as 2,0 – 3,0 m. Kendaraan ini meliputi mobil penumpang, mikrobus, pick up, dan truk kecil.

2. Kendaraan berat/besar (LB - LT)

- e. Bus besar (LB), yaitu bus dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0 – 6,0 m.
- f. Truk besar (LT), truk tiga gandar dan truk kombinasi tiga, jarak gandar (gandar pertama ke kedua) < 3,5 m.

Tabel 2.9 Dimensi Kendaraan rencana, Dep.PU Dir.Jen Bina Marga (MKJI 1997)

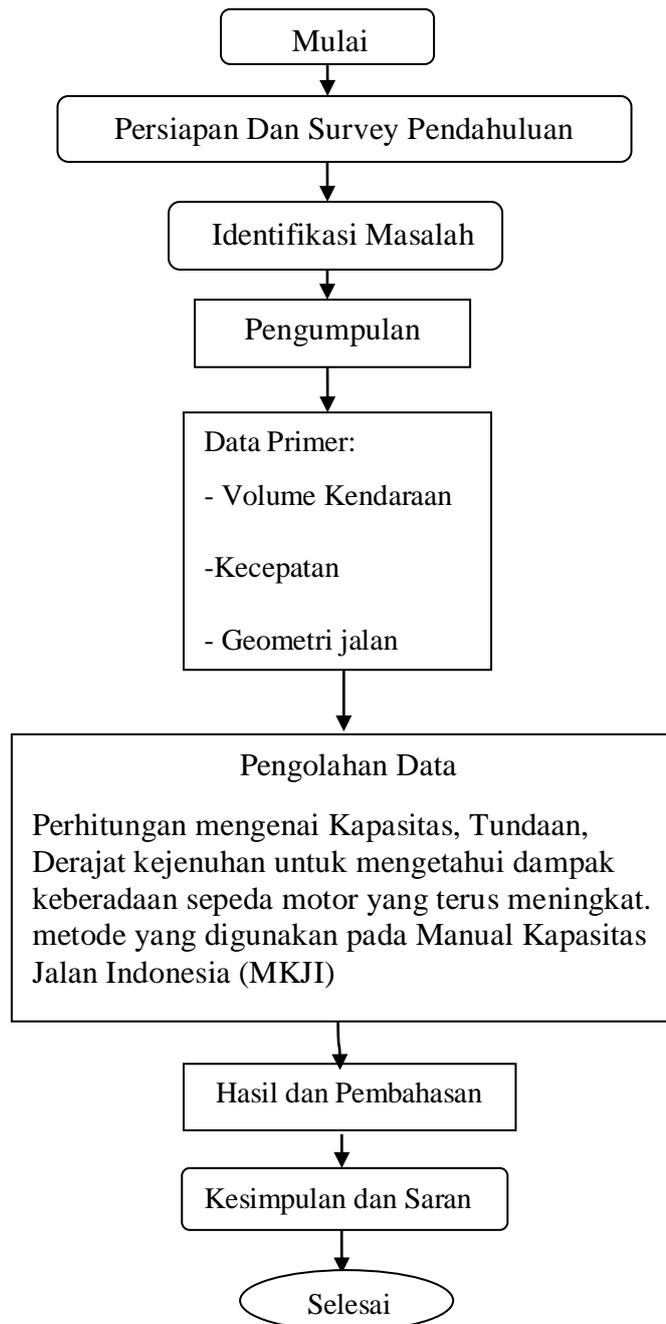
Kategori Kendaraan Rencana	Dimensi Kendaraan (cm )		
	Tinggi	Lebar	Panjang
Kendaraan Ringan (LV)	130	210	580
Kendaraan Berat (HV)	410	260	1210

Sedangkan pengertian dari SSM (Satuan sepeda motor) adalah Satuan untuk arus lalulintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi kendaraan sepeda motor dengan menggunakan esm/mcu.

**BAB 3**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1. Bagan Alir Penelitian**

Program kerja yang akan dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini, disajikan dalam flowchart di bawah ini :



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian

### 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

#### 3.2.1. Waktu Penelitian

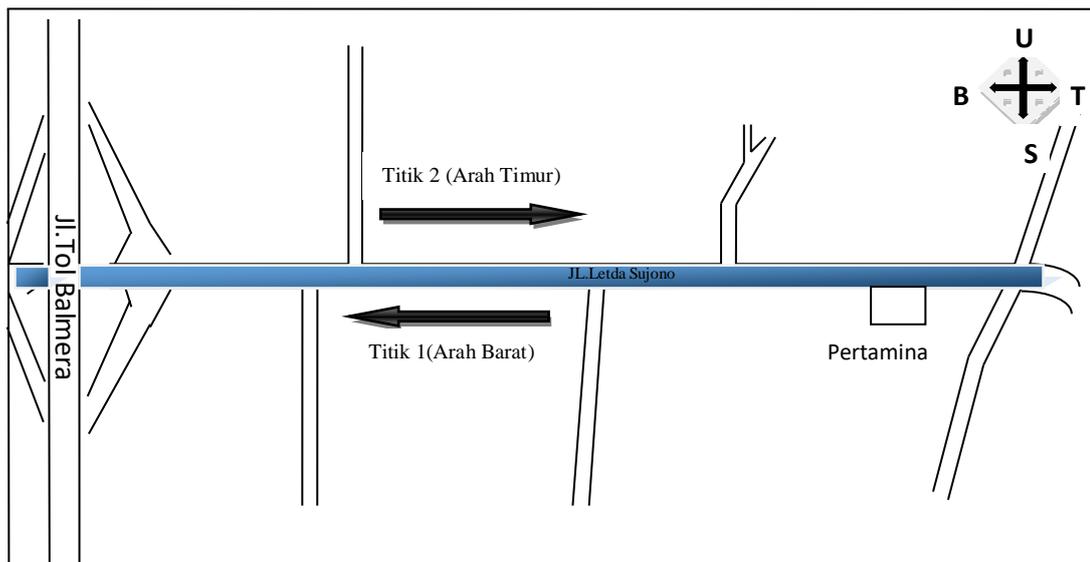
Penelitian ini dilakukan selama (6) Enam hari pada lokasi Jalan Letda Sudjono dengan membagi 2 titik yakni 3 hari di titik 1 dan 3 hari titik 2 pada pukul 07.00 - 08.00 wib. Dan pukul 16.00 -17.00

Tabel 3.1 waktu penelitian

Hari	Tanggal	Jarak Titik Penelitian Jl. Letda Sudjono
Senin	8 Februari 2021	0 – 2110 m
Selasa	9 Februari 2021	0 – 2110 m
Rabu	10 Februari 2021	0 – 2110 m
Kamis	11 Februari 2021	0 – 2110 m
Jumat	12 Februari 2021	0 – 2110 m
Sabtu	13 Februari 2021	0 – 2110 m
Minggu	14 Februari 2021	0 – 2110 m

#### 3.2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jalan Letda Sudjono Kecamatan Medan Tembung Kota Medan. Dengan panjang jalan 2110 meter.



Gambar 3.2 : Denah Lokasi Penelitaian

### **3.3 Penjabaran Garis Besar Penelitian**

Berdasarkan pada gambar 3.1, maka kita bisa membagi studi penelitian ini ke dalam beberapa tahapan/langkah sebagai berikut:

#### **3.3.1 Studi Literatur**

Studi pendahuluan merupakan langkah paling awal dalam pelaksanaan penelitian yang terbagi atas beberapa tahapan yaitu:

##### **3.3.1.1 Persiapan**

Proses persiapan di perlukan untuk pelaksanaan pengambilan data yaitu mempersiapkan alat yang di gunakan saat melakukan survey.

##### **3.3.1.2 Survei Pendahuluan**

Dalam penelitian ini, survei pendahuluan dilakukan dengan mendata jalan-jalan yang akan di survey yang terdapat di kota Medan. Kemudian menentukan rute-rute mana yang akan di pilih nantinya saat pelaksanaan survei dan pengambilan data agar waktu yang digunakan dapat lebih efisien.

#### **3.3.2 Pengumpulan Data**

Data yang digunakan pada studi ini meliputi data sebaran posisi sepeda motor, data komposisi kendaraan, dan data pencacahan arus lalu lintas di ruas jalan. Untuk memperoleh data sebaran posisi sepeda motor di jalur jalan diperlukan suatu observasi yang dilaksanakan di jalan Letda Sujono, Medan. Jalan tersebut terdiri atas empat lajur dan dua arah dengan median dan dengan separator jalur cepat lambat (dengan demikian pada setiap jalur terdapat dua lajur searah). Observasi dilakukan selama satu hari kerja, pada jam sibuk pagi hari (pukul 07.00-08.00), Siang (12.00-13.00) dan jam sibuk sore hari (pukul 16.00-17.00).

Observasi hanya dilakukan pada arah tersibuk saja, yaitu pada arah yang menuju Jalan Tembung dan juga pada arah sebaliknya yang meliputi satu jalur di jalur cepat dan satu lajur di jalur lambat. Kendaraan yang diamati, yaitu: Sepeda motor.

### 3.4. Data Primer

Data yang diambil pada penelitian ini adalah data volume lalu lintas, serta data kecepatan lalu lintas, yang diperoleh dengan cara merekam menggunakan alat perekam (*Handphone*) yang dilakukan dengan cara berdiri di samping jalan dan merekam. Kemudian untuk proses penghitungan data, terlebih dahulu data hasil pada rekaman tersebut di transfer ke komputer dan dihitung menggunakan cara manual untuk mendapatkan data volume lalu lintas, sedangkan untuk data kecepatan lalu lintas diperoleh dengan menggunakan alat stopwatch yaitu dengan menempatkan satu orang di titik awal dan satu lagi di titik akhir, dengan cara menentukan kendaraan yang akan dijadikan acuan pengukuran kecepatan kemudian mengukur waktu yang dibutuhkan nya hingga mencapai titik akhir. Metode ini dimaksudkan untuk mengukur karakteristik lalu lintas untuk masing – masing tipe kendaraan.

#### 3.4.1 Volume Lalu lintas

a. Volume lalu lintas rata-rata JL.Letda Sujono Titik 1 (arah barat)

Tabel 3.2 Volume lalu lintas rata-rata JL.Letda Sujono Titik 1 (arah Barat)

Priode Pengamatan	Volume Lalu Lintas Harian (kend/jam)						
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00-08.00	6420	6360	6335	6450	6290	4620	2890
12.00-13.00	2740	2760	2630	2810	2315	2580	2130
16.00-17.00	3360	3280	3190	3325	3210	2550	2350
Volume rata-rata (kend/jam)	4173	4133	4052	4195	3938	3250	2457
Volume Jam puncak (kend/jam)	6420	6360	6335	6450	6290	4620	2890
Volume jam puncak rata-rata dalam Tujuh hari (kend/jam)	5624						
Volume Rata-rata dalam Tujuh Hari (kend/jam)	3743						

b. Volume lalu lintas rata-rata JL.Letda Sujono Titik 2 (arah timur)

Tabel 3.3 Volume lalu lintas rata-rata JL.Letda Sujono Titik 2 (arah timur)

Priode Pengamatan	Volume Lalu Lintas Harian (kend/jam)						
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00-08.00	3360	3290	3225	3320	3180	2450	2340
12.00-13.00	2560	2420	2590	2630	2190	2170	2350
16.00-17.00	6435	6395	6335	6750	6690	4620	4360
Volume rata-rata (kend/jam)	4118	4035	4050	4233	4020	3080	3017
Volume Jam puncak (kend/jam)	6435	6395	6335	6750	6690	4620	4360
Volume jam puncak rata-rata dalam Tujuh hari (kend/jam)	5941						
Volume Rata-rata dalam Enam Hari (kend/jam)	3793						

### 3.4.2 Kecepatan Lalu lintas

a. Kecepatan lalu lintas Jl.Letda Sujono

Tabel 3.4 Kecepatan Aktual Pada Titik 1 Jl.Letda sujono ( arah Barat )

Hari pengamatan	Kec. Kendaraan (Km/Jam)
Senin	26.46
Selasa	29.38
Rabu	32.24
Kamis	28.45
Jumat	26.48
Sabtu	34.16
Minggu	42.12
Kec. Rata – rata	31.33
Kec. Maksimum	42.12

Tabel 3.5 Kecepatan Aktual Pada Titik 2 Jl.Letda Sujono (Arah Timur )

Hari pengamatan	Kec. Kendaraan (Km/Jam)
Senin	26.77
Selasa	29.28
Rabu	31.35
Kamis	29.44
Jumat	25.62
Sabtu	33.56
Minggu	42.37
Kec. Rata – rata	31.20
Kec. Maksimum	42.37

b. Kecepatan Rata-Rata Jl. Letda Sudjono

Dari survey yang di lakukan selama tujuh hari

Tabel 3.6 : Kecepatan Rata –rata Ruang Jl. Letda Sudjono

Hari	Kecepatan Rata-rata Ruang (Km/Jam)			Rata-rata Harian
	MC	HV	LV	
Senin	26.77	23.23	21.87	23.96
Selasa	29.28	26.48	20.91	25.56
Rabu	31.35	26.28	20.22	25.95
Kamis	29.44	25.71	22.4	25.85
Jumat	25.62	26.9	23.2	25.24
Sabtu	33.56	27.25	26.82	29.21
Minggu	42.37	30.85	28.97	34.06
Kec. Rata – rata	31.20	26.67	23.48	27.12

c. Kepadatan lalu lintas

Tabel 3.7 Kepadatan Lalu lintas pada titik 1 (arah barat)

Hari pengamatan	Kepadatan (Kend/Km)
Senin	158
Selasa	141
Rabu	126
Kamis	147
Jumat	149
Sabtu	95
Minggu	58
Kep. Rata – rata	125
Kep. Maksimum	158

Tabel 3.8 Kepadatan Lalu lintas pada titik 2 (arah timur)

Hari pengamatan	Kepadatan (Kend/Km)
Senin	154
Selasa	138
Rabu	129
Kamis	144
Jumat	157
Sabtu	92
Minggu	71
Kep. Rata – rata	126
Kep. Maksimum	154

### 3.4.3 Geometri Jalan

Data pendukung yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data dari literatur teknik sipil yang meliputi lebar jalan (lebar bahu jalan dan lebar antar lajur), jumlah simpang beserta lebarnya, lebar median, serta jarak antar median :

Lebar jalan pada Jl. Letda Sujono yaitu:

- Lebar jalan  $(4/2D) = 10$  m
- Lebar median = 0,25 m
- Panjang Jalan = 2110 m
- Lebar bahu jalan = 1 m

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4. Karakteristik Lalu Lintas

##### 4.1 Dimensi Kendaraan

Tabel 4.1 : Dimensi Kendaraan

Kategori Kendaraan Rencana	Dimensi Kendaraan ( m )			
	Tinggi	Lebar	Panjang	Luas M2
Sepeda Motor (MC)		0,75	2	1,5
Kendaraan Ringan ( LV )	1,3	2,1	5,8	12,18
Kendaraan Berat ( HV )	4,1	2,6	12,1	31,46

##### 4.1.2 Penentuan Ekivalensi Sepeda Motor

Mengacu kepada persamaan 2.16 .Maka :

Untuk menentukan nilai ESM pada Jl. Letda Sudjono titik 1 tipe MC :

$$\begin{aligned} E_{smi} &= ( V_{mc}/V_i ) / ( A_{mc}/A_i ) \\ &= ( 31.20/ 31.20 ) / ( 1.5/1.5 ) \\ &= 1 \end{aligned}$$

Untuk menentukan nilai ESM pada Jl. Letda Sudjono tipe LV :

$$\begin{aligned} E_{smi} &= ( V_{mc}/V_i ) / ( A_{mc}/A_i ) \\ &= ( 31.20/23,48 ) / ( 1.5/12.18 ) \\ &= 10,7 \end{aligned}$$

Untuk menentukan nilai ESM pada Jl. Letda Sudjono titik 1 tipe HV :

$$\begin{aligned} E_{smi} &= ( V_{mc}/V_i ) / ( A_{mc}/A_i ) \\ &= ( 37.66/26,67 ) / ( 1.5/31,46 ) \\ &= 24,5 \end{aligned}$$

Tabel 4.2 : Ekuivalen Sepeda Motor Pada Jl. Letda Sudjono

Tipe	MC	LV	HV
ESM	1	10,7	24,5

## 4.2 Karakteristik Lalu Lintas berbasis Satuan Sepeda Motor ( SSM )

### 4.2.1 Karakteristik Lalulintas

Karakteristik sepeda motor ini meliputi hasil yang di rangkum dari hasil pengumpulan data yang di dapat di lapangan yaitu Volume,Kecepatan,dan Kepadatan

Tabel 4.3 Volume lalu lintas rata-rata JL.Letda Sujono

Priode Pengamatan	Volume Lalu Lintas Harian (ssm/jam)						
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00-08.00	4890	4825	4780	4885	4735	3535	2615
12.00-13.00	2650	2590	2610	2720	2253	2375	2240
16.00-17.00	4898	4838	4763	5038	4950	3585	3355
Volume rata-rata (ssm/jam)	4146	4084	4051	4214	3979	3165	2737

Tabel 4.4 Kecepatan lalu lintas Jl.Letda Sujono

Hari pengamatan	Kec. Kendaraan (Km/Jam)
Senin	26.62
Selasa	29.33
Rabu	31.80
Kamis	28.95
Jumat	26.05
Sabtu	33.86
Minggu	42.25
Kec. Rata – rata	31.26
Kec. Maksimum	42.45

Tabel 4.5 Kepadatan Lalu lintas

Hari pengamatan	Kepadatan (SSM/Km)
Senin	156
Selasa	139
Rabu	127
Kamis	146
Jumat	153
Sabtu	93
Minggu	65
Kep. Rata – rata	126
Kep. Maksimum	156

#### 4.3 Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan Arus lalu lintas

Tabel 4.6: Data Volume Lalulintas Ruas Jalan Letda. Sujono

Hari	Kecepatan (Km/Jam)	Volume (SSM/Jam)	Kepadatan (SSM/Km)
Senin	26.62	4146	156
selasa	29.33	4084	139
Rabu	31.80	4051	127
Kamis	28.95	4214	146
Jumat	26.05	3979	153
sabtu	33.86	3165	93
Minggu	42.25	2737	65

Selanjutnya mengetahui hubungan kecepatan dan volume menggunakan model Greenshield.

Tabel 4.7 : Data Regresi Untuk Model Greenshield

No	Kecepatan (y) (Km/Jam)	Kepadatan(x) (SSM/Jam)	y <sup>2</sup>	x <sup>2</sup>	x*y
1	26.62	156	708.36	24266	4146
2	29.33	139	860.25	19389	4084
3	31.80	127	1010.92	16233	4051
4	28.95	146	837.81	21195	4214
5	26.05	153	678.60	23331	3979
6	33.86	93	1146.50	8737	3165
7	42.25	65	1784.64	4198	2737
total	218.84	879	7027.0843	117350	26376

Untuk menentukan nilai konstanta (a) dan koefisien regresi (b), digunakan dengan persamaan :

$$b = \frac{n \sum x_1 y_1 - \sum x_1 \sum y_1}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{(7 \times 26376) - (879 \times 218,84)}{(7 \times 117350) - (879)^2}$$

$$b = - 0,1585$$

Selanjutnya mencari nilai kecepatan arus lalu lintas s ( a = Vf )

$$a = y - b \cdot x$$

$$y = \frac{\sum y}{n}, x = \frac{\sum x}{n}$$

$$a = 31,2628 - (-0.1585 \times 125,574)$$

$$a = 51,176 \text{ km/jam}$$

Maka :

$$V_f = a = 51,176 \text{ km/jam}$$

Selanjutnya mencari nilai kepadatan jenuh ( $D_j$ ):

$$\begin{aligned} D_j &= V_f / b \\ &= 51,176 / 0,1585 \\ &= 322,213 \text{ ssm/km} \end{aligned}$$

Jadi persamaan regresinya :

$$\bar{V}_s = V_f - (V_f / D_j) \cdot D$$

$$\bar{V}_s = 51,176 - (51,176 / 322,213) \cdot D$$

Koefisien Determinasi ( $r^2$ )

$$r = \frac{n \sum x_1 y_1 - \sum x_1 \sum y_1}{\sqrt{\left[ n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2 \right] \left[ n \sum y_1^2 - (\sum y_1)^2 \right]}}$$

$$r = \frac{(7 \times 26376) - (879 \times 218,84)}{\sqrt{\left[ 7 \times 117350 - (879)^2 \right] \left[ 7 \times 7027,0843 - (218,84)^2 \right]}}$$

$$r = -0,971$$

Jadi koefisien determinasi ( $r^2$ )

$$r^2 = 0,942$$

Dari koefisien determinasi yang di peroleh dari model Greenshield di simpulkan bahwa nilai r mendekati +1, proses ini selesai untuk nilai determinasi. Maka proses regresi yang di hasilkan adalah baik berarti korelasi linear kecil

#### 4.3.1. Hubungan Volume Dan Kecepatan

Hubungan Volume dan Kecepatan merupakan fungsi parabolik dengan bentuk persamaan sebagai berikut :

$$Q = D_j \cdot V_s - (D_j / V_f) \cdot V_s^2$$

$$Q = 322,213 \times V_s - (322,213 / 51,176) \cdot V_s^2$$

#### 4.3.2. Hubungan Volume Dan Kepadatan

Hubungan Volume dan Kepadatan juga merupakan fungsi parabolik dengan

bentuk persamaan sebagai berikut :

$$Q = V_f \cdot D - (V_f/D_j) \cdot D^2$$

$$Q = 51,176 \times D - (51,176/322,219) \cdot D^2$$

Kecepatan pada saat Volume maksimum didapat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$V_s = V_m = \frac{V_f}{2}$$

$$= 51,176/2$$

$$= 28,588 \text{ km/jam}$$

Kepadatan maksimum didapat dengan menggunakan persamaan :

$$D_{maks} = \frac{1}{2} (D_j)$$

$$= \frac{1}{2} (322,713)$$

$$= 161,35 \text{ kend/km}$$

Volume maksimum didapat dengan menggunakan persamaan :

$$Q_{maks} = D_{maks} \times V_{maks}$$

$$= 28,588 \times 161,35$$

$$= 4612,673 \text{ ssm/jam}$$

Tabel 4.8 : Kesimpulan perhitungan

Variabel	Satuan	Model Greenshield
• Volume Maksimum (Qmaks)	SSM/jam	4612.673
• Kecepatan bebas (Vf)	km/jam	51.176
• Kecepatan maksimum (Vm)	km/jam	28.588
• Kepadatan maksimum (Dj)	smp/km	322.713
• Koefisien determinan (r <sup>2</sup> )	-	0,942

a. Model Greenshield

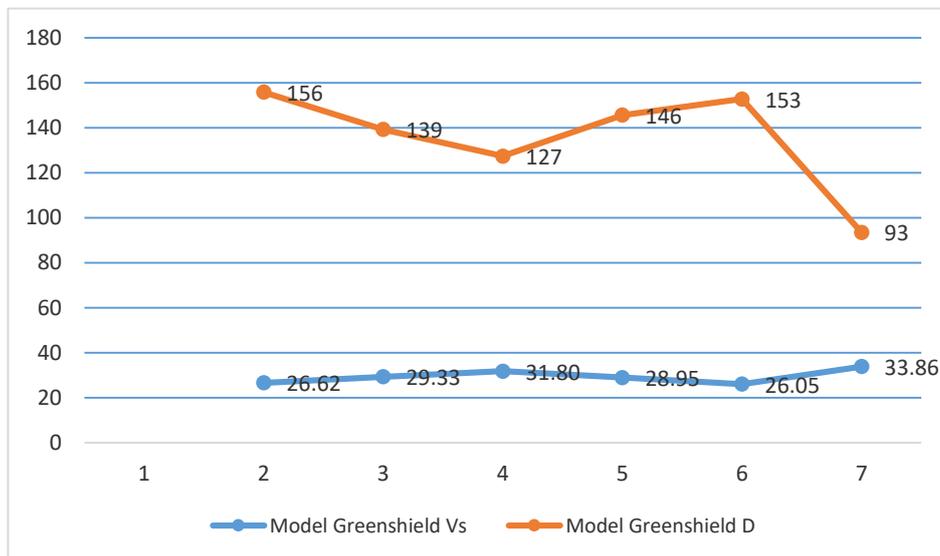
$$\bar{V}_s = 51,176 - (51,176 / 322,713 ).D \quad (\text{Hubungan kecepatan dan kepadatan})$$

$$Q = 322,213 \times V_s - (322,213 / 51,176). V_s^2 \quad (\text{Hubungan Kecepatan dan Volume})$$

$$Q = 51,176 \times D - (51,176/322,219). D^2 \quad (\text{Hubungan Kepadatan dan Volume})$$

Tabel 4.9: Hubungan kecepatan dan kepadatan

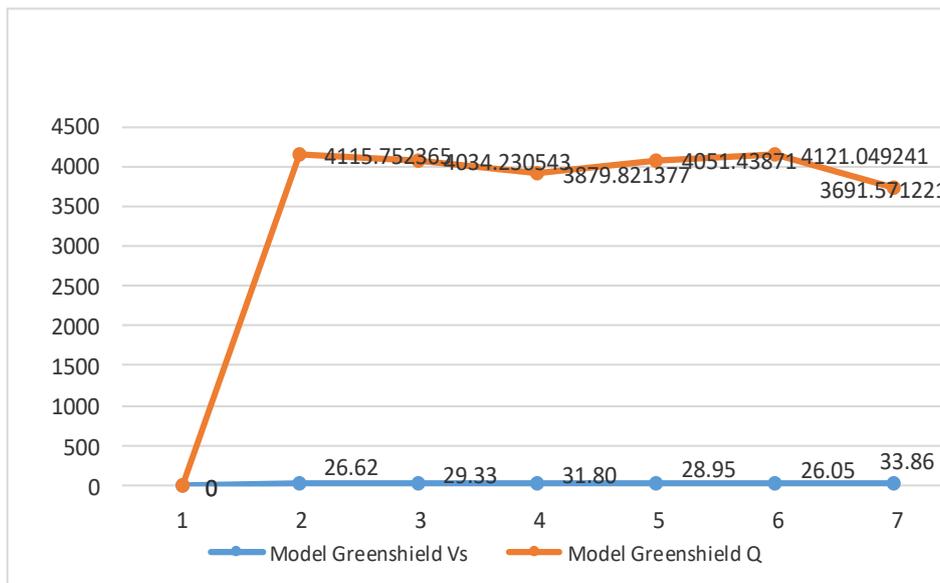
Model Greenshield	
Vs	D
29.33	139
31.80	127
28.95	146
26.05	153
33.86	93
42.25	65



Gambar 4.1 Grafik Hubungan Kecepatan dan Kepadatan

Tabel 4.10 : Hubungan Kecepatan dan Volume

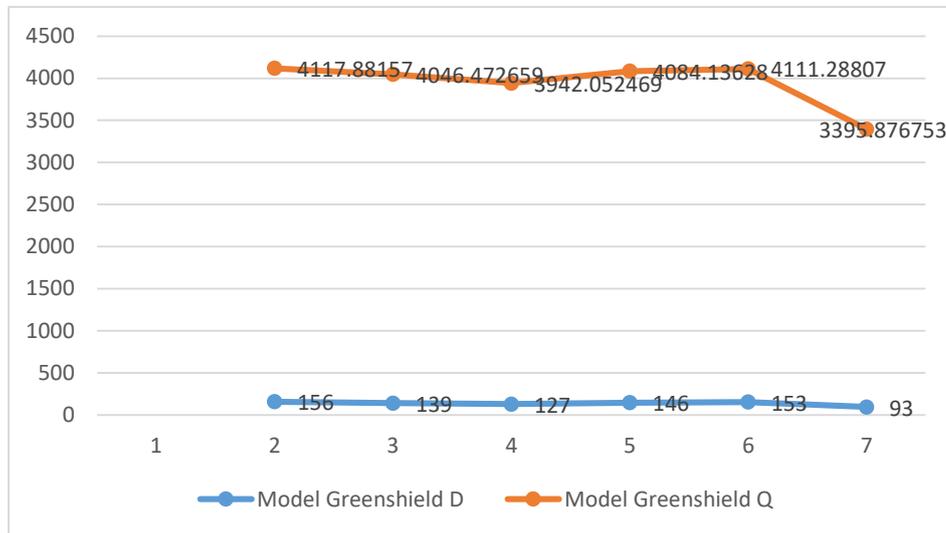
Model Greenshield	
Vs	Q
26.62	4115.752365
29.33	4034.230543
31.80	3879.821377
28.95	4051.43871
26.05	4121.049241
33.86	3691.571221
42.25	2375.484082



Gambar 4.2 Grafik Hubungan antara Kecepatan dan Volume

Tabel 4.11 : Hubungan Kepadatan dan Volume

Model Greenshield	
D	Q
156	4117.88157
139	4046.472659
127	3942.052469
146	4084.13628
153	4111.28807
93	3395.876753
65	2648.940772



Gambar 4.3 Grafik Hubungan Kepadatan dan Volume



## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan evaluasi data pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai ekuivalen sepeda motor (ESM) yaitu 1, nilai ekuivalen sepeda motor terhadap mobil penumpang yaitu 10,7 dan nilai ekuivalen sepeda motor terhadap kendaraan berat yaitu 24,5 pada Jl. Letda. Sujono.
2. Karakteristik lalu lintas, khususnya yang terkait dengan jenis kendaraan sepeda motor yakni volume, kecepatan dan kepadatan.
  - a. Kecepatan maksimum selama 7 hari pada titik 1 Jl. Letda Sujono arah Barat pengamatan terjadi pada hari Minggu ( $V=42.12\text{km/jam}$ )
  - b. Kecepatan maksimum selama 7 hari pada titik 2 Jl.Letda Sujono arah Timur pengamatan terjadi pada hari Minggu ( $V=42.37\text{km/jam}$ )
  - c. Volume lalu lintas rata-rata berbasis SSM pada titik 1 Jl.Letda Sujono arah Barat terjadi pada hari Kamis ( $6.450\text{ssm/jam}$ ).
  - d. Volume lalu lintas rata-rata berbasis SSM pada titik 2 Jl.Letda Sujono arah Timur terjadi pada hari Kamis ( $6.750\text{ ssm/jam}$ ).
  - e. Kecepatan maksimum selama 7 hari pada titik 1 Jl. Letda Sujono arah Barat pengamatan terjadi pada hari Senin yaitu 156
  - f. Kecepatan maksimum selama 7 hari pada titik 1 Jl. Letda Sujono arah Barat pengamatan terjadi pada hari Senin yaitu 154
3. Model Greenshield dengan model hubungan antar karakteristik volume-kecepatan-kepadatan lalu lintas yang sesuai pada ruas Jl. Letda. Sujono dimana konversi variasi penggunaan ruang oleh kendaraan menggunakan pendekatan Satuan Sepeda Motor (SSM).
  - a. Untuk ruas berbasis SSM adalah model *Greenshield* dengan persamaan model  $V_s = 51,176 - (51,176 / 322,713 ) \cdot D$
  - b. Untuk ruas jalan SSM adalah model *Greenshield* dengan persamaan model  $Q = 322,213 \times V_s - (322,213 / 51,176) \cdot V_s^2$  untuk Hubungan Kecepatan dan

Volume.

- c. Untuk ruas berbasis SSM adalah model *Greenshield* dengan persamaan model  $Q = 51,176 \times D - (51,176/322,713) \times D^2$ . Untuk Hubungan Kepadatan dan Volume.

## 5.2. Saran

Dari Penelitian tersebut pada Jl. Letda Sujono maka di dapat beberapa saran yaitu:

1. Pemerintah yang terkait masalah lalu lintas hendaknya memperhatikan kondisi jalan dan hal-hal yang mempengaruhi perjalanan lalu lintas. Sehingga waktu tempuh dalam satu jalan bisa lebih cepat.
2. Pemerintah harus mulai membatasi sepeda motor di jalanan dan menyediakan sarana transportasi yang bersifat massal
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan program penanggulangan

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)* 1997. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum
- Direktorat Jendral Bina Marga (1997) Manual kapasitas jalan Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Khisty,C.J., Lall,B.K., 2005, *Jilid 2 Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi*. Edisi Ketiga. Erlangga, Jakarta
- C. Jotin Khisty & B. Kent Lall. 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*. Jilid I Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Manajemen lalu lintas Perkotaan, Beta Offset, JogjakartaC. Jotin Khisty, Bkend Lall, (2002), *Dasar dasar Rekayasa Transportasi*.
- Miro, F. (2004) *Perencanaan Transportasi Untuk Mahasiswa, Perencanaan, dan Praktisi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sony Sulaksono, M.S.C, (2001), *Rekayasa Lalu Lintas*, ITB, Bandung.
- Zakaria Aisyah (2013) Studi Karakteristik Lalu Lintas Sepeda Motor Pada Ruas Jalan Tipe Terbagi di Kota Makasar,*Tesis*. Universitas Hasanudin, Makasar.
- Morlok K. Edward.(1984) *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga,Jakarta.
- Tamin, Z.O. (2008) *Perencanaan, Pemodelan & Rekayasa Transportasi, Teori, Contoh Soal dan Aplikasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Transfortasion Reserc Board (2000) *Highway capacity Manual*,HCM Washington DC
- Hobbs, F.D 1995, *Perancaan Dan Teknik Lalulintas*, Gajah Mada University Press Yogyakarta.
- Pramana, L.S., Pramana. A. Kurniawan. H., (2006). *Hubungan Antara Perilaku Pengemudi Sepeda Motor Pada Berbagai Keadaan Lalu Lintas Jalan dengan Karakteristik Pengemudi, Kendaraan, dan Perjalanan*. Universitas Tarumanegara. Jakarta. Jurnal Transportasi Vol. 6 No. 1 Juni 2006: 63-70.
- Sony Sulaksono, M.S.C, (2001), *Rekayasa Lalu Lintas*, ITB, Bandung.

Badan Pusat Statistik (2019) *Jumlah Penduduk Kota Medan 2018*

Medan : Badan Pusat Statistik

Sinulingga (1999) *Pembangunan Kota tinjauan Regional dan Lokal*

Jakarta : Pustaka Sinar Harapan

Abubakar (2005) *Tanggung Jawab Pengemudi Sepeda Motor*, Jurnal Transfortasi

Vol 7 No 1 Juni 2005

# **LAMPIRAN**



Gambar L1 : Awal Titik 1 (arah Barat)



Gambar L2 :Awalan titik 2 (arah Timur)



Gambar L3 : Akhir titik 1 (arah Barat)



Gambar L4 : Akhir titik 2 (arah Timur)

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI PENULIS

Nama Lengkap : Ilham Nanda  
Panggilan : Ilham  
Tempat, Tanggal Lahir : Kutapanjang, 2 april 1996  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Alamat : JL.HM Yamin SH Gang Kelambir 15C  
Agama : Islam  
Nama Orang Tua  
Ayah : H.Ahmad  
Ibu : Hj.Nurhayati  
NO. HP : 081360561229  
E\_mail : ilhamnanda96@gmail.com

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1507210156  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

NO	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SD Negeri 6 Blangjerango	2008
2	SMP	SMP Negeri 1 Blangjerango	2011
3	SMK	SMA Negeri 8 Medan	2014
4	Melanjutkan Kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2015 sampai dengan selesai		