

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH BECAK MOTOR PADA JALAN 4 LAJUR 2  
ARAH DENGAN MEDIAN PADA JALAN T.B  
SIMATUPANG KOTA MEDAN  
(Studi Kasus)**

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

**Disusun Oleh:**

**ARDIANSYAH ARIGA**  
**1207210179**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ardiansyah Ariga

NPM : 1207210179

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh Becak Motor Pada Jalan 4 Lajur 2 Arah Dengan Median Pada Jalan T.B Simatupang Kota Medan (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, Oktober 2017

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji

Dosen Pembimbing II / Peguji

Ir. Zurkiyah, MT

Hj. Irma Dewi, ST, MSi

Dosen Pembanding I / Penguji

Dosen Pembanding II / Peguji

Ir. Sri Asfiati, MT

Dr. Ade Faisal, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil  
Ketua,

Dr. Ade Faisal, ST, MSc

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ardiansyah Ariga

Tempat /Tanggal Lahir: Medan/10 Oktober 1994

NPM : 1207210179

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

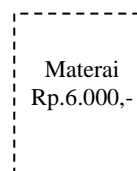
“Pengaruh Becak Motor Pada Jalan 4 Lajur 2 Arah Dengan Median Pada Jalan T.B Simatupang Kota Medan”,

bukan merupakan plagiarisme, 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 orisinil 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 Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Desember 2017



Saya yang menyatakan,

Ardiansyah Ariga

## ABSTRAK

### **PENGARUH BECAK MOTOR PADA JALAN 4 LAJUR 2 ARAH DENGAN MEDIAN PADA JALAN T.B SIMATUPANG KOTA MEDAN (STUDI KASUS)**

Ardiansyah Ariga

1207210179

Ir. Zurkiyah, MT

Hj. Irma Dewi, ST, MSi

Kendaraan becak motor mengalami pertumbuhan dan keberadaannya dalam lalu lintas campuran pada jalan 4 lajur 2 arah dengan median dapat memberikan pengaruh pada kinerja lalu lintas walaupun tidak terlalu besar. Studi dilakukan di jalan T.B Simatupang dengan mengambil 2 titik lokasi, yaitu di depan R.S Sundari dan di depan Apotik Pinang Baris. Survei dilakukan hari Senin sampai dengan hari Minggu, jam sibuk pagi, siang dan sore dengan menggunakan metodologi cara mengumpulkan data primer yaitu data survei di lapangan dan data sekunder yang diambil langsung dari instansi-instansi terkait. Analisis yang digunakan untuk menentukan nilai emp adalah menggunakan cara dengan basis kapasitas dan basis kecepatan. Hasil dari analisis proporsi kendaraan becak motor memberikan pengaruh yang masih rendah terhadap kecepatan rata-rata lalu lintas di jalan T.B Simatupang. Berdasarkan hasil analisa, diperoleh kinerja ruas Jalan T.B Simatupang Akibat Pengaruh Becak Motor sebagai hambatan samping selama penelitian yang dilakukan didapat dalam perhitungan yaitu 106,1 bobot kejadian dengan kelas hambatan samping rendah (*Low, L*). Kinerja ruas jalan T.B Simatupang Tanpa Becak Motor sebagai hambatan samping selama penelitian yang dilakukan didapat dalam perhitungan yaitu 378,7 bobot kejadian dengan kelas hambatan samping sedang (*Medium, M*)

Kata kunci: Becak motor, volume, dan kapasitas jalan.

## **ABSTRACT**

### ***THE EFFECT OF MOTOR RICKSHAW ON 4 STREET ROAD 2 DIRECTIONS WITH MEDIAN ON THE ROAD T.B SIMATUPANG MEDAN CITY (CASE STUDY)***

Ardiansyah Ariga

1207210179

Ir. Zurkiyah, MT

Hj. Irma Dewi, ST, MSi

*Motorbike rickshaws are growing and their presence in mixed traffic on a 4 street road 2 directions with median can have an effect on traffic performance although not too large. The study was conducted on T.B Simatupang street by taking 2 point location, namely in front of R.S Sundari and in front of the Pinang Baris Pharmacy. The survey was conducted Monday to Sunday, rush hour morning, noon and afternoon using methodology of collecting primary data ie survey data in field and secondary data taken directly from related agencies. The analysis used to determine the emp value is to use a method with a capacity base and a speed base. The result of the analysis of the proportion of pedicab motor vehicles has a low effect on the average speed of traffic on T.B Simatupang road. Based on the result of the analysis, the performance of Jalan T.B Simatupang segment resulted from the influence of motor rickshaw as side obstacle during the research which was obtained in the calculation that is 106,1 event weight with low side barrier class (L). Performance of T.B Simatupang road without motor rickshaw as side obstacle during research done got in calculation that is 378,7 event weight with medium side barrier class (M).*

*Keywords: Motor rickshaw, volume, and capacity of the road.*

## 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 “Pengaruh Becak Motor Pada Jalan 4 Lajur 2 Arah Dengan Median Pada Jalan T.B Simatupang Kota Medan” 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 terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si selaku Dosen Pembimbing-II dan penguji dalam penulisan Tugas Akhir ini sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T selaku Pembanding-I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
4. Bapak Dr. Ade Faisal selaku Dosen Pembanding-II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini sekaligus Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Rahmatullah, S.T, M.Sc 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 ketekniksipilan kepada penulis.

7. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Ijawansah dan Ibunda tercinta Juniati Nasution yang telah mengasuh dan membesarkan penulis dengan rasa cinta dan kasih sayang yang tulus serta kesabaran yang luar biasa.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Spesial teman-teman sipil 012A, 012B dan seluruh teman-teman yang memberikan semangat serta masukan yang sangat berarti bagi penulis.

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 konstruksi teknik sipil.

Medan, Desember 2017

Ardiansyah Ariga

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Permasalahan	2
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Umum	5
2.2. Angkutan Umum	6
2.3. Perilaku Berkendara Agresif Angkutan Umum	8
2.4. Pengertian Kemacetan Lalu lintas, Jalan dan Jalan Perkotaan	9
2.4.1. Kemacetan Lalu Lintas	9
2.4.2. Jalan	9
2.4.3. Jaringan Jalan	10
2.4.4. Jalan Perkotaan	11
2.4.5. Klasifikasi Jalan	12
2.5. Manajemen Lalu Lintas	16
2.5.1. Tujuan Manajemen Lalu Lintas	16
2.5.2. Sasaran Manajemen Lalu Lintas	17



2.5.3. Strategi dan Teknik Manajemen Lalu Lintas	17
2.6 Karakteristik Volume Lalu Lintas	19
2.6.1 Volume	20
2.6.2 Volume Lalu Lintas	23
2.6.3 Kecepatan (s)	25
2.7 Komposisi Lalu Lintas	28
2.8 Karakteristik Kendaraan	29
2.9 Hambatan Samping	30
2.10 Cara Mencari Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (emp)	32
2.10.1 Basis Kecepatan	32
2.10.2 Basis Kapasitas	33
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>35</b>
3.1. Tahapan Pekerjaan	35
3.2. Studi Literatur	36
3.3. Persiapan	36
3.4. Penentuan Lokasi Penelitian	37
3.5. Survei Pendahuluan	38
3.6. Data Yang Diperlukan	38
3.7. Tahapan Pengumpulan Data	39
3.7.1. Pengumpulan Data Sekunder	39
3.7.2. Pengumpulan Data Primer (Data lapangan)	39
3.8. Analisa Data	41
3.8.1. Analisa Perhitungan Volume Lalu Lintas	42
3.8.2. Perhitungan Kecepatan Rata-Rata Ruang	42
3.8.3. Pengaruh Becak Bermotor Terhadap Kecepatan Lalu Lintas	42
3.8.4. Penghitungan Nilai Ekivalen Mobil Penumpang	43
<b>BAB 4 ANALISA DATA</b>	<b>44</b>
4.1. Tinjauan Umum	44
4.2. Data Lalu Lintas	44
4.3. Volume Lalu Lintas	44
4.4. Hambatan Samping	48

4.5. Becak Bermotor Sebagai Hambatan Samping	49
4.6. Data Kecepatan Kendaraan	50
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>55</b>
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hubungan antara kelas jalan dengan beban gandar.	12
Tabel 2.2	Hubungan antara kelas jembatan dengan beban perencanaan.	13
Tabel 2.3	Jalan dengan perencanaan Tipe I.	15
Tabel 2.4	Jalan dengan perencanaan Tipe II.	15
Tabel 2.5	Strategi dan teknik manajemen lalu lintas.	17
Tabel 2.6	Penentuan faktor K dan faktor F.	21
Tabel 2.7	Ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan perkotaan tak terbagi.	23
Tabel 2.8	Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Terbagi	23
Tabel 2.9	Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas ( $FV_0$ ).	26
Tabel 2.10	Faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur ( $FV_w$ ).	26
Tabel 2.11	Faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar bahu ( $FFV_{SF}$ ).	27
Tabel 2.12	Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota ( $FFV_{cs}$ ).	27
Tabel 2.13	Tabel klasifikasi kendaraan.	28
Tabel 2.14	Nilai Emp untuk jalan perkotaan terbagi.	29
Tabel 2.15	Karakteristik kendaraan.	29
Tabel 2.16	Efisiensi hambatan samping.	30
Tabel 2.17	Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan.	31
Tabel 2.18	Faktor penyesuaian $FFV_{sf}$ untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu.	32
Tabel 3.1	Data geometrik ruas jalan	41
Tabel 4.1	Jumlah kendaraan pada satu minggu.	44
Tabel 4.2	Data volume kendaraan perjam pada Hari Senin tanggal 17 Juli 2017 ke arah Kp. Lalang.	45
Tabel 4.3	Data volume kendaraan becak bermotor perjam pada Hari Senin tanggal 17 Juli 2017.	45
Tabel 4.4	Data volume kendaraan perjam pada Hari Senin tanggal 17 Juli 2017 ke arah Pinang Baris	46
Tabel 4.5	Data volume kendaraan becak bermotor perjam pada Hari	

	Senin tanggal 17 Juli 2017.	47
Tabel 4.6	Proporsi kendaraan becak motor ke arah Kp. Lalang pada hari Senin.	47
Tabel 4.7	Proporsi kendaraan becak motor ke arah Pinang Baris pada hari Senin.	48
Tabel 4.8	Data kecepatan rata-rata becak motor ke arah Kp. Lalang pada hari Senin 17 Juli 2017.	50
Tabel 4.9	Data kecepatan rata-rata becak motor ke arah Pinang Baris pada hari Senin 17 Juli 2017	51
Tabel 4.10	Data kecepatan becak bermotor per hari dari ke arah Kp. Lalang	51
Tabel 4.11	Data kecepatan becak bermotor per hari ke arah Pinang Baris	51
Tabel 4.12	Data survei hambatan samping pada Hari Senin.	53
Tabel 4.13	Data survei becak motor sebagai hambatan samping pada Hari Senin	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Bagan alir metodologi penelitian	35
Gambar 3.2	Peta lokasi penelitian	36
Gambar 3.3	Sket lokasi penelitian	37

## DAFTAR NOTASI

BCK	= Becak motor
C	= Kapasitas
C <sub>i</sub>	= Koefisien
cL <sub>v</sub>	= Koefisien kendaraan ringan
C <sub>0</sub>	= Kapasitas dasar
DS	= Derajat kejenuhan
Emp	= Ekuivalensi mobil penumpang
F	= Faktor f faktor variasi tingkat lalu lintas
F <sub>v</sub>	= Kecepatan arus bebas
FV <sub>0</sub>	= Kecepatan arus bebas dasar
FV <sub>w</sub>	= Penyesuaian lebar jalur lalu lintas jalan
FFV <sub>SF</sub>	= Faktor penyesuaian hambatan samping
FFV <sub>cs</sub>	= Faktor penyesuaian ukuran kota
FC <sub>w</sub>	= Faktor penyesuaian lebar jalan
FC <sub>sf</sub>	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
HV	= Kendaraan Berat
K	= Faktor k faktor volume lalu lintas jam sibuk
LHR	= Laju harian rata-rata (smp)
LV	= Mobil penumpang, kendaraan ringan
MC	= Sepeda Motor
MKJI	= Manual kapasitas jalan indonesia
PPLLN	= Peraturan pemerintah tentang lalu lintas nasional
v	= Kecepatan
Q	= Arus lalu lintas
SMP	= Satuan mobil penumpang
W <sub>c</sub>	= Lebar lajur lau lintas efektif
W <sub>s</sub>	= Lebar bahu efektif rata-rata

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dalam perencanaan prasarana transportasi jalan raya di Indonesia berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Raya (MKJI) tahun 1997. Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp) adalah faktor yang menunjukkan pengaruh berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan terhadap kecepatan, kemudahan bermanuver, dimensi kendaraan ringan dalam arus lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya mirip;  $emp = 1,0$ ).

Harga ketetapan ekuivalensi mobil penumpang yang ada di MKJI diambil dari hasil penelitian di daerah tertentu, sehingga harga ketetapan ekuivalensi mobil penumpang tersebut belum tentu bisa mewakili karakteristik lalu lintas yang ada diseluruh kawasan Indonesia. Berpijak dari kondisi tersebut perlu kiranya ditinjau kembali ketetapan ekuivalensi mobil penumpang yang ada tersebut untuk disesuaikan dengan kondisi dan karakteristik arus dimasing-masing daerah di Indonesia.

Dalam perencanaan jalan jenis kendaraan bermotor yang melewati jalan yang ada di Indonesia adalah kendaraan berat, kendaraan ringan dan sepeda motor. Kendaraan bermotor merupakan sarana transportasi darat yang penting bagi masyarakat untuk memperlancar mobilitas manusia dan barang, oleh karena itu dalam beberapa tahun ini volume kendaraan bermotor meningkat dengan pesat akan berakibat kemacetan, sering terjadi kecelakaan serta adanya polusi udara yang merugikan kesehatan. Ruas jalan akan mengalami kemacetan apabila kapasitas dari badan jalan tersebut tidak mencukupi untuk volume atau arus yang melalui ruas jalan per jamnya, dengan kata lain volume lalu lintas melebihi kapasitas jalan yang ada.

Salah satu objek permasalahan yang tidak kalah pentingnya adalah kendaraan becak motor merupakan kendaraan yang dipergunakan untuk mengangkut orang atau masyarakat umum dari suatu tempat ke tempat lain yang banyak beroperasi di Kota Medan. Keberadaan becak motor yang juga mengalami pertumbuhan

dengan kata lain becak motor dapat mempengaruhi kecepatan kendaraan lain dalam berlalu lintas dan berpengaruh pula terhadap pemakaian ruas jalan.

Sebagai kota nomor tiga terbesar di Indonesia dan juga ibukota propinsi Sumatera Utara, Medan termasuk wilayah yang sedang berkembang. Perkembangan ini juga seiring dengan perkembangan jumlah kendaraan becak bermotor.

Tingginya volume lalu lintas menyebabkan tidak teraturnya pergerakan becak bermotor itu sendiri, baik itu memotong, pemilihan perubahan lajur yang mengakibatkan kendaraan samping dan belakang melakukan perlambatan yang berakibat kepada menurunnya kecepatan arus kendaraan secara keseluruhan yang berujung pada kemacetan. Faktor kemacetan juga diakibatkan kapasitas jalan yang sudah tidak mencukupi oleh beban lalu lintas. berujung pada kemacetan. Faktor kemacetan juga diakibatkan kapasitas jalan yang sudah tidak mencukupi oleh beban lalu lintas.

Untuk itu perlu diteliti sejauh mana pengaruh kendaraan becak motor pada kinerja lalu lintas dan perlu kajian nilai ekivalensi mobil penumpang untuk kendaraan becak motor yang sesuai, berkaitan perannya sebagai bagian dari lalu lintas pada ruas jalan. Penelitian ini akan dilakukan pada jalan T.B Simatupang di Kota Medan yang merupakan jalan 4 lajur 2 arah dengan median. Pemilihan lokasi tersebut didasarkan atas besarnya potensi volume kendaraan becak motor.

## **1.2. Rumusan Permasalahan**

Berujung pada kemacetan, faktor kemacetan juga diakibatkan kapasitas jalan yang sudah tidak mencukupi oleh beban lalu lintas.

Dengan memperhatikan latar belakang sebagaimana disajikan di atas, maka permasalahan yang diperlukan untuk kajian adalah:

1. Bagaimana pengaruh proporsi kendaraan becak motor terhadap kecepatan rata-rata lalu lintas.
2. Menghitung jumlah data arus kendaraan dilapangan dan nilai pengaruh dari banyaknya becak bermotor terhadap kecepatan arus lalu lintas.



### **1.3. Ruang Lingkup**

Studi ini mempunyai ruang lingkup dan batasan masalah dengan membahas tentang pengaruh banyaknya becak bermotor pada ruas jalan T.B. Simatupang Kota Medan sebagai berikut:

1. Analisa diambil berdasarkan jam puncak pada hari sibuk selama satu minggu dengan menggunakan waktu sebagai variabel.
2. Penelitian ini menggunakan metode analisis kecepatan, dengan pengolahan data pada penulisan tugas akhir ini dibantu dengan program komputer yaitu program *Microsoft Excel*.

### **1.4. Tujuan**

Penelitian dilakukan bertujuan:

1. Untuk mengetahui pengaruh proporsi kendaraan becak motor terhadap kecepatan rata-rata lalu lintas.
2. Untuk mendapatkan jumlah data arus kendaraan dilapangan dan nilai pengaruh dari banyaknya becak bermotor terhadap kecepatan arus lalu lintas.

### **1.5. Manfaat**

Adapun manfaat dari studi ini adalah untuk mengetahui manajemen lalu lintas di Kota Medan dalam upaya-upaya pemanfaatan semaksimal mungkin sistem jaringan jalan yang ada dan bisa menampung pergerakan orang sebanyak mungkin dan memperhatikan keterbatasan lingkungan (kapasitas lingkungan), memberikan prioritas untuk kelompok pengguna jalan tertentu dan penyesuaian kebutuhan kelompok pemakai jalan lainnya serta menjaga kecelakaan lalu lintas sekecil mungkin. Melakukan pengendalian jangka pendek, gerakan manusia dan barang secara selamat dan efisien, serta selaras dengan lingkungan sosial melalui koordinasi didalam perencanaan implementasi berbagai elemen manajemen lalu lintas sedemikian rupa, bahkan apabila memungkinkan elemen-elemen tersebut saling memperkuat.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

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

### **BAB. 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup studi, tujuan studi, manfaat studi, ruang lingkup pembahasan dan sistematika penulisan.

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

Bab ini meliputi pengambilan teori dari beberapa sumber bacaan dan narasumber yang mendukung analisa permasalahan yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

### **BAB. 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan langkah-langkah pemecahan masalah yang akan dibahas, meliputi lokasi studi, persiapan, survei perghitungan lalu lintas dan kondisi pengaturan simpang.

### **BAB. 4 ANALISA DATA**

Bab ini membahas tentang data yang telah dikumpulkan, lalu di analisa, sehingga dapat diperoleh kesimpulan.

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

Bab ini berisikan kesimpulan logis berdasarkan analisa data, temuan dan bukti yang disajikan sebelumnya yang menjadi dasar untuk menyusun suatu saran sebagai suatu usulan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Transportasi merupakan proses kegiatan memindahkan barang dan orang dari satu tempat ke tempat yang lain, 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.

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 Angkutan Umum

Angkutan pada dasarnya adalah sarana untuk memindahkan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain untuk membantu orang atau kelompok orang menjangkau berbagai tempat yang dikehendaki atau mengirimkan barang dari tempat asalnya ke tempat tujuannya. Prosesnya dapat dilakukan dengan menggunakan sarana angkutan berupa kendaraan. Sementara angkutan umum penumpang adalah angkutan penumpang yang menggunakan kendaraan umum yang dilakukan dengan sistem sewa atau bayar. Termasuk dalam pengertian angkutan umum penumpang adalah angkutan kota (bus, minibus, becak bermotor dan sebagainya), kereta api, angkutan air, dan angkutan udara.

Tujuan utama dari keberadaan angkutan umum penumpang adalah menyelenggarakan angkutan umum yang baik dan layak bagi masyarakat. Pengadaan pelayanan angkutan umum penumpang memang secara langsung mengurangi banyaknya kendaraan pribadi. Pelayanan angkutan umum penumpang akan berjalan baik apabila tercipta keseimbangan antara ketersediaan dan permintaan.

Angkutan umum penumpang bersifat massal sehingga biaya angkut dapat dibebankan kepada lebih banyak orang atau penumpang yang menyebabkan biaya per penumpang dapat ditekan serendah mungkin. Karena merupakan angkutan massal, perlu ada kesamaan diantara para penumpang, antara lain kesamaan asal dan tujuan. Kesamaan ini dicapai dengan cara pengumpulan di terminal dan atau tempat perhentian. Kesamaan tujuan tidak selalu berarti kesamaan maksud. Angkutan umum massal atau *masstransit* memiliki trayek dan jadwal keberangkatan yang tetap. Pelayanan angkutan umum penumpang akan berjalan dengan baik apabila tercipta keseimbangan antara ketersediaan dan permintaan. Oleh karena itu, Pemerintah perlu turut campur tangan dalam hal ini menjamin sistem transportasi yang aman bagi kepentingan masyarakat pengguna jasa angkutan, petugas pengelola angkutan dan pengusaha jasa angkutan, petugas pengelola angkutan dan pengusaha jasa angkutan mengarah agar kegiatan angkutan tidak mengganggu lingkungan, menciptakan persaingan yang sehat, membantu perkembangan dan pembangunan nasional maupun daerah dengan meningkatkan pelayanan jasa angkutan, menjamin pemerataan jasa angkutan

sehingga tidak ada pihak yang dirugikan dan mengendalikan operasi pelayanan jasa angkutan.

Untuk melakukan perjalanan perjalanan maka manusia memerlukan angkutan umum. Adapun alasan-alasan yang menyebabkan orang melakukan perjalanan dibagi atas beberapa bagian seperti berikut ini:

1. Perjalanan untuk bekerja

Untuk perjalanan jenis ini, pelayanan angkutan umum hendaknya memenuhi syarat, yaitu dapat meminimumkan waktu. Jadi angkutan umum tersebut harus cepat dan tepat waktu, menjamin martabat pengguna angkutan umum, khususnya untuk perjalanan jarak jauh mampu menyediakan pelayanan makan dan ruang kerja yang layak.

Oleh karena orang-orang mulai bekerja pada waktu yang hampir bersamaan (mayoritas sama), kebutuhan angkutan pada waktu itu adalah tinggi. Puncak kebutuhan ini tidak begitu tinggi apabila orang-orang mengakhiri pekerjaan pada waktu yang berbeda.

2. Perjalanan untuk ke sekolah atau kuliah

Sektor pendidikan adalah salah satu sektor yang sangat penting, karena ini menyangkut seluruh lapisan masyarakat. Oleh karena itu, kebutuhan angkutan umum sangat besar untuk melakukan kegiatan ini, dikarenakan jumlah pelakunya yang sangat besar. Saat ini adalah hal yang sangat baik apabila sekolah-sekolah menyediakan fasilitas bus sekolah, hal ini guna mengurangi kemacetan pada saat jam puncak sekolah yaitu pada saat masuk dan keluar sekolah. Dengan adanya bus tersebut pengguna mobil pribadi dapat berkurang, sehingga kemacetan dapat sedikit berkurang.

3. Perjalanan untuk berbelanja

Perkembangan pusat-pusat perbelanjaan, membangkitkan kebutuhan akan angkutan, terlebih jika orang mulai berbelanja jauh dari tempat tinggalnya.

4. Perjalanan untuk rekreasi

Masing-masing orang yang tidak mempunyai angkutan sendiri akan memerlukan angkutan umum untuk mengadakan rekreasi seperti mengunjungi teman dan sanak saudara, pergi menonton pertandingan olah raga dan sebagainya.

## 5. Perjalanan dengan alasan sosial

Beberapa perjalanan penumpang yang dilakukan adalah untuk alasan sosial. contohnya untuk mengunjungi teman atau sanak saudara yang sedang sakit, menghadiri pemakaman dan sebagainya. Walaupun jumlah perjalanan ini biasanya hanya merupakan bagian kecil dari seluruh kegiatan perjalanan yang menggunakan angkutan umum, ini tetap merupakan satu hal yang penting.

### **2.3. Perilaku Berkendara Agresif Angkutan Umum**

Perilaku berkendara agresif adalah perilaku yang dikendarain dengan emosi yang terganggu yang menghasilkan perilaku yang mengakibatkan tingkat resiko terhadap orang lain, dikatakan agresif karena pengendara tersebut berasumsi bahwa orang lain dapat mengatasi tingkat resiko yang sama dan pengendara seperti ini bahaya bagi orang lain. Perilaku pengemudi angkutan umum dapat didenifikasikan dalam 3 kriteria atau bentuk, yaitu:

#### 1. Tidak sabar

Seperti menerobos lampu merah, melanggar batas kecepatan, mengikutin kendaraan lain terlalu dekat dan berpindah jalur tanpa memberi tanda.

#### 2. Saling berebut penumpang

Seperti menghalangi jalur setelah mendahului, tidak memberikan jalan bagi pengendara lainnya, memotong jalur dengan sengaja, dan mengerem mendadak dengan sengaja.

#### 3. Cereboh dan marah-marah

Seperti duel kejar-kejaran, berkendara sambil mabuk, menyerang pengendara lain dan berkendara dengan kecepatan tinggi.

Akibat 3 faktor tersebut dapat mengakibatkan kecelakaan bagi pengendara lain dan sekaligus dapat timbul kemacetan yang parah yang di akibatkan oleh perilaku pengemudi angkutan umum.

## **2.4. Pengertian Kemacetan Lalu lintas, Jalan dan Jalan Perkotaan**

### **2.4.1. Kemacetan Lalu lintas**

Kemacetan lalu lintas terjadi bila ditinjau dari tingkat pelayanan jalan, yaitu pada kondisi lalu lintas mulai tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil.

Untuk ruas jalan perkotaan jika volume per kapasitas 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 para pelaku perjalanan, baik yang menggunakan angkutan umum maupun angkutan pribadi, hal ini berdampak pada ketidaknyamanan serta menambah waktu perjalanan bagi pelaku perjalanan.

Kemacetan mulai terjadi jika arus lalu lintas 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 maka 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).

### **2.4.2. 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

umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, 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.

### **2.4.3. Jaringan Jalan**

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.

#### **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 propinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

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

## 2. Jaringan jalan berdasarkan kewenangan pembina

- Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, menurut fungsinya dikelompokkan kedalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan.
- Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota propinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
- Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
- 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 kawasan dan/atau antar permukiman dalam desa, serta jalan lingkungan.

### **2.4.4. 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

pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 selalu digolongkan dalam kelompok ini, jalan didaerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 juga dikelompokkan dalam golongan ini jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus (MKJI, 1997).

#### 2.4.5. Klasifikasi Jalan

a. Berdasarkan Beban Gandar Kendaraan.

Klasifikasi jalan berdasarkan beban ganda maksimum (*maximum axle load*) yang diijinkan lewat adalah seperti yang termuat 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 (MKJI, 1997).

Kelas Jalan	Beban Gandar Maksimum (Tonf)
I	7,0
II	5,0
III	3,5
IIIA	2,75
IV	2,0
V	1,5

b. Berdasarkan Kriteria Geometri Jalan

Klasifikasi jalan berdasarkan kriteria ini seperti yang tertuang 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 gelagar-gelagar jembatan. Muatan ini terdiri atas: (a) Muatan terbagi rata  $p$  Tonf/m, nilainya tergantung pada bentang jembatan, dan (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 eksport. 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 perkotaan dapat dikelompokkan secara: (1) Fungsional, dan (2) Perencanaan. Secara fungsional jalan menurut Peraturan Pemerintah no.26 tahun 1985 jalan-jalan di wilayah perkotaan terbagi dalam sistem jaringan jalan Primer yang berupa: jalan arteri primer, jalan kolektor primer, serta jalan lokal primer, dan sistem jaringan jalan sekunder yang berupa: jalan arteri sekunder, jalan kolektor sekunder, serta jalan lokal sekunder.

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 antar kota 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 ditrik dengan kecepatan sedang, untuk persimpangan tanpa lalu lintas.
6. Tipe II Kelas 4: Standar terendah bagi jalan satu arah yang melayani hubungan dengan jalan-jalan lingkungan.

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	Kelas	Volume LL (smp)	Kecepatan (Km/j)
	1	-	60
	1	> 10.000	60
	2	< 10.000	
Primer, arteri	1	> 20.000	60, 50
Primer, kolektor	2	< 20.000	
	2		60
Sekunder, arteri	3	> 6.000	60, 50
	3		
Sekunder, kolektor	4	< 8.000	60, 50
		> 500	40, 30
Sekunder, lokal		< 500	40, 30
			30, 20

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

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.

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 diizinkan 10 ton.

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.

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.

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.

## **2.5. Manajemen Lalu Lintas**

Manajemen lalu lintas adalah pengelolaan dan pengendalian arus lalu lintas dengan melakukan optimasi penggunaan prasarana yang ada untuk memberikan kemudahan kepada lalu lintas secara efisien dalam penggunaan ruang jalan serta memperlancar sistem pergerakan. Hal ini berhubungan dengan kondisi arus lalu lintas dan sarana penunjangnya pada saat sekarang dan bagaimana mengorganisasikannya untuk mendapat penampilan yang baik.

### **2.5.1. Tujuan Manajemen Lalu Lintas**

Tujuan dilaksanakannya Manajemen lalu lintas adalah:

1. Untuk mendapatkan tingkat efisiensi dari pergerakan lalu lintas secara menyeluruh dengan tingkat aksesibilitas (ukuran kenyamanan) yang tinggi dengan menyeimbangkan permintaan pergerakan dengan sarana penunjang yang ada.
2. Untuk meningkatkan tingkat keselamatan dari pengguna yang dapat diterima oleh semua pihak dan memperbaiki tingkat keselamatan tersebut sebaik mungkin.
3. Untuk melindungi dan memperbaiki keadaan kondisi lingkungan dimana arus lalu lintas tersebut berada.

### 2.5.2. Sasaran Manajemen Lalu Lintas

Sasaran manajemen lalu lintas sesuai dengan tujuan diatas adalah :

1. Mengatur dan menyederhanakan arus lalu lintas dengan melakukan manajemen terhadap tipe, kecepatan dan pemakai jalan yang berbeda untuk meminimumkan gangguan untuk melancarkan arus lalu lintas.
2. Mengurangi tingkat kemacetan lalu lintas dengan menambah kapasitas atau mengurangi volume lalu lintas pada suatu jalan. Melakukan optimasi ruas jalan dengan menentukan fungsi dari jalan dan terkontrolnya aktifitas-aktifitas yang tidak cocok dengan fungsi jalan tersebut.

### 2.5.3. Strategi dan Teknik Manajemen Lalu Lintas

Terdapat tiga strategi manajemen lalu lintas secara umum yang dapat dikombinasikan sebagai bagian dari rencana manajemen lalu lintas. Teknik-teknik tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Strategi dan teknik manajemen lalu lintas (DPU-Dirjen Bina Marga DKI Jakarta).

Strategi	Teknik
Manajemen Kapasitas	1) Perbaikan persimpangan 2) Manajemen ruas jalan: <ul style="list-style-type: none"><li>- Pemisahan tipe kendaraan</li><li>- Kontrol “<i>on-street parking</i>” (tempat, waktu)</li><li>- Pelebaran jalan</li></ul> 3) <i>Area traffic control</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>- Batasan tempat membelok</li><li>- Sistem jalan satu arah</li></ul>
Manajemen Prioritas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prioritas bus, misal jalur khusus bus</li><li>- akses angkutan barang, bongkar muat</li><li>- Daerah pejalan kaki</li><li>- Rute sepeda</li><li>- Kontrol daerah parkir</li></ul>
Manajemen Demand (restraint)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kebijakan parkir</li><li>- Penutupan jalan</li><li>- Area and cordon licensing</li><li>- Batasan fisik</li></ul>

1. Manajemen kapasitas, terutama dalam pengorganisasian ruang jalan.  
Langkah pertama dalam manajemen lalu lintas adalah membuat penggunaan kapasitas dan ruas jalan seefektif mungkin, sehingga pergerakan lalu lintas yang lancar merupakan syarat utama. Arus di persimpangan harus disurvei untuk meyakinkan penggunaan kontrol dan geometrik yang optimum. *Right of Way* harus diorganisasikan sedemikian rupa sehingga setiap bagian mempunyai fungsi sendiri, misal parkir, jalur pejalan kaki, kapasitas jalan. Penggunaan ruang jalan sepanjang ruas jalan harus dikoordinasikan secara baik. Jika akses dan parkir diperlukan, survei dapat dengan mudah menentukan *demand*. Perlunya fasilitas pejalan kaki dapat dengan mudah disurvei. Oleh sebab itu, manajemen kapasitas adalah hal yang termudah dan teknik manajemen lalu lintas yang paling efektif untuk diterapkan.
2. Manajemen prioritas  
Terdapat beberapa ukuran yang dapat dipakai untuk menentukan prioritas pemilihan moda transportasi, terutama kendaraan penumpang (angkutan umum dan taksi). Kendaraan barang tidak perlu prioritas kecuali pada waktu mengantar barang. Metode utama adalah dengan mengizinkan parkir (*short term*) untuk pengantaran pada lokasi dimana kendaraan lainnya tidak diperbolehkan berhenti.
3. Manajemen *Demand* (permintaan)  
Manajemen *demand* terdiri dari:
  - a. Merubah rute kendaraan pada jaringan dengan tujuan untuk memindahkan kendaraan dari daerah macet ke daerah tidak macet.
  - b. Merubah moda perjalanan, terutama dari kendaraan pribadi ke angkutan umum pada jam sibuk. Hal ini berarti penyediaan prioritas ke angkutan umum.
  - c. Yang menyebabkan adanya keputusan perlunya pergerakan apa tidak, dengan tujuan mengurangi arus lalu lintas dan juga kemacetan.
  - d. Kontrol penggunaan tata guna tanah.



## 2.6. 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.

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

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

### 1.6.1. Volume

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati 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 (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:

MC = Sepeda Motor

LV = Kendaraan Ringan

HV = Kendaraan Berat

Pada umumnya lalu lintas jalan raya terdiri dari campuran 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 volume lalu lintas dalam 1 jam dipergunakan.

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

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

Dimana:

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
5.000 - 10.000	8 - 10	0,6 - 0,8
1.000 - 5.000	10 - 12	0,6 - 0,8
< 1.000	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).

Kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0 – 3,0 m (termasuk kendaraan penumpang, opelet, mikro bis, angkot, mikro bis, pick-up, dan truk kecil).

- b) Kendaraan berat/*Heavy Vehicle* (HV).  
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).
- c) Sepeda motor/*Motor Cycle* (MC)
- d) Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda (termasuk sepeda motor, kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
- e) Kendaraan tak bermotor/*Unmotorised* (UM) Kendaraan bertenaga manusia atau hewan di atas roda (meliputi sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

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

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

$$\text{Faktor SMP} = \left( \frac{V_{\text{emp}}}{V_{\text{JP}}} \right) \quad (2.5)$$

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

## 2. 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.

$$\frac{\text{Jumlah becak motor}}{\text{Jumlah kendaraan}} \times 100 \quad (2.6)$$

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 lalu-lintas Wc (m)	
			< 6 m	> 6 m
Dua-lajur tak-terbagi	0	1.3	0.50	0.40
(2/2 UD)	$\geq 1800$	1.2	0.35	0.25
Empat-lajur tak-terbagi	0	1.3	0.40	
(4/2 UD)	$\geq 3700$	1.2	0.25	

Tabel 2.8: Ekuivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Terbagi (MKJI, 1997).

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

### 2.6.2. Volume Lalu Lintas (Q)

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan tertentu dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kend/jam. Volume merupakan sebuah 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.

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:

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

Pada penelitian ini yang digunakan adalah besaran arus (flow) 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 Pers. 2.8 dan volume lalu lintas becak bermotor menggunakan Pers. 2.9.

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

$$Q = (MC \times EMP MC) + (BCK \times EMP BCK) \quad (2.9)$$

Dimana:

LV = Mobil pribadi, pick up, bus kecil.

HV = Bus besar, truk 2 as.

MC = Sepeda motor, becak motor.

BCK = Becak motor.

EMP = Ekuivalensi mobil penumpang.

### 2.6.3. Kecepatan (s)

Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh dalam satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan km/jam. Pemakai jalan dapat menaikkan kecepatan untuk memperpendek waktu perjalanan, atau memperpanjang jarak perjalanan. Nilai perubahan kecepatan adalah mendasar tidak hanya untuk berangkat dan berhenti tetapi untuk seluruh arus lalu lintas yang dilalui.

Kecepatan dan waktu tempuh bervariasi terhadap waktu, ruang dan antar moda. Variasi terhadap waktu disebabkan karena perubahan arus lalu lintas, bercampurnya jenis kendaraan dan kelompok pengemudi, penerangan, cuaca dan kejadian lalu lintas. Variasi menurut ruang disebabkan perbedaan dalam arus lalu lintas, perancangan geometrik dan pengatur lalu lintas. Variasi menurut jenis kendaraan (antar moda) disebabkan perbedaan keinginan pengemudi dan kemampuan kinerja kendaraan.

#### 1. Kecepatan Arus Bebas

Rumus yang digunakan untuk kecepatan arus bebas berdasarkan MKJI 1997 menggunakan Pers. 2.7.

$$Fv = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{cs} \quad (2.10)$$

Dimana:

Fv = Kecepatan arus bebas (km/jam)

$FV_0$  = Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)

$FV_w$  = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas jalan (km/jam)

$FFV_{SF}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping

$FFV_{cs}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

a) Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinemen ( $FV_0$ ). Secara umum kendaraan ringan memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari kendaraan berat dan sepeda motor dan jalan terbagi memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari jalan tidak terbagi. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9: Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas ( $FV_0$ ) (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Kecepatan arus bebas dasar $FV_0$ (km/jam)			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	Sepeda motor (MC)	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam lajur terbagi (6/2 D) atau tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2D) atau dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	53
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	53	51
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

b) Faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur ( $FV_w$ ). Faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur ( $FV_w$ ) dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10: Faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur ( $FV_w$ )(MKJI, 1997).

Tipe jalan	Lebar lajur lalu lintas efektif ( $W_c$ )(M)	( $FV_w$ Km/jam)
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4



3. Faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur ( $FFV_{SF}$ ). Faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11: Faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar bahu ( $FFV_{SF}$ ) (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Jalan hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata $W_s$ (M)			
		<0,5 M	1,0 M	1,5 M	> 2M
Empat lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi (4/UD)	Sangat rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95

4. Faktor penyesuaian kecepatan ukuran kota ( $FFV_c$ ). Faktor penyesuaian ukuran kota didasarkan pada jumlah penduduk. Faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12: Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota ( $FFV_c$ ) (MKJI, 1997).

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

## 2. Kecepatan Rata-Rata Ruang

Kecepatan rata-rata ruang adalah kecepatan rata-rata kendaraan yang melintasi suatu segmen pengamatan pada suatu waktu rata-rata tertentu.

## 2.7. Komposisi Lalu Lintas

Didalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Nilai arus lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (smp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan ditunjukkan dalam Tabel 2.13.

Tabel 2.13: Tabel Klasifikasi Kendaraan (MKJI, 1997).

Klasifikasi kendaraan	Definisi	Jenis-jenis kendaraan
Kendaraan ringan	Kendaraan ringan ( <i>LV=LightVehicle</i> ) Kendaraan bermotor dua as beroda empat dengan jarak as 2-3`m	Mobil pribadi, mikrobis, oplet, <i>pick-up</i> , truk kecil, angkutan penumpang dengan jumlah penumpang maksimum 10 orang termasuk pengemudi
Kendaraan umum	Kendaraan umum ( <i>HV=HeavyVehicle</i> ) Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda	Bus, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga, angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk 20 buah termasuk pengemudi.
Sepeda motor	Sepeda motor ( <i>motorcycle</i> ) Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda.	Sepeda motor dan kendaraan beroda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga
Kendaraan tak bermotor	( <i>UM=Unmotor cycle</i> ) kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan.	Sepeda, becak, kereta kuda, kereta dorong.

Ekivalen mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam. Semua nilai emp untuk kendaraan yang berbeda ditunjukkan dalam Tabel 2.14.

Tabel 2.14: Nilai Emp Untuk Jalan Perkotaan Terbagi (MKJI, 1997).

Tipe jalan: Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu- lintas per lajur (kend/jam)	Emp	
		HV	MC
Dua-lajur satu-arah(2/1) dan Empat-lajur terbagi (4/2)	0	1,3	0,40
	$\geq 1050$	1,2	0.25
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2D)	0	1,3	0,40
	$\geq 1100$	1,2	0.25

## 2.8. Karakteristik Kendaraan

Karakteristik kendaraan berdasarkan fisiknya dibedakan berdasarkan pada dimensi, berat, dan kinerja. Dimensi kendaraan mempengaruhi lebar lajur lalu lintas, lebar bahu jalan yang diperkeras, panjang dan lebar ruang parkir. Dimensi kendaraan adalah lebar, panjang, tinggi, radius putaran, dan daya angkut.

Tabel 2.15: Karakteristik kendaraan (MKJI, 1997).

Jenis kendaraan	Definisi	Dimensi	
		Lebar	Panjang
Kendaraan Ringan	Kendaraan ringan ( <i>LV=Light Vehicle</i> ) Kendaraan bermotor dua as beroda empat.	2,1	5,8
Kendaraan Berat	Kendaraan berat ( <i>HV=HeavyVehicle</i> ) Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda.	2,4	9,0
Sepeda Motor	Sepeda motor ( <i>MC=Motor Cycle</i> ) Kendaraan bermotor beroda 2.	0,7	1,5
Becak	Kendaraan bermotor dengan tiga roda.	1,2	1,5

## 2.9. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan. Banyaknya aktifitas samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik yang sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran lalu lintas.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan samping ialah sebagai berikut:

1. Faktor pejalan kaki

Aktifitas pejalan kaki merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai kelas hambatan samping, terutama pada daerah-daerah yang merupakan kegiatan masyarakat seperti pusat-pusat perbelanjaan.

2. Faktor kendaraan parkir dan berhenti

Kendaraan parkir dan berhenti pada samping jalan akan mempengaruhi kapasitas lebar jalan, dimana kapasitas jalan akan semakin sempit karena pada samping jalan tersebut telah diisi kendaraan parkir dan berhenti.

3. Faktor kendaraan masuk/keluar pada samping jalan

Pada daerah-daerah yang lalu lintasnya sangat padat disertai dengan aktifitas masyarakat cukup tinggi, kondisi ini sering menimbulkan masalah dalam kelancaran arus lalu lintas.

4. Faktor kendaraan lambat

Laju kendaraan yang berjalan lambat pada suatu ruas jalan dapat mengganggu aktifitas kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kelas hambatan samping.

Adapun penentuan frekuensi kejadian hambatan samping seperti pada Tabel 2.16 dan Tabel 2.17.

Tabel 2.16: Efisiensi hambatan samping (MKJI, 1997).

Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot
Pejalan kaki	PED	0,5
Kendaraan umum dan kendaraan berhenti	PSV	1,0
Kendaraan masuk dan keluar dari sisi jalan	EEV	0,7
Kendaraan lambat	SMV	0,4

Dalam menentukan nilai kelas hambatan samping digunakan Pers. 2.10.

$$SCF = PED + PSV + EEV + SMV \quad (2.11)$$

dimana:

SCF = Kelas hambatan samping

PED = Frekuensi pejalan kaki

PSV = Frekuensi bobot kendaraan parkir

EEV = Frekuensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan

SMV = Frekuensi bobot kendaraan lambat

Frekuensi kejadian terbobot menentukan Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.17.

Tabel 2.17: Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997).

Kelas Hambatan Samping (SCF)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 meter per jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat Rendah	VL	<100	Daerah permukiman, jalan dengan jalan samping.
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman, beberapa kendaraan umum, dsb.
Sedang	M	300-499	Daerah industri, beberapa toko disisi jalan.
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial, aktifitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	VH	>900	Daerah komersial dengan aktifitas pasar disamping jalan.

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping merupakan faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar sebagai akibat adanya aktivitas samping segmen jalan, akibat adanya jarak antara kerb dan penghalang pada trotoar, mobil parkir, penyeberang jalan, dan simpang (MKJI 1997). Faktor penyesuaian FFVsf dapat dilihat pada Tabel 2.18.

Tabel 2.18: Faktor penyesuaian FFVsf untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Jalan hambatan samping (SFc)	Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata Ws (M)			
		<0,5 M	1,0 M	1,5 M	> 2M
Empat lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi (4/UD)	Sangat rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua lajur tak terbagi (2/2UD) atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

## 2.10. Cara Mencari Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp)

Ekivalen Mobil Penumpang (emp) adalah faktor konversi yang digunakan untuk mensekualikan nilai hitung kendaraan, agar pengaruh tiap kendaraan terhadap lalu lintas secara keseluruhan dapat diketahui. Ada beberapa cara atau metode yang dapat digunakan untuk memperkirakan nilai ekuivalensi mobil penumpang, tergantung dari karakteristik dan kondisi lalu lintasnya. Adapun cara atau metode yang dapat digunakan untuk mencari atau memperkirakan ekivalen mobil penumpang (emp).

### 2.10.1. Basis Kecepatan

Untuk mencari emp dengan basis kecepatan adalah dengan mengetahui hubungan kecepatan (v) dan volume lalu lintas (q) dengan menggunakan regresi multi linier. Model linier hubungan kecepatan dan volume dipilih karena dalam

prakteknya hubungan antar volume dan kecepatan mendekati linier. Model regresi berganda dari hubungan kecepatan dan volume adalah:

$$V = c_1(qlv) - c_2(qhv) - c_3(qmc) - c_4(qbck) \quad (2.12)$$

keterangan:

v = kecepatan rata-rata

c = koefisien

qlv = jumlah lv

qhv = jumlah hv

qmc = jumlah sepeda motor

qbck = jumlah becak bermotor

Untuk menentukan emp kendaraan selain mobil penumpang maka koefisien tiap jenis kendaraan dibagi dengan koefisien dari mobil penumpang (lv) dan dapat diformulasikan:

$$emp_i = \frac{c_i}{c_l} \quad (2.13)$$

$c_i$  = Koefisien jenis kendaraan i

$c_l$  = Koefisien mobil penumpang (lv)

### 2.10.2. Basis Kapasitas

Metode penghitungan emp dengan basis kapasitas yang dimodifikasi dan disesuaikan dengan kondisi penelitian dari hasil survey didapat dari berbagai kombinasi moda transportasi. Dengan berbagai kombinasi ini dapat dicari nilai ekivalensi mobil penumpang dari becak motor dengan regresi linear berganda yang diformulasikan sebagai berikut:

$$Q = b_1 qlv + b_2 qhv + b_3 qmc + b_4 qbck \quad (2.14)$$

keterangan:

Q = besarnya arus lalu lintas (smp/jam)

c = koefisien

lv = mobil penumpang /kendaraan ringan

hv = mobil besar

mc = sepeda motor

bck = becak bermotor

karena  $b_1 = \text{emp}$  untuk  $lv = 1$  maka:

$$b_1 qlv = Q - b_2 qhv - b_3 qmc - b_4 qbck \quad (2.15)$$

Dari persamaan tersebut maka koefisien yang dihasilkan pada setiap jenis kendaraan adalah merupakan nilai emp dari jenis kendaraan tersebut.

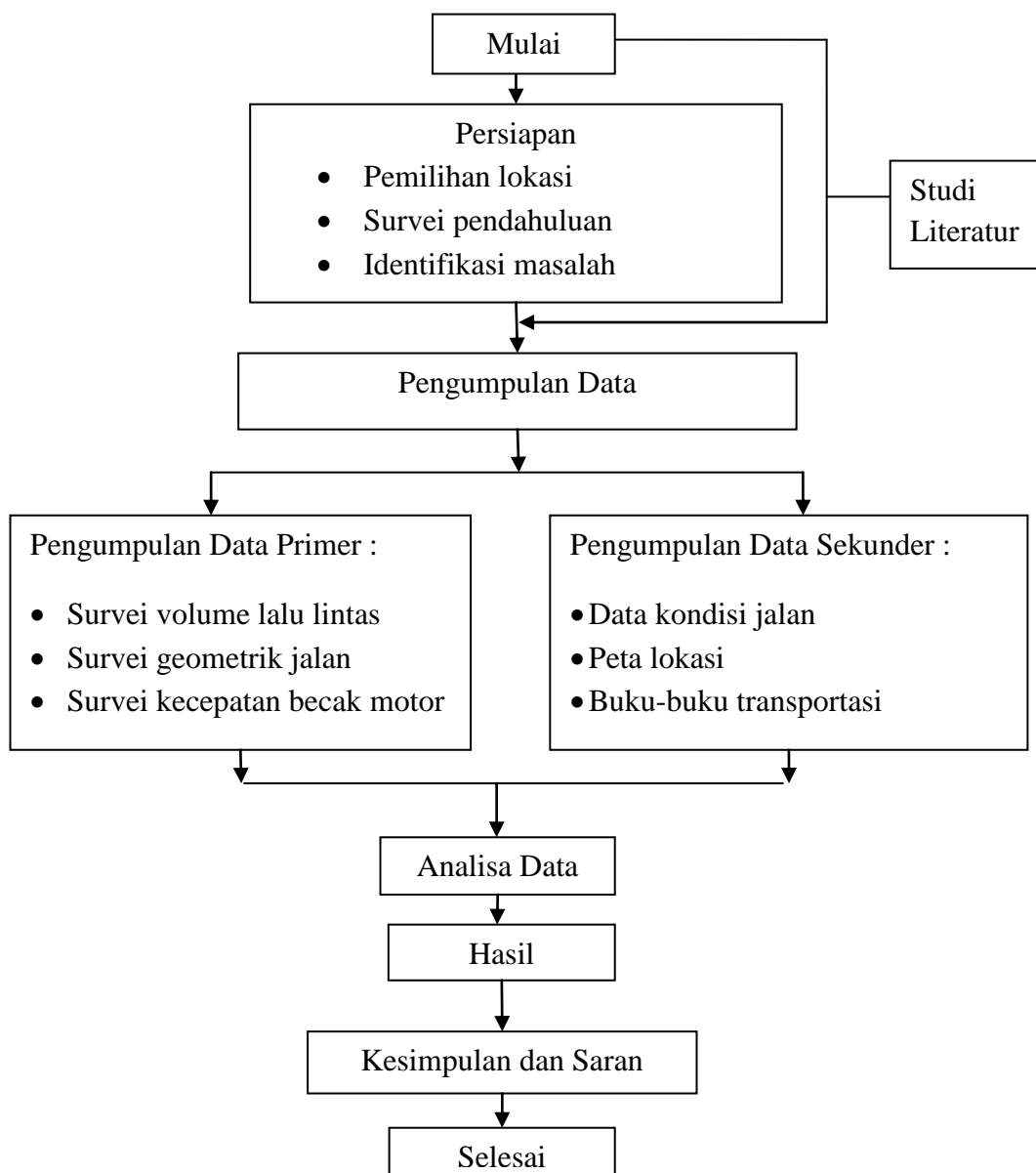


## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tahapan Pekerjaan

Dalam melakukan kegiatan penelitian diperlukan kerangka kerja yang berisi alur penelitian dari awal sampai dengan diperolehnya suatu kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan. Kerangka kerja penelitian dibuat dalam diagram alir penelitian sebagaimana Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Bagan alir metodologi penelitian.

### 3.2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memberikan masukan data yang diperlukan, metode penelitian dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.

### 3.3. Persiapan

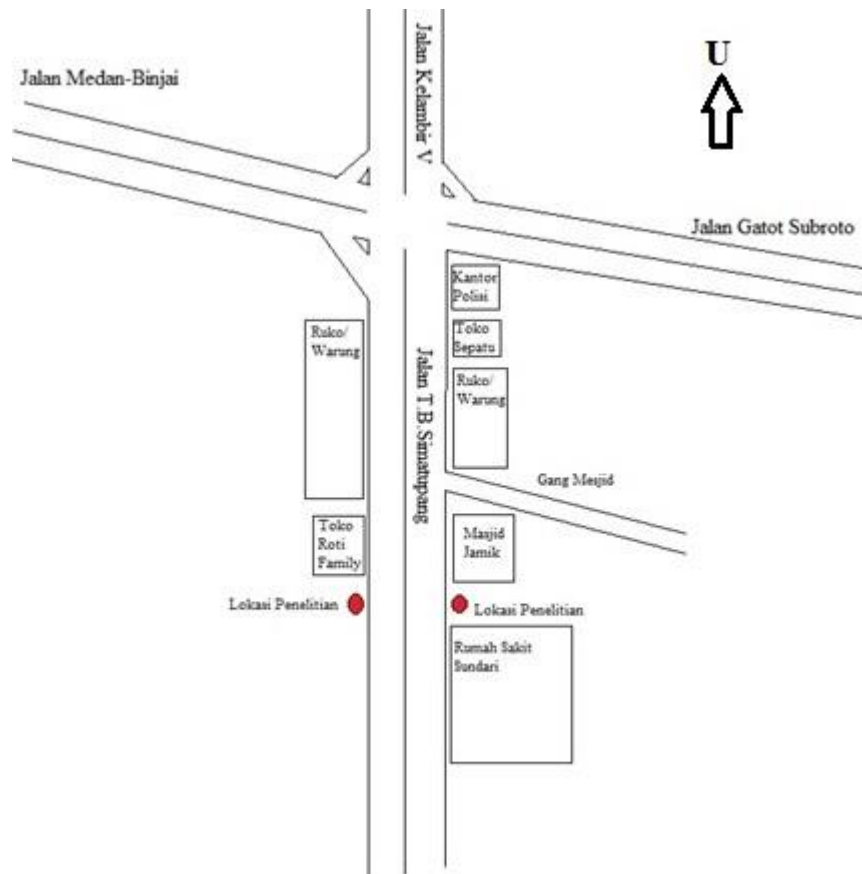
Tahapan ini menyangkut pengumpulan data dan analisa awal untuk menentukan lokasi studi, jenis-jenis data yang akan disurvei dan metode yang digunakan untuk survei lapangan serta persiapan formulir isian survei sesuai dengan jenis survei yang akan dilakukan.

Sebelum dilakukan survei lapangan, diperlukan data sekunder awal yang digunakan sebagai pendukung dalam analisa awal, data-data tersebut meliputi:

- Denah lokasi studi



Gambar 3.2: Peta lokasi penelitian (*Googlemap.com*).



Gambar 3.3: Sket lokasi penelitian.

### 3.4. Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi yang dipilih sebagai tempat pengamatan ini adalah jalan T.B. Simatupang yang terbentang dari wilayah Medan Kota. Untuk penelitian ini akan dilakukan pada ruas jalan T.B. Simatupang yang berada pada Kecamatan Medan Sunggal. Beberapa alasan pemilihan jalan T.B. Simatupang sebagai lokasi penelitian adalah:

1. Jalan T.B. Simatupang adalah jalan 4 lajur 2 arah bermedian (4/2D) adalah koridor utara Kota Medan yang menghubungkan dengan Kabupaten Deli Serdang, yang mempunyai lalu lintas kendaraan bermotor yang sangat besar, termasuk juga becak bermotor pada jam-jam sibuk pagi maupun sore.
2. Banyaknya pusat kegiatan yang terdapat sepanjang jalan T.B. Simatupang di sebelah kiri maupun kanan, seperti rumah sakit, lembaga pendidikan, pusat perbelanjaan, perdagangan dan jasa.

### **3.5. Survei Pendahuluan**

Survei pendahuluan ini diperlukan untuk mengetahui gambaran umum dari lokasi penelitian dan untuk menentukan perumusan dan identifikasi permasalahan.

Kegiatan ini meliputi:

1. Menentukan pilihan metode yang didasarkan pada kemampuan data yang hendak digunakan.
2. Mengamati kondisi di lapangan serta menaksir keadaan yang berkaitan dengan mutu data yang akan diambil, meliputi:
  - a. Lebar lajur
  - b. Lebar bahu jalan
  - c. Jumlah lajur
  - d. Karakteristik lalu lintas
  - e. Volume arus lalu lintas
  - f. Kecepatan arus lalu lintas
  - g. Komposisi kendaraan yang lewat
  - h. Kondisi permukaan jalan
  - i. Kondisi geometrik
  - j. Kondisi lingkungan

### **3.6. Data Yang diperlukan**

Pada penelitian ini data yang diperlukan adalah volume kendaraan ( $Q$ ) terklasifikasi, kecepatan ruang kendaraan (*Space mean speed*) tiap kendaraan. Sedangkan besarnya kerapatan akan dihitung berdasarkan data arus dan kecepatan kendaraan. Besarnya arus lalu lintas dapat diperoleh dengan mencatat jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dilapangan dalam periode waktu tertentu, Sedangkan kecepatan kendaraan dalam ruang dengan cara mengetahui jarak tertentu yang telah ditetapkan yang dilalui oleh satu kendaraan dan kemudian dicatat waktu tempuh kendaraan dalam jarak yang telah ditetapkan tersebut. Kecepatan kendaraan tersebut adalah hasil bagi antara jarak dengan waktu tempuh.

### **3.7. Tahapan Pengumpulan Data**

Tahapan pengumpulan data pada studi kasus ini dibagi menjadi dua tahapan sesuai dengan jenis dan kebutuhan data-data tersebut, secara terperinci dua tahapan tersebut meliputi:

1. Pengumpulan data sekunder.
2. Pengumpulan data primer.

#### **3.7.1. Pengumpulan Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data atau informasi yang tersusun dan terukur yang sesuai dengan kebutuhan maksud dan tujuan penelitian ini. Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui studi literatur melalui jurnal-jurnal, buku-buku transportasi dan (MKJI) yang dikumpulkan langsung dari perpustakaan dan informasi internet. Data Sekunder yang diperlukan adalah data jaringan jalan.

#### **3.7.2. Pengumpulan Data Primer (Data Lapangan)**

Pada penelitian ini data primer atau data lapangan di kumpulkan langsung melalui survei-survei lapangan. Jenis survei yang dilakukan untuk mengumpulkan data primer atau data lapangan adalah:

- A. Survei volume lalu lintas ruas jalan
- B. Survei geometrik ruas jalan dan persimpangan
- C. Survei hambatan samping pada ruas jalan

##### **A. Survei Volume Lalu lintas**

Variasi lalu lintas biasanya berulang mungkin jam-an, harian, atau musiman. Pemilihan waktu survei yang pantas tergantung dari tujuan survei. Untuk menggambarkan kondisi lalu lintas pada jam puncak, maka survei dilakukan selama 7 hari, yaitu hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat, Sabtu, Minggu mulai dari tanggal 17 Juli 2017 sampai dengan 23 Juli 2017 dan pada jam-jam sibuk seperti pagi hari yang dimulai pada (pukul 07.00 WIB s/d 09.00 WIB), pada siang hari (pukul 12.00 WIB s/d 14.00 WIB), pada sore hari dilakukan pada (pukul 16.00 WIB s/d 18.00 WIB). Survei tidak dilakukan pada saat lalu lintas

dipengaruhi oleh kejadian yang tidak biasanya, seperti saat terjadinya kecelakaan lalu lintas, hari libur nasional, perbaikan jalan dan bencana alam.

Untuk mendapatkan data ini ditempatkan dua (2) pos pengamatan dimana setiap pos ditempati dua (2) orang petugas yang bertugas untuk mencatat jumlah dan asal dari kendaraan yang melalui pos pencatatan. Survei lalu lintas manual dilakukan dengan menghitung setiap kendaraan yang melewati pos-pos survei yang telah ditentukan dan dicatat dalam formulir yang telah disediakan. Pengisian formulir disesuaikan dengan klasifikasi kendaraan dengan interval waktu setiap 15 menit secara terus menerus selama 2 jam.

Berdasarkan Tata Cara Pelaksanaan Survei Perhitungan lalu lintas cara manual adalah sebagai berikut;

- a. Kendaraan berat (HV), meliputi: bus, truk 2 as, truk 3 as dan kendaraan lain sejenisnya yang mempunyai berat kosong lebih dari 1,5 ton.
- b. Kendaraan ringan (LV), meliputi: sedan, taksi, mini bus (mikrolet), serta kendaraan lainnya yang dapat dikategorikan dengan kendaraan ringan yang mempunyai berat kosong kurang dari 1,5 ton.
- c. *Motor Cycle* (MC) atau sepeda motor adalah kendaraan bermotor beroda dua.
- d. Becak Motor adalah kendaraan bermotor beroda tiga.

## B. Survei Geometrik Ruas Jalan dan Persimpangan

Rangkaian kegiatan survei ini adalah pengukuran geometrik ruas jalan dan persimpangan. Tujuan dari pengumpulan data ini adalah untuk mendapatkan tipe lokasi, jumlah lajur, pengukuran lebar lajur pada ruas jalan, lebar bahu jalan, serta mengidentifikasi jumlah rambu-rambu yang ada dan prasarana lainnya sehingga dihasilkan suatu data yang sesuai dengan kebutuhan dalam manajemen lalu lintas.

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran gulung, dan waktu pengambilan dilakukan pada hari minggu saat kendaraan tidak banyak melintas di jalan. Hal ini dilakukan agar tidak mengganggu arus lalu lintas di jalan tersebut.

Tabel 3.1: Data geometrik ruas jalan.

Nama ruas jalan	Lebar jalan		Median	Trotoar		Ket
	Kanan	Kiri		Kanan	Kiri	
Jl. T.B. Simatupang	9 m	9 m	2 m	1m	1m	

### C. Survei Hambatan Samping pada Ruas Jalan

Survei ini di lakukan dengan cara pengamatan langsung pada masing-masing lokasi studi, pengamatan ini dilakukan pada saat survei pencacahan volume lalu lintas berlangsung.

Pelaksanaannya dilakukan dengan menempatkan dua orang pengamat yang mencatat kejadian-kejadian yang menimbulkan hambatan samping atau aktivitas pinggir jalan yang mengganggu pergerakan kendaraan diruas jalan seperti kendaraan yang keluar dan masuk dari lokasi parkir di badan jalan atau lokasi parkir pertokoan, untuk mengamankan kendaraan keluar dari lokasi parkir maka petugas parkir akan menghentikan laju pergerakan kendaraan di ruas jalan untuk memberikan kesempatan pada kendaraan parkir tersebut keluar dari lokasi parkir sehingga mengakibatkan hambatan, atau juga hambatan samping yang disebabkan kendaraan umum yang memperlambat laju kendaraannya atau menaik dan menurunkan penumpang di badan jalan serta adanya pedagang kaki lima dan hambatan-hambatan lainnya. Kejadian-kejadian yang menyebabkan hambatan samping selama pengamatan yang dilakukan, jumlah kejadiannya dicatat pada formulir yang telah disediakan.

Disamping kegiatan survei di atas, juga dilakukan pengambilan data dokumentasi atau pemotretan momen-momen penting yang dibutuhkan pada ruas jalan dan persimpangan. Kegiatan dokumentasi ini juga dilakukan secara bersamaan waktunya dengan survei pencacahan volume lalu lintas ruas jalan dan persimpangan.

### 3.8. Analisa Data

Analisa data dilakukan untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu:

### **3.8.1 Analisa Perhitungan Volume Lalu Lintas**

Setelah data lalu lintas terkumpul selama periode jam pengamatan, hasil perhitungan masing-masing kendaraan tersebut dapat diketahui jumlah tiap jenis kendaraan dan keseluruhan jumlah kendaraan. Perhitungan dilakukan secara terus menerus untuk semua data kendaraan yang masuk pada keseluruhan jam pengamatan, sehingga didapat susunan data volume kendaraan pada setiap interval waktunya. Besar nilai volume lalu lintas ini sebagai satu variabel dalam analisa pengaruh proporsi becak bermotor terhadap kecepatan lalu lintas, pengaruh perbandingan becak bermotor dengan kendaraan lainnya terhadap kecepatan lalu lintas, serta untuk menghitung nilai emp becak bermotor.

### **3.8.2 Perhitungan Kecepatan Rata-Rata Ruang**

Perhitungan kecepatan rata-rata ruang dilakukan setelah data jumlah kendaraan tiap jenisnya dan waktu tempuh dari tiap-tiap kendaraan yang melewati jarak tertentu dan dipilah menurut jenisnya didapatkan, maka didapatkan kecepatan rata-rata ruang dari setiap jenis kendaraan dan kecepatan rata-rata ruang lalu lintas secara keseluruhan yang tercatat dan disusun selama jam pengamatan.

Perhitungan kecepatan rata-rata ruang yaitu perhitungan kecepatan rata-rata tiap jenis kendaraan maupun kecepatan rata-rata lalu lintas. Besar kecepatan rata-rataruang ini merupakan salah satu variabel dalam analisa pengaruh proporsi becak bermotor terhadap kecepatan lalu lintas. Pengaruh perbandingan becak bermotor dengan kendaraan lainnya terhadap kecepatan lalu lintas, serta untuk menghitung nilai emp becak bermotor.

### **3.8.3 Pengaruh Becak Bermotor Terhadap Kecepatan Lalu Lintas**

Untuk mengetahui adanya pengaruh becak bermotor terhadap kecepatan lalu lintas dapat dilakukan dengan melihat perubahan kecepatan lalu lintas sebagai akibat proporsi becak bermotor dan perbandingan becak bermotor dengan kendaraan lainnya.



### **3.8.4 Penghitungan Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang**

Dari data lalu lintas yang telah ada maka dapat dilakukan penghitungan ekuivalen mobil penumpang untuk setiap jenis kendaraan terutama becak bermotor. Penghitungan dilakukan dengan 2 cara penghitungan yaitu :

#### **a. Basis Kecepatan**

Dicari dengan menggunakan hubungan single regim antara volume dan kecepatan untuk lalu lintas 4 lajur 2 arah bermedian sebagaimana Pers. 2.11 dimana dengan analisis tersebut akan didapatkan nilai  $c_i$  (koefisien) untuk tiap jenis kendaraan. Untuk mendapatkan nilai  $c_{mp}$  tiap jenis kendaraan dapat dilakukan dengan membagi dengan nilai setiap nilai koefisien jenis kendaraan dengan koefisien kendaraan ringan ( $c_{Lv}$ ) sebagaimana Pers. 2.12.

#### **b. Basis Kapasitas**

Dicari dengan menggunakan rumus basis kapasitas dari Chang Chien yang dimodifikasi sehingga di dapat berbagai kombinasi moda transportasi. Dengan berbagai kombinasi ini dapat dicari nilai ekuivalensi mobil penumpang dari becak bermotor dengan regresi linear berganda yang di formulakan dengan Pers. 2.13.

## BAB 4

### ANALISA DATA

#### 4.1. Tinjauan Umum

Jalan T.B Simatupang merupakan jalan yang sering mengalami kemacetan pada saat jam-jam sibuk karena berada pada daerah pertokoan, tempat ibadah, dan sekolah yang berada di sepanjang ruas jalan tersebut.

#### 4.2. Data Lalu Lintas

Data lalu lintas yang diperoleh dari survei lapangan selama satu minggu dari Hari Senin, 17 Juli 2017 – Minggu, 23 Juli 2017 dapat di lihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Jumlah kendaraan pada satu minggu.

Waktu	Kendaraan keseluruhan	Kendaraan becak motor
Senin, 17 Juli 2017	21297	1203
Selasa, 18 Juli 2017	20438	1179
Rabu, 19 Juli 2017	18641	1094
Kamis, 20 Juli 2017	18392	1084
Jum'at, 21 Juli 2017	14212	1020
Sabtu, 22 Juli 2017	12919	957
Minggu, 23 Juli 2017	10986	860

Untuk perhitungan data lalu lintas di ambil yang paling tertinggi pada hari Senin, 17 Juli 2017 dengan total 21297 kendaraan/hari.

#### 4.3. Volume Lalu Lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan dengan menggunakan *counter*. Survei dilakukan untuk menghitung rata-rata kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC), dan becak bermotor (BCK). Data hasil pengamatan merupakan data primer yaitu data yang diperoleh dilapangan pada saat survei sesuai dengan kondisi yang ada, dapat dilihat pada Tabel 4.1 – 4.4:

Tabel 4.2: Data volume kendaraan perjam pada hari Senin tanggal 17 Juli 2017 ke arah Kp. Lalang.

Waktu	Kend. ringan (LV)		Kend. berat (HV)		Sepeda motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	668	668	124	148,8	1009	252,2	1801	1069
08.00-09.00	697	697	98	117,6	874	218,5	1669	1033,1
12.00-13.00	519	519	91	109,2	814	203,5	1424	831,7
13.00-14.00	578	578	127	152,4	981	245,2	1686	975,6
16.00-17.00	449	449	109	130,8	882	220,5	1440	800,3
17.00-18.00	527	527	111	133,2	811	202,7	1449	862,9

Volume lalu lintas dihitung menurut jenis kendaraan:

LV: Mobil pribadi, pick up, bus kecil.

HV: Bus besar, truk 2 as.

MC: Sepeda motor, becak motor.

$$LV \times EMP LV = 668 \text{ kend/jam} \times 1,00 = 668 \text{ smp/jam}$$

$$HV \times EMP HV = 124 \text{ kend/jam} \times 1,2 = 148,8 \text{ smp/jam}$$

$$MC \times EMP MC = 1009 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 252,2 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk perhitungan Q dalam smp/jam menggunakan Pers. 2.8:

$$Q = (LV \times EMP LV) + (HV \times EMP HV) + (MC \times EMP MC)$$

$$= (668 \times 1,00) + (124 \times 1,2) + (1009 \times 0,25)$$

$$= 1069 \text{ smp/jam.}$$

Tabel 4.3: Data volume kendaraan becak bermotor perjam pada hari Senin tanggal 17 Juli 2017.

Waktu	Sepeda motor (MC)		Becak bermotor (BCK)		Total Kendaraan	
	emp = 0,25		emp = 0,25			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	899	224,7	110	27,5	1009	252,2
08.00-09.00	782	195,5	92	23	874	218,5
12.00-13.00	738	184,5	76	19	814	203,5
13.00-14.00	876	219	105	26,2	981	245,2
16.00-17.00	775	193,7	107	26,7	882	220,5
17.00-18.00	723	180,7	88	22	811	202,7

Volume lalu lintas dihitung menurut jenis kendaraan:

MC: Sepeda motor.

BCK: Becak bermotor.

$$MC \times EMP MC = 889 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 224,7 \text{ smp/jam}$$

$$BCK \times EMP BCK = 110 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 27,5 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk perhitungan Q becak bermotor dalam smp/jam menggunakan Pers.

2.9:

$$\begin{aligned} Q &= (MC \times EMP MC) + (BCK \times EMP BCK) \\ &= (889 \times 0,25) + (110 \times 0,25) \\ &= 252,2 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Tabel 4.4: Data volume kendaraan perjam pada hari Senin tanggal 17 Juli 2017 ke arah Pinang Baris.

Waktu	Kend. ringan (LV)		Kend. berat (HV)		Sepeda motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/ja	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	623	623	105	126	1869	467,25	2597	1216,25
08.00-09.00	630	630	138	165,6	1532	383	2300	1178,6
12.00-13.00	484	484	152	182,4	717	179,25	1353	845,65
13.00-14.00	487	487	122	146,4	733	183,25	1342	816,65
16.00-17.00	413	413	122	146,4	1466	366,5	2001	925,9
17.00-18.00	518	518	129	154,8	1600	400	2247	1072,8

Volume lalu lintas dihitung menurut jenis kendaraan:

LV: Mobil pribadi, pick up, bus kecil.

HV: Bus besar, truk 2 as.

MC: Sepeda motor, becak motor.

$$LV \times EMP LV = 623 \text{ kend/jam} \times 1,00 = 623 \text{ smp/jam}$$

$$HV \times EMP HV = 105 \text{ kend/jam} \times 1,2 = 126 \text{ smp/jam}$$

$$MC \times EMP MC = 1869 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 467,25 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk perhitungan Q dalam smp/jam menggunakan Pers. 2.8:

$$\begin{aligned} Q &= (LV \times EMP LV) + (HV \times EMP HV) + (MC \times EMP MC) \\ &= (623 \times 1,00) + (105 \times 1,2) + (1869 \times 0,25) \\ &= 1216,25 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

Tabel 4.5: Data volume kendaraan becak bermotor perjam pada hari Senin tanggal 17 Juli 2017.

Waktu	Sepeda motor (MC)		Becak bermotor (BCK)		Total Kendaraan	
	emp = 0,25		emp = 0,25			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1750	437,5	119	29,75	1869	467,25
08.00-09.00	1437	359,25	95	23,75	1532	383
12.00-13.00	620	155	97	24,25	717	179,25
13.00-14.00	596	149	137	34,25	733	183,25
16.00-17.00	1373	343,25	93	23,25	1466	366,5
17.00-18.00	1516	379	84	21	1600	400

Volume lalu lintas dihitung menurut jenis kendaraan:

MC: Sepeda motor.

BCK: Becak bermotor.

$$MC \times EMP MC = 1750 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 437,5 \text{ smp/jam}$$

$$BCK \times EMP BCK = 119 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 29,75 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk perhitungan Q becak bermotor dalam smp/jam menggunakan Pers.

2.9:

$$\begin{aligned} Q &= (MC \times EMP MC) + (BCK \times EMP BCK) \\ &= (1750 \times 0,25) + (119 \times 0,25) \\ &= 467,25 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Dari data volume yang ada maka dapat dicari proporsi kendaraan becak motor terhadap kendaraan bermotor pada Tabel 4.5 - Tabel 4.8.

Tabel 4.6: Proporsi kendaraan becak motor ke arah Kp. Lalang pada hari Senin.

Waktu	Jumlah Kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	1801	110	6,1
08.00 - 09.00	1669	92	5,5
12.00 - 13.00	1424	76	5,3
13.00 - 14.00	1686	105	6,2
16.00 - 17.00	1440	107	7,4
17.00 - 18.00	1449	88	6,1
Rata-rata proporsi becak motor			6,1

Tabel 4.7: Proporsi kendaraan becak motor ke arah Pinang Baris pada hari Senin.

Waktu	Jumlah Kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	2597	119	4,6
08.00 - 09.00	2300	95	4,1
12.00 - 13.00	1535	97	6,3
13.00 - 14.00	1342	137	10,2
16.00 - 17.00	2001	93	4,6
17.00 - 18.00	2247	84	3,7
Rata-rata proporsi becak motor			5,6

Untuk mendapatkan nilai proporsi dapat dihitung dengan menggunakan Pers. 2.6.

$$\frac{\text{Jumlah becak motor}}{\text{Jumlah kendaraan}} \times 100 \quad (2.6)$$

#### 4.4. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas samping segmen jalan. Banyaknya aktifitas samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik yang sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran lalu lintas. Untuk menghitung frekuensi kejadian hambatan samping terlebih dahulu jenis kendaraan harus dikalikan dengan faktor bobot.

Penentuan kelas hambatan samping untuk mendapatkan faktor hambatan samping berdasarkan tabel bobot kejadian (Tabel 2.16). Survei dilakukan menghitung langsung pejalan kaki (PED), kendaraan parkir dengan kendaraan stop (PSV), kendaraan lambat (SMV), kendaraan masuk dengan kendaraan keluar (EEV). Untuk hasil survei dapat dilihat pada Tabel 4.12:

Hasil analisa data hambatan samping pada jalan T.B Simatupang.

- Jumlah (PED × F. bobot) = 42 × 0,5 = 21
- Jumlah (PSV × F. bobot) = 123 × 1,00 = 123
- Jumlah (SMV × F. bobot) = 130 × 0,4 = 52
- Jumlah (EEV × F. bobot) = 261 × 0,7 = 182,7

Jadi, total bobot frekuensi hambatan samping didapat jam puncak pada pukul 16.00-17.00 pada Hari Senin, 17 Juli 2017 yaitu:

$$\text{Total frekuensi} = (\text{PED} \times 0,5) + (\text{PSV} \times 1) + (\text{SMV} \times 0,4) + (\text{EEV} \times 0,6)$$

$$= (42 \times 0,5) + (123 \times 1,00) + (130 \times 0,7) + (261 \times 0,4)$$

$$= 378,7 \text{ bobot kejadian. (Tanpa becak motor)}$$

Dalam survei selama 1 minggu yang diwakili pada hari-hari sibuk didapat jam puncak untuk perhitungan hambatan samping yaitu pada jam 16.00-17.00 WIB. Faktor bobot untuk rata-rata PED, PSV, EEV, SMV pada jam sibuk dikalikan dengan faktor bobot (Tabel 2.7).

Dari hasil perhitungan bobot kejadian hambatan samping sebesar 378,7 bobot kejadian didapat kelas hambatan sampingnya adalah sedang (M) sesuai dengan Tabel 2.17.

#### **4.5. Becak Bermotor Sebagai Hambatan Samping**

Survei dilakukan menghitung langsung becak bermotor yang berhenti (PSV), becak bermotor yang berjalan lambat (SMV), becak bermotor masuk dengan becak bermotor keluar dari samping jalan (EEV). Untuk menghitung frekuensi kejadian hambatan samping terlebih dahulu jenis kendaraan becak bermotor harus dikalikan dengan faktor bobot. Penentuan kelas hambatan samping untuk mendapatkan faktor hambatan samping berdasarkan tabel bobot kejadian (Tabel 2.9). Untuk hasil survei dapat dilihat pada Tabel 4.13:

Hasil analisa data becak bermotor sebagai hambatan samping pada jalan T.B Simatupang

Tabel 4.9: Frekuensi terbobot pada Hari Senin Tanggal 17 Juli 2017.

- Jumlah (PSV × F.Bobot) = 58 × 1 = 58
- Jumlah (SMV × F. bobot) = 38 × 0,4 = 15,2
- Jumlah (EEV × F. bobot) = 47 × 0,7 = 32,9

Jadi, total bobot frekuensi becak bermotor sebagai hambatan samping didapat jam puncak pada Pukul 12.00 – 13.00 pada Hari Senin 17 Juli 2017 yaitu:

$$\text{Total frekuensi} = (\text{PSV} \times \text{F.bobot}) + (\text{SMV} \times \text{F.bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F.bobot})$$

$$= (58 \times 1,00) + (38 \times 0,7) + (47 \times 0,4)$$

$$= 106,1 \text{ bobot kejadian. (Adanya becak motor)}$$

Dari hasil perhitungan bobot kejadian hambatan samping untuk becak bermotor sebesar 106,1 bobot kejadian didapat kelas hambatan sampingnya adalah rendah (L) sesuai dengan Tabel 2.17.

#### 4.6. Data Kecepatan Kendaraan

Pengambilan data waktu tempuh untuk selanjutnya digunakan untuk mendapatkan kecepatan rata-rata ruang, yang dilakukan pada lokasi yang sama untuk kedua arah pergerakan lalu lintas. Dalam penelitian ini ditinjau dari dua titik, dimana jarak antara titik tinjau pertama dengan kedua adalah sepanjang 25 meter. Data diambil dengan interval waktu 15 menitan, yaitu untuk kendaraan becak motor.

Kemudian data tersebut diolah dan perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Waktu tempuh untuk kendaraan di jumlah dan dijumlahkan tiap waktu 15 menitan.
2. Perhitungan kecepatan adalah jarak dibagi waktu tempuh, dengan penyesuaian satuan dari meter per detik menjadi kilometer per jam. Data yang didapatkan adalah data kecepatan per jenis kendaraan dan kecepatan total kendaraan dalam waktu 15 menitan.

Pengumpulan dan pengolahan data kecepatan dapat dilihat pada Tabel 4.8 - Tabel 4.11.

Tabel. 4.8: Data kecepatan rata-rata becak motor ke arah Kp. Lalang pada hari Senin 17 Juli 2017.

Waktu	Jarak (m)	Kecepatan rata-rata (m/detik)	Kecepatan rata-rata (km/jam)
07.00-08.00	25	10,25	36,9
08.00-09.00	25	9,5	34,2
12.00-13.00	25	9,5	34,2
13.00-14.00	25	10,25	36,9
16.00-17.00	25	11,25	40,5
17.00-18.00	25	12,5	45



Tabel. 4.9: Data kecepatan rata-rata becak motor ke arah Pinang Baris pada hari Senin 17 Juli 2017.

Waktu	Jarak (m)	Kecepatan rata-rata (m/detik)	Kecepatan rata-rata (km/jam)
07.00-08.00	25	10,75	39,6
08.00-09.00	25	10,5	40,3
12.00-13.00	25	10,5	39,6
13.00-14.00	25	10,75	38,7
16.00-17.00	25	11,25	41,4
17.00-18.00	25	11,5	43,2

Tabel 4.10: Data kecepatan becak bermotor per hari dari ke arah Kp. Lalang.

Waktu	Kecepatan Rata-Rata (m/detik)	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)
Senin, 17 Juli 2017	10,5	37,8
Selasa, 18 Juli 2017	10,2	36,7
Rabu, 19 Juli 2017	10,1	36,4
Kamis, 20 Juli 2017	9,7	34,9
Jum'at, 21 Juli 2017	9,2	33,1
Sabtu, 22 Juli 2017	8,8	31,7
Minggu, 23 Juli 2017	8,2	29,5

Tabel 4.11: Data kecepatan becak bermotor per hari ke arah Pinang Baris.

Waktu	Kecepatan Rata-Rata (m/detik)	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)
Senin, 17 Juli 2017	10,9	39,2
Selasa, 18 Juli 2017	10,7	38,5
Rabu, 19 Juli 2017	9,8	35,3
Kamis, 20 Juli 2017	9,3	33,5
Jum'at, 21 Juli 2017	8,4	30,2
Sabtu, 22 Juli 2017	8,2	29,5
Minggu, 23 Juli 2017	7,6	27,4

Kecepatan kendaraan sangat berhubungan dengan volume lalu lintas, karena semakin tinggi volume lalu lintas maka kecepatan rata-rata kendaraan yang bergerak juga semakin rendah, sebaliknya jika volume lalu lintas sedikit yang melintas di Jalan T.B Simatupang, maka kecepatan rata-rata akan tinggi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 sampai 4.12 yaitu volume tertinggi dan kecepatan rata-rata terendah terjadi pada hari Senin, 17 Juli 2017 ke arah Kp. Lalang dengan

volume sebesar 928,8 smp/jam dan kecepatan sebesar 37,8 km/jam. Dan ke arah Pinang Baris dengan volume sebesar 1009,3 smp/jam dan kecepatan sebesar 39,2.

Tabel 4.12: Data survei hambatan samping Hari Senin.

Waktu	PED		PSV		SMV		EEV		Jumlah Total	
	Faktor bobot = 0,5		Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	89	44,5	88	88	135	54	189	132,3	501	318,8
08.00 - 09.00	104	52	111	111	117	46,8	181	126,7	513	336,5
12.00 - 13.00	55	27,5	91	91	104	41,6	155	108,5	405	268,6
13.00 - 14.00	79	39,5	84	84	110	44	158	110,6	431	278,1
16.00 - 17.00	55	27,5	103	103	148	59,2	253	177,1	559	366,8
17.00 - 18.00	42	21	123	123	130	52	261	182,7	556	378,7
Jumlah	424	212	600	600	744	297,6	1197	837,9	2965	1947,5

Tabel 4.13: Data survei becak motor sebagai hambatan samping pada Hari Senin.

Waktu	PSV		SMV		EEV		Jumlah total	
	Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	44	44	44	17,6	31	21,7	119	83,3
08.00 - 09.00	50	50	34	13,6	37	25,9	121	89,5
12.00 - 13.00	58	58	38	15,2	47	32,9	143	106,1
13.00 - 14.00	54	54	44	17,6	39	27,3	137	98,9
16.00 - 17.00	50	50	46	18,4	42	29,4	138	97,8
17.00 - 18.00	51	51	41	16,4	38	26,6	130	94
Jumlah	307	307	247	98,8	234	163,8	788	569,6

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil yang diperoleh dari studi pengaruh kendaraan becak bermotor pada jalan 4 lajur 2 arah bermedian di jalan T.B Simatupang kota Medan disimpulkan sebagai berikut :

1. Proporsi kendaraan becak bermotor pada jalan T.B Simatupang kota Medan memberikan pengaruh yang masih rendah terhadap kecepatan rata-rata lalu lintas. Dari hasil analisis diperoleh proporsi becak motor terbesar ke arah Kp. Lalang sebesar 6,1% dengan kecepatan rata-rata 37,8 km/jam, sedangkan ke arah Pinang Baris didapat proporsi becak motor sebesar 5,6% dengan kecepatan rata-rata 39,2 km/jam.
2. Dari hasil survei maka didapat jam puncak pada ruas jalan T.B Simatupang kota Medan ke arah Kp. Lalang yaitu pukul 07.00-08.00 WIB dengan jumlah kendaraan sebanyak 1069 smp/jam dan 27,5 smp/jam untuk becak motor, sedangkan jam puncak ke arah Pinang Baris terjadi pada pukul 07.00-08.00 WIB dengan jumlah kendaraan sebanyak 1216,25 smp/jam dan 34,25 smp/jam untuk becak motor terjadi pada pukul 13.00-14.00 WIB.

#### **5.2. Saran**

1. Meningkatkan disiplin dan tindakan tegas terhadap pengguna jalan dengan tertib berlalu lintas, terutama melarang becak motor berhenti terlalu lama, menaikkan dan menurunkan penumpang saat jalan padat kendaraan.
2. Memberlakukan larangan untuk tidak parkir dan berhenti pada badan jalan disaat jam-jam sibuk agar pengguna jalan yang lain tidak terganggu dengan adanya becak motor yang berjalan lambat dan berhenti terlalu lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1999) *Rekayasa lalu lintas pedoman perencanaan lalu lintas wilayah perkotaan*. Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Dan Angkutan Umum, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1990) *Petunjuk tertib pemanfaatan jalan*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) *Prosedur Oprasional Standar Survey Lalu Lintas*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta.
- Hoob, F. D. (1995) *Prencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Terjemahan oleh: suprpto TM. Yogyakarta: Gajah Mada Universitas Press.
- Juanda, A. (2016) *Pengaruh Angkutan Umum Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Jalan Gajah Mada, Medan)*, Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Kusnandar, E. (2009) *Pengaruh Proporsi Sepeda Motor Terhadap Kecepatan Arus Lalu Lintas*, Bandung.
- Munawar, F. (2012) *Pengaruh Becak Motor Pada Jalan 4 Lajur 2 Arah Tanpa Median (Studi Kasus Jalan Gajah Mada Kota Medan)*, Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sinulingga, B. (1999) *Pembangunan Kota Tinjauan Regional Dan Lokal*, Jakarta.
- Tamin, O. (2000) *Perencanaan Dan Permodelan Transportasi*, Bandung.
- Warpani, S. (1998) *Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Bhrata Karya Aksara.

## LAMPIRAN

### A.1. Dokumentasi



Gambar L.1: Menghitung volume kendaraan.



Gambar L.2: Mengukur lebar jalan.



Gambar L.3: Menghitung hambatan samping.



Tabel L.1: Data volume kendaraan ke arah Kp. Lalang.

Selasa, 18 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	628	628	119	142,8	956	239	1703	1009,8
08.00 - 09.00	664	664	113	135,6	895	223,75	1672	1023,35
12.00 - 13.00	509	509	95	114	615	153,75	1219	776,75
13.00 - 14.00	543	543	106	127,2	764	191	1413	861,2
16.00 - 17.00	448	448	91	109,2	867	216,75	1406	773,95
17.00 - 18.00	523	523	98	117,6	944	236	1565	876,6
Rabu, 19 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	504	504	96	115,2	1097	274,25	1697	893,45
08.00 - 09.00	540	540	95	114	993	248,25	1628	902,25
12.00 - 13.00	444	444	107	128,4	692	173	1243	745,4
13.00 - 14.00	510	510	89	106,8	919	229,75	1518	846,55
16.00 - 17.00	470	470	93	111,6	808	202	1371	783,6
17.00 - 18.00	525	525	96	115,2	864	216	1485	856,2
Kamis, 20 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	476	476	99	118,8	1079	269,75	1654	864,55
08.00 - 09.00	483	483	94	112,8	1003	250,75	1580	846,55
12.00 - 13.00	479	479	95	114	619	154,75	1193	747,75
13.00 - 14.00	503	503	106	127,2	766	191,5	1375	821,7
16.00 - 17.00	460	460	95	114	871	217,75	1426	791,75
17.00 - 18.00	530	530	96	115,2	982	245,5	1608	890,7
Jum'at, 21 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	412	412	86	103,2	634	158,5	1132	673,7
08.00 - 09.00	404	404	84	100,8	567	141,75	1055	646,55
12.00 - 13.00	389	389	78	93,6	614	153,5	1081	636,1
13.00 - 14.00	374	374	87	104,4	592	148	1053	626,4
16.00 - 17.00	357	357	88	105,6	561	140,25	1006	602,85
17.00 - 18.00	372	372	84	100,8	583	145,75	1039	618,55
Sabtu, 22 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	362	362	79	94,8	603	150,75	1044	607,55
08.00 - 09.00	367	367	81	97,2	568	142	1016	606,2
12.00 - 13.00	351	351	88	105,6	517	129,25	956	585,85
13.00 - 14.00	391	391	93	111,6	529	132,25	1013	634,85
16.00 - 17.00	348	348	93	111,6	549	137,25	990	596,85
17.00 - 18.00	382	382	93	111,6	592	148	1067	641,6

Tabel L.1: *Lanjutan.*

Minggu, 23 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	326	326	78	93,6	473	118,25	877	537,85
08.00 - 09.00	339	339	93	111,6	506	126,5	938	577,1
12.00 - 13.00	301	301	73	87,6	461	115,25	835	503,85
13.00 - 14.00	315	315	68	81,6	484	121	867	517,6
16.00 - 17.00	350	350	79	94,8	550	137,5	979	582,3
17.00 - 18.00	359	359	81	97,2	487	121,75	927	577,95

Tabel L.2: Data volume kendaraan becak motor ke arah Kp. Lalang.

Selasa, 18 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	848	212	108	27	956	239
08.00 - 09.00	796	199	99	24,75	895	223,75
12.00 - 13.00	537	134,25	78	19,5	615	153,75
13.00 - 14.00	673	168,25	91	22,75	764	191
16.00 - 17.00	765	191,25	102	25,5	867	216,75
17.00 - 18.00	855	213,75	89	22,25	944	236
Rabu, 19 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	1019	254,75	78	19,5	1097	274,25
08.00 - 09.00	904	226	89	22,25	993	248,25
12.00 - 13.00	590	147,5	102	25,5	692	173
13.00 - 14.00	808	202	111	27,75	919	229,75
16.00 - 17.00	719	179,75	89	22,25	808	202
17.00 - 18.00	761	190,25	103	25,75	864	216
Kamis, 20 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	993	248,25	86	21,5	1079	269,75
08.00 - 09.00	916	229	87	21,75	1003	250,75
12.00 - 13.00	536	134	83	20,75	619	154,75
13.00 - 14.00	674	168,5	92	23	766	191,5
16.00 - 17.00	771	192,75	100	25	871	217,75
17.00 - 18.00	891	222,75	91	22,75	982	245,5

Tabel L.2: Lanjutan.

Jum'at, 21 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	556	139	78	19,5	634	158,5
08.00 - 09.00	485	121,25	82	20,5	567	141,75
12.00 - 13.00	532	133	82	20,5	614	153,5
13.00 - 14.00	517	129,25	75	18,75	592	148
16.00 - 17.00	476	119	85	21,25	561	140,25
17.00 - 18.00	491	122,75	92	23	583	145,75
Sabtu, 22 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	519	129,75	84	21	603	150,75
08.00 - 09.00	492	123	76	19	568	142
12.00 - 13.00	439	109,75	78	19,5	517	129,25
13.00 - 14.00	449	112,25	80	20	529	132,25
16.00 - 17.00	479	119,75	70	17,5	549	137,25
17.00 - 18.00	511	127,75	81	20,25	592	148
Minggu, 23 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	397	99,25	76	19	473	118,25
08.00 - 09.00	424	106	82	20,5	506	126,5
12.00 - 13.00	386	96,5	75	18,75	461	115,25
13.00 - 14.00	406	101,5	78	19,5	484	121
16.00 - 17.00	480	120	70	17,5	550	137,5
17.00 - 18.00	414	103,5	73	18,25	487	121,75

Tabel L.3: Data volume kendaraan ke arah Pinang Baris.

Selasa, 18 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	626	626	104	124,8	1662	415,5	2392	1166,3
08.00 - 09.00	624	624	119	142,8	1522	380,5	2265	1147,3
12.00 - 13.00	453	453	126	151,2	698	174,5	1277	778,7
13.00 - 14.00	453	453	119	142,8	744	186	1316	781,8
16.00 - 17.00	409	409	128	153,6	1426	356,5	1963	919,1
17.00 - 18.00	527	527	120	144	1600	400	2247	1071

Tabel L.3: Lanjutan.

Rabu, 19 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	509	509	90	108	1396	349	1995	966
08.00 - 09.00	475	475	92	110,4	1271	317,75	1838	903,15
12.00 - 13.00	393	393	105	126	545	136,25	1043	655,25
13.00 - 14.00	453	453	95	114	827	206,75	1375	773,75
16.00 - 17.00	377	377	114	136,8	1062	265,5	1553	779,3
17.00 - 18.00	480	480	113	135,6	1302	325,5	1895	941,1
Kamis, 20 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	495	495	94	112,8	1317	329,25	1906	937,05
08.00 - 09.00	508	508	92	110,4	1247	311,75	1847	930,15
12.00 - 13.00	409	409	102	122,4	617	154,25	1128	685,65
13.00 - 14.00	446	446	98	117,6	777	194,25	1321	757,85
16.00 - 17.00	419	419	102	122,4	1033	258,25	1554	799,65
17.00 - 18.00	466	466	92	110,4	1242	310,5	1800	886,9
Jum'at, 21 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	416	416	81	97,2	1214	303,5	1711	816,7
08.00 - 09.00	389	389	79	94,8	1071	267,75	1539	751,55
12.00 - 13.00	366	366	86	103,2	602	150,5	1054	619,7
13.00 - 14.00	420	420	86	103,2	614	153,5	1120	676,7
16.00 - 17.00	346	346	93	111,6	747	186,75	1186	644,35
17.00 - 18.00	361	361	90	108	785	196,25	1236	665,25
Sabtu, 22 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	360	360	85	102	793	198,25	1238	660,25
08.00 - 09.00	369	369	87	104,4	718	179,5	1174	652,9
12.00 - 13.00	326	326	85	102	783	195,75	1194	623,75
13.00 - 14.00	370	370	84	100,8	723	180,75	1177	651,55
16.00 - 17.00	338	338	79	94,8	631	157,75	1048	590,55
17.00 - 18.00	358	358	80	96	564	141	1002	595
Minggu, 23 Juli 2017								
waktu	Kend.ringan		Kend. Berat		Spd. Motor		Total	
	emp = 1		emp = 1,2		emp = 0,25			
	Kend/jam	emp/jam	kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	288	288	92	110,4	584	146	964	544,4
08.00 - 09.00	314	314	92	110,4	542	135,5	948	559,9
12.00 - 13.00	288	288	64	76,8	505	126,25	857	491,05
13.00 - 14.00	320	320	75	90	519	129,75	914	539,75
16.00 - 17.00	313	313	92	110,4	481	120,25	886	543,65
17.00 - 18.00	360	360	93	111,6	541	135,25	994	606,85

Tabel L.4: Data volume kendaraan becak motor ke arah Pinang Baris.

Selasa, 18 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	1552	388	110	27,5	1662	415,5
08.00 - 09.00	1428	357	94	23,5	1522	380,5
12.00 - 13.00	609	152,25	89	22,25	698	174,5
13.00 - 14.00	605	151,25	139	34,75	744	186
16.00 - 17.00	1328	332	98	24,5	1426	356,5
17.00 - 18.00	1518	379,5	82	20,5	1600	400
Rabu, 19 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	1306	326,5	90	22,5	1396	349
08.00 - 09.00	1176	294	95	23,75	1271	317,75
12.00 - 13.00	466	116,5	79	19,75	545	136,25
13.00 - 14.00	734	183,5	93	23,25	827	206,75
16.00 - 17.00	973	243,25	89	22,25	1062	265,5
17.00 - 18.00	1226	306,5	76	19	1302	325,5
Kamis, 20 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	1219	304,75	98	24,5	1317	329,25
08.00 - 09.00	1159	289,75	88	22	1247	311,75
12.00 - 13.00	531	132,75	86	21,5	617	154,25
13.00 - 14.00	674	168,5	103	25,75	777	194,25
16.00 - 17.00	942	235,5	91	22,75	1033	258,25
17.00 - 18.00	1163	290,75	79	19,75	1242	310,5
Jum'at, 21 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	1120	280	94	23,5	1214	303,5
08.00 - 09.00	990	247,5	81	20,25	1071	267,75
12.00 - 13.00	516	129	86	21,5	602	150,5
13.00 - 14.00	520	130	94	23,5	614	153,5
16.00 - 17.00	659	164,75	88	22	747	186,75
17.00 - 18.00	702	175,5	83	20,75	785	196,25

Tabel L.4: Lanjutan.

Sabtu, 22 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	710	177,5	83	20,75	793	198,25
08.00 - 09.00	638	159,5	80	20	718	179,5
12.00 - 13.00	697	174,25	86	21,5	783	195,75
13.00 - 14.00	641	160,25	82	20,5	723	180,75
16.00 - 17.00	549	137,25	82	20,5	631	157,75
17.00 - 18.00	489	122,25	75	18,75	564	141
Minggu, 23 Juli 2017						
waktu	Spd. Motor emp = 0,25		Becak motor emp = 0,25		Total	
	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam	Kend/jam	emp/jam
07.00 - 08.00	518	129,5	66	16,5	584	146
08.00 - 09.00	463	115,75	79	19,75	542	135,5
12.00 - 13.00	442	110,5	63	15,75	505	126,25
13.00 - 14.00	453	113,25	66	16,5	519	129,75
16.00 - 17.00	419	104,75	62	15,5	481	120,25
17.00 - 18.00	471	117,75	70	17,5	541	135,25

Tabel L.5: Proporsi kendaraan becak motor ke arah Kp. Lalang.

Selasa, 18 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	1703	108	6,3
08.00 - 09.00	1672	99	5,9
12.00 - 13.00	1219	78	6,4
13.00 - 14.00	1413	91	6,4
16.00 - 17.00	1406	102	7,3
17.00 - 18.00	1565	89	5,7
Rata-rata proporsi becak motor			6,3
Rabu, 19 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	1697	78	4,6
08.00 - 09.00	1628	89	5,5
12.00 - 13.00	1243	102	8,2
13.00 - 14.00	1518	111	7,3
16.00 - 17.00	1371	89	6,5
17.00 - 18.00	1485	103	6,9
Rata-rata proporsi becak motor			6,5

Tabel L.5: *Lanjutan.*

Kamis, 20 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	1654	86	5,2
08.00 - 09.00	1580	87	5,5
12.00 - 13.00	1193	83	7,0
13.00 - 14.00	1375	92	6,7
16.00 - 17.00	1426	100	7,0
17.00 - 18.00	1608	91	5,7
Rata-rata proporsi becak motor			6,2
Jum'at, 21 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	1132	78	6,9
08.00 - 09.00	1055	82	7,8
12.00 - 13.00	1081	82	7,6
13.00 - 14.00	1053	75	7,1
16.00 - 17.00	1006	85	8,4
17.00 - 18.00	1039	92	8,9
Rata-rata proporsi becak motor			7,8
Sabtu, 22 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	1044	84	8,0
08.00 - 09.00	1016	76	7,5
12.00 - 13.00	956	78	8,2
13.00 - 14.00	1013	80	7,9
16.00 - 17.00	990	70	7,1
17.00 - 18.00	1067	81	7,6
Rata-rata proporsi becak motor			7,7
Minggu, 23 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	877	76	8,7
08.00 - 09.00	938	82	8,7
12.00 - 13.00	835	75	9,0
13.00 - 14.00	867	78	9,0
16.00 - 17.00	979	70	7,2
17.00 - 18.00	927	73	7,9
Rata-rata proporsi becak motor			8,4

Tabel L.6: Proporsi kendaraan becak motor ke arah Pinang Baris.

Selasa, 18 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	2389	107	4,5
08.00 - 09.00	2265	94	4,2
12.00 - 13.00	1277	89	7,0
13.00 - 14.00	1301	124	9,5
16.00 - 17.00	1963	98	5,0
17.00 - 18.00	2247	82	3,6
Rata-rata proporsi becak motor			5,6
Rabu, 19 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	1995	90	4,5
08.00 - 09.00	1838	95	5,2
12.00 - 13.00	1043	79	7,6
13.00 - 14.00	1375	93	6,8
16.00 - 17.00	1553	89	5,7
17.00 - 18.00	1895	76	4,0
Rata-rata proporsi becak motor			5,6
Kamis, 20 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	1906	98	5,1
08.00 - 09.00	1847	88	4,8
12.00 - 13.00	1128	86	7,6
13.00 - 14.00	1321	103	7,8
16.00 - 17.00	1554	91	5,9
17.00 - 18.00	1800	79	4,4
Rata-rata proporsi becak motor			5,9
Jum'at, 21 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	1711	94	5,5
08.00 - 09.00	1539	81	5,3
12.00 - 13.00	1054	86	8,2
13.00 - 14.00	1120	94	8,4
16.00 - 17.00	1186	88	7,4
17.00 - 18.00	1236	83	6,7
Rata-rata proporsi becak motor			6,9



Tabel L.6: Lanjutan.

Sabtu, 22 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	1238	83	6,7
08.00 - 09.00	1174	80	6,8
12.00 - 13.00	1194	86	7,2
13.00 - 14.00	1177	82	7,0
16.00 - 17.00	1048	82	7,8
17.00 - 18.00	1002	75	7,5
Rata-rata proporsi becak motor			7,2
Minggu, 23 Juli 2017			
Waktu	Jumlah kendaraan per jam	Jumlah becak motor per jam	Proporsi becak motor (%)
07.00 - 08.00	964	66	6,8
08.00 - 09.00	948	79	8,3
12.00 - 13.00	857	63	7,4
13.00 - 14.00	914	66	7,2
16.00 - 17.00	886	62	7,0
17.00 - 18.00	994	70	7,0
Rata-rata proporsi becak motor			7,3

Tabel L.7: Hambatan samping.

Selasa, 18 Juli 2017										
Waktu	PED		PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 0,5		Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	79	39,5	70	70	117	46,8	165	115,5	431	271,8
08.00 - 09.00	99	49,5	79	79	105	42	161	112,7	444	283,2
12.00 - 13.00	69	34,5	72	72	112	44,8	164	114,8	417	266,1
13.00 - 14.00	75	37,5	79	79	103	41,2	161	112,7	418	270,4
16.00 - 17.00	75	37,5	67	67	132	52,8	185	129,5	459	286,8
17.00 - 18.00	75	37,5	62	62	121	48,4	191	133,7	449	281,6
Rabu, 19 Juli 2017										
Waktu	PED		PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 0,5		Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	78	39	78	78	101	40,4	158	110,6	415	268
08.00 - 09.00	82	41	79	79	103	41,2	164	114,8	428	276
12.00 - 13.00	66	33	69	69	126	50,4	167	116,9	428	269,3
13.00 - 14.00	82	41	79	79	119	47,6	168	117,6	448	285,2
16.00 - 17.00	66	33	67	67	115	46	188	131,6	436	277,6
17.00 - 18.00	76	38	63	63	118	47,2	177	123,9	434	272,1

Tabel L.7: Lanjutan.

Kamis, 20 Juli 2017										
Waktu	PED		PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 0,5		Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	77	38,5	79	79	70	28	145	101,5	371	247
08.00 - 09.00	74	37	77	77	76	30,4	157	109,9	384	254,3
12.00 - 13.00	76	38	72	72	71	28,4	163	114,1	382	252,5
13.00 - 14.00	78	39	67	67	80	32	168	117,6	393	255,6
16.00 - 17.00	71	35,5	74	74	70	28	158	110,6	373	248,1
17.00 - 18.00	77	38,5	64	64	77	30,8	172	120,4	390	253,7
Jum'at, 21 Juli 2017										
Waktu	PED		PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 0,5		Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	69	34,5	74	74	113	45,2	150	105	406	258,7
08.00 - 09.00	76	38	65	65	119	47,6	154	107,8	414	258,4
12.00 - 13.00	135	67,5	56	56	100	40	158	110,6	449	274,1
13.00 - 14.00	107	53,5	63	63	102	40,8	171	119,7	443	277
16.00 - 17.00	67	33,5	66	66	114	45,6	177	123,9	424	269
17.00 - 18.00	43	21,5	69	69	129	51,6	201	140,7	442	282,8
Sabtu, 22 Juli 2017										
Waktu	PED		PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 0,5		Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	75	37,5	59	59	115	46	134	93,8	383	236,3
08.00 - 09.00	74	37	60	60	116	46,4	143	100,1	393	243,5
12.00 - 13.00	66	33	58	58	100	40	129	90,3	353	221,3
13.00 - 14.00	76	38	60	60	105	42	154	107,8	395	247,8
16.00 - 17.00	73	36,5	68	68	136	54,4	154	107,8	431	266,7
17.00 - 18.00	77	38,5	60	60	135	54	171	119,7	443	272,2
Minggu, 23 Juli 2017										
Waktu	PED		PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 0,5		Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	55	27,5	58	58	59	23,6	129	90,3	301	199,4
08.00 - 09.00	59	27,5	60	60	66	26,4	136	95,2	317	209,1
12.00 - 13.00	63	31,5	65	65	53	21,2	129	90,3	310	208
13.00 - 14.00	65	32,5	68	68	57	22,8	152	106,4	342	229,7
16.00 - 17.00	72	36	59	59	47	18,8	154	107,8	332	221,6
17.00 - 18.00	72	36	64	64	47	18,8	144	100,8	327	219,6

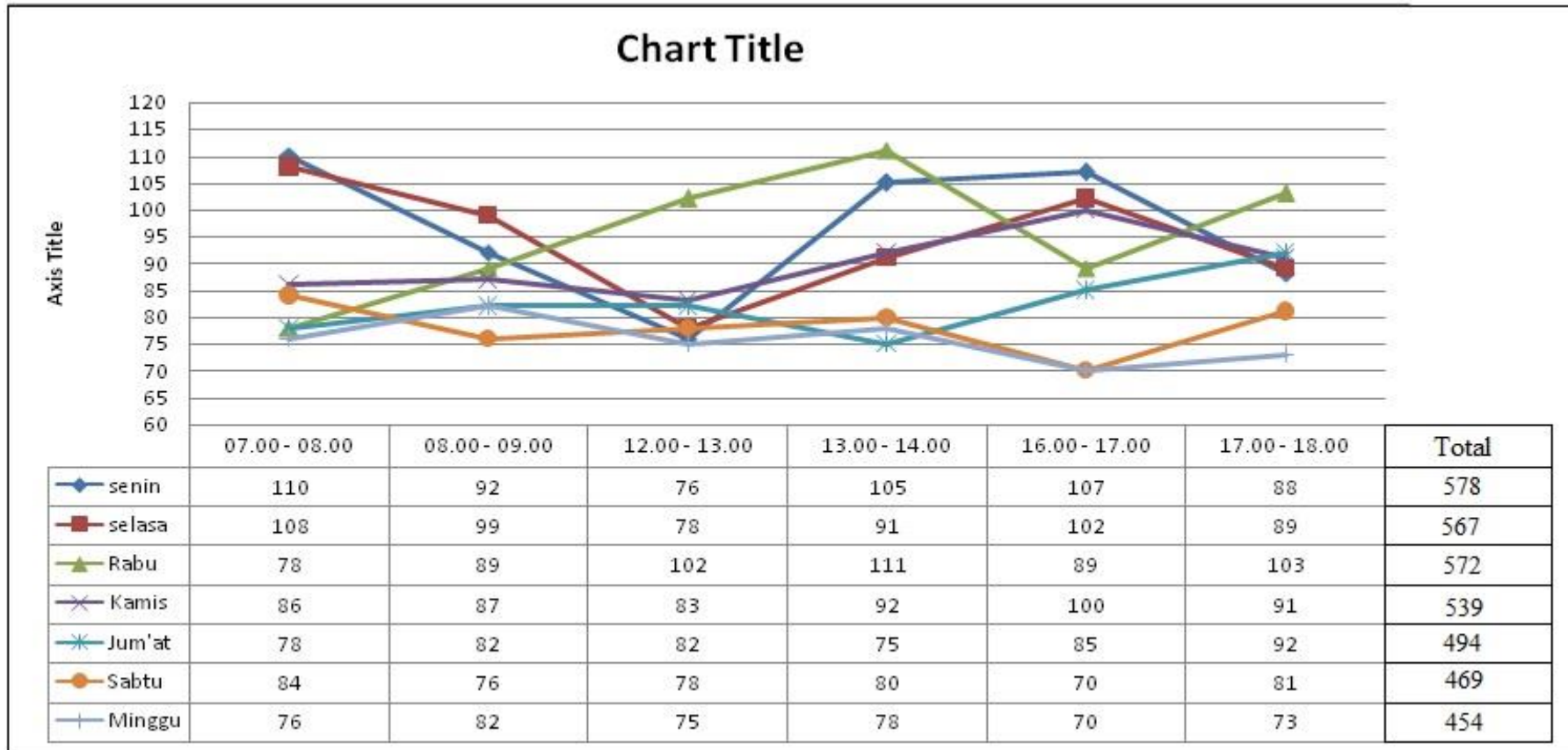
Tabel L.8: Becak motor sebagai hambatan samping.

Selasa, 18 Juli 2017								
Waktu	PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	45	45	33	13,2	34	23,8	112	82
08.00 - 09.00	50	50	37	14,8	41	28,7	128	93,5
12.00 - 13.00	47	47	37	14,8	33	23,1	117	84,9
13.00 - 14.00	49	49	36	14,4	34	23,8	119	87,2
16.00 - 17.00	53	53	47	18,8	38	26,6	138	98,4
17.00 - 18.00	53	53	48	19,2	39	27,3	140	99,5
Rabu, 19 Juli 2017								
Waktu	PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	49	49	31	12,4	32	22,4	112	83,8
08.00 - 09.00	41	41	27	10,8	32	22,4	100	74,2
12.00 - 13.00	41	41	32	12,8	40	28	113	81,8
13.00 - 14.00	51	51	35	14	36	25,2	122	90,2
16.00 - 17.00	43	43	39	15,6	41	28,7	123	87,3
17.00 - 18.00	48	48	41	16,4	41	28,7	130	93,1
Kamis, 20 Juli 2017								
Waktu	PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	46	46	25	10	28	19,6	99	75,6
08.00 - 09.00	43	43	27	10,8	30	21	100	74,8
12.00 - 13.00	46	46	32	12,8	33	23,1	111	81,9
13.00 - 14.00	38	38	29	11,6	32	22,4	99	72
16.00 - 17.00	44	44	38	15,2	35	24,5	117	83,7
17.00 - 18.00	41	41	32	12,8	34	23,8	107	77,6
Jum'at, 21 Juli 2017								
Waktu	PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	41	41	38	15,2	32	22,4	111	78,6
08.00 - 09.00	39	39	36	14,4	31	21,7	106	75,1
12.00 - 13.00	40	40	44	17,6	32	22,4	116	80
13.00 - 14.00	45	45	46	18,4	33	23,1	124	86,5
16.00 - 17.00	40	40	46	18,4	39	27,3	125	85,7
17.00 - 18.00	47	47	39	15,6	38	26,6	124	89,2

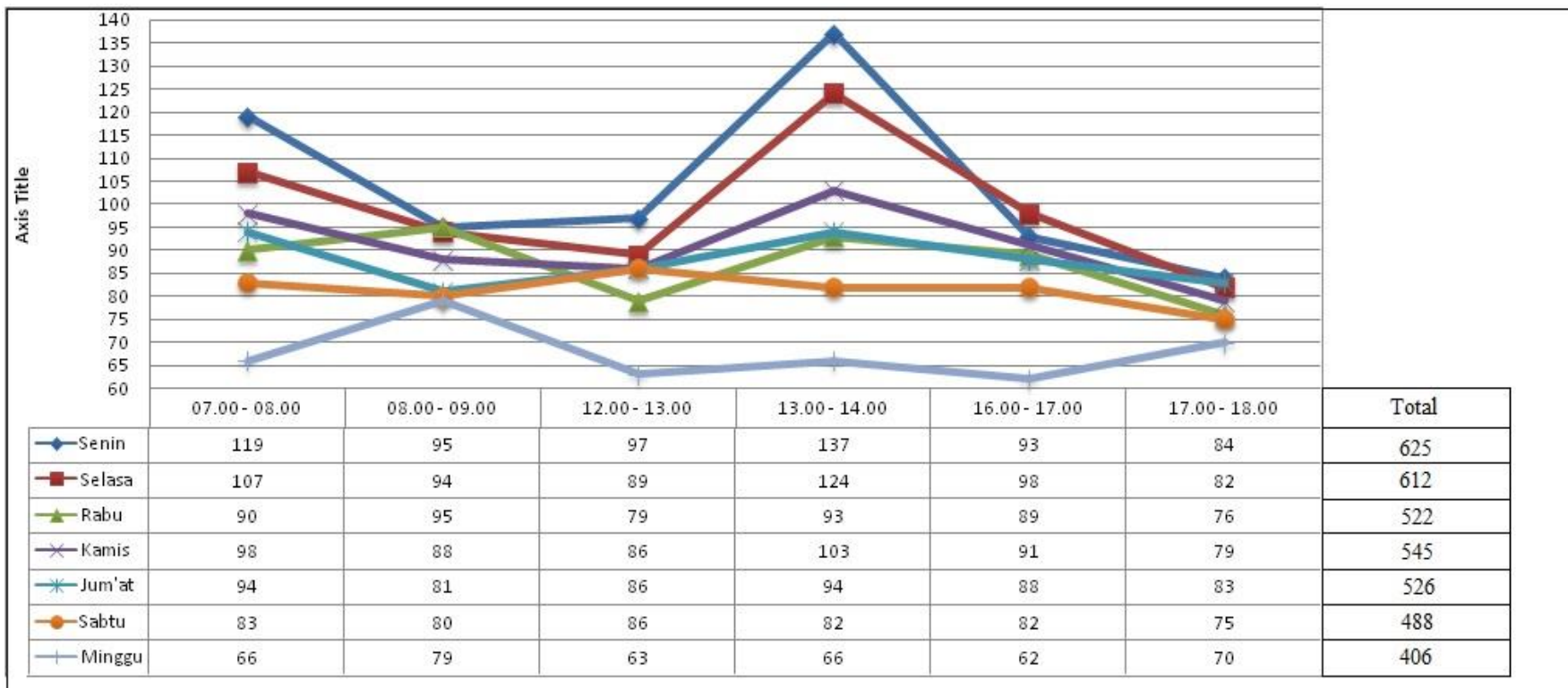
Tabel L.8: *Lanjutan.*

Sabtu, 22 Juli 2017								
Waktu	PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	47	47	45	18	44	30,8	136	95,8
08.00 - 09.00	44	44	38	15,2	34	23,8	116	83
12.00 - 13.00	44	44	38	15,2	45	31,5	127	90,7
13.00 - 14.00	46	46	32	12,8	41	28,7	119	87,5
16.00 - 17.00	37	37	41	16,4	46	32,2	124	85,6
17.00 - 18.00	41	41	40	16	42	29,4	123	86,4
Minggu, 23 Juli 2017								
Waktu	PSV		SMV		EEV		Total jumlah	
	Faktor bobot = 1		Faktor bobot = 0,4		Faktor bobot = 0,7			
	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah	Jumlah Terbobot	Jumlah Total	Jumlah Terbobot		
07.00 - 08.00	37	37	40	16	38	26,6	115	79,6
08.00 - 09.00	33	33	41	16,4	43	30,1	117	79,5
12.00 - 13.00	31	31	46	18,4	39	27,3	116	76,7
13.00 - 14.00	34	34	45	18	34	23,8	113	75,8
16.00 - 17.00	38	38	39	15,6	36	25,2	113	78,8
17.00 - 18.00	31	31	42	16,8	38	26,6	111	74,4

Grafik L.1: Data grafik becak motor ke arah Kp. Lalang.



Grafik L.2: Data grafik becak motor ke arah Pinang Baris.



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Ardiansyah Ariga  
Panggilan : Ariga/Ardi  
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 10 Oktober 1994  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Alamat : Jalan Tani Asli No.29 Dusun II Barat Sunggal Deli  
Serdang  
Agama : Islam  
Nama Orang Tua  
Ayah : Ijawansah  
Ibu : Juniati Nasution  
NO. HP : 085297411597  
E\_mail : [ardiledoet@gmail.com](mailto:ardiledoet@gmail.com)

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1207210179  
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	YP. Amaliyah Sunggal	2006
2	SMP	SMP Negeri 2 Medan	2009
3	SMK	SMK Negeri 2 Medan	2012

