

## **TUGAS AKHIR**

# **EVALUASI TINGKAT PELAYANAN LALU LINTAS JALAN MARTUBUNG MEDAN LABUHAN**

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

**Disusun Oleh :**

**ANDIKA SYAHPUTRA SITORUS**

**1607210023**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini di ajukan oleh:

Nama : Andika Syahputra Sitorus

Npm : 1607210023

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Evaluasi Tingkat Pelayanan Lalu Lintas Jalan Martubung Medan Labuhan

Bidang Ilmu : Transportasi

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada  
Panitia Ujian

Dosen Pembimbing



Ir. Zurkiyah, M.T

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini di ajukan oleh:

Nama : Andika Syahputra Sitorus

Npm : 1607210023

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Evaluasi Tingkat Pelayanan Lalu Lintas Jalan Martubung Medan Labuhan

Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, Agustus 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing /Penguji



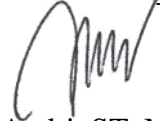
(Ir.Zurkiyah, M.T)

Dosen Pembanding I/ Penguji



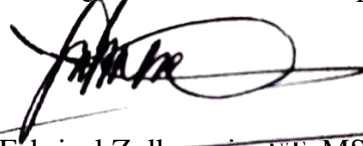
(Hj. Irma Dewi, ST, M.Si)

Dosen Pembanding II /Penguji



(Andri, ST.,M.T)

Ketua, Program Studi Teknik Sipil



(Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc)

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Andika Syahputra Sitorus

Tempat /Tanggal Lahir : Tanjung Balai / 06 Desember 1998

NPM : 1607210023

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Evaluasi Tingkat Pelayanan Lalu Lintas Jalan Martubung Medan Labuhan (Studi Kasus)”

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 orisinal 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, Agustus 2023  
Saya yang menyatakan,



Andika Syahputra Sitorus

## **ABSTRAK**

### **EVALUASI TINGKAT PELAYANAN LALU LINTAS JALAN MARTUBUNG MEDAN LABUHAN (STUDI KASUS)**

Andika Syahputra Sitorus

1607210023

Ir.Zurkiyah, M.T

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya termasuk juga persimpangan. Persimpangan adalah tempat pertemuan antara dua jalan atau lebih, dimana pertemuan tersebut akan menimbulkan titik konflik akibat arus lalu lintas pada persimpangan. Setiap tahun arus lalu lintas kendaraan meningkat pada jalan perkotaan maupun jalan luar kota yang diakibatkan bertambahnya kepemilikan kendaraan. Tujuan penelitian ini adalah untuk perhitungan survei yang dilakukan selama 6 hari yang menunjukkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,44 smp/jam . jika nilai derajat kejenuhan (DS)  $>0,20$ . maka derajat kejenuhan pada Jl. Martubung Medan Labuhan termasuk dalam kategori derajat kejenuhan (B). Dari hasil yang telah didapat, hambatan samping dapat ditentukan secara kualitatif dengan teknik lalu lintas tingkat sedang atau rendah hambatan samping diperoleh dengan jumlah sebesar 173,3 Berdasarkan analisa volume kendaraan di Jl. Martubung Medan Labuhan dengan hasil pengamatan yaitu tidak adanya lampu lalu lintas atau persimpangan tak bersinyal, maka diperoleh jumlah volume arus lalu lintas sebesar 1328,9 skr/jam.

Kata Kunci: Kapasitas, Tingkat pelayanan, Derajat Kejenuhan

## ***ABSTRACT***

### **EVALUATION OF TRAFFIC SERVICE LEVEL OF MARTUBUNG MEDAN LABUHAN ROAD (CASE STUDY)**

Andika Syahputra Sitorus

1607210023

Ir.Zurkiyah, M.T

Road is a land transportation infrastructure that covers all parts of the road, including complementary buildings and equipment including intersections. An intersection is a meeting place between two or more roads, where the meeting will cause a point of conflict due to traffic flow at the intersection. Every year the flow of vehicle traffic increases on urban and out-of-town roads due to increased vehicle ownership. The purpose of this study was to calculate a survey conducted for 6 days which showed a degree of saturation of 0.44 pcu/hour. if the value of the degree of saturation (DS) $>$  0.20. then the degree of saturation on Jl. Martubung Medan Labuhan is included in the category of degree of saturation (B). From the results that have been obtained, the side friction can be determined qualitatively with a medium or low level traffic technique, the side friction is 173.3 based on the analysis of vehicle volume on Jl. Martubung Medan Labuhan with the observation results that there are no traffic lights or unsignalized intersections, the total volume of traffic flow is 1328.9 cur/hour.

Keywords: Capacity, Level of service, Degree of Saturation

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat 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 “Analisis Tinjauan Kapasitas Jalan Marelان Terhadap Lalu lintas (Studi Kasus)”. 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. Bapak Ir.Zurkiyah, M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhirini.
2. Ibu Hj. Irma Dewi, ST, M.Si Selaku Dosen Pembanding I dan Sekaligus Sekretaris Program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Andri, ST., M.T Selaku Dosen Pembanding II dan Sekaligus Ketua Program studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc , selaku Prodi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepadapenulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kedua Orang tua penulis: Ayahanda tercinta Nurdin Sitorus dan Ibunda tercinta Halimatun saktiah, yang selalu berdoa,
9. Maulida Agusdila Rosa Sitorus Pane. S.H yang telah memberikan semangat dan masukan dalam penulisan skripsi ini

Medan, Desember 2023

Andika Syahputra Sitorus

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Jalan	6
2.1.1 Arus Lalu Lintas	6
2.1.2 Volume Lalu Lintas	6
2.1.3 Kinerja Ruas Jalan	7
2.2 Bagian Jalan	7
2.2.1 Jalur Dan Lalu Lintas	7
2.3 Klasifikasi Jalan Raya	9
2.3.1 Klasifikasi Berdasarkan Fungsional	9
2.3.2 Klasifikasi Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan	12
2.4 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan	13



2.5	Karakteristik Arus Lalu Lintas	15
2.5.1	Parameter yang Berhubungan dengan Karakteristik Arus Lalu Lintas	16
2.5.2	Komposisi Lalu Lintas	17
2.5.3	Faktor Konversi Kendaraan	18
2.6	Arus Lalu Lintas	19
2.8	Kapasitas Jalan	21
2.8.1	Kapasitas Dasar	22
2.8.2	Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalan	22
2.8.3	Faktor Penyesuaian Akibat Pemisah Arah	23
2.8.4	Faktor Hambatan Samping	23
2.9	Persimpangan	25
2.12	Karakteristik Geometrik	35
2.13	Prosedur Perhitungan Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal	36
2.13.1	Data Masukan	36
2.13.2	Prosedur Perhitungan Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang	39
2.13.3	Perhitungan Arus Belok dan Rasio Arus Jalan Minor	40
2.13.4	Perhitungan Kapasitas Simpang	41
2.13.5	Derajat Kejenuhan ( <i>Degree of Saturation</i> )	47
2.13.6	Tundaan ( <i>Delay</i> )	47
2.14	Fasilitas Pengaturan Pada Simpang Tidak Bersinyal	50
2.14.1	Rambu	50
2.14.2	Marka Jalan ( <i>Traffic Marking</i> )	50
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>		<b>52</b>
3.1	Diagram Alur Penelitian	52
3.2	Lokasi Studi	53
3.3	Metode Penelitian	54
3.3.1	Metode Penelitian Penentuan Subyek	54
3.4	Metode Pengambilan Data	54
3.4.1	Pengumpulan Data Volume Lalu Lintas	55
3.4.2	Data Geometrik Jalan	56

3.4.3 Hambatan Samping	58
3.5 Alat Yang Digunakan	59
<b>BAB 4 ANALISA DATA</b>	<b>60</b>
4.1 Gambaran Umum	60
4.2 Volume Lalu Lintas	62
4.3 Hambatan Samping	63
4.4 Kecepatan Arus Bebas Kendaraan	65
4.5 Kapasitas Jalan	65
4.6 Derajat Kejenuhan	66
4.8 Tingkat Pelayanan Simpang	71
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Jalan Raya	13
Tabel 2.2	Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Dan Batasan V/C Rasio	15
Tabel 2.6	Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan	22
Tabel 2.7	Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur	22
Tabel 2.8	Faktor Pemisah Arah	23
Tabel 2.9	Faktor Hambatan Samping	24
Tabel 2.10	Kelas Hambatan Samping	24
Tabel 2.11	Kelas Ukuran Kota	37
Tabel 2.12	Tipe Lingkungan Jalan	38
Tabel 2.13	Faktor Bobot Untuk Kelas Hambatan	38
Tabel 2.17	Faktor Pemisah Median Jalan Utama	43
Tabel 2.18	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	44
Tabel 2.19	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping Dan Kendaraan Tidak Bermotor	44
Tabel 2.21	Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor	46
Tabel 3.2	Data Geometrik Ruas Jalan Martubung Medan Labuhan	57
Tabel 3.3	Data Total kendaraan dua arah pada Jalan Martubung	58
Tabel 3.4	Data Hambatan Samping	59
Tabel 4.1	Tabel Arus Puncak Pada Hari Kamis 11 Oktober 2019	62
Tabel 4.2	Total Kendaraan Dalam Satuan Mobil Penumpang	63
Tabel 4.3	Total Hambatan Samping Untuk Kejadian (Dua Sisi)	64
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Per Jam	66
Tabel 4.5	Data Perhitungan Survei	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gerakan Memisah ( <i>Diverging</i> )	33
Gambar 2.2	Gerakan Bergabung ( <i>Merging</i> )	34
Gambar 2.3	Gerakan Berpotong ( <i>Crossing</i> )	35
Gambar 2.4	Gerakan Bersilang ( <i>Weaving</i> )	35
Gambar 2.6	Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat	43
Gambar 2.7	Faktor Penyesuaian Belok Kiri	45
Gambar 2.8	Faktor Penyesuaian Belok Kanan	46
Gambar 2.11	Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama ( $DT_{MA}$ )	48
Gambar 3.1	Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	52
Gambar 3.2	Denah Lokasi Penelitian	53
Gambar 3.3	Arus Lalu Lintas	57
Gambar 4.1	Peta Kota Medan	60
Gambar 4.2	Sketsa Lokasi Peninjauan	61

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$F_v$	: Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan Pada Kondisi Lapangan (Km/Jam).
$F_{vo}$	: Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan Pada Jalan Yang Diamati (Km/Jam).
$F_{vw}$	: Penyesuaian Kecepatan Untuk Lebar Jalan (Km/Jam).
$F_{vsf}$	: Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu.
$Q$	: Volume (Kend/Jam).
$N$	: Jumlah Kendaraan (Kend).
$T$	: Waktu Pengamatan (Jam).
$C$	: Kapasitas (Smp/Jam).
$C_o$	: Kapasitas Dasar (Smp/Jam).
$F_{cw}$	: Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas.
$F_{csp}$	: Faktor Penyesuaian Pemisah Arah.
$F_{cs}$	: Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota.
$F_{csf}$	: Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Bahu Jalan.
$D_s$	: Derajat Kejenuhan.
$Q$	: Arus Lalu Lintas (Smp/Jam).
$V$	: Kecepatan Rata-Rata (Km/Jam) Arus Lalu Lintas Dihitung Dari. Segmen Jalan Dibagi Waktu Tempuh Rata-Rata Kendaraan Melalui Segmen Jalan.
$L$	: Panjang Segmen Jalan Yang Diamati (Termasuk Persimpangan Kecil).
$TT$	: Waktu Rata-Rata Yang Digunakan Kendaraan Menempuh Segmen Jalan Dengan Panjang Tertentu, Termasuk Tundaan Waktu Berhenti (Detik/Smp).
$LV$	: Kendaraan Ringan
$HV$	: Kendaraan Berat
$MC$	: Sepeda Motor
$B,C,D$	: Pendekat
$W_I$	: Lebar Arat-Rata Semua Pendekat X (M)

$W_B$	$W_C$	$W_D$	: Lebar Rata-Rata Pendekat Minor Dan Utama (M)
$F_W$			: Faktor Penyesuaian Lebar Masuk (M)
$P_{LT}$			: Rasio Belok Kiri (Smp/Jam)
$F_{LT}$			: Faktor Penyesuaian Belok Kiri
$F_{RSU}$			: Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor
$Q_{LT}$			: Volume Kendaraan Belok Kiri Dari Jalan Utama Dan Jalan Minor
$Q_{TOT}$			: Volume Kendaraan Keseluruhan Dari Jalan Utama Dan Jalan Minor
$F_{RT}$			: Faktor Penyesuaian Belok Kanan
$P_{RT}$			: Rasio Belok Kanan
$UM$			: Kendaraan Tak Bermotor
$MV$			: Kendaraan Bermotor
$F_M$			: Faktor Pemyesuaian Tipe Median Jalan Utama
$P_{MI}$			: Arus Total Jalan Minor (Smp/Jam)
$F_{MI}$			: Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor
$D_{TI}$			: Tundaan Lalu Lintas Simpang (Det/Smp)
$D_{TMI}$			: Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (Det/Smp)
$D_{TMA}$			: Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (Det/Smp)
$D_G$			: Tundaan Geometrik Simpang (Det/Smp)
$D$			: Tundaan (Det/Smp)
$ST$			: Lurus
$LT$			: Belok Kiri
$RT$			: Belok kanan
$SF$			: Hambatan samping
$F_{SF}$			: Faktor penyesuaian hambatan samping
$RE$			: Kelas tipe lingkungan jalan
$MKJI$			: Manual Kapasitas Jalan Indonesia
$SMP$			: Satuan mobil penumpang
$ATC$			: <i>Area traffic control</i>
$LHRT$			: Lalu lintas harian rata-rata.

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kapasitas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, dinyatakan dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam), atau dengan mempertimbangan berbagai jenis kendaraan yang melalui suatu jalan digunakan satuan mobil penumpang sebagai satuan kendaraan dalam perhitungan kapasitas maka kapasitas menggunakan satuan satuan mobil penumpang per jam atau (smp)/jam.

Pada saat arus rendah kecepatan lalu lintas kendaraan bebas tidak ada gangguan dari kendaraan lain, semakin banyak kendaraan yang melewati ruas jalan, kecepatan akan semakin turun sampai suatu saat tidak bisa lagi arus/volume lalu lintas bertambah, di sinilah kapasitas terjadi. Setelah itu arus akan berkurang terus dalam kondisi arus yang dipaksakan sampai suatu saat kondisi macet total, arus tidak bergerak dan kepadatan tinggi.

Keberadaan jalan raya sebagai prasarana transportasi darat adalah suatu hal yang sangat vital. Banyak aspek kehidupan yang telah terkait didalamnya. Diantara aspek tersebut ekonomi, sosial budaya, pertahanan dan keamanan, sosial politik dan lingkungan, oleh sebab itu, kemajuan suatu bangsa dapat diukur dari kemajuan dan perkembangan pada sektor transportasi.

Pertumbuhan dan perkembangan penduduk saat ini semakin sulit dikendalikan, menyebabkan kegiatan manusia semakin bertambah dan kompleks. Untuk mendukung pertumbuhan tersebut perlu diadakan sarana dan prasarana. Pendukungnya, dalam hal ini transportasi. Menyadari betapa pentingnya kelancaran sarana transportasi, khususnya jalan raya, maka Indonesia sebagai negara yang sedang tumbuh dan berkembang terus mengadakan perbaikan dan penambahan sarana dan prasarana tersebut, kebutuhan arus lalu lintas sesuai dengan perkembangan.

Adanya sarana dan prasarana transportasi yang berkembang tersebut, bisa diambil keuntungan, namun dibalik semua itu apabila tuntutan akan sarana dan prasarana tersebut tidak dapat memberikan pelayanan yang optimal, maka akan timbul berbagai macam masalah lalu lintas diantaranya, semakin tinggi tingkat kecelakaan seiring terjadinya kemacetan pada jam-jam sibuk.

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di jalan Martubung Medan Labuhan tiap tahunnya menyebabkan kebutuhan akan transportasi terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi, sosial dan lain sebagainya. Kebutuhan akan transportasi secara tidak langsung akan memperbesar resiko tumbuhnya permasalahan lalu lintas seperti kemacetan dan kecelakaan.

Menyadari betapa pentingnya kelancaran sarana transportasi, khususnya jalan raya, maka Indonesia sebagai negara yang sedang tumbuh dan berkembang terus mengadakan perbaikan dan penambahan sarana dan prasarana tersebut, kebutuhan arus lalu lintas sesuai dengan perkembangan seiring pertumbuhan penduduk dan besarnya pembangunan. Dalam era pembangunan dewasa ini untuk menunjang keberhasilan pembangunan perlu ditingkatkan sarana perhubungan baik darat, laut maupun udara. Agar kegiatan transportasi khususnya darat dapat berjalan dengan lancar, maka diperlukan sarana jalan yang memadai.

Kapasitas jalan martubung perlu mendapatkan perhatian karena kelancaran, keamanan, dan kenyamanan pengguna jalan menjadi faktor yang terganggu apabila kemacetan terjadi, terjadinya kemacetan lalu lintas juga disebabkan banyaknya kendaraan yang melalui jalur-jalur utama di daerah martubung yang meliputi kendaraan bermotor dan tidak bermotor. Akibat dari kemacetan lalu lintas yang semakin banyak, dari segi ekonomi kemacetan lalu lintas merupakan pemborosan waktu dan mengurangi kenyamanan perjalanan.



## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja jalan martubung dapat menampung kendaraan pada jam puncak?
2. Seberapa besar pengaruh hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas?
3. Bagaimana volume lalu lintas pada jalan martubung?

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Untuk mendapatkan suatu saran yang lebih terarah dan jelas, dimana ruang lingkup penelitian Jalan Martubung cukup luas maka perlu diadakan ruang lingkup penelitian, hal ini dapat dilakukan untuk menghasilkan penelitian yang lebih objektif. Antara lain:

1. Penelitian di lakukan di Jl. Martubung
2. Data primer arus lalu lintas di ambil langsung di lapangan
3. Data sekunder di ambil dari maps
4. Waktu penelitian di lakukan selama 6 hari

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui sejauh mana jalan martubung dapat menampung kendaraan pada saat kepadatan lalu lintas yang tinggi dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997
2. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas
3. Untuk menganalisa volume lalu lintas pada jalan martubung

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Dalam penelitian yang dilakukan memiliki beberapa manfaat bagi orang- orang yang ingin menambah pengetahuan dan pemahaman yang lebih baik lagi tentang

menganalisa kapasitas jalan dan menganalisa volume lalu lintas. Selain menambah pengetahuan dan pemahaman, ada beberapa manfaat yang di dapat yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis.

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini penulis dapat memberikan informasi bagi pembaca umumnya dan bagi penulis sendiri khusus nya mengenai evaluasi tingkat pelayanan lalu lintas.

Dari hasil penelitian ini juga dijadikan referensi untuk selanjutnya bagi yang akan melakukan penelitian serupa atau pun dengan pemodelan analisis yang berbeda.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Secara praktis, penelitian ini bermanfaat bagi penulis, yaitu menambah wawasan dilapangan serta mengetahui kondisi sebenarnya yang terjadi pada lokasi penelitian, yaitu pada ruas jalan Martubung Medan Labuhan

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk mencapai tujuan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang dianggap perlu. Metode dan prosedur pelaksanaannya secara garis besar adalah sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan. Dalam bab ini diuraikan secara jelas latar belakang penulisan melakukan penelitian, serta maksud dan tujuan penelitian tersebut untuk dijadikan landasan dalam penulisan tugas akhir ini.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini meliputi pengambilan teori-teori serta rumus-rumus dari beberapa sumber bacaan yang mendukung analisa permasalahan yang berkaitan dengan tugas

akhir ini. Bab ini juga berisi teori-teori yang didapat dari sumber lainnya seperti internet yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti.

### BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini akan membahas tentang langkah-langkah kerja yang akan dilakukan dan cara memperoleh data yang relevan dengan penelitian ini. Dalam bab ini juga diterangkan secara jelas pengambilan data, pengolahan data, dan analisa data.

Data yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Data primer, yaitu data-data yang berhubungan langsung dari penelitian yang dilakukan.
2. Data sekunder, yaitu data-data yang bersumber dari instansi yang terkait, dan teori-teori yang di peroleh dari buku-buku literature, internet dan sumber lainnya.

### BAB 4 ANALISA DATA

Bab ini merupakan sajian data penerapan teknis analisa yang sesuai dengan objek studi. Kemudian data-data tersebut dibahas dan dianalisa guna mencapai tujuan dan sarana studi yang dimaksud.

### BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

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

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Jalan**

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/ atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

##### **2.1.1 Arus Lalu Lintas**

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997:1-7) menyatakan bahwa, “Arus lalu lintas(Q) adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalur per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam ( $Q_{kend}$ ), smp/jam ( $Q_{smp}$ ) atau LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan)”. Bagian kendaraan yang di perhitungkan dalam arus lalu lintas adalah :

- a) Kendaraan Ringan (*Light Vehicle (LV)*)
- b) Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle (HV)*)
- c) Sepeda Motor (*Motorcylce (MC)*)
- d) Kendaraan tak bermotor (*Unmotorized (UM)*)

##### **2.1.2 Volume Lalu Lintas**

Menurut Sukirman (1994) volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melintas di satu titik di suatu ruas jalan pada interval waktu tertentu yang dinyatakan dalam satuan kendaraan atau satuan mobil penumpang (smp). Pada dasarnya suatu perencanaan dapat berpedoman pada volume jam-jam sibuk, yang berarti jalan tersebut menerima beban maksimum. Sebagai syarat pertama dari ketentuan perencanaan adalah volume lalu lintas, yang harus mencakup keterangan pada saat sekarang dan untuk pada masa yang akan datang pada tahun rencana.

### **2.1.2 Kinerja Ruas Jalan**

Kinerja ruas jalan adalah ukuran kuantitatif yang digunakan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Berdasarkan MKJI 1997 fungsi utama dari suatu jalan adalah memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan aman dan nyaman. Parameter arus lalu lintas yang merupakan faktor penting dalam perencanaan lalu lintas adalah volume lalu lintas, kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh.

## **2.2 Bagian Jalan**

- a. Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya.
- b. Ruang milik jalan terdiri dari ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Ruang milik jalan merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, kedalaman dan tinggi tertentu.
- c. Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan. Ruang pengawasan jalan diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan.

### **2.2.1 Jalur Dan Lalu lintas**

Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur kendaraan. Lajur lalu lintas yaitu bagian dari jalur lalu lintas yang khusus diperuntukkan untuk dilewati oleh satu rangkaian kendaraan dalam satu arah. Lebar jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan. Besarnya lebar jalur lalu lintas hanya dapat ditentukan dengan pengamatan langsung di lapangan.

### **2.2.2 Bahu Jalan**

Bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas bagian tepi jalan yang digunakan sebagai tempat keadaan darurat. Bahu jalan berfungsi sebagai berikut:

1. Ruang untuk tempat berhenti sementara untuk kendaraan yang dalam keadaan darurat atau yang sekedar berhenti karena pengemudi ingin berorientasi mengenai jurusan yang akan ditempuh atau untuk beristirahat.
2. Ruang untuk menghindari diri dari saat-saat darurat sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan.
3. Memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.
4. Ruangan pembantu pada waktu mengerjakan perbaikan atau pemeliharaan jalan (untuk penempatan alat-alat dan penimbunan bahan material).
5. Ruangan untuk perlintasan kendaraan-kendaraan patrol, ambulans, yang sangat membutuhkan pada saat kendaraan darurat seperti terjadinya kecelakaan.

### **2.2.3 Median Jalan**

Median jalan adalah jalur yang terletak ditengah jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah. Median serta batas-batasnya harus terlihat oleh setiap mata pengemudi baik pada siang hari maupun malam hari, serta segala cuaca dan keadaan. Fungsi median adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan areal netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih mengontrol keadaannya pada saat-saat darurat.
2. Menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi/mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan.
3. Menambah rasa kelegaan, kenyamanan, dan keindahan bagi setiap pengemudi
4. Mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arah lalu lintas.

## 2.3 Klasifikasi Jalan Raya

Jalan raya dapat diklasifikasikan menjadi 2 yaitu klasifikasi berdasarkan fungsional dan klasifikasi berdasarkan tata cara perencanaan geometrik jalan.

### 2.3.1 Klasifikasi Berdasarkan Fungsional

#### 1. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan aksesnya dibatasi secara efisien. Jalan arteri dibagi menjadi dua yaitu:

##### a. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang ke satu yang terletak berdampingan, atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua atau secara berdaya guna antar pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.

Karakteristik jalan arteri primer adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 km/jam.
- 2) Lebar daerah manfaat jalan minimal 11 meter.
- 3) Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintas dan karakteristiknya.
- 4) Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu lalu lintas, lampu penerangan jalan, dan lain-lain.
- 5) Jalur khusus seharusnya disediakan, yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
- 6) Jalan arteri primer mempunyai 4 lajur lalu lintas atau lebih dan seharusnya dilengkapi dengan median (sesuai dengan ketentuan geometrik).

Apabila persyaratan jarak akses jalan dan atau akses lahan tidak dapat dipenuhi, maka pada jalan arteri primer harus disediakan jalur lambat (*frontage road*) dan juga jalur khusus untuk kendaraan tidak bermotor (sepeda, becak, dan lain-lain).

#### b. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Di daerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protokol. Jalan arteri sekunder bias juga dijelaskan sebagai jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

Karakteristik Jalan arteri sekunder adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan arteri sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 km / jam.
- 2) Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 meter.
- 3) Akses langsung dibatasi tidak boleh lebih pendek dari 250 meter.
- 4) Kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diizinkan melalui jalan ini.

#### c. Jalan Kolektor Primer

Jalan kolektor primer adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kota-kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal atau kawasan-kawasan berskala kecil.

Karakteristik jalan kolektor primer adalah sebagai berikut

- 1) Jalan kolektor primer dalam kota merupakan terusan jalan kolektor primer luar kota.
- 2) Jalan kolektor primer melalui atau menuju jalan arteri primer.
- 3) Jalan kolektor primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 km/jam.
- 4) Lebar badan jalan kolektor primer tidak kurang dari 7 meter.



#### d. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota jalan ini bisa diartikan sebagai jalan yang menghubungkan antar kawasan sekunder kedua, dengan kawasan sekunder ketiga. Karakteristik jalan kolektor sekunder adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan kolektor sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km /jam.
- 2) Lebar badan jalan kolektor sekunder tidak kurang dari 7 meter.
- 3) Kendaraan angkutan barang berat tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
- 4) Lokasi parkir pada badan jalan dibatasi.
- 5) Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup.
- 6) Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih rendah dari sistem primer dan arteri sekunder.

#### 2. Jalan Lokal

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 ini biasanya menggabungkan antar desa, penggunaan jalan didominasi oleh sepeda motor dan kendaraan pribadi.

##### a. Jalan Lokal Primer

Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antar pusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan. Jalan ini merupakan terusan dari jalan lokal primer luar kota biasanya jalan lokal primer melauai atau menuju kawasan primer.

Karakteristik Jalan lokal primer adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan lokal primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km /jam.

- 2) Kendaraan angkutan barang dan bus dapat diizinkan melalui jalan ini. Lebar badan jalan lokal primer tidak kurang dari 6 meter.
- 3) Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah pada sistem primer.

#### b. Jalan Lokal Sekunder

Jalan lokal sekunder menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.

Karakteristik jalan lokal sekunder adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan lokal sekunder di desain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km /jam.
- 2) Lebar badan jalan lokal sekunder tidak kurang dari 5 meter.
- 3) Kendaraan angkutan barang berat dan bus tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
- 4) Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah dibandingkan dengan fungsi jalan yang lain.

### **2.3.2 Klasifikasi berdasarkan tata cara perencanaan geometrik jalan**

Klasifikasi jalan di Indonesia menurut bina marga dalam tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) No: 038 / T/ BM / 1997, Medan jalan di kasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur, keseragaman kondisi medan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana tersebut . Klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan sesuai dengan PP.No. 26/1985: Jalan Nasional, Jalan Propinsi, Jalan Kabupaten/Kotamadya, Jalan desa, dan Jalan khusus. disusun pada Tabel 2.1

Tabel 2.1: Klasifikasi jalan raya (Direktorat Jendral Bina Marga).

FUNGSI JALAN	ARTERI			KOLEKTOR			LOKAL		
Kelas Jalan	I	II	IIIA		IIIB		IIIC		
Muatan sumbu terberat	>10	10	8				Tidak ditentukan		
Tipe medan	D	B	G	D	B	G	D	B	G
Kemiringan medan (%)	<3	3-25	>25	<3	3-25	>25	<3	3-25	>25

Keterangan: Datar (D), Perbukitan (B), dan Pegunungan (G).

#### 2.4 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

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

1. Tingkat pelayanan A Dengan kondisi:

- a). Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi.
- b). Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan.
- c). Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.

2. Tingkat pelayanan B Dengan kondisi:

- a) Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.
- b) Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.

- c) Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
3. Tingkat pelayanan C Dengan kondisi:
- a) Arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi.
  - b) Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat.
  - c) Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.
4. Tingkat pelayanan D Dengan kondisi:
- a) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
  - b) Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
  - c) Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
5. Tingkat pelayanan E Dengan kondisi:
- a) Arus lebih rendah dari pada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah.
  - b) Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
  - c) Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
6. Tingkat pelayanan F Dengan kondisi:
- a) Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang.
  - b) Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
  - c) Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

Tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan di kategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan menghasilkan nilai mendekati 1. Dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2: Tingkat pelayanan ruas jalan dan batasan V/C Rasio (High Traffic Analysis, 1994).

Tingkat Pelayanan	Batas lingkup V/C Ratio
A	0 – 0.19
B	0.20 – 0.44
C	0.45 – 0.74
D	0.75 – 0.84
E	0.85 – 1.00
F	>1.00

## 2.5 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara 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 waktunya. Oleh karena itu perilaku pengemudi akan berpengaruh terhadap perilaku arus lalu lintas. Dalam menggambarkan arus lalu lintas secara kuantitatif dalam rangka untuk mengerti tentang keragaman karakteristiknya dan rentang kondisi perilakunya, maka perlu suatu parameter. Karakteristik utama arus lalu lintas yang digunakan untuk menjelaskan karakteristik lalu lintas

### 2.5.1 Parameter yang Berhubungan dengan Karakteristik Arus Lalu Lintas

Parameter lalu lintas adalah suatu ukuran yang digunakan untuk menjadi tolak ukur dari kegiatan lalu lintas dalam system transportasi.

Parameter arus lalu lintas dapat digolongkan menjadi dua kategori, yaitu:

1. Parameter *makroskopis*, yang mencirikan arus lalu lintas sebagai kesatuan (*system*), sehingga diperoleh gambaran operasional system secara keseluruhan. Contoh: tingkat arus (*flow rates*), kecepatan rata-rata (*avarange speeds*), tingkat kepadatan (*density rates*).
2. Parameter mikropis, yang mencirikan perilaku setiap kendaraan dalam arus lalu lintas yang saling mempengaruhi. Contoh : waktu antara (*team headway*), kecepatan masing-masing (*individual speed*), jarak antara (*space headway*).

Terdapat 6 (enam) variabel atau ukuran dasar yang digunakan untuk menjelaskan karakteristik arus lalu lintas. Tiga variabel utama (*makroskopis*) adalah kecepatan ( $v$ ), volume ( $q$ ), dan kepadatan/*density* ( $k$ ). Tiga variabel lain (*mikroskopis*) yang digunakan dalam analisis arus lalu lintas adalah *headway* ( $h$ ), *spacing* ( $s$ ), dan *lane occupancy* ( $R$ ). Serta dua parameter lain yang berhubungan dengan spacing dan headway yaitu, *clearance* ( $c$ ) dan *gap* ( $g$ ), (Khisty dan Lall 2003)

#### 1. Kecepatan ( $v$ )

Kecepatan didefenisikan sebagai suatu laju pergerakan yang ditandai dengan besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi dengan waktu tempuh. Karena begitu beragamnya kecepatan di dalam aliran lalu lintas, misalnya kecepatan titik, kecepatan perjalanan, kecepatan ruang dan kecepatan gerak, maka biasanya digunakan kecepatan rata-rata.

#### 2. Volume ( $q$ )

Volume merupakan jumlah sebenarnya dari kendaraan yang diamati atau diperkirakan dari suatu titik selama rentang waktu tertentu.

#### 3. Kepadatan ( $k$ )

Kepadatan atau *density* (konsentrasi) didefenisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang tertentu dari lajur atau jalan, dirata-ratakan terhadap waktu.

#### 4. *Spacing* ( $s$ ) dan *headway* ( $h$ )

Merupakan dua karakteristik tambahan dari arus lalu lintas. *Spacing* didefenisikan sebagai jarak antara dua kendaraan yang berurutan di dalam suatu aliran lalu lintas yang diukur dari bumper depan satu kendaraan ke bumper depan

kendaraan dibelakangnya. *Headway* adalah waktu antara dua kendaraan yang berurutan ketika melalui sebuah titik pada suatu jalan. Baik spacing maupun headway berhubungan erat dengan kecepatan, volume dan kepadatan.

#### 5. *Lane Occupancy (R)*

*Lane occupancy* (tingkat hunian lajur) adalah salah satu ukuran yang digunakan dalam pengawasan jalan tol. Lane occupancy dapat juga dinyatakan sebagai perbandingan waktu ketika kendaraan ada di lokasi pengamatan pada lajur lalu lintas terhadap waktu pengambilan sampel.

#### 6. *Clearance (c)* dan *Gap (g)*

*Clearance* dan *Gap* berhubungan dengan *spacing* dan *headway*, dimana selisih antara spacing dan clearance adalah panjang rata-rata kendaraan. Demikian pula, selisih antar headway dan gap adalah ekuivalen waktu dari panjang rata-rata sebuah kendaraan.

### **2.5.2 Komposisi Lalu Lintas**

Volume lalu lintas pada dasarnya terbagi atas waktu dan ruang, yang biasanya lebih difokuskan pada volume jam puncak seperti jam sibuk kerja atau perjalanan sibuk lainnya. Permintaan lalu lintas dapat bervariasi berdasarkan musim dalam setahun, bulanan dalam setahun, hari dalam sebulan, hari dalam seminggu, maupun jam-jaman dalam sehari. Permintaan lalu lintas juga dapat bervariasi dari berbagai waktu baik pada saat pagi, siang maupun petang.

Pada kenyataannya arus lalu lintas yang terjadi di lapangan tidaklah homogen. Terdapat berbagai jenis, ukuran dan sifat kendaraan yang berbeda-beda dalam membentuk suatu karakteristik lalu lintas untuk setiap komposisi dan berpengaruh pula terhadap arus lalu lintas secara keseluruhan. Dengan latar belakang seperti ini, diperlukan suatu besaran yang menyatakan pengaruh sebuah jenis kendaraan terhadap arus lalu lintas seluruhnya.

Terdapat 3 (tiga) komponen terjadinya lalu lintas yaitu manusia sebagai pengguna, kendaraan dan jalan yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Manusia sebagai pengguna dapat berperan sebagai pengemudi atau pejalan kaki

yang dalam keadaan normal mempunyai kemampuan dan kesiagaan yang berbeda-beda (waktu reaksi, konsentrasi dan lain-lain). Kendaraan digunakan oleh pengemudi mempunyai karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, perlambatan, dimensi dan muatan yang membutuhkan ruang lalu lintas yang secukupnya. Jalan merupakan lintasan yang direncanakan untuk dilalui kendaraan bermotor maupun tak bermotor termasuk pejalan kaki. Jalan tersebut direncanakan untuk mampu mengalirkan lalu lintas dengan lancar dan mampu mendukung beban muatan sumbu kendaraan serta aman, sehingga dapat meredam angka kecelakaan lalu lintas.

### **2.5.3 Faktor Konversi Kendaraan**

Data hasil survei yang dilakukan di lapangan merupakan jumlah dan waktu tempuh kendaraan yang bermacam-macam jenisnya, maka data tersebut haruslah dinyatakan dalam satuan yang sama. Oleh karena itu, dilakukan suatu proses pengubahan satuan atau yang disebut dengan proses pengkonversian menjadi satu satuan yang sama. Satuan dasar yang digunakan adalah Satuan Mobil Penumpang (smp). Menurut Manual Kapasitas Jalan Raya Indonesia (MKJI) Tahun 1997 yang dikeluarkan oleh Direktorat Bina Marga dijelaskan pengertian dasar dari satuan mobil penumpang (smp) yaitu sebuah besaran yang menyatakan ekuivalensi pengaruh suatu tipe kendaraan dibandingkan terhadap arus lalu lintas secara keseluruhan. Dengan besaran/satuan ini kita dapat menilai setiap komposisi lalu lintas. Satuan mobil penumpang (smp) untuk masing-masing kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam smp/jam.

## **2.6 Arus Lalu Lintas**

Arus lalu-lintas menunjukkan jumlah kendaraan bermotor yang melintasi satu titik pada jalan dalam satu satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam atau emp/jam atau AADT. Arus atau volume dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis yaitu berdasarkan arah arus dan jenis kendaraan. *Terminologi* yang biasa digunakan untuk arus lalu-lintas atau volume lalu-lintas adalah:



- a. ADT (*average daily traffic*) atau dikenal juga sebagai LHR (lalu-lintas harian rata-rata) yaitu volume lalu-lintas rata-rata harian berdasarkan pengumpulan data selama  $\chi$  hari, dengan ketentuan  $1 < \chi < 365$ .
- b. AADT (*average annual daily traffic*) atau dikenal juga sebagai LHRT (lalu lintas harian rata-rata tahunan), yaitu total volume rata-rata harian (seperti ADT), akan tetapi pengumpulan datanya harus  $> 365$  hari ( $\chi > 365$  hari).
- c. 30 HV (*30th highest annual hourly volume*) atau disebut juga sebagai DHV (*design hourly volume*), yaitu volume lalu-lintas tiap jam yang dipakai sebagai volume desain.
- 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.

## 2.7 Kapasitas Jalan

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), kapasitas adalah arus maksimum yang melewati suatu titik pada jalan bebas hambatan yang dapat dipertahankan per satuan jam dalam kondisi yang berlaku. Kapasitas suatu jalan dapat berdefinisi jumlah kendaraan maksimum yang dapat bergerak dalam periode waktu tertentu. Kapasitas ruas jalan biasanya dinyatakan dengan kendaraan atau dalam satuan mobil penumpang (smp) per jam. Hubungan antara arus dengan waktu tempuh atau kecepatan tidaklah linear. Penambahan kendaraan tertentu pada saat arus rendah akan menyebabkan penambahan waktu tempuh yang kecil jika dibandingkan dengan penambahan kendaraan pada saat arus tinggi. Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi.

Menurut Oglesby dan Hicks (1993), kapasitas suatu ruas jalan dalam suatu system jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun dua arah) dalam periode waktu tertentu dan di bawah kondisi jalan dan lalu lintas umum.

### 2.7.1 Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 (satu) jam, dalam keadaan

jalan dan lalu-lintas yang mendekati ideal dapat dicapai. Menurut MKJI (1997) besar kapasitas jalan pada masing-masing tipe jalan dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Ada beberapa aspek yang termasuk dalam kapasitas dasar yang telah ditentukan dalam MKJI (1997) antara lain adalah tipe jalan dan alinyemennya. Untuk mendapatkan data tipe jalan dan alinyemen metode yang digunakan adalah dengan metode pengamatan.

Tabel 2.6: Kapasitas dasar Jalan Perkotaan (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar smp/jam	Catatan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total dua arah

### 2.7.2 Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur

Lebar jalur juga berpengaruh terhadap kapasitas jalan. semakin lebar jalur pada suatu ruas jalan maka kapasitas kendaraan yang dapat ditampung juga akan semakin besar. Menurut MKJI (1997) faktor penyesuaian lebar jalur dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7: Faktor penyesuaian akibat lebar jalur (MKJI, 1997).

Type Jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas	$F_{cw}$
Enam jalur terbagi / Empat lajur terbagi	3,0	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03

Tabel 2.7 : *Lanjutan*

Empat lajur tak terbagi	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
2 lajur tak terbagi	5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

### 2.7.3 Faktor Penyesuaian Akibat Pemisah Arah

Apabila suatu ruas jalan tidak terdapat median (jalan tak terbagi) maka harus ada pemisah arah. Faktor pemisah arah mempunyai pengaruh terhadap kapasitas suatu ruas jalan. Apabila suatu jalan mempunyai median maka nilai faktor pemisah arah adalah 1. Penyesuaian pemisah arah dapat di lihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 : Faktor pemisah arah (MKJI, 1997).

Pemisah arah (FCsp) %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCSP	Dua-lajur 2/2	1	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1	0,975	0,95	0,925	0,9

### 2.7.4 Faktor Penghambat Samping

Suatu ruas jalan selalu mempunyai hambatan samping. Setiap kondisi daerah yang dilewati ruas jalan tertentu mempunyai hambatan samping yang berbeda.

Menurut MKJI (1997) faktor penyesuaian hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.9

Tabel 2.9 : Faktor hambatan samping (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FCSF)			
		Lebar bahu efektif WS			
		$\leq 0.5$	1.0	1.5	$\geq 2$
4/2 D	VL	0,99	1,00	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,90	0,93	0,96
	VL	0,97	0,99	1,00	1,02
2/2 UD atau Jalan Satu Arah	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,80	0,83	0,88	0,93

Tabel 2.10 : Kelas hambatan samping (MKJI, 1997).

Frekuensi ber bobot dari kejadian ( ke dua sisi jalan )	Kondisi khas	Kelas hambatan samping	
<50	Pedalaman, pertanian, atau tidak berkembang tanpa kegiatan	Sangat rendah	VL
50-149	Pedalaman, Beberapa bangunan	Rendah	L

Tabel 2.10 : *Lanjutan*

150-249	dan kegiatan disamping jalan Desa, kegiatan dan angkutan lokal	Sedang	M
250-350	Desa, beberapa kegiatan desa	Tinggi	H
>350	Hampir perkotaan, Perdagangan		VH

Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan adalah lebar jalur atau lajur, ada tidaknya pemisah/median jalan, hambatan bahu/kerb jalan, gradien jalan, di daerah perkotaan atau luar kota, ukuran kota. Persamaan untuk menghitung kapasitas jalan adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times F_{CW} \times F_{CSP} \times F_{CSF} \times F_{CCS} \quad ( 2.1 )$$

Keterangan:

C: Kapasitas (smp/jam)

C<sub>0</sub>: Kapasitas dasar (smp/jam)

F<sub>CW</sub>: Faktor penyesuaian lebar jalan

F<sub>CSP</sub>: Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

F<sub>CSF</sub>: Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

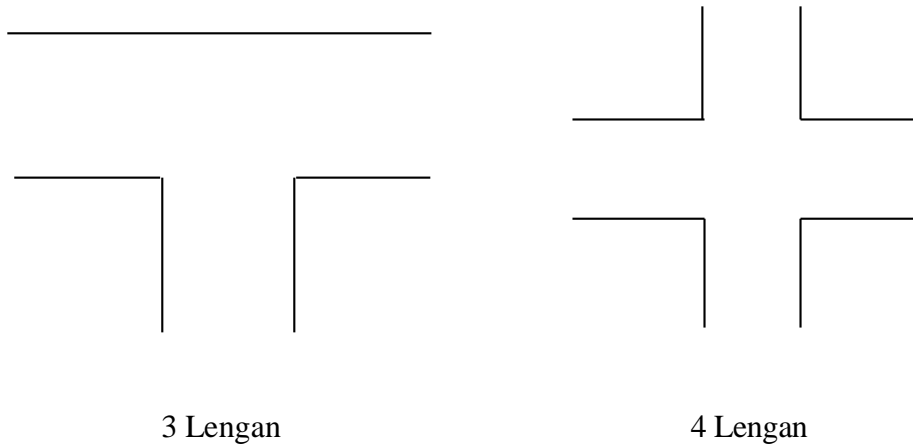
F<sub>CCS</sub>: Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

## 2.8 Karakteristik Geometrik

Dalam hal ini karakteristik geometrik meliputi hal-hal yang erat kaitannya dengan geometrik persimpangan. Hal-hal tersebut berupa tipe persimpangan, penentuan jalan utama dan jalan minor, penetapan pendekatan dengan *alphabet A, B, C, D*, tipe median, lebar pendekatan, lebar rata-rata semua pendekatan, dan juga jumlah jalur serta arah jalan. Penjelasan mengenai hal-hal diatas akan dipaparkan berikut ini:

### 1. Tipe simpang

Merupakan kode untuk jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan minor dan jalau utama simpang tersebut. Biasanya persimpangan memiliki



Gambar 2.5: Tipe simpang (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

### 2. Jalan Utama dan Jalan Minor

Jalan utama adalah jalan yang paling penting pada persimpangan jalan, misalnya dalam hal klasifikasi jalan. Jalan utama biasanya lebih banyak dilalui atau dengan kata lain kepadatan kendaraan yang melalui jalan ini lebih besar dari pada jalan lainnya pada persimpangan ini. Sedangkan jalan minor merupakan jalan yang lebih sedikit volume Kendaraan yang melaluinya. Pada suatu simpang tiga jalan yang menerus selalu ditentukan sebagai jalan utama.

### 3. Penetapan Lengan

Penetapan ini berguna dalam hal menetapkan penandaan lengan pada persimpangan dengan aturan pendekatan jalan utama disebut B dan D, jalan minor disebut A dan C.

### 4. Lebar Pendekatan X ( $W_x$ )

Lebar dari pendekatan yang diperkeras, diukur dibagian sempit, yang digunakan oleh lalulintas yang bergerak. X adalah nama pendekatan. Apabila pendekatan itu digunakan itu digunakan untuk parkir, lebar yang akan dikurangi 2 m.

5. Lebar Rata-rata Semua Pendekatan ( $W_1$ )

Lebar efektif rata-rata untuk semua pendekatan pada persimpangan jalan.

6. Jumlah Lajur dan Arah

Jumlah lajur adalah jumlah pembagian ruas dalam suatu jalan dan biasanya memiliki arah yang sama. Jumlah lajur di tentukan dari lebar rata-rata pendekatan minor/utama.

### 2.8.1 Data Masukan

Pada tahap ini akan diuraikan secara rinci tentang kondisi-kondisi yang diperlukan untuk mendapatkan data masukan dalam menganalisis simpang tak bersinyal di antaranya adalah:

1. Kondisi Geometrik

Sketsa pola geometrik jalan yang dimasukkan ke dalam formulir USIG-I. Harus dibedakan antara jalan utama dan jalan minor dengan cara pemberian nama untuk simpang lengan tiga, jalan yang menerus selalu dikatakan jalan utama. Pada sketsa jalan harus diterangkan dengan jelas kondisi geometrik jalan yang dimaksud seperti lebar jalan, lebar bahu, dan lain-lain.

2. Kondisi lalu lintas

Kondisi lalu lintas yang dianalisa ditentukan menurut arus jam rencana atau lalu lintas harian rata-rata tahunan dengan faktor-k yang sesuai untuk konversi LHRT menjadi arus per jam. Pada survei tentang kondisi lalu lintas ini, sketsa mengenai arus lalu lintas sangat diperlukan terutama jika akan merencanakan perubahan sistem pengaturan simpang dari tak bersinyal ke simpang bersinyal maupun sistem satu arah.

3. Kondisi lingkungan

Berikut data kondisi lingkungan yang dibutuhkan dalam perhitungan:

a. Kelas ukuran kota

Yaitu ukuran besarnya jumlah penduduk yang tinggal dalam suatu daerah perkotaan seperti pada Tabel 2.11:

Tabel 2.11 : Kelas ukuran kota (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (juta)
Sangat Kecil	$< 0,1$
Kecil	$0,1 \leq X < 0,5$
Sedang	$0,5 \leq X < 1,0$
Besar	$1,0 \leq X < 3,0$
Sangat Besar	$\geq 3,0$

b. Tipe Lingkungan Jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktifitas sekitarnya hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas dengan buatan seperti Tabel 2.12.

Tabel 2.12 : Tipe lingkungan jalan (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Komersial	Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Pemukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Akses Terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping, dsb).

c. Kelas hambatan samping

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang pada arus berangkat lalu lintas, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyebrangi jalur, angkutan kota dan mini bis berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Hambatan samping



ditentukan secara kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu lintas sebagai Tinggi, Sedang, Rendah.

Untuk mendapatkan nilai frekuensi berbobot kejadian dalam menentukan hambatan samping maka tiap tipe kejadian hambatan samping dikalikan dengan faktor bobotnya. Setelah diketahui frekuensi berbobot kejadian hambatan samping, maka digunakan untuk mencari kelas hambatan samping, seperti pada Tabel 2.13 di bawah ini:

Tabel 2.13 : Faktor bobot untuk kelas hambatan samping (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot
Pejalan kaki	PED	0,5

Tabel 2.13 : *Lanjutan*

Keradaran parkir, berhenti	PSV	1,0
Kendaraan masuk dan keluar	EEV	0,7
Kendaraan Lambat	SMV	0,4

Untuk mendapatkan nilai hambatan samping dilakukan dengan cara:

1. Masukkan hasil pengamatan mengenai frekwensi hambatan samping perjam per 200 m pada kedua sisi segmen yang diamati pada tabel, meliputi:
  - a. Jumlah pejalan kaki atau penyebrang jalan,
  - b. Jumlah kendaraan berhenti atau parkir.
  - c. Arus kendaraan yang bergerak lambat (sepeda, becak, gerobak dll).
  - d. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar lahan samping jalan dan jalan sisi.
2. Jumlah tersebut kemudian dikalikan dengan faktor bobot relatif pada Tabel 2.14 dari masing-masing kejadian.
3. Setelah itu dijumlahkan seluruh kejadian yang sudah dikalikan dengan faktor bobot relatif.
4. Dari jumlah kejadian tersebut, dapat kita ambil kesimpulan besarnya suatu hambatan samping pada daerah yang kita teliti

## 2.8.2 Perhitungan Rasio Belok dan Rasio Arus Jalan Minor

Data lalu lintas berikut diperlukan untuk perhitungan dan harus di isikan ke dalam bagian lalu lintas (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

1. Perhitungan rasio belok kiri

$$P_{LT} = \frac{A_{LT}+B_{LT}+C_{LT}+D_{LT}}{A+B+C+D} \quad (2.2)$$

2. Pehitungan rasio belok kanan

$$P_{RT} = \frac{A_{RT}+B_{RT}+C_{RT}+D_{RT}}{A+B+C+D} \quad (2.3)$$

3. Pehitungan rasio arus jalan minor

$$P_{MI} = \frac{A+C}{A+B+C+D} \quad (2.4)$$

4. Perhitungan arus total

$$Q_{TOT} = A + B + C + D \quad (2.5)$$

5. Perhitungan rasio arus minor  $P_{MI}$  yaitu arus jalan minor dibagi arus total.

$$P_{MI} = Q_{MI}/Q_{TOT} \quad (2.6)$$

Dimana:

$P_{MI}$  = Rasio arus jalan minor.

$Q_{MI}$  = Volume arus lalu lintas pada jalan minor.

$Q_{TOT}$  = Volume arus lalu lintas pada persimpangan.

6. Perhitungan rasio arus belok kiri dan belok kanan ( $P_{LT}$ ,  $P_{RT}$ )

$$P_{LT} = Q_{LT}/Q_{TOT} ; P_{RT} = Q_{RT}/Q_{TOT} \quad (2.7)$$

Dimana:

$P_{LT}$  = Rasio kendaraan belok kiri.

$Q_{LT}$  = Arus kendaraan belok kiri.

$Q_{TOT}$  = Volume arus lalu lintas pada persimpangan.

$P_{RT}$  = Rasio kendaraan belok kanan.

$Q_{RT}$  = Arus kendaraan belok kanan.

7. Perhitungan rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor dinyatakan dalam kendaraan/jam.

$$P_{UM} = Q_{UM}/Q_{TOT} \quad (2.8)$$

Dimana:

$P_{UM}$  = Rasio kendaraan tak bermotor

$Q_{UM}$  = Arus kendaraan tak bermotor

$Q_{TOT}$  = Volume arus lalu lintas pada persimpangan.

### 2.8.3 Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*)

Yang dimaksud dengan derajat kejenuhan adalah hasil arus lalu lintas terhadap kapasitas biasanya dihitung perjam. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997):

$$D_s = Q_{tot} / C \quad (2.12)$$

Dimana:

$D_s$  = derajat kejenuhan.

$Q_{tot}$  = total arus actual (smp/jam).

$C$  = kapasitas aktual.

## 2.9 Fasilitas Perlengkapan Jalan

### 2.9.1 Rambu

Rambu adalah alat yang utama dalam mengatur, memberi peringatan dan mengarahkan lalu lintas. Rambu yang efektif harus memenuhi hal-hal sebagai berikut:

1. Memenuhi kebutuhan
2. Menarik perhatian dan mendapat respek pengguna jalan.
3. Memberikan pesan yang sederhana dan mudah dimengerti.
4. Menyediakan waktu yang cukup kepada pengguna jalan dalam memberikan respon.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, pertimbangan-pertimbangan yang harus diperhatikan dalam perencanaan dan pemasangan rambu adalah:

1. Keseragaman Bentuk dan Ukuran Rambu

Keseragaman dalam alat kontrol lalu lintas memudahkan tugas pengemudi untuk mengenal, memahami, dan memberikan respon. Konsistensi dalam penerapan

bentuk dan ukuran rambu akan menghasilkan konsistensi persepsi dan respon pengemudi.

## 2. Desain Rambu

Warna, bentuk, ukuran, dan tingkat retrorefleksi yang memenuhi standart akan menarik perhatian pengguna jalan, mudah dipahami dan memberikan waktu yang cukup bagi pengemudi dalam memberikan respon.

## 3. Lokasi Rambu

Berhubungan dengan pengemudi sehingga pengemudi yang berjalan dengan kecepatan normal dapat memiliki waktu yang cukup dalam memberikan respon.

## 4. Operasi Rambu

Rambu yang benar pada lokasi yang tepat harus memenuhi kebutuhan lalu lintas dan diperlukan pelayanan yang konsisten dengan memasang rambu yang sesuai kebutuhan.

## 5. Pemeliharaan Rambu

Pemeliharaan rambu diperlukan agar rambu tetap berfungsi baik. Rambu ditempatkan disebelah kiri menurut arus lalu lintas, diluar jarak tertentu dan tepi paling luar bahu jalan atau jalur lalu lintas kendaraan dan tidak merintang lalu lintas kendaraan atau pejalan kaki. Jarak penempatan antara rambu yang terdekat dengan bagian tepi paling luar bahu jalan atau jalur lalu lintas kendaraan minimal 0,6 meter. Penempatan rambu harus mudah dilihat dengan jelas oleh pemakai jalan.

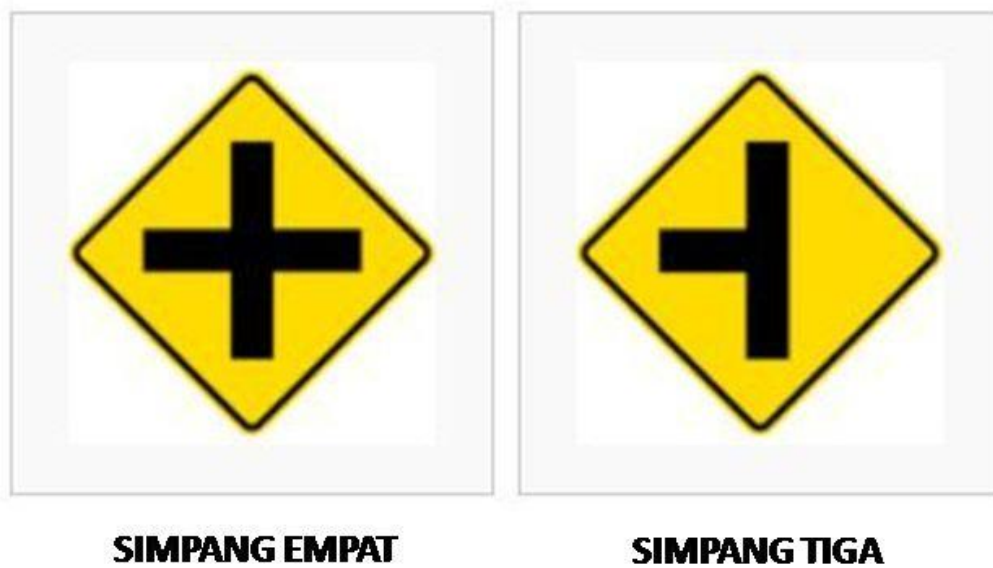
Dalam keadaan tertentu dengan pertimbangan lokasi dan kondisi lalu lintas rambu dapat ditempatkan disebelah kanan atau diatas daerah manfaat jalan. Penempatan rambu disebelah kanan jalan atau daerah manfaat jalan harus mempertimbangkan faktor-faktor antara lain geografis, geometri jalan, kondisi lalu lintas, jarak pandang dan kecepatan rencana. Rambu yang dipasang oleh pemisah jalan (median) ditempatkan dengan jarak 0,30 meter dari bagian paling luar dari pemisah jalan. Ketinggian penempatan rambu pada sisi jalan minimum 1,75 meter dari maksimum 2,65 meter diukur dari permukaan jalan sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah, atau papan tambahan bagian bawah apabila rambu dilengkapi dengan papan tambahan. Untuk ketinggian penempatan rambu dilokasi fasilitas pejalan kaki minimum 2 meter dan maksimum 2,65 meter diukur dari permukaan fasilitas pejalan kaki sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah atau papan tambahan bagian bawah, apabila rambu dilengkapi dengan papan tambahan.

Apabila rambu berada di daerah manfaat jalan minimum ketinggiannya adalah 5 meter diukur dari permukaan jalan sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah.

Ada banyak jenis dan tipe rambu yang diatur dalam peraturan KEPMEN NO.61 TAHUN 1993 tentang rambu lalu lintas di jalan antara lain:

#### 1. Rambu peringatan

Digunakan untuk memberi peringatan kemungkinan ada bahaya atau tempat berbahaya di depan pengguna jalan. Warna dasar rambu peringatan berwarna kuning dengan lambang atau tulisan berwarna hitam. Contoh:



Gambar 2.1: rambu peringatan

#### 2. Rambu Larangan

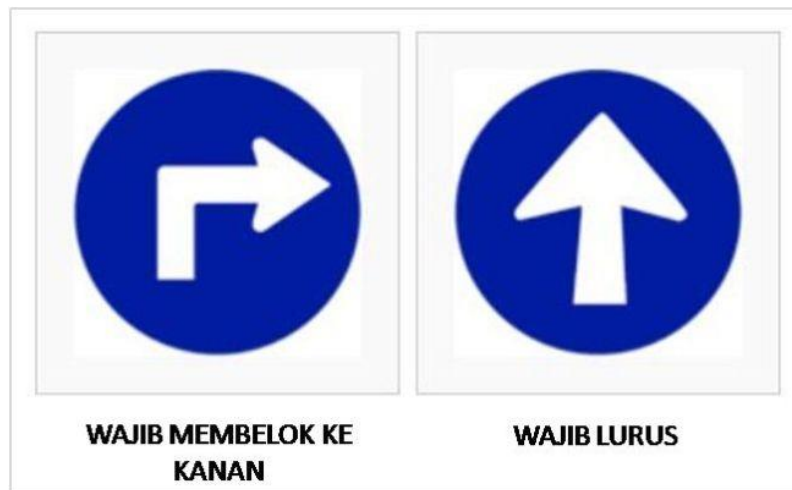
Warna dasar rambu larangan berwarna putih dan lambang atau tulisan berwarna hitam atau merah. Contoh:



Gambar 2.2: rambu larangan

### 3. Rambu Perintah

Warna dasar rambu perintah berwarna biru dan lambang atau tulisan berwarna putih untuk perintah. Contoh:



Gambar 2.3: rambu perintah

### 4. Rambu Petunjuk

Rambu petunjuk dibedakan menjadi 3 macam :

- a. Rambu petunjuk yang menyatakan tempat fasilitas umum, batas wilayah suatu daerah, situasi jalan, dan rambu berupa kata-kata serta tempat khusus dinyatakan dengan warna dasar biru. Contoh:



Gambar 2.4: rambu petunjuk

- b. Rambu petunjuk pendahulu jurusan, rambu petunjuk jurusan dan rambu penegas jurusan yang menyatakan dengan warna dasar hijau dengan lambang dan tulisan berwarna putih. Contoh:



Gambar 2.5: rambu petunjuk arah

- c. Khusus rambu petunjuk jurusan kawasan dan objek wisata, dinyatakan dengan warna dasar coklat dengan lambang dan tulisan warna putih. Contoh:



Gambar 2.6: rambu petunjuk jurusan kawasan dan objek wisata

Dari berbagai contoh rambu-rambu diatas dapat disimpulkan pentingnya memahami dan mematuhi setiap rambu lalu lintas yang ada pada setiap jalan. Rambu lalu lintas merupakan salah satu dari perlengkapan jalan yang dapat berupa lambang, huruf, angka, kalimat atau perpenduan di antaranya yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pemakai jalan.

### **2.9.2 Marka Jalan (*Traffic Marking*)**

Marka lalu lintas adalah semua garis-garis, pola-pola, kata-kata warna atau benda-benda lain (kecuali rambu) yang dibuat pada permukaan bidang dipasang atau diletakkan pada permukaan atau peninggian/*curb* atau pada benda-benda di dalam atau berdekatan pada jalan, yang dipasang secara resmi dengan maksud untuk mengatur/larangan, peringatan, atau memberi pedoman pada lalu lintas.

Secara umum cat marka jalan di bedakan menjadi dua berdasarkan bentuk dan cara penggunaannya, yaitu *cat thermoplastic* dan *cold plastic*. *Cat thermoplastic* sering di gunakan karena bahannya murah dan tingkat ketahanannya lebih lama dari pada *cold plastic*. Sedangkan marka jalan merupakan salah satu instrumen atau fasilitas yang dianggap penting bagi keselamatan pengguna jalan, di mana garis marka ini baik berupa garis lurus ataupun menyerong dapat di gunakan untuk memberikan tuntunan bagi pengguna jalan agar tidak terjadi kecelakaan. Pada kenyataanya banyak orang yang belum mengetahui arti dari pada garis marka yang ada di tepi atau pun tengah jalan, kebanyakan dari pengguna jalan menganggap bahwa garis marka ataupun lambang marka hanya hiasan saja. Berdasarkan kenyataan yang terjadi di lapangan dimana masih banyak orang yang belum mengerti maksud dan tujuan dari garis dan lambang marka jalan oleh karena itu perusahaan kami sebagai pembuat cat berinisiatif untuk memberikan sedikit pengetahuan mengenai marka jalan. Berikut kami sedikit akan memberikan gambaran mengenai arti dan maksud dari marka Jalan.



## 2.10 Referensi Terdahulu

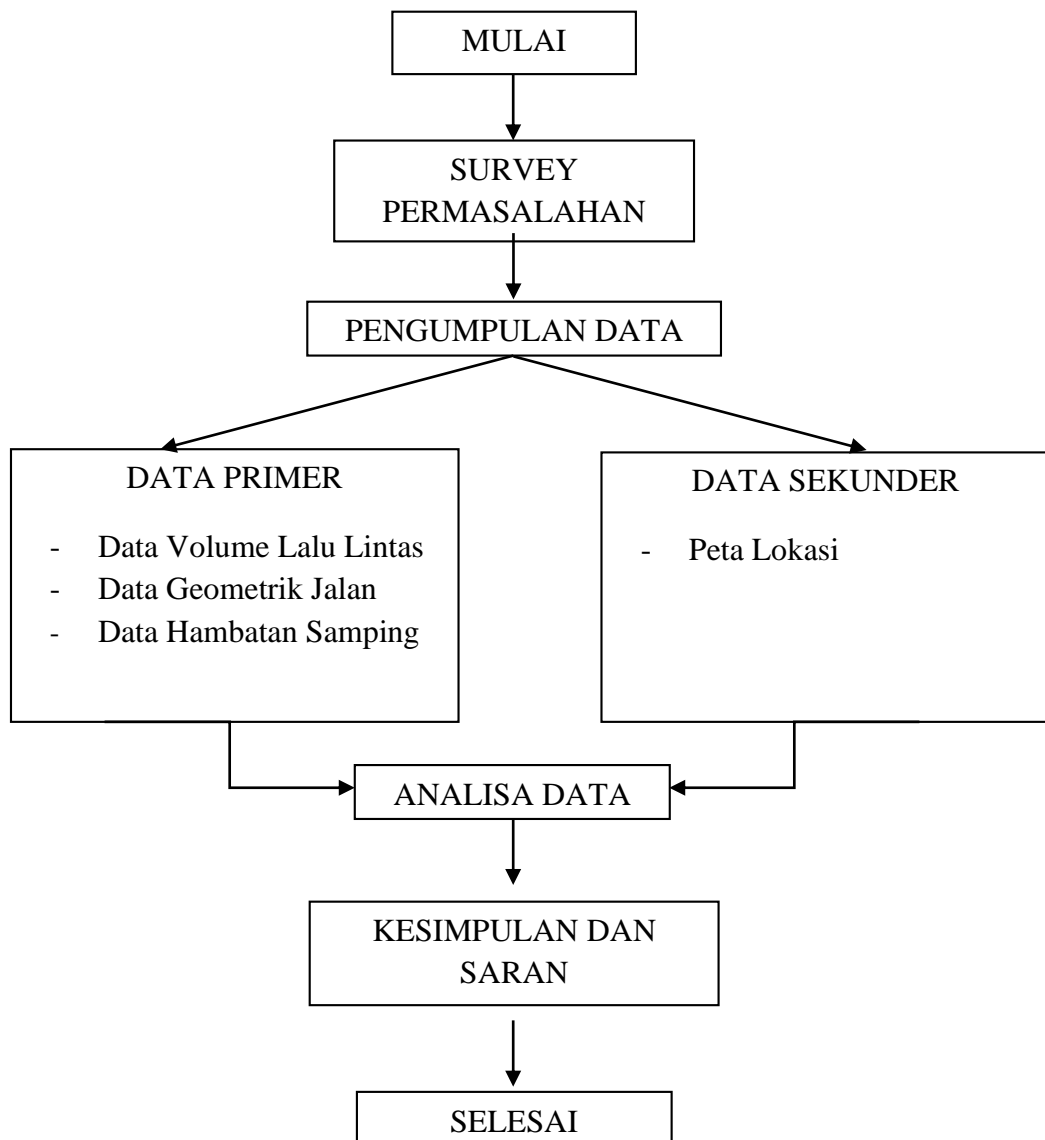
Untuk memenuhi unsur originalitas penelitian, dari itu diambil referensi terdahulu :

1. Wahyu widodo, (2012). Dengan judul Analisis Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Lalu Lintas Dengan Metode *Greenshields dan Greenberg*
2. Ramadhani dan Romadhona, (2017). Dengan judul Pengaruh Kecepatan Kendaraan Terhadap Keselamatan Pengguna Kendaraan Bermotor Pada Simpang Tak Bersinyal. Menggunakan Metode Eksperimen, Metode TCT. Hasil dari metode TCT menunjukkan bahwa simpang tak bersinyal di Jl. Kaliurang km. 13 – Jl. Besi jongkang memiliki potensi kecelakaan sebesar 76,9% dengan kecepatan rata-rata 26,24 km/jam bagaimanapun, rentang jarak tempuh hanya berkisar 2-3,24 meter yang membuat meningkatnya potensi kecelakaan.
3. Ruktiningsih, (2017). Dengan judul Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Kota Semarang. Dengan menggunakan Metode perhitungan dikembangkan Pignataro. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa angka kecepatan berbasis jumlah penduduk menunjukkan penurunan yaitu dari 67,31 pada tahun 2012 menjadi 50,32 pada tahun 2015, ditinjau dari panjang jalan terjadi penurunan dari 0,13 pada tahun 2015, namun indeks severitas terjadi peningkatan yaitu 0,13 pada tahun 2011 menjadi 0,24 pada tahun 2015.

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

**3.1 Diagram Alur Penelitian**

Rencana kegiatan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



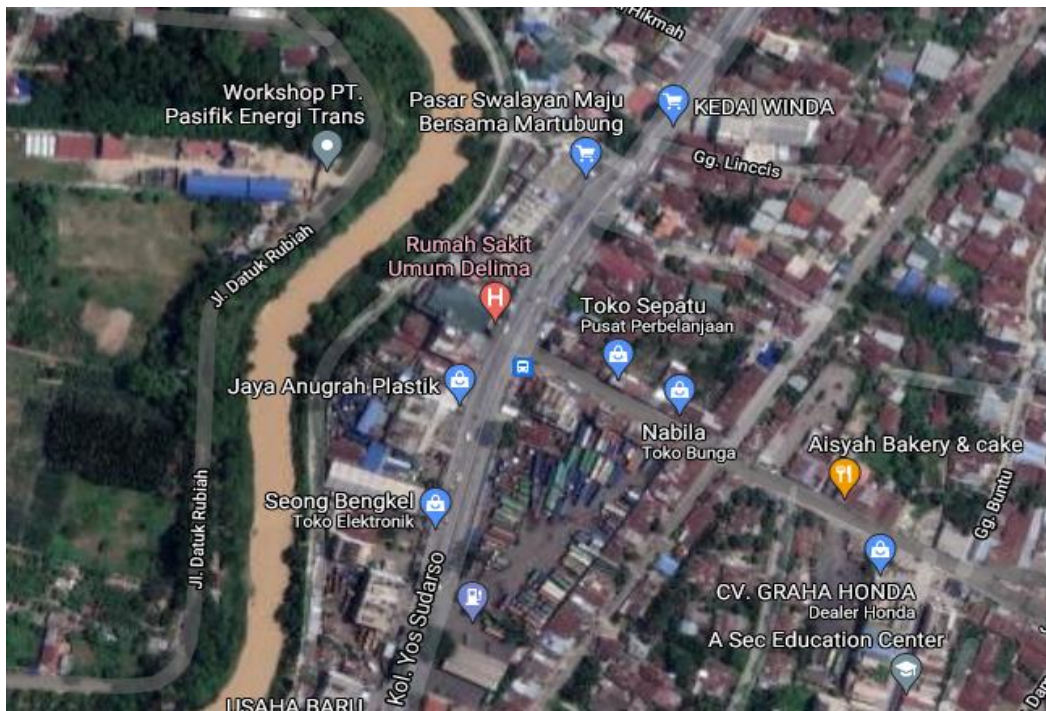
Gambar 3.1: Bagan alur penelitian

### 3.2 Prosedur Pelaksanaan Survei

Dalam survei (observasi lapangan) secara langsung dilakukan untuk mendapatkan data pada jalan yang telah ditentukan. Sehingga analisis dan pembahasannya lebih terarah dan diperoleh hasil yang jelas. Dan yang terpenting adalah mengamati volume kendaraan ataupun tingkat pelayanan. Survei ini diharapkan dapat memberi gambaran yang jelas mengenai kepadatan level operasi yang terjadi pada jalan Martubung Medan Labuhan,

### 3.3. Persiapan Pelaksanaan Survei

#### 3.3.1. Lokasi Penelitian



Gambar 3.3: Lokasi survei

Lokasi penelitian adalah Jln. Martubung Medan Labuhan ini merupakan salah satu jalan dengan kepadatan cukup tinggi secara bergantian di setiap jalur pada saat peak hour. Pada saat *peak hour* pagi hari dan sore hari, kepadatan akan terjadi di Jln. Martubung Medan Labuhan.

### 3.3.2. Waktu Survei

Waktu survei pengumpulan data dilakukan pada saat *peak hour*, selama 6 hari dilakukan pengambilan data survei pada saat *peak hour*, karena jika pada saat *peak hour* kendaraan-kendaraan memiliki kepadatan cukup tinggi secara bergantian, Waktu survei yaitu :

Pagi = 07.00-10.00 wib

Siang = 12.00-15.00 wib

Sore = 16.00-18.00 wib

### 3.3.3. Parameter Yang Diamati Pada Survei Lapangan

Parameter-parameter yang menjadi pengamatan pada survei lapangan adalah:

- a. Kecepatan kendaraan
- b. Kepadatan Kendaraan
- c. Rambu dan marka jalan
- d. Fasilitas pejalan kaki
- e. Kondisi lalu lintas

### 3.3.4. Peralatan Survei

Peralatan yang digunakan dalam survei ini cukup sederhana, antara lain:

a. *Handy-tally counter*

Digunakan untuk menghitung volume arus lalu lintas tiap arah pergerakan.

b. Buku pencatatan/ Lembar rekaman konflik

Digunakan untuk mencatat volume kendaraan

c. *Stop watch*

Digunakan untuk mengukur lamanya waktu pengamatan tingkat pelayanan

d. *Roll-meter*

Digunakan untuk mengukur dimensi geometri masing-masing kaki persimpangan (lebar kaki persimpangan dan lebar lajur).

### 3.3.5. Metode Survei

Metode survei yang digunakan untuk pencatatan dan pengukuran data volume kendaraan lalu lintas adalah metode manual (*manual counting*). Untuk pencatatan dan pengukuran data volume kendaraan, metode ini membutuhkan beberapa surveyor, karena masing-masing dari surveyor melakukan pencatatan terhadap jenis kendaraan yang berbeda dan di titik yang berbeda pula, ini sangat diperlukan dalam pengumpulan data survei dilapangan.

### 3.4. Tahapan Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data pada penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan sesuai dengan jenis dan kebutuhan data-data tersebut, tahapan pengumpulan data tersebut meliputi:

1. Data Skunder
2. Data Primer

#### 3.4.1. Data Geometrik Jalan

Penentuan data geometris jalan dilaksanakan dengan peninjauan langsung oleh tim survey baik dimulai dengan dokumentasi situasi dan kondisi nyata jalan, pengukuran lebar jalan, sketsa/ gambar ulang geometrik jalan sesuai dengan hasil peninjauan. Dari peninjauan dilapangan didapatkan hasil geometrik jalan berikut ini :

- Arah = 2
- Lebar efektif (Lje) = 14 ( m )
- Lebar per arah (Lbe) = 7 ( m )
- Lebar lajur (Lj) = 3,5 ( m )
- Fungsi jalan = AS
- Median = 0,5 ( m )

#### 3.4.2. Data Volume Lalu lintas

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan untuk setiap arah pergerakan kendaraan, dalam penelitian ini terdapat dua arah pergerakan kendaraan yaitu arah dari persimpangan Jln. Martubung Medan Labuhan. Maka volume hasil

pengamatan dapat dilihat mulai dari pada Tabel 3.1 dimana data yang dilampirkan adalah volume pada jam sibuk tertinggi dalam waktu seminggu.

Tabel 3.1: Volume Kendaraan arah Jln. Martubung Medan Labuhan.

Waktu	Kendaraan Berat	Kendaraan Ringan	Sepeda Motor
<b>Pagi</b>			
07.00 - 08.00	4	455	767
08.00 - 09.00	4	707	1205
09.00 - 10.00	5	685	1226
<b>Siang</b>			
11.00 - 12.00	7	623	950
12.00 - 13.00	7	775	1298
13.00 - 14.00	3	743	1077
<b>Sore</b>			
15.00 - 16.00	7	723	1150
16.00 - 17.00	6	820	1284
17.00 - 18.00	2	786	1236

Tabel 3.2: Volume Kendaraan arah Jln. Martubung Medan Labuhan.

Waktu	Kendaraan Berat	Kendaraan Ringan	Sepeda Motor
<b>Pagi</b>			
07.00 - 08.00	3	472	735
08.00 - 09.00	5	707	1195
09.00 - 10.00	6	677	1212
<b>Siang</b>			
11.00 - 12.00	4	644	933
12.00 - 13.00	7	795	1312
13.00 - 14.00	6	761	1101
<b>Sore</b>			
15.00 - 16.00	5	715	1179
16.00 - 17.00	6	819	1278
17.00 - 18.00	2	768	1269

Data pada tabel diatas merupakan hasil dari data volume kendaraan tersibuk dalam waktu seminggu yang diamati dan untuk selengkapnya dapat dilihat pada data lampiran L3.4

## BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data

#### 4.1.1 Volume Lalu Lintas

Data lalu lintas yang diperoleh diklasifikasikan menjadi tiga jenis kendaraan, yaitu kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV) dan sepeda motor (MC). Setiap jenis kendaraan dihitung berdasarkan arah pergerakan yang terjadi yaitu belok kanan (RT), lurus kedepan (ST), belok kiri (LT) dan belok U (UT).

Tabel 4.1: Tabel puncak arus kendaraan dua arah pada hari kamis 08 Desember 2023

Waktu Kamis	Kendaraan Berat (HV)		Kendaraan Ringan (LV)		Sepeda Motor (MC)		Arus Lalu Lintas
	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Skr/jam
<b>Pagi</b>							
07.00 - 08.00	3	3,9	472	472	735	294	769,9
08.00 - 09.00	5	6,5	707	707	1195	478	1191,5
09.00 - 10.00	6	7,8	677	677	1212	484,8	1169,6
<b>Siang</b>							
11.00 - 12.00	4	5,2	644	644	933	373,2	1022,4
12.00 - 13.00	7	9,1	795	795	1312	524,8	1328,9
13.00 - 14.00	6	7,8	761	761	1101	440,4	1209,2
<b>Sore</b>							
15.00 - 16.00	5	6,5	715	715	1179	471,6	1193,1
16.00 - 17.00	6	7,8	819	819	1278	511,2	1338
17.00 - 18.00	5	6,5	768	768	1269	507,6	1282,1

Dengan data kendaraan yang telah didapat kemudian dengan faktor koreksi masing-masing kendaraan yaitu : Kendaraan Ringan (LV) = 1,0; Kendaraan Berat (HV) = 1,3; Sepeda Motor (MC) = 0,40 dihitung Arus lalu lintas total dalam skr/jam adalah :  $Q_{skr} = (emp\ LV \times LV + emp\ HV \times HV + emp\ MC \times MC)$

sehingga diperoleh data tabel 4.1 diatas. Salah satu perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut: (waktu 12.00 – 13.00)

$$\begin{aligned} \text{Kendaraan Berat (HV)} &= 7 \text{ kend/jam} \times 1,3 \\ &= 9,1 \text{ skr/jam} \text{ Kendaraan Ringan} \\ \\ \text{(LV)} &= 795 \text{ kend/jam} \times 1 \\ &= 795 \text{ skr/jam} \\ \\ \text{Sepeda Motor (MC)} &= 1.312 \text{ kend.jam} \times 0,4 \\ &= 524,8 \text{ skr/jam} \\ \\ \text{Arus Lalu Lintas (Qskr)} &= 9,1 \text{ skr/jam} + 795 \text{ skr/jam} + 524,8 \text{ skr/jam} \\ &= 1328,9 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

maka diperoleh jumlah arus lalu lintas yaitu sebesar 1328,9 skr/jam.

Untuk perhitungan jumlah arus lalu lintas dan rekapan selama 6 hari pengamatan dapat dilihat pada lampiran 4.1 – A s/d 4.1 – G.

#### **4.1.2 Kondisi Hambatan Samping**

Hambatan samping (HS) ini berpengaruh secara langsung terhadap kapasitas dan kinerja suatu ruas jalan yang mana dapat menyebabkan kemacetan atau bahkan menimbulkan kecelakaan.

Berdasarkan hasil data hambatan samping yang terdiri dari pejalan kaki (PK) baik yang berjalan di bahu jalan dan yang menyeberang, kendaraan masuk keluar (KMK), kendaraan henti parkir (KHP) dan kendaraan melambat (KM).

Dari hasil yang telah didapat, hambatan samping dapat ditentukan secara kualitatif dengan teknik lalu lintas tingkat sedang atau rendah. Data diperoleh dari pengamatan langsung selama 6 (enam) hari dilapangan, dan selanjutnya data yang telah didapat, dikalikan dengan tiap-tiap bobot hambatan samping, yaitu:

Pejalan kaki = 0,5 ; Kendaraan Henti/Parkir = 1,0; kendaraan Masuk/Keluar = 0,7; dan kendaraan melambat = 0,4.

Tabel dibawah ini merupakan salah satu perhitungan Arus lalu lintas yang diambil berdasarkan data hambatan simpang tertinggi yaitu pada hari Senin, 5 Desember 2022.



Tabel 4.2 : Kelas Hambatan Samping Hari Senin, 5 Desember 2022

Waktu	Pejalan Kaki (PK)		K.Henti/Parkir (KHP)		K.Masuk/Keluar (KMK)		K.Melambat (KM)		Hambatan Samping
Kamis	(PK x 0,5)		(HP x 1)		(MK x 0,7)		(L x 0,4)		
Pagi									
07.00 - 08.00	40	20	37	37	58	40,6	24	9,6	107,2
08.00 - 09.00	58	29	57	57	68	47,6	40	16	149,6
09.00 - 10.00	90	45	72	72	54	37,8	38	15,2	170
Siang									
11.00 - 12.00	90	45	71	71	77	53,9	52	20,8	190,7
12.00 - 13.00	95	47,5	73	73	56	39,2	34	13,6	173,3
13.00 - 14.00	100	50	60	60	63	44,1	32	12,8	166,9
Sore									
15.00 - 16.00	66	33	54	54	58	40,6	31	12,4	140
16.00 - 17.00	82	41	72	72	49	34,3	29	11,6	158,9
17.00 - 18.00	70	35	61	61	51	35,7	26	10,4	142,1

Salah satu perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut: (waktu 12.00 –13.00)

$$\begin{aligned}
 \text{Pejalan Kaki (PK)} &= 95 \times 0,5 \\
 &= 47,5 \\
 \text{Kendaraan Henti/Parkir (KHP)} &= 73 \times 1 \\
 &= 73 \\
 \text{Kendaraan Masuk/Keluar (KMK)} &= 56 \times 0,7 \\
 &= 39,2 \\
 \text{Kendaraan Melambat (KM)} &= 34 \times 0,4 \\
 &= 13,6 \\
 \text{Hambatan Samping (HS)} &= 47,5 + 73 + 39,2 + 13,6 \\
 &= 173,3
 \end{aligned}$$

maka diperoleh jumlah hambatan samping yaitu sebesar 173,3  
 Untuk perhitungan jumlah arus lalu lintas dan rekapan selama 6 hari pengamatan dapat dilihat pada lampiran 4.1 – H

#### 4.1 Analisa Kepadatan lalu lintas

##### 4.1.1 Jarak Kendaraan

Pengamatan pada saat survei di Jl. Martubung Medan Labuhan selama enam hari didapat hasil rekapitulasi jarak kendaraan saat terjadi kepadatan di masing-masing titik kepadatan sebagai berikut.

Tabel 4.7 : Rekapitulasi Jarak Kendaraan

Jarak	Titik 1	Titik 2	Titik 3
0,5 - 1,0 m	12	15	13
1,0 - 1,5 m	10	12	10
1,5 - 2,0 m	8	13	10
2,0 - 2,5 m	6	11	11
2,5 - 3,0 m	6	12	7
3,0 - 3,5 m	6	7	7
3,5 - 4,0 m	7	7	7
4,0 - 4,5 m	5	7	6
4,5 - 5,0 m	2	6	5

### 4.1.2 Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan dilakukan dengan cara pengukuran *Speedgun* sehingga didapat hasil rekapitulasi kecepatan kendaraan yang terlibat kepadatan untuk masing-masing titik ruas jalan.

Tabel 4.8 : Rekapitulasi Kecepatan Kendaraan yang melewati lokasi penelitian.

Kecepatan	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Total
10 - 20 km/jam	8	14	9	31
20 - 30 km/jam	13	13	15	41
30 - 40 km/jam	16	18	14	48
40 - 50 km/jam	25	22	19	66
50 - 60 km/jam	12	16	14	42

### 4.2 Kapasitas Jalan

Analisis yang dilakukan pada jalan Martubung Medan Labuhan mengacu terhadap MKJI 1997. Dimulai dari penentuan kapasitas dasar, jumlah arus kendaraan, jam puncak, menentukan nilai DS . Tipe jalan Martubung Medan Labuhan 2/2 sehingga di dapatkan hasil dari analisis jalan Martubung Medan Labuhan sebagai berikut:

Berdasarkan dari MKJI 1997 yaitu:

$$C_0 = 2900 \text{ smp/jam}$$

$$F_{CW} = 1,14$$

$$F_{CSP} = 1$$

$$F_{CSF} = 0,95$$

$$F_{CCS} = 0.90$$

Maka nilai kapasitas jalan Martubung Medan Labuhan adalah:

$$C = C_0 \times F_{CW} \times F_{CSP} \times F_{CSF} \times F_{CCS}$$

$$= 2900 \times 1,14 \times 1 \times 0.95 \times 0.90$$

$$= 2826 \text{ smp/jam}$$

#### 4.6 Derajat Kejenuhan

Berdasarkan data arus diatas, maka perhitungan derajat kejenuhan jalan Martubung Medan Labuhan 2022 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} DS &= Q / C \\ &= 1269 / 2826 \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

Dari analisa didapatkan nilai derajat kejenuhan yang telah melewati batas Derajat kejenuhan pada beberapa jam waktu pengamatan yaitu  $DS > 0,20 - 0,44$  Berdasarkan MKJI (1997) pada hari selasa pukul 17.00 - 18.00 WIB nilai DS sebesar 0,44 maka dihasilkan tingkat pelayanan ialah nilai B yaitu:

- Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.
- Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.
- Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

Tabel 4.4 Hasil perhitungan derajat kejenuhan per jam

Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
07.00 – 08.00	0.755	0.770	0.621	0.579	0.768	0.711
08.00 – 09.00	0.711	0.747	0.672	0.649	0.727	0.711

Tabel 4.4 : *Lanjutan*

12.00 – 13.00	0.621	0.604	0.547	0.547	0.616	0.652
13.00 – 14.00	0.644	0.678	0.621	0.605	0.639	0.661
16.00 - 17.00	0.673	0.741	0.752	0.731	0.801	0.789
17.00 - 18.00	0.792	0.820	0.749	0.763	0.786	0.772

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan tentang evaluasi tingkat pelayanan lalu lintas pada jalan Martubung Medan Labuhan maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan survei yang dilakukan selama 6 hari yang menunjukkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,44 smp/jam . jika nilai derajat kejenuhan (DS) >0,20. maka derajat kejenuhan pada Jl. Martubung Medan Labuhan termasuk dalam kategori derajat kejenuhan (B).
2. Dari hasil yang telah didapat, hambatan samping dapat ditentukan secara kualitatif dengan teknik lalu lintas tingkat sedang atau rendah hambatan samping diperoleh dengan jumlah sebesar 173,3
3. Berdasarkan analisa volume kendaraan di Jl. Martubung Medan Labuhan dengan hasil pengamatan yaitu tidak adanya lampu lalu lintas atau persimpangan tak bersinyal, maka diperoleh jumlah volume arus lalu lintas sebesar 1328,9 skr/jam

#### **5.2. Saran**

Setelah mengevaluasi hasil penelitian yang telah dilakukan maka diungkapkan saran-saran sebagai berikut:

1. Perkembangan lalu lintas di jalan Martubung Medan Labuhan sangat perlu di perhatikan karena tingkat kepadatan kendaraan yang sangat tinggi dengan keadaan lalu lintas yang kurang memadai.
2. Perlu adanya pelebaran jalan agar dapat menampung kondisi puncak pada masa yang akan datang.
3. Meningkatkan kesadaran para pengguna jalan akan pentingnya mematuhi rambu-rambu lalu lintas terutama pada persimpangan jalan yang berakibat kemacetan yang cukup panjang dengan jangka waktu yang cukup lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar dkk., (1995) *Sistem Transportasi Perkotaan*. Direktorat Jenderal Perhubungan. Departemen Perhubungan, Jakarta.
- Bambang Hariyanto. (2004) *Sistem Manajemen Lalu lintas*. Informatika. Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. (1997) *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta.
- Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (1999) *Pedoman Pengumpulan Data Lalu Lintas*. Jakarta.
- F.D.Hobbs. (1995) *Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas*. Gajah Mada University Press Yogyakarta.
- Hendarto S. Lubis dkk., (2001) *Dasar-dasar Transportasi*. publikasi jurnal institute teknologi Bandung. Bandung.
- Khisty, C. J, Lall, B.K. (2003) *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1 Edisi Ketiga*, Jakarta.
- Morlok, E.K. ( 1981). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Oglesby, H., Hicks, R. Gary, (1999) , *Teknik Jalan Raya Jilid 1*. Erlangga, Jakarta
- Sukirman, Silvia. (1994). *Dasar–Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung
- Wibowo dkk., (2009). “*Pengendalian Simpang*”, Jakarta.

# LAMPIRAN

Lampiran 3.4 – A : Volume Kendaraan Lalu Lintas Senin, 05 Desember 2022

Konflik	Jenis Kendaraan	Arah	Waktu								
			Pagi			Siang			Sore		
			07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Titik 1	Kendaraan Berat	ST	2	1	2	2	1	2	3	4	0
		RT	0	1	0	1	1	0	0	0	0
		UT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kendaraan Ringan	ST	115	199	197	159	212	220	189	233	199
		RT	63	77	68	55	56	46	85	63	63
		UT	23	43	37	43	38	41	33	37	41
	Sepeda Motor	ST	217	309	324	244	322	268	299	305	287
		RT	88	145	190	96	135	121	105	108	101
		UT	41	52	58	40	55	51	63	56	45
Titik 2	Kendaraan Berat	LT	0	0	1	0	0	0	1	0	0
		ST	1	1	2	2	2	0	1	2	2
		UT	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Kendaraan Ringan	LT	58	80	86	52	47	61	64	54	70
		ST	126	202	197	143	235	219	213	244	234
		UT	18	23	21	38	43	37	23	46	48
	Sepeda Motor	LT	58	150	160	60	129	66	84	89	123
		ST	216	303	327	258	365	309	323	383	312
		UT	30	51	39	69	48	37	28	60	56
Titik 3	Kendaraan Berat	LT	0	0	0	1	2	1	1	0	0
		RT	1	1	0	1	0	0	1	0	0
	Kendaraan Ringan	LT	33	39	37	70	61	53	82	79	68
		RT	19	44	42	63	83	66	34	64	63
	Sepeda Motor	LT	63	89	49	68	141	147	120	98	152
		RT	54	106	79	115	103	78	128	185	160



Lampiran 3.4 – B : Volume Kendaraan Lalu Lintas Selasa, 06 Desember 2022

Konflik	Jenis Kendaraan	Arah	Waktu								
			Pagi			Siang			Sore		
			07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Titik 1	Kendaraan Berat	ST	1	2	1	1	2	0	2	2	0
		RT	0	0	1	1	0	1	1	0	2
		UT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kendaraan Ringan	ST	156	193	171	124	229	217	222	210	218
		RT	52	65	55	57	61	59	47	62	47
		UT	28	34	42	44	48	41	37	35	49
	Sepeda Motor	ST	205	295	315	256	338	283	305	339	293
		RT	60	115	131	101	115	97	115	141	127
		UT	32	56	54	41	51	50	55	48	61
Titik 2	Kendaraan Berat	LT	0	1	0	1	1	0	2	0	0
		ST	2	1	1	2	3	2	2	1	0
		UT	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Kendaraan Ringan	LT	66	67	59	55	47	55	53	61	53
		ST	73	197	211	178	218	222	168	256	203
		UT	21	44	23	49	33	46	26	59	37
	Sepeda Motor	LT	49	109	94	58	129	101	96	88	132
		ST	204	295	312	245	338	282	305	338	294
		UT	31	56	54	40	52	51	54	48	62
Titik 3	Kendaraan Berat	LT	0	0	1	0	0	1	0	0	0
		RT	0	0	0	1	1	0	0	2	1
	Kendaraan Ringan	LT	23	41	42	44	60	57	81	61	73
		RT	38	45	43	61	78	43	60	54	67
	Sepeda Motor	LT	48	108	85	58	130	100	96	88	131
		RT	59	114	130	98	112	90	106	141	122

Lampiran 3.4 – C : Volume Kendaraan Lalu Lintas Rabu, 07 Desember 2022

Konflik	Jenis Kendaraan	Arah	Waktu								
			Pagi			Siang			Sore		
			07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Titik 1	Kendaraan Berat	ST	2	1	2	2	1	2	3	3	2
		RT	0	1	0	0	0	0	0	0	0
		UT	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Kendaraan Ringan	ST	115	196	192	146	219	215	196	233	212
		RT	37	57	51	55	66	52	55	60	59
		UT	25	38	34	45	45	44	33	59	69
	Sepeda Motor	ST	210	369	319	245	337	264	289	338	293
		RT	66	120	137	100	114	144	111	141	125
		UT	40	56	53	59	56	47	59	56	55
Titik 2	Kendaraan Berat	LT	0	1	1	0	1	3	2	3	1
		ST	1	2	2	2	1	0	0	0	0
		UT	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Kendaraan Ringan	LT	47	62	64	63	56	59	75	68	61
		ST	116	195	192	146	218	214	196	234	211
		UT	25	37	33	45	45	43	32	46	49
	Sepeda Motor	LT	64	123	100	68	139	110	105	97	141
		ST	210	230	319	244	337	222	302	337	293
		UT	40	56	53	59	56	38	59	56	55
Titik 3	Kendaraan Berat	LT	0	0	0	0	1	0	0	0	0
		RT	0	0	0	1	0	0	1	0	0
	Kendaraan Ringan	LT	48	61	63	63	56	59	75	69	61
		RT	37	56	51	55	65	52	56	59	59
	Sepeda Motor	LT	64	123	100	67	138	110	106	97	141
		RT	65	120	137	100	113	134	111	141	125

Lampiran 3.4 – A : Volume Kendaraan Lalu Lintas Senin, 05 Desember 2022

Konflik	Jenis Kendaraan	Arah	Waktu								
			Pagi			Siang			Sore		
			07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Titik 1	Kendaraan Berat	ST	2	1	2	2	1	2	3	4	0
		RT	0	1	0	1	1	0	0	0	0
		UT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kendaraan Ringan	ST	115	199	197	159	212	220	189	233	199
		RT	63	77	68	55	56	46	85	63	63
		UT	23	43	37	43	38	41	33	37	41
	Sepeda Motor	ST	217	309	324	244	322	268	299	305	287
		RT	88	145	190	96	135	121	105	108	101
		UT	41	52	58	40	55	51	63	56	45
Titik 2	Kendaraan Berat	LT	0	0	1	0	0	0	1	0	0
		ST	1	1	2	2	2	0	1	2	2
		UT	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Kendaraan Ringan	LT	58	80	86	52	47	61	64	54	70
		ST	126	202	197	143	235	219	213	244	234
		UT	18	23	21	38	43	37	23	46	48
	Sepeda Motor	LT	58	150	160	60	129	66	84	89	123
		ST	216	303	327	258	365	309	323	383	312
		UT	30	51	39	69	48	37	28	60	56
Titik 3	Kendaraan Berat	LT	0	0	0	1	2	1	1	0	0
		RT	1	1	0	1	0	0	1	0	0
	Kendaraan Ringan	LT	33	39	37	70	61	53	82	79	68
		RT	19	44	42	63	83	66	34	64	63
	Sepeda Motor	LT	63	89	49	68	141	147	120	98	152
		RT	54	106	79	115	103	78	128	185	160

Lampiran 3.4 – B : Volume Kendaraan Lalu Lintas Selasa, 06 Desember 2022

Konflik	Jenis Kendaraan	Arah	Waktu								
			Pagi			Siang			Sore		
			07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Titik 1	Kendaraan Berat	ST	1	2	1	1	2	0	2	2	0
		RT	0	0	1	1	0	1	1	0	2
		UT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kendaraan Ringan	ST	156	193	171	124	229	217	222	210	218
		RT	52	65	55	57	61	59	47	62	47
		UT	28	34	42	44	48	41	37	35	49
	Sepeda Motor	ST	205	295	315	256	338	283	305	339	293
		RT	60	115	131	101	115	97	115	141	127
		UT	32	56	54	41	51	50	55	48	61
Titik 2	Kendaraan Berat	LT	0	1	0	1	1	0	2	0	0
		ST	2	1	1	2	3	2	2	1	0
		UT	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Kendaraan Ringan	LT	66	67	59	55	47	55	53	61	53
		ST	73	197	211	178	218	222	168	256	203
		UT	21	44	23	49	33	46	26	59	37
	Sepeda Motor	LT	49	109	94	58	129	101	96	88	132
		ST	204	295	312	245	338	282	305	338	294
		UT	31	56	54	40	52	51	54	48	62
Titik 3	Kendaraan Berat	LT	0	0	1	0	0	1	0	0	0
		RT	0	0	0	1	1	0	0	2	1
	Kendaraan Ringan	LT	23	41	42	44	60	57	81	61	73
		RT	38	45	43	61	78	43	60	54	67
	Sepeda Motor	LT	48	108	85	58	130	100	96	88	131
		RT	59	114	130	98	112	90	106	141	122

Lampiran 3.4 – C : Volume Kendaraan Lalu Lintas Rabu, 07 Desember 2022

Konflik	Jenis Kendaraan	Arah	Waktu								
			Pagi			Siang			Sore		
			07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Titik 1	Kendaraan Berat	ST	2	1	2	2	1	2	3	3	2
		RT	0	1	0	0	0	0	0	0	0
		UT	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Kendaraan Ringan	ST	115	196	192	146	219	215	196	233	212
		RT	37	57	51	55	66	52	55	60	59
		UT	25	38	34	45	45	44	33	59	69
	Sepeda Motor	ST	210	369	319	245	337	264	289	338	293
		RT	66	120	137	100	114	144	111	141	125
		UT	40	56	53	59	56	47	59	56	55
Titik 2	Kendaraan Berat	LT	0	1	1	0	1	3	2	3	1
		ST	1	2	2	2	1	0	0	0	0
		UT	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Kendaraan Ringan	LT	47	62	64	63	56	59	75	68	61
		ST	116	195	192	146	218	214	196	234	211
		UT	25	37	33	45	45	43	32	46	49
	Sepeda Motor	LT	64	123	100	68	139	110	105	97	141
		ST	210	230	319	244	337	222	302	337	293
		UT	40	56	53	59	56	38	59	56	55
Titik 3	Kendaraan Berat	LT	0	0	0	0	1	0	0	0	0
		RT	0	0	0	1	0	0	1	0	0
	Kendaraan Ringan	LT	48	61	63	63	56	59	75	69	61
		RT	37	56	51	55	65	52	56	59	59
	Sepeda Motor	LT	64	123	100	67	138	110	106	97	141
		RT	65	120	137	100	113	134	111	141	125

Lampiran 3.4 – D : Volume Kendaraan Lalu Lintas Kamis, 08 Desember 2022 Waktu

Konflik	Jenis Kendaraan	Arah	Pagi				Siang				Sore	
			07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	
Titik 1	Kendaraan Berat	ST	1	2	2	1	3	2	1	3	2	
		RT	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
		UT	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
	Kendaraan Ringan	ST	118	199	195	155	227	223	199	236	214	
		RT	46	156	91	61	71	53	95	61	98	
		UT	26	52	43	48	44	52	32	65	74	
	Sepeda Motor	ST	218	308	327	258	352	296	319	352	307	
		RT	64	119	135	104	118	148	115	145	129	
		UT	32	57	63	42	52	51	55	49	62	
Titik 2	Kendaraan Berat	LT	0	1	0	1	0	1	0	0	1	
		ST	2	1	3	0	4	1	2	3	2	
		UT	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
	Kendaraan Ringan	LT	46	59	70	60	58	61	71	66	67	
		ST	118	198	194	154	227	223	198	237	214	
		UT	25	40	34	47	62	44	43	61	65	
	Sepeda Motor	LT	53	57	55	83	93	51	96	49	73	
		ST	218	309	327	259	351	296	318	352	307	
		UT	33	57	55	41	53	52	56	49	63	
Titik 3	Kendaraan Berat	LT	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
		RT	0	0	0	1	0	1	1	0	0	
		UT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Kendaraan Ringan	LT	46	58	60	59	58	60	72	65	68	
		RT	47	57	50	60	71	52	55	59	77	
	Sepeda Motor	LT	53	57	55	42	52	52	55	105	92	
RT		64	119	135	104	118	148	115	146	129		

Lampiran 3.4 – E : Volume Kendaraan Lalu Lintas Jum'at, 09 Desember 2022

Konflik	Jenis Kendaraan	Arah	Waktu								
			Pagi			Siang			Sore		
			07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Titik 1	Kendaraan Berat	ST	2	2	1	1	1	3	3	2	1
		RT	0	0	0	1	0	0	0	1	0
		UT	0	1	0	0	0	1	0	0	0
	Kendaraan Ringan	ST	119	199	196	149	222	218	120	237	215
		RT	36	55	50	53	64	50	54	58	58
		UT	22	34	30	41	41	40	29	48	45
	Sepeda Motor	ST	214	303	323	248	341	296	309	341	297
		RT	65	119	136	99	113	93	110	140	124
		UT	39	55	52	58	55	48	49	62	54
Titik 2	Kendaraan Berat	LT	0	0	1	0	0	1	0	0	0
		ST	2	3	1	3	1	2	2	1	1
		UT	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Kendaraan Ringan	LT	46	60	62	62	54	58	73	67	69
		ST	119	199	195	150	222	218	199	237	215
		UT	21	34	30	42	42	40	29	47	46
	Sepeda Motor	LT	69	124	103	69	140	91	188	89	141
		ST	214	304	323	249	341	296	308	342	297
		UT	39	55	52	58	55	47	49	61	54
Titik 3	Kendaraan Berat	LT	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		RT	0	0	1	0	0	0	0	1	1
	Kendaraan Ringan	LT	46	60	62	61	55	57	74	67	70
		RT	35	55	49	54	64	51	53	58	57
	Sepeda Motor	LT	62	125	101	69	140	112	107	98	144
		RT	64	119	136	99	112	93	110	140	124

Lampiran 3.4 – F : Volume Kendaraan Lalu Lintas Sabtu, 10 Desember 2022

Konflik	Jenis Kendaraan	Arah	Waktu									
			Pagi			Siang				Sore		
			07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	
Titik 1	Kendaraan Berat	ST	0	0	0	2	1	2	2	2	0	
		RT	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
		UT	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
	Kendaraan Ringan	ST	102	167	158	148	210	199	228	259	249	
		RT	43	53	47	57	68	49	62	72	66	
		UT	21	33	29	41	41	39	39	51	45	
	Sepeda Motor	ST	195	206	226	251	294	275	379	411	394	
		RT	51	111	93	105	104	150	112	120	131	
		UT	31	52	49	55	52	45	53	53	52	
Titik 2	Kendaraan Berat	LT	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
		ST	2	2	0	2	2	1	0	2	0	
		UT	0	0	1	0	1	0	1	1	2	
	Kendaraan Ringan	LT	45	57	58	58	57	59	70	68	44	
		ST	101	167	158	148	211	100	227	260	240	
		UT	0	33	29	40	40	39	40	51	44	
	Sepeda Motor	LT	74	109	106	64	135	106	151	134	242	
		ST	195	206	225	251	293	276	378	412	394	
		UT	31	51	48	54	51	44	52	53	51	
Titik 3	Kendaraan Berat	LT	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
		RT	0	1	0	0	1	1	0	2	0	
		UT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Kendaraan Ringan	LT	44	57	59	58	56	59	70	67	45	
		RT	43	53	47	57	67	49	63	72	66	
		UT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sepeda Motor	LT	54	109	87	64	135	107	53	53	52		
	RT	51	110	92	106	105	149	111	119	130		



Lampiran 4.1 – A : Jumlah Arus Lalu Lintas Senin, 18 Desember 2022

Waktu	Kendaraan Berat (HV)		Kendaraan Ringan (LV)		Sepeda Motor (MC)		Arus Lalu Lintas
	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Skr/jam
Senin							
Pagi							
07.00 - 08.00	4	5,2	455	455	767	306,8	767
08.00 - 09.00	4	5,2	707	707	1205	482	1194,2
09.00 - 10.00	5	6,5	685	685	1226	490,4	1181,9
Siang							
11.00 - 12.00	7	9,1	623	623	950	380	1012,1
12.00 - 13.00	7	9,1	775	775	1298	519,2	1303,3
13.00 - 14.00	3	3,9	743	743	1077	430,8	1177,7
Sore							
15.00 - 16.00	7	9,1	723	723	1150	460	1192,1
16.00 - 17.00	6	7,8	820	820	1284	513,6	1341,4
17.00 - 18.00	2	2,6	786	786	1236	494,4	1283

Lampiran 4.1 – B : Jumlah Arus Lalu Lintas Selasa, 19 Desember 2022

Waktu	Kendaraan Berat (HV)		Kendaraan Ringan (LV)		Sepeda Motor (MC)		Arus Lalu Lintas
	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Skr/jam
Selasa							
Pagi							
07.00 - 08.00	3	3,9	457	457	688	275,2	736,1
08.00 - 09.00	4	5,2	686	686	1148	459,2	1150,4
09.00 - 10.00	4	5,2	656	656	1165	466	1127,2
Siang							
11.00 - 12.00	6	7,8	623	623	886	354,4	985,2
12.00 - 13.00	7	9,1	774	774	1265	506	1289,1
13.00 - 14.00	4	5,2	740	740	1054	421,6	1166,8
Sore							
15.00 - 16.00	7	9,1	694	694	1132	452,8	1155,9
16.00 - 17.00	6	7,8	798	798	1231	492,4	1298,2
17.00 - 18.00	3	3,9	747	747	1222	488,8	1239,7

Lampiran 4.1 – C : Jumlah Arus Lalu Lintas Rabu, 20 Desember 2022

Waktu	Kendaraan Berat (HV)		Kendaraan Ringan (LV)		Sepeda Motor (MC)		Arus Lalu Lintas
	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Skr/jam
<b>Rabu</b>							
<b>Pagi</b>							
07.00 - 08.00	3	3,9	450	450	759	303,6	757,5
08.00 - 09.00	5	6,5	702	702	1197	478,8	1187,3
09.00 - 10.00	5	6,5	680	680	1218	487,2	1173,7
<b>Siang</b>							
11.00 - 12.00	6	7,8	618	618	942	376,8	1002,6
12.00 - 13.00	4	5,2	770	770	1290	516	1291,2
13.00 - 14.00	5	6,5	738	738	1069	427,6	1172,1
<b>Sore</b>							
15.00 - 16.00	7	9,1	718	718	1142	456,8	1183,9
16.00 - 17.00	6	7,8	815	815	1276	510,4	1333,2
17.00 - 18.00	3	3,9	781	781	1228	491,2	1276,1

Lampiran 4.1 – D : Jumlah Arus Lalu Lintas Kamis, 21 Desember 2022

Waktu	Kendaraan Berat (HV)		Kendaraan Ringan (LV)		Sepeda Motor (MC)		Arus Lalu Lintas
	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Skr/jam
<b>Kamis</b>							
<b>Pagi</b>							
07.00 - 08.00	3	3,9	472	472	735	294	769,9
08.00 - 09.00	5	6,5	707	707	1195	478	1191,5
09.00 - 10.00	6	7,8	677	677	1212	484,8	1169,6
<b>Siang</b>							
11.00 - 12.00	4	5,2	644	644	933	373,2	1022,4
12.00 - 13.00	7	9,1	795	795	1312	524,8	1328,9
13.00 - 14.00	6	7,8	761	761	1101	440,4	1209,2
<b>Sore</b>							
15.00 - 16.00	5	6,5	715	715	1179	471,6	1193,1
16.00 - 17.00	6	7,8	819	819	1278	511,2	1338
17.00 - 18.00	5	6,5	768	768	1269	507,6	1282,1

Lampiran 4.1 – E : Jumlah Arus Lalu Lintas Jum'at, 22 Desember 2022

Waktu	Kendaraan Berat (HV)		Kendaraan Ringan (LV)		Sepeda Motor (MC)		Arus Lalu Lintas
	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Skr/jam
<b>Jum'at</b>							
<b>Pagi</b>							
07.00 - 08.00	4	5,2	444	444	766	306,4	755,6
08.00 - 09.00	6	7,8	696	696	1204	481,6	1185,4
09.00 - 10.00	5	6,5	674	674	1225	490	1170,5
<b>Siang</b>							
11.00 - 12.00	5	6,5	612	612	949	379,6	998,1
12.00 - 13.00	2	2,6	764	764	1297	518,8	1285,4
13.00 - 14.00	8	10,4	732	732	1076	430,4	1172,8
<b>Sore</b>							
15.00 - 16.00	5	6,5	712	712	1149	459,6	1178,1
16.00 - 17.00	6	7,8	809	809	1283	513,2	1330
17.00 - 18.00	3	3,9	775	775	1235	494	1272,9

Lampiran 4.1 – F : Jumlah Arus Lalu Lintas Sabtu, 23 Desember 2022

Waktu	Kendaraan Berat (HV)		Kendaraan Ringan (LV)		Sepeda Motor (MC)		Arus Lalu Lintas
	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Kend /jam	Skr /jam	Skr/jam
<b>Sabtu</b>							
<b>Pagi</b>							
07.00 - 08.00	2	2,6	419	419	662	264,8	686,4
08.00 - 09.00	4	5,2	620	620	954	381,6	1006,8
09.00 - 10.00	3	3,9	585	585	926	370,4	959,3
<b>Siang</b>							
11.00 - 12.00	5	6,5	607	607	950	380	993,5
12.00 - 13.00	6	7,8	750	750	1169	467,6	1225,4
13.00 - 14.00	7	9,1	693	693	1052	420,8	1122,9
<b>Sore</b>							
15.00 - 16.00	3	3,9	799	799	1289	515,6	1318,5
16.00 - 17.00	7	9,1	900	900	1355	542	1451,1
17.00 - 18.00	2	2,6	818	818	1427	570,8	1391,4

Lampiran 4.1 – G : Rekap Arus Lalu Lintas di Persimpangan Jl. Martubung Medan Labuhan

Waktu Hari	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minimal (skr/jam)	Maksimal (skr/jam)	Rata-Rata (skr/jam)
	05 Desember 2022	06 Desember 2022	07 Desember 2022	08 Desember 2022	09 Desember 2022	10 Desember 2022			
<b>Pagi</b>									
07.00 - 08.00	767	736,1	757,5	769,9	755,6	686,4	686,4	769,9	728,15
08.00 - 09.00	1194,2	1150,4	1187,3	1191,5	1185,4	1006,8	1006,8	1194,2	1100,5
09.00 - 10.00	1181,9	1127,2	1173,7	1169,6	1170,5	959,3	959,3	1181,9	1070,6
<b>Siang</b>									
11.00 - 12.00	1012,1	985,2	1002,6	1022,4	998,1	993,5	985,2	1022,4	1003,8
12.00 - 13.00	1303,3	1289,1	1291,2	1328,9	1285,4	1225,4	1225,4	1328,9	1277,15
13.00 - 14.00	1177,7	1166,8	1172,1	1209,2	1172,8	1122,9	1122,9	1209,2	1166,05
<b>Sore</b>									
15.00 - 16.00	1192,1	1155,9	1183,9	1193,1	1178,1	1318,5	1155,9	1318,5	1237,2
16.00 - 17.00	1341,4	1298,2	1333,2	1338	1330	1451,1	1298,2	1451,1	1374,65
17.00 - 18.00	1283	1239,7	1276,1	1282,1	1272,9	1391,4	1239,7	1391,4	1315,55

Lampiran 4.1 – H : Rekap Total Jumlah dan Kelas Hambatan Samping Untuk Enam Hari Pengamatan

Waktu Hari	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minimal		Maksimal		Rata-Rata	
	05 Desember 2022	06 Desember 2022	07 Desember 2022	08 Desember 2022	09 Desember 2022	10 Desember 2022	Kelas		Kelas		Kelas	
<b>Pagi</b>												
07.00 - 08.00	96,2	76,2	90,3	107,2	71,7	64,1	64,1	VL	107,2	L	85,65	VL
08.00 - 09.00	138,7	118,6	132,5	149,6	131,4	93,9	93,9	VL	149,6	L	121,75	L
09.00 - 10.00	160	139	153,8	170	156,5	118,5	118,5	L	170	L	144,25	L
<b>Siang</b>												
11.00 - 12.00	171,7	164,7	165,5	190,7	167,7	162	162	L	190,7	L	176,35	L
12.00 - 13.00	209	189,1	202,9	173,3	197,5	195,3	173,3	L	209	L	191,15	L
13.00 - 14.00	166	166,9	158,3	166,9	164,5	150,7	150,7	L	166,9	L	158,8	L
<b>Sore</b>												
15.00 - 16.00	142,5	130	134,9	140	137,7	138,9	130	L	142,5	L	136,25	L
16.00 - 17.00	158,7	145,7	153,9	158,9	148,8	156,7	145,7	L	158,9	L	152,3	L
17.00 - 18.00	135,3	125,1	126,4	142,1	128,3	133,3	125,1	L	142,1	L	133,6	L



Gambar L1: Meteran, peralatan yang digunakan untuk mengukur lebar jalan pada saat survey



Gambar L2: Stopwatch, peralatan yang digunakan untuk mengetahui waktu pengamatan pada saat survei

**Gambar L-3: Jalan Martubung Medan Labuhan**



**Gambar L-4: Jalan Martubung Medan Labuhan**





**Gambar L-5: Jalan Martubung Medan Labuhan**



**Gambar L-6: Jalan Martubung Medan Labuhan**





**Gambar L-7: Jalan Martubung Medan Labuhan**



**Gambar L-8: Jalan Martubung Medan Labuhan**



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Biodata Mahasiswa

Nama : Andika Syahputra Sitorus  
NPM : 1607210023  
Tempat, Tanggal lahir : Tanjung Balai, 06 Desember 1998  
Alamat : Jl. Young Panah Hijau Gg. Anggrek  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
No. Hp : 083190871475

### B. Riwayat Pendidikan Formal dan Non-Formal

1. SD Negeri 067264 Medan lulus 2010
2. SMP Swasta Harapan Mekar lulus tahun 2013
3. SMA Negeri 20 Medan lulus tahun 2016
4. Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2016 sampai selesai.

Medan, Agustus 2023

Saya yang bersangkutan

Andika Syahputra Sitorus