

TUGAS AKHIR

STUDI PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS PADA RUAS JALAN SISINGAMANGARAJA (STUDI KASUS)

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

Disusun Oleh:

ANDAR SYAHPUTRA
1307210070



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Andar Syahputra

NPM : 1307210070

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Studi Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Karakteristik
LaluLintas Pada Ruas Jalan Sisingamangaraja (*Studi Kasus*)

Bidang ilmu : Transportasi.

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

Medan, September 2018

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji

Hj. Irma Dewi ST, M.T

Dosen Pembimbing II / Penguji

Ir. Sri Asfiah, M.T

Dosen Pembanding I / Penguji

Ir. Zurkiyah, MT

Dosen Pembanding II / Penguji

Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Andar Syahputra

Tempat /Tanggal Lahir : Medan 11 Agustus 1995

NPM : 1307210070

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

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

“Studi Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Sisingamangaraja (*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, September 2018



Saya yang menyatakan

Andar Syahputra

ABSTRAK

STUDI PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS PADA RUAS JALAN SISINGAMANGARAJA (STUDI KASUS)

Andar Syahputra
1307210070
Irma Dewi ST, MSI
Ir. Sri asfiati, M.T

Salah satu permasalahan yang turut memperburuk kondisi lalu lintas, adalah masalah hambatan samping pada ruas jalan yang padat arus lalu lintasnya. Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas samping segmen jalan, antara lain minimnya fasilitas parkir pada suatu kawasan yang akan mengakibatkan aktivitas parkir baru, kendaraan keluar masuk dari sisi jalan, pejalan kaki, dan kendaraan lambat. Tujuan diadakan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh hambatan samping dan kinerja ruas jalan. Dari hasil analisis Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) didapatkan hambatan samping cukup tinggi ($H = 729$). Untuk kemampuan ruas jalan Sisingamangaraja dapat meloloskan jumlah volume lalu lintas $C = 4116.82$ smp/jam ruas jalan Sisingamangaraja dikatakan mengalami permasalahan dengan kapasitas derajat kejenuhannya melebihi batas derajat kejenuhan ideal $DS = 0.81$ Tingkat layanan D pada arah selatan dan derajat kejenuhan pada arah utara masih dalam keadaan normal 0.72 Tingkat layanan C.

Kata Kunci: Hambatan Samping, Kecepatan, Tingkat Pelayanan.

ABSTRACT

THE STUDY OF THE EFFECT OF SIDE BARRIERS ON TRAFFIC CHARACTERISTICS IN THE JALAN SISINGAMANGARAJA RUAS (CASE STUDY)

Andar Syahputra
1307210070
Irma Dewi ST, MSI
Ir. Sri asfiati, MT

One of the problems that contribute to worsening traffic conditions, is the problem of side barriers on roads that are crowded with traffic flow. Side barriers are the impact on traffic performance from roadside side activities, including the lack of parking facilities in an area that will result in new parking activities, vehicles coming in and out of the side of the road, pedestrians, and slow vehicles. The purpose of this research was to determine the effect of side barriers and road performance. From the analysis of the Indonesian Road Capacity Manual (1997) it was found that the side obstacles were quite high (H) = 729. For the ability of Sisingamangaraja road segment to pass the traffic volume $C = 4262.54$ smp/hour road Sisingamangaraja was said to have problems with the capacity of the saturation level exceeding the saturation level limit ideal $DS = 0.81$ Service level D in the south direction and degree of saturation in the north is still normal 0.72 Service level C.

Keywords: Side Barriers, Speed, Service Level.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Studi Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Sisingamangaraja (*Studi Kasus*)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

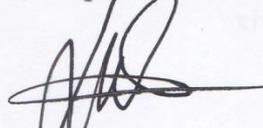
Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Irma Dewi ST, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, Sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil
2. Ibu Ir. Sri asfiati, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi koreksi dan masukan kepada penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilian kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Teristimewah sekali kepada kedua orang tua penulis, yang telah mengasuh dan membesarkan penulis dengan kasih sayang yang tulus.
9. Sahabat-sahabat penulis: Irwansyah Siagian S.T, Arifin Nasution S.T, Kemal Nasution S.T, Denis Setya Wirawan, Haggi Septo Tobing, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

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

Medan, September 2018



Andar Syahputra

DAFTAR TABEL	2
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR NOTASI	iv
DAFTAR SINGKATAN	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Signifikansi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Pemasaran Transportasi Darat	3
2.2. Definisi Transportasi	3
2.3. Ciri-Persepsi dan Transportasi	6
2.4. Karakteristik Jalan	7
2.4.1. Geometri Jalan	7
2.4.2. Klasifikasi Dan Fungsi Jalan	9
2.5. Aktivitas Samping Jalan (Manajemen Samping)	11
2.6. Parameter yang Berkaitan dengan Karakteristik Arus Lalu Lintas	13
2.7. Konsep Lalu Lintas	13
2.7.1. Persepsi dan Jenis Kepadatan	13
2.7.2. Faktor Kurva Kepadatan	16

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Prasarana Transportasi Darat	5
2.2. Sistem Transportasi	5
2.3. Ciri Permasalahan Transportasi	6
2.4. Karakteristik Jalan	7
2.4.1. Geometri Jalan	7
2.4.2. Klasifikasi Dan Fungsi jalan	9
2.5. Aktivitas Samping Jalan (Hambatan Samping)	11
2.6. Parameter yang Berhubungan dengan Karakteristik Arus Lalu Lintas	13
2.7. Komposisi Lalu lintas	15
2.7.1. Pengelompokan Jenis Kendaraan	15
2.7.2. Faktor Konversi Kendaraan	16
	viii

2.8. Kecepatan arus bebas	18
2.9. Kapasitas Ruas Jalan	22
2.10. Derajat Kejenuhan (DS)	27
2.11. Tingkat Pelayanan Jalan	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1. Bagan Alir Penelitian	30
3.2. Denah Lokasi Survei	31
3.3. Pengumpulan Data Lapangan	31
3.4. Teknik Pengambilan Data	32
3.4.1. Data Geometrik Jalan	32
3.4.2. Pengambilan Data Volume Lalu lintas	33
3.4.3. Data Hambatan Samping	35
3.4.4. Pengambilan Data Waktu Tempuh Kendaraan	36
3.5. Alat yang Digunakan	37
BAB 4 ANALISIS DATA	39
4.1. Gambaran Umum	39
4.2. Volume Lalu lintas	39
4.3. Hambatan Samping	41
4.4. Analisis Kapasitas Ruas Jalan	42
4.5. Kecepatan Arus Bebas	43
4.6. Derajat Kejenuhan	44
4.8. Tingkat Pelayanan (Level Of Service)	45
4.9. Survei Kecepatan Sesaat	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelas Jalan Menurut Tekanan Gandar (MKJI, 1997)	11
Tabel 2.2	Kelas Hambatan Samping (MKJI, 1997)	12
Tabel 2.3	Tabel 2.3 Bobot Pengaruh Hampatan Samping Terhadap Kapasitas (MKJI, 1997)	13
Tabel 2.4	Ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan perkotaan tak terbagi (MKJI,1997)	17
Tabel 2.5	Ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah (MKJI, 1997)	17
Tabel 2.6	Kecepatan arus bebas dasar (FVo) (MKJI 1997)	19
Tabel 2.7	Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur (FVw) (MKJI 1997).	19
Tabel 2.8	Faktor-faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar bahu (FCsf) (MKJI, 1997).	21
Tabel 2.9	Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota (FCcs) (MKJI, 1997).	22
Tabel 2.10	Kapasitas dasar jalan perkotaan (Co) MKJI, 1997).	24
Tabel 2.11	Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FCw) (MKJI, 1997).	24
Tabel 2.12	Faktor penentuan kelas hambatan samping Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997	25
Tabel 2.13	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FCsf) (MKJI 1997).	26
Tabel 2.14	Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCsp) (MKJI,1997).	27
Tabel 2.15	Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs) (MKJI 1997).	27
Tabel 2.16	Standarisasi nilai tingkat pelayanan jalan (MKJI, 1997).	28
Tabel 2.17	Hubungan kapasitas dengan tingkat pelayanan (MKJI, 1997)	30
Tabel 4.1	Hasil perhitungan volume lalu lintas terpadat pada ruas jalan Sisingamangaraja dalam satuan mobil penumpang (smp) arah	

	Selatan.	40
Tabel 4.2	Hasil perhitungan volume lalulintas terpadat pada ruas jalan Sisingamangaraja dalam satuan mobil penumpang (smp) arah Utara.	41
Tabel 4.3	Tabel Hambatan Samping Pada Hari Senin Pukul 07.00-08.00Wib.	42
Tabel 4.4	Kecepatan Sesaat Terganggu Hambatan Samping Arah Selatan dan Utara Pada Jam Sibuk.	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 : Bagan Alir Penelitian	31
Gambar 3.2 : Denah Lokasi	32

DAFTAR NOTASI

C	= Kapasitas (smp/jam)
C ₀	= Kapasitas Dasar (smp/jam)
L	= Jarak Tempuh (km)
D	= Kerapatan Lalu Lintas (kend/km)
DS	= Derajat Kejenuhan
FV	= Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan Pada Kondisi Lapangan (km/jam)
FV ₀	= Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan Pada Jalan Yang Diamati(km/jam)
FV _w	= Penyesuaian Kecepatan Untuk Lebar Jalan (km/jam)
FFV _{SF}	= Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu.
FFV _{CS}	= Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
FC _w	= Faktor Penyesuaian Lebar Jalan
FC _{SP}	= Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
FC _{SF}	= Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Bahu Jalan
FC _{CS}	= Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
n	= Banyaknya Kendaraan Yang Diamati
Q	= Volume Lalu Lintas (kend/jam)
Q	= Arus Lalu Lintas (smp/jam)
TP	= Tingkat Pelayanan Ruas Jalan
T	= Waktu Tempuh (jam)
V	= Kecepatan (km/jam)
Σ	= Jumlah Keseluruhan
L	= Panjang segmen jalan yang diamati
TT	= Waktu rata-rata yang digunakan kendaraan menempuh segmen Jalan termasuk tundaan waktu berhenti (detik/smp)

DAFTAR SINGKATAN

EMP	= Ekvivalen kendaraan penumpang
H	= High
HV	= <i>Heavy Vehicle</i> (Kendaraan berat HV)
LV	= <i>Light Vehicle</i> (Kendaraan ringan)
L	= Low
MKJI	= Manual Kapasitas Jalan Indonesia
M	= Medium
MC	= <i>Motor Cycle</i> (Sepeda motor)
SMP	= Satuan Mobil Penumpang
HCM	= Highway Capacity Manual
VL	= Very Low
VH	= Very High

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada awalnya jalan hanya berupa jejak manusia yang mencari kebutuhan hidup. Setelah manusia mulai hidup berkelompok jejak-jejak berubah menjadi jalan setapak yang masih belum berbentuk jalan yang rata. Dengan dipergunakan alat transportasi hewan, kereta, atau yang lainnya, mulai dibuat jalan yang rata (Joetata Hadihardaja, 1987).

Jalan raya merupakan bagian dari sarana transportasi darat yang memiliki peranan penting untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat yang lain. Sejalan dengan pesatnya pembangunan yang berwawasan nasional maka prasarana maupun sarana transportasi darat merupakan tulang punggung bagi sektor pendukung lainnya (Gallant Sondakh, Lintong Elisabeth Jurnal Teknik Sipil 2005).

Arus lalu-lintas adalah suatu fenomena yang kompleks. Cukup sekedar pengamatan sepintas saja ketika kita berkendara disebuah jalan raya (highway), kita dapat mengetahui bahwa pada saat arus lalu-lintas meningkat, umumnya kecepatan akan menurun. Kecepatan juga akan menurun ketika kendaraan-kendaraan cenderung berkumpul menjadi satu entah dengan alasan apapun (Khisty, C. J dan B. Kent Lall, 2005).

Keberadaan suatu ruas jalan perkotaan pada umumnya kurang mampu untuk memberikan tingkat pelayanan yang baik. Perlu adanya manajemen lalulintas yang baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Kota Medan adalah salah satu pusat kota di Provinsi Sumatera Utara dengan jumlah penduduk 2.210.624 jiwa. Oleh sebab itu arus lalu lintas cukup padat, dan ini disebabkan lalu lalang manusia.

Kepadatan lalu lintas di Jalan Sisingamangaraja XII, depan Pasar Simpang Limun, Kecamatan Medan Amplas, Kabupaten Siti Rejo II, Medan Sumatera Utara ini muncul karena adanya aktivitas pasar. Pasar merupakan tempat bertemunya penjual dan pembeli.

Salah satu permasalahan yang turut memperburuk kondisi lalu lintas, yang akan dijadikan bahan penelitian disini adalah masalah hambatan samping pada ruas jalan yang padat arus lalu lintasnya. Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas samping segmen jalan, seperti pejalan kaki, kendaraan parkir/kendaraan berhenti, kendaraan keluar masuk dari sisi jalan/menyebrang, dan kendaraan lambat. Hambatan samping sangat mempengaruhi tingkat pelayanan disuatu ruas jalan. Pengaruh yang sangat jelas terlihat adalah berkurangnya kapasitas dan kinerja jalan, sehingga secara tidak langsung hambatan samping akan berpengaruh terhadap kecepatan kendaraan yang melalui jalan tersebut. Sehingga pada jam-jam tertentu sering terjadi kemacetan, hal ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas dan kinerja di ruas jalan Sisingamangaraja. Oleh karena itu pada ruas jalan Sisingamangaraja perlu dilakukan tinjauan analisa pengaruh hambatan samping terhadap arus lalu lintas khususnya terhadap kinerja ruas jalan.

1.2. Rumusan masalah penelitian

Karena keterbatasan dalam hal waktu, kemampuan, dan kesempatan mahasiswa dalam penelitian. Maka penelitian ini hanya akan membahas mengenai:

1. Bagaimana pengaruh hambatan samping pada ruas Jalan Sisingamangaraja depan Pasar Simpang Limun?
2. Bagaimana kinerja ruas Jalan Sisingamangaraja depan Pasar Simpang Limun?

1.3. Ruang lingkup

Mengingat akan keterbatasannya waktu, tenaga, serta biaya, maka ruang lingkup permasalahan pada penelitian ini dibatasi oleh:

1. Analisis hanya dilakukan pada aspek Volume lalu lintas, Hambatan samping, Kapasitas ruas jalan, Kecepatan arus bebas, derajat kejenuhan, Tingkat pelayanan, dan Kecepatan sesaat pada lokasi studi.
2. Analisis mengacu pada metode manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997).

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh hambatan samping pada ruas jalan Sisingamangaraja di depan Pasar Simpang Limun.
2. Untuk mengetahui kinerja ruas jalan Sisingamangaraja di depan Pasar Simpang Limun.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti tentang karakteristik hambatan samping pada ruas jalan amatan.
2. Untuk mengetahui hasil dari Volume dan kecepatan pada ruas jalan tersebut jika terjadinya kemacetan.

1.6. Sistematika Pembahasan

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini mengawali penulisan dengan menguraikan latar belakang masalah yang di bahas, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika pembahasan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori-teori dari beberapa sumber yang mendukung analisis permasalahan yang berkaitan dengan tugas akhir ini dengan cara studi lapangan dan studi literatur.

Bab 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan langkah-langkah pemecahan masalah yang akan di bahas, meliputi bagian alur penelitian, sumber dan teknik pengumpulan data, instrument penelitian dan teknik analisa data.

BAB 4. ANALISA DATA

Bab ini berisi tentang data yang telah di kumpulkan, lalu di analisa, sehingga dapat diperoleh kesimpulan.

BAB 5. KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dapat diambil setelah pembahasan seluruh masalah.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Prasarana Transportasi Darat

Jalan raya adalah suatu prasarana perhubungan darat yang menggunakan roda karet meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan lengkapnya yang diperlukan bagi lalu lintas.(sistem transportasi 1997).

Karena lalu lintas menuntut sejumlah persyaratan antara lain, keamanan, kecepatan, dan kenyamanan, maka jalan tidak hanya terdiri dari bagian yang bisa dilalui jalan saja, melainkan bagian yang menunjang kesempurnaan jalan seperti bahu, trotoir, saluran drainase. Bagian jalan:

1. Daerah Manfaat Jalan (DAMAJA)

Meliputi Badan jalan, Saluran tepi jalan dan ambang pengaman. Badan jalan meliputi jalan lalu lintas dengan atau tanpa jalur pemisah, dan bahu jalan. Ambang pengaman jalan terletak di bagian paling luar dari daerah manfaat jalan dan di maksud untuk mengamankan jalan.

2. Daerah Milik Jalan (DAMIJA)

Meliputi daerah manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar daerah manfaat jalan. Daerah ini di batasi dengan tanda batas daerah milik jalan.

Sejalur tanah tertentu di luar daerah manfaat tetapi di daerah milik jalan di maksudkan untuk memenuhi persyaratan keleluasaan keamanan pengguna jalan, antara lain untuk keperluan kelebaran daerah permukaan jalan di kemudian hari.

3. Daerah Pengawasan Jalan (DAWASJA)

Merupakan sejalur tanah tertentu di luar daerah milik jalan yang ada di bawah di pengawasan pembina jalan. Penggunaan daerah pengawasan jalan perlu di awasi agar pedagang pengemudi dan konstruksi bangunan jalan tidak terganggu bila daerah milik jalan tidak cukup luas.

2.2. Sistem Transportasi

Sistem adalah suatu bentuk keterkaitan dan keterkaitan antara suatu variabel komponen dengan variabel komponen yang lain dalam tatanan yang terstruktur,

sedangkan transportasi itu sendiri adalah kegiatan pemindahan penumpang dan barang dari suatu tempat ke tempat lain. Dari dua pengertian di atas, sistem transportasi merupakan suatu bentuk ketrkaitan dan keterkaitan antara penumpang, barang, prasarana dan sarana yang berinteraksi dalam rangka perpindahan orang atau barang yang tercakup dalam suatu tataan, baik secara alami maupun buatan/rekayasa. (*sistem transportasi 1997*)

Bentuk fisik dari sistem transportasi tersusun atas 4 (empat) elemen dasar, (*2005 Khisty, C. J dan B. Kent Lall*) yaitu :

1. Sarana Perhubungan (*link*) : jalan raya atau jalur yang menghubungkan dua titik atau lebih pipa, jalur darat, jalur laut, dan jalur penerbangan juga dapat dikategorikan sebagai sarana perhubungan.
2. Kendaraan : alat yang memindahkan manusia dan barang dari satu titik ke titik lainnya di sepanjang sarana perhubungan. Mobil, bis, kapal, dan pesawat terbang adalah contoh contohnya.
3. Terminal : titik titik dimana perjalanan orang dan barang dimulai atau berakhir. Contoh : garasi mobil, lapangan parkir, gudang bongkar muat, terminal bis, dan bandara udara.
4. Manajemen dan tenaga kerja : orang orang yang membuat, mengopreasikan, mengatur, dan memelihara sarana perhubungan, kendaraan, dan terminal.

Kempat elemen di atas berinteraksi dengan manusia, sebagai pengguna maupun non pengguna sistem, dan berinteraksi pula dengan lingkungan.

2.3. Ciri Permasalahan Transportasi

Menurut Tamin 2000 Ruang lingkup permasalahan transportasi telah bertambah luas dan permasalahannya itu sendiri bertambah parah, baik di negara maju (industri) maupun di negara sedang berkembang. Terbatasnya bahan bakar secara temporer bukanlah permasalahan yang parah; akan tetapi, peningkatan arus lalu lintas serta kebutuhan akan transportasi telah menghasilkan kemacetan, tundaan, kecelakaan, dan permasalahan lingkungan yang sudah berada di atas ambang batas. Permasalahan ini tidak hanya terbatas pada jalan raya saja. Pertumbuhan ekonomi menyebabkan mobilitas seseorang meningkat sehingga

kebutuhan pergerakannya pun meningkat melebihi kapasitas sistem prasarana transportasi yang ada. Kurangnya investasi pada suatu sistem jaringan dalam waktu yang cukup lama dapat mengakibatkan sistem prasarana transportasi tersebut menjadi sangat rentan terhadap kemacetan yang terjadi apabila volume arus lalu lintas meningkat lebih dari rata-rata.

Permasalahan tersebut semakin bertambah parah melihat kenyataan bahwa meskipun sistem prasarana transportasi sudah sangat terbatas, akan tetapi banyak dari sistem prasarana tersebut yang berfungsi secara tidak efisien (beroperasi di bawah kapasitas), misalnya: adanya warung tegal yang menempati jalur pejalan kaki yang menyebabkan pejalan kaki terpaksa harus menggunakan badan jalan yang tentunya akan mengurangi kapasitas jalan tersebut. Contoh lainnya: parkir di badan jalan sudah barang tentu akan mengurangi kapasitas jalan dan akan menyebabkan penurunan kecepatan bagi kendaraan yang melaluinya. Hal yang perlu diperhatikan di sini adalah berapa besar keuntungan yang dapat diterima dari retribusi parkir dibandingkan dengan besarnya biaya yang harus dikeluarkan oleh setiap kendaraan yang melalui ruas jalan tersebut akibat menurunnya kecepatan.

2.4. Karakteristik Jalan

Menurut MKJI 1997 karakteristik jalan yang sangat mempengaruhi lalu lintas yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas. Berikut ini beberapa hal yang akan mempengaruhi kapasitas jalan dan kinerja jalan, yaitu:

2.4.1 Geometri Jalan

Geometri jalan merupakan salah satu karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas. Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) yang dimaksud geometri jalan adalah tipe jalan, lebar jalur lalu lintas, bahu/kereb dan ada atau tidaknya median:

1. Type Jalan

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan

lalulintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan jalan tak terbagi ; jalan satu arah. Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut:

- a. Jalan satu arah (1-3/1)
- b. Jalan dua lajur - dua arah (2/2)
- c. Jalan empat lajur - dua arah (4/2), dibagi menjadi:
 - Tanpa median (*Undivided*)
 - Dengan median (*Divided*)
- d. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)

2. Lebar Jalur Lalu Lintas

Dimana lebar jalur lalu lintas merupakan bagian yang sangat berpengaruh terhadap kecepatan arus dan kapasitas. Bilamana lebar jalur lalu lintas bertambah maka dengan sendirinya kecepatan arus dan kapasitas pun akan bertambah.

3. Kereb

Kereb sebagai batas antara jalur lalu-lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu-lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu.

4. Bahu

Jalan perkotaan tanpa kereb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalulintasnya. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat pertambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan angkutan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.

5. Median

Median merupakan suatu bagian tengah badan jalan yang secara fisik

memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah; median (pemisah tengah) dapat berbentuk median yang di tinggalkan (*raised*), median yang diturunkan (*depressed*), atau median rata (*flush*). Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas, keselamatan, kelancaran, dan kenyamanan bagi pemakai jalan dan lingkungan.

6. Alinyemen Jalan

Lengkung horizontal dengan jari-jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan.

2.4.2. Klasifikasi Dan Fungsi jalan

Berkembangnya angkutan darat, terutama kendaraan bermotor yang meliputi jenis ukuran dan jumlah maka masalah kelancaran arus lalu lintas keamanan, kenyamanan dan daya dukung dari perkerasan jalan harus menjadi perhatian oleh karena itu perlu pembatasan pembatasan.

Menurut pp No.26 tahun jalan jalan di lingkungan perkotaan terbagi dalam jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder.

Jalan-jalan sekunder dimaksud untuk memberikan pelayanan kepada lalu lintas dalam kota. Oleh karena itu perencanaan dari jalan jalan sekunder hendaknya disesuaikan dengan rencana induk tata ruang kota yang bersangkutan. dari sudut lain, seluruh jalan kota mempunyai kesamaan dalam satu hal, yaitu kurangnya lahan untuk pengembangan jalan tersebut. Dampak terhadap lingkungan disekitarnya harus diperhatikan dan diingat bahwa jalan itu sendiri melayani berbagai kepentingan umum seperti taman- taman perkotaan.

Klasifikasi jalan berdasarkan Peraturan Dirjen. BIMA No. 13/1970.

a. Kelas Jalan Menurut Fungsi

- Jalan Utama yaitu jalan-jalan yang melayani lalu lintas tinggi antara kota-kota penting. Jalan-jalan dalam golongan ini harus direncanakan untuk

dapat melayani lalu lintas yang cepat dan berat.

- Jalan Skunder yaitu jalan-jalan yang melayani lalu lintas yang cukup tinggi antara kota-kota penting dan kota-kota yang lebih kecil, serta melayani daerah-daerah disekitarnya.
- Jalan Penghubung yaitu jalan-jalan untuk keperluan aktifitas daerah, yang juga dipakai sebagai jalan penghubung antara jalan-jalan antara golongan yang sama atau berlebihan.

b. Kelas Jalan Menurut Pengelola

- Jalan arteri yaitu jalan-jalan yang terletak diluar pusat perdagangan (out lying business district).
- Jalan Kolektor yaitu jalan-jalan yang terletak di pusat perdagangan (central business district)
- Jalan Lokal yaitu jalan yang terletak di daerah perumahan
- Jalan Negara yaitu jalan-jalan yang menghubungkan antara ibukota provinsi. Biaya membangun dan perawatan ditanggung oleh pemerintah pusat.
- Jalan Kabupaten yaitu jalan yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau jalan yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, juga jalan jalan yang menghubungkan antar desa dalam satu kabupaten.

c. Kelas Jalan Menurut Tekanan Gandar.

Menurut tekanan gandar kelas jalan dibagi menjadi beberapa kelas sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kelas Jalan Menurut Tekanan Gandar (MKJI, 1997)

Kelas Jalan	Tekanan Gandar
I	7 ton
II	5 ton
III A	3,50 ton
IIIB	2,75 ton
IV	1,50 ton

d. Kelas Jalan Menurut Besarnya Volume Dan Sifat- Sifat Lalu Lintas

- Jalan Kelas I

Jalan ini mencakup semua jalan utama, yang melayani lalu lintas cepat dan berat. Dalam komposisi lalulintasnya tidak terdapat kendaraan lambat dan kendaraan yang tidak bermuatan. Jalan- jalan kelas ini mempunyai jalur yang banyak.

- Jalan Kelas II

Jalan ini mencakup semua jalan sekunder. Walau komposisi lalulintasnya terdapat lalu lintas lambat. Jalan kelas II ini berdasarkan komposisi dan sifat- lalulintas.

- Jalan Kelas III

Jalan ini mencakup jalan- jalan penghubung dan merupakan konstruksi jalan berjalur tunggal atau dua. Konstruksi permukaan jalan yang paling tinggi adalah penebaran dengan aspal (1997 Joetata Hadihardaja).

2.5. Aktivitas Samping Jalan (Hambatan Samping)

Banyak aktivitas samping jalan di Indonesia yang sering menimbulkan konflik, kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu lintas. Pengaruh konflik ini, (hambatan samping), diberikan perhatian utama dalam manual ini, jika dibandingkan dengan manual Negara barat. Hambatan samping yang terutama pengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah:

- Pejalan kaki
- Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti
- Kendaraan lambat (misalnya becak, kereta kuda)
- Kendaraan yang masuk dan keluar dari lahan di samping jalan

Hambatan samping adalah dampak dari kinerja lalu lintas dari aktivitas segmen jalan seperti pejalan kaki bobot 0,5, kendaraan umum/kendaraan lain berhenti bobot 1,0, kendaraan masuk/keluar sisi jalan bobot 0,7 dan kendaraan lambat bobot 0,4, (MKJI,1997). Untuk menentukan kelas hambatan samping (SFC) dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kelas Hambatan Samping (MKJI, 1997)

Kelas Hambatan Samping (SFC)	JUMLAH Berbobot Kejadian	Kondisi Khusus
Sangat rendah	<100	Daerah pemukiman jalan samping tersedia
Rendah	100-299	Daerah pemukiman beberapa angkutan umum, dsb
Sedang	300-499	Daerah industry beberapa toko disisi jalan
Tinggi	500-899	Daerah komersial aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	>900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar

Faktor penyesuaian hambatan samping terhadap kapasitas (MKJI, 1996), dapat di lihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Bobot Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas (MKJI, 1997).

Hambatan samping	Symbol	Bobot
Pejalan kaki	PED	0.5
Kendaraan parker/berhenti	PSV	1
Kendaraan keluar masuk dari atau ke sisi jalan	EEF	0.7
Kendaraan bergerak lambat	SMV	0.4

Untuk analisa hambatan samping dapat di cari dengan pers.2.1

$$SFC = PED + PSV + EEV + SMV \quad (2.1)$$

Dimana:

SFC = Kelas hambatan samping.

PED = Frekwensi pejalan kaki.

PSV = Frekwensi bobot kendaraan parkir.

EEV = Frekwensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan.

SMV = Frekwensi bobot kendaraan lambat.

2.6. Parameter yang Berhubungan dengan Karakteristik Arus Lalu Lintas

Terdapat delapan variabel atau ukuran dasar yang digunakan untuk menjelaskan karakteristik arus lalu lintas. Tiga variabel utama (makroskopis) adalah kecepatan (V), volume (Q), dan kepadatan/*density* (D). 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). (2005 Khisty, C. J dan B. Kent Lall).

1. Kecepatan (V)

Kecepatan didefenisikan sebagai suatu laju pergerakan yang ditandai dengan besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi dengan waktu tempuh. Persamaan yang digunakan untuk menentukan kecepatan tempuh dapat dilihat di Pers 2.2.

$$V = \frac{L}{TT} \quad (2.2)$$

Dimana:

V = Kecepatan rata-rata LV (km/jam)

L = panjang segmen (km)

TT = waktu tempuh rata-rata LV panjang segmen (jam)

2. Volume (Q)

Volume merupakan jumlah sebenarnya dari kendaraan yang diamati atau diperkirakan dari suatu titik selama rentang waktu tertentu. Untuk menentukan volume dapat dicari dengan Pers 2.3.

$$Q = \frac{N}{T} \quad (2.3)$$

Dimana:

Q = volume (kend/jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

3. Kerapatan (D)

Kepadatan (konsentrasi) didefinisikan 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* didefinisikan 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.

2.7. Komposisi Lalu lintas

Menurut Eko Nugroho 2010 Pada kenyataannya, arus lalu lintas yang ada di lapangan adalah heterogen. Sejumlah kendaraan dengan berbagai jenis, ukuran dan sifatnya membentuk sebuah arus lalu lintas. Keragaman ini membentuk karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk setiap komposisi dan berpengaruh terhadap lalu lintas secara keseluruhan.

2.7.1. Pengelompokan Jenis Kendaraan

Dalam pembahasan mengenai jalan bebas hambatan, jalan dalam kota maupun jalan antar kota sesuai dengan tata cara pelaksanaan survei dan perhitungan lalu lintas disebutkan bahwa jumlah kendaraan yang diambil dalam penelitian ini adalah seluruh kendaraan yang lewat. Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga, arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik tertentu per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan per jam atau smp/jam, arus lalu lintas perkotaan tersebut terbagi menjadi empat (4) jenis, yaitu :

a) Kendaraan ringan/*Light vehicle (LV)*

Meliputi kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2.0-3.0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobis, *pick-up*, truk kecil, sesuai sistem klasifikasi

Bina Marga)

a) Kendaraan berat/*Heavy Vehicle* (HV)

Meliputi kendaraan motor dengan jarak as lebih dari 3.5 m biasanya beroda lebih dari empat (termasuk bis, truk 2 as, truk tiga as, dan truk kombinasi).

b) Sepeda Motor/*Motor cycle* (MC)

Meliputi kendaraan bermotor roda 2 atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga)

c) Kendaraan Tidak Bermotor/*Un Motorized* (UM)

Meliputi kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia, hewan, dan lain-lain (termasuk becak, sepeda, kereta kuda, kereta dorong dan lain-lain sesuai system klasifikasi Bina Marga).

2.7.2. Faktor konversi Kendaraan

Kendaraan yang melewati jalan raya baik di indonesia maupun di negara lain, sangatlah bervariasi baik dalam hal model, bentuk, ukuran atau dimensi, maupun beratnya. Keanekaragaman dengan masing-masing memiliki karakteristik tersendiri, akan membentuk suatu perilaku yang berbeda-beda dalam arus lalu lintas yang berjalan. Dalam suatu analisa, terhadap lalu-lintas maupun terhadap kebutuhan *design* sebagai macam kendaraan tersebut diatas, perlu diadakan suatu nilai konversi untuk memudahkan dalam perhitungannya.

Indonesia pun memiliki aliran terhadap konversi kendaraan yang tertuang dalam buku *Indonesian Highway Capacity Manual 1997* (IHCM 1997).

Dari jumlah kendaran yang ada, yang kemungkinan terdapat di jalan raya antar kota, dapat dikelompokkan kedalam tiga golongan. ketiga golongan tersebut, untuk kendaraan ringan (LV) emp = 1 seperti terlihat dalam table 2.4 dan Tabel 2.5, masing-masing dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp).

Tabel 2.4: Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan perkotaan tak terbagi (MKJI,1997).

Tipe Jalan Tak Terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kendaraan/jam)	Emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu-lintas Wc (m)	
			< 6 m	> 6 m
Dua-lajur tak-terbagi(2/2 UD)	$0 \geq 1800$	1,3	0,50	0,40
		1,2	0,35	0,25
Empat-lajur tak-terbagi(4/2 UD)	$0 \geq 3700$	1,3	0,40	
		1,2	0,25	

Tabel 2.5: Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah (MKJI, 1997).

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

Untuk menghitung volume ams lalu-lintas kendaraan bermotor menggunakan Pers 2.4.

$$Q = [(empLV \times LV) + (empHV \times HV) + (empMC \times MC)] \quad (2.4)$$

Dimana :

Q = jumlah amsdalam kendaraan/jam

LV = kendaraan ringan

HV = kendaraan berat

MC = sepeda motor

2.8. Kecepatan arus bebas

Menurut manual kapasitas jalan Indonesia (1997) kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yang artinya bahwa kecepatan yang dipilih jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lainnya di jalan

Persamaan yang digunakan untuk kecepatan arus bebas berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 adalah:

$$Fv = (FVo + FVw) \times FFsf \times FFVcs \quad (2.6)$$

Dimana:

FV = Kecepatan arus bebas (km/jam).

FVo = Kecepatan arus bebas dasar (km/jam).

FVw = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas jalan (km/jam).

FFsf = Faktor penyesuaian hambatan samping.

FFVcs = Faktor penyesuaian ukuran kota.

a. Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinyemen (FVo).

Secara umum kendaraan ringan memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari kendaraan berat dan sepeda motor dan jalan terbagi memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari jalan tidak terbagi. Kecepatan arus bebas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6: Kecepatan arus bebas dasar (FVo) (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat Lajur Terbagi atau Tiga Lajur Satu Arah	61	Per lajur
Empat Lajur Terbagi atau Dua Lajur Satu Arah	57	Per lajur
Empat Lajur Tak Terbagi	53	Per lajur
Dua Lajur Tak Terbagi	44	Total Dua Arah

b. Faktor Penyesuaian Kecepatan Akibat Lebar Jalur (FVw)

Ditentukan berdasarkan jenis jalan dan lebar lajur lalu-lintas efektif (Wk). Pada jalan selain jalan dua lajur dua arah (2/2) UD, penambahan/pengurangan kecepatan bersifat linier sejalan dengan selisih luas jalan standart (3.5m).

Hal yang berbeda terjadi pada jalan dua lajur dua arah (2/2) UD terutama Wk (dua arah) kurang dari 6 m sebagaimana tercantum pada Tabel .2.7.

Tabel 2.7: Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur (FVw) (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	FVw (km/jam)
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per Lajur	
	3.00	-4
	3.25	-2
	3.50	0
	3.75	2
	4.00	4
Empat Lajur Tak Terbagi	Per Lajur	
	3.00	-4
	3.25	-2
	3.50	0
	3.75	2
	4.00	4

Tabel 2.7: Lanjutan

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	FVw (km/jam)
Dua Lajur Tak Terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

c. Faktor-faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar bahu (FFVsf)

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 2.8.

Tabel 2.8 Faktor-faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar bahu (FCsf) (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu Efektif Rata-Rata Ws (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
	VL	1,02	1,03	1,03	1,04

Tabel 2.8 Lanjutan

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu Efektif Rata-Rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
Empat lajur terbagi 4/2 D	L	0,98	1,00	1,02	1,03
	M	0,94	0,97	1,00	1,02
	H	0,89	0,93	0,96	0,99
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi 4/2 UD	VL	1,02	1,03	1,03	1,04
	L	0,98	1,00	1,02	1,03
	M	0,93	0,96	0,99	1,02
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
atau jalan satu-arah 2/2 UD	VL	0,94	1,01	0,99	1,01
	L	0,92	0,98	0,97	1,00
	M	0,89	0,93	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

d. Faktor penyesuaian kecepatan ukuran kota (FFVcs)

Suatu ruas jalan selalu mempunyai penyesuaian ukuran kota. Setiap kondisi daerah yang dilewati ruas jalan tertentu mempunyai faktor ukuran kota yang berbeda. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota (FCcs) (MKJI, 1997).

No	Ukuran Kota (juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
1	<0.1	0.90
2	0.1 - 0.5	0.93
3	0.5 - 1.0	0.95
4	1.0 - 3.0	1.00
5	>3.0	1.03

2.9. Kapasitas Ruas Jalan

Menurut manual kapasitas jalan Indonesia (1997), kapasitas adalah arus lalulintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan persatuan waktu yang melewati satu titik dalam waktu tertentu.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan antara lain:

1. Faktor jalan, seperti lebar jalur, kebebasan lateral, bahu jalan, ada median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinyemen, kelandaian jalan, trotoar dan lain-lain.
2. Faktor lalu lintas, seperti komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur, dan gangguan lalu lintas, adanya kendaraan tidak bermotor, hambatan samping dan lain-lain.
3. Faktor lingkungan, seperti misalnya pejalan kaki, pengendara sepeda, binatang yang menyeberang, dan lain-lain.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), memberikan metoda untuk memperkirakan kapasitas jalan di Indonesia dengan rumus Pers. 2.7:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)} \quad (2.7)$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam).

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam).

F_{cw} = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas.

FC_{sp} = Faktor penyesuaian akibat pemisah arah.

FC_{sf} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping.

FC_{cs} = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

Tabel 2.10: Kapasitas dasar jalan perkotaan (C_0) 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

Tabel 2.11: Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FC_w) (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (W_c) (m)	FC_w
Empat Lajur Terbagi atau Jalan Satu Arah	Per Lajur	
	3.00	0.92
	3.25	0.96
	3.50	1.00
	3.75	1.04
	4.00	1.08

Tabel 2.11: Lanjutan

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	FCw
Empat Lajur Tak Terbagi	Per Lajur	
	3.00	0.91
	3.25	0.95
	3.50	1.00
	3.75	1.05
	4.00	1.09
Dua Lajur Tak Terbagi	Total Dua arah	
	5	0.56
	6	0.87
	7	1.00
	8	1.14
	9	1.25
	10	1.29
	11	1.34

Tabel 2.12: Faktor penentuan kelas hambatan samping Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

Frekwensi Berbobot Kejadian	Kondisi Khusus	Kelas Hambatan Samping	
		<100	Pemukiman, hampir tidak ada Kegiatan

Tabel 2.12: Lanjutan

Frekwensi Berbobot Kejadian	Kondisi Khusus	Kelas Hambatan Samping	
		100-299	Pemukiman, beberapa angkutan umum, dll
300-499	Daerah industri dgn toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500-899	Daerah niaga dgn aktifitas sisi jalan yg tinggi	Tinggi	H
>900	Daerah niaga dgn aktifitas pasar di sisi jalan	Sangat Tinggi	VH

Tabel 2.13 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan Lebar bahu (FCsf) (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu FCsf			
		Lebar Bahu Efektif rata-rata Ws (m)			
		≤ 0.5	1.0	1.5	≥ 2.0
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95

Tabel 2.13 Lanjutan

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu FCsf			
		Lebar Bahu Efektif rata-rata Ws (m)			
		≤ 0.5	1.0	1.5	≥ 2.0
2/2 UD	VL	0.94	0.96	0.99	1.01
	L	0.92	0.94	0.97	1.00
	M	0.89	0.92	0.95	0.98
	H	0.82	0.86	0.90	0.95
	VH	0.73	0.79	0.85	0.91

Faktor penyesuaian untuk kapasitas jalan 6-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FCsf untuk jalan 4-lajur dengan menggunakan Pers 2.8.

$$FC_{6,SF} = 1 - 0.8 \times (1 - FC_{4,SF}) \quad (2.8)$$

Dimana:

$FC_{6,SF}$ = Faktor Penyesuaian hambatan samping untuk jalan 6 lajur

$FC_{4,SF}$ = Faktor Penyesuaian hambatan samping untuk jalan 4 lajur

Tabel 2.14: Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCsp) (MKJI,1997).

Pemisahan Arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	Dua Lajur 2/2	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88
	Empat Lajur 4/2	1.00	0.985	0.97	0.955	0.94

Keterangan : Untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, faktor penyesuaian kapasitas tidak dapat diterapkan dan nilai nya 1,0.

Tabel 2.15 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs) (MKJI 1997).

No	Ukuran Kota (juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
1	<0.1	0.86
2	0.1 - 0.5	0.90
3	0.5 - 1.0	0.94
4	1.0 - 3.0	1.00
5	>3.0	1.04

2.10. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Untuk menentukan derajat kejenuhan dapat menggunakan Pers. 2.8.

$$DS = Q/C \quad (2.9)$$

Dengan:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas

2.11. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya. Hubungan antara kecepatan dan volume jalan perlu di ketahui karena kecepatan dan volume merupakan aspek penting dalam menentukan tingkat pelayanan jalan.

Apabila volume lalu lintas pada suatu jalan meningkat dan tidak dapat mempertahankan suatu kecepatan konstan.

Maka pengemudi akan mengalami kelelahan dan tidak dapat memenuhi waktu perjalanan yang direncanakan. Standarisasi nilai tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada (Tabel 2.16).

Tabel 2.16 Standarisasi nilai tingkat pelayanan jalan (MKJI, 1997).

<i>LEVEL OF SERVICE (LOS)</i>	Nilai <i>VCR</i>
A	< 0,6
B	0,6-0,7
C	0,7-0,8
D	0,8-0,9
E	0,9-1
F	> 1

Tingkat pelayanan merupakan kualitas berdasarkan hasil ukuran, yang penilaiannya tergantung pada beberapa faktor pengaruh, diantaranya kecepatan dan waktu perjalanan, gangguan lalu lintas, keamanan, layanan dan biaya operasional kendaraan. Tingkat pelayanan dipengaruhi beberapa faktor:

1. Kecepatan atau waktu perjalanan.
2. Hambatan atau halangan lalu lintas (misalnya: jumlah berhenti per kilometer < kelambatan–kelambatan kecepatan secara tiba-tiba).
3. Kebebasan untuk manuver.
4. Kenyamanan pengemudi.
5. Biaya operasional kendaraan.

Tetapi semua faktor tidak dapat dihitung dengan sebenarnya sehingga diperkenalkan dua ukuran dalam menentukan tingkat pelayanan, yaitu:

1. Kecepatan, dimana biasa dipakai kecepatan rata-rata.
2. Rasio antara volume lalu lintas dengan kapasitas.

Tingkat pelayanan di tentukan dalam skala interval yang terdiri dari enam tingkat. Tingkat–tingkat ini disebut:A, B, C, D, E, F, dimana A merupakan tingkat pelayanan tertinggi. Apabila volume bertambah maka kecepatan berkurang oleh bertambah banyak kendaraan sehingga kenyamanan pengemudi menjadi berkurang.Hubungan kapasitas dengan pelayanan dapat dilihat dalam Tabel 2.17.

Tabel 2.17 Hubungan kapasitas dengan tingkatpelayanan (MKJI, 1997).

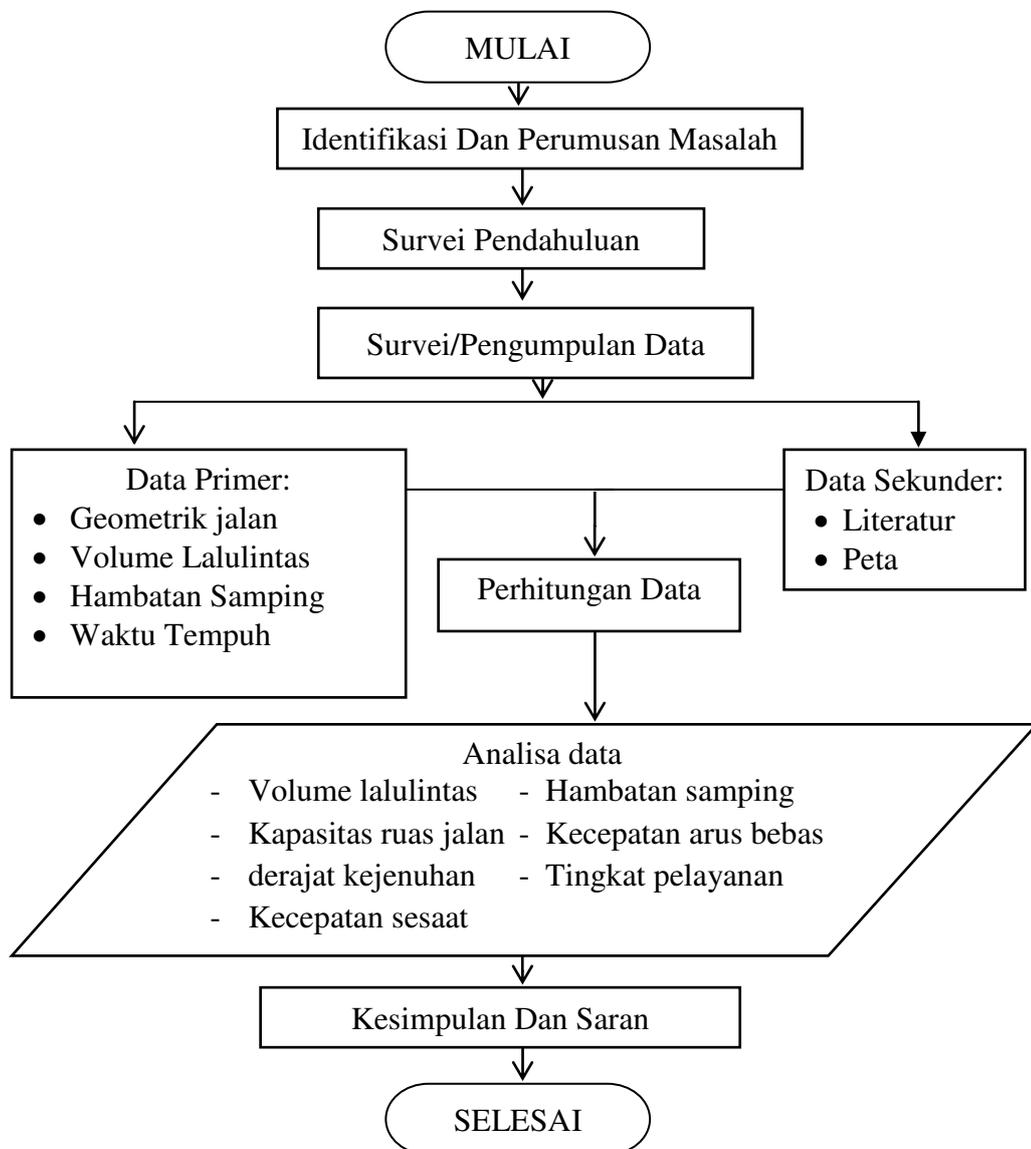
TingkatPelayanan	Karakteristik
A	Arus bebas: volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih jalur yangdikehendakinya
B	Arus stabil: kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, volume pelayanan yang dipakai untuk design jalur
C	Arus stabil: kecepatan dikontrol oleh lalu lintas, volume pelayanan yang dipakai untuk jalanperkotaan
D	Mendekati arus yang tidak stabil: kecepatan rendah – rendah
E	Arus yang tidak stabil: kecepatan yang mudah dan berbeda- beda,volume kapasitas
F	Arus yang terhambat: kecepatan rendah volume di atas kapasitas dan banyak berhenti

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

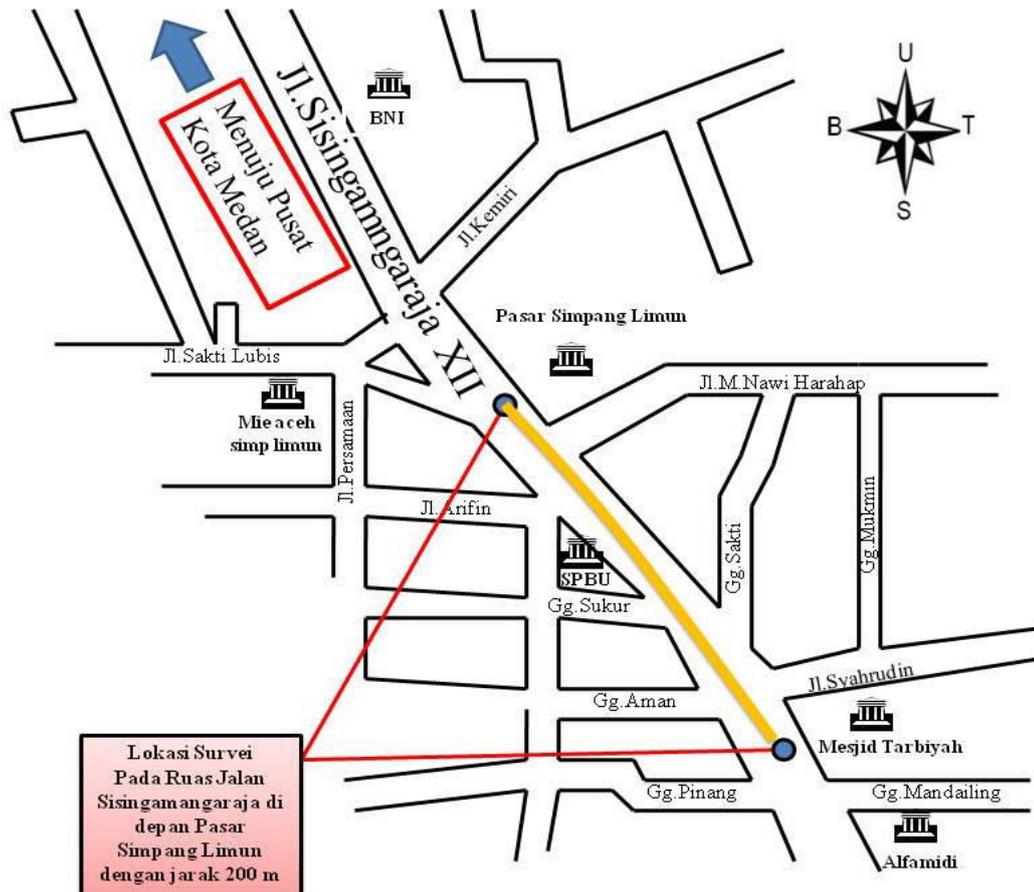
Dalam melakukan kegiatan penelitian diperlukan kerangka kerja yang berisi alir penelitian dari awal sampai dengan didapatnya suatu kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan. Kerangka kerja di buat dalam diagram alir penelitian sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.1:



Gambar 3.1: Diagram Alir Penulisan.

3.2. Denah Lokasi Survei

Pada penelitian ini yang menjadi lokasi penelitian dilakukan di ruas jalan Sisingamangaraja seperti Gambar 3.2:



Gambar 3.2: Denah lokasi survei

3.3. Pengumpulan Data Lapangan

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

a. Pengumpulan data sekunder

Data sekunder yaitu data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung: misalnya melalui buku, arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum. Dalam hal ini penelitian mengumpulkan data dengan cara berkunjung ke perpustakaan, pusat kajian, pusat arsip atau membaca

banyak buku yang berhubungan dengan penelitiannya.

b. Pengumpulan data primer (data lapangan)

Data primer yaitu data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya baik secara wawancara, jejak pendapat dari individu atau kelompok, maupun hasil obserasi dari suatu obyek, kejadian, atau hasil pengujian. Dalam hal ini, peneliti mengmpulkan data dengan cara mengamati/observasi.

- a. Survei Geometrik jalan
- b. Survei volume lalu lintas
- c. Survei Hambatan Sampling
- d. Survei waktu tempuh

3.4. Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data lapangan untuk analisis studi ini, dilakukan untuk mendapatkan data arus lalu lintas (volume) dan data kecepatan (kecepatan rata-rata ruang) pada ruas jalan yang diamati.

3.4.1. Data Geometrik Jalan

Ada beberapa alasan pemilihan Jalan Sisingamangaraja sebagai Lokasi Studi yaitu:

1. Ruas jalan dengan 6 lajur 2 arah dengan spesifikasi: lebar lajur 3 meter, median 1.9 meter, dan bahu jalan 0.5 meter.
2. Sebagian badan jalan digunakan sebagai tempat parkir dan aktivitas pasar yaitu pada bagian tepi kanan dan kiri jalan, serta sepanjang ruas jalan digunakan sebagai aktifitas kegiatan parkir.
3. Merupakan salah satu jalan yang memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi.
4. Lahan yang ada disebelah kanan dan kiri dari ruas Jalan Sisingamangaraja merupakan bangunan yang digunakan untuk berbagai aktifitas diantaranya sebagai pertokoan dan perkantoran.
5. Jumlah penduduk Kota Medan yang di dapat dari BPS = 2.210.624 jiwa.

3.4.2. Pengambilan Data Volume Lalu lintas

1. Pengaturan Waktu Pelaksanaan

Untuk pengambilan data jumlah kendaraan, dilakukan pada periode jam-jam sibuk pagi jam 07.00-09.00 WIB, siang jam 12.00-14.00 WIB, dan sore jam 16.00-18.00 WIB, dengan interval waktu 15 menit.

2. Tata Cara Pelaksanaan

Tata cara ini diberikan untuk pencatatan volume lalu lintas dibedakan menjadi beberapa porsi kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC).

Pengumpulan data ini dilakukan untuk mendapatkan data volume lalu lintas pada ruas jalan yang melewati titik jalan tertentu yang telah ditentukan lokasinya. Untuk mendapatkan data ini ditempatkan ditempatkan 4 (empat) orang yang bertugas mencatat pergerakan jumlah kendaraan setiap hari pada tiap jalur yang terdapat hambatan. Pencatat atau pengamat pertama, dan kedua mencatat jumlah kendaraan yang di jalur arah Selatan, sedangkan pencatat atau pengamat ketiga dan keempat mencatat jumlah kendaraan pada jalur arah Utara. pencatat atau pengamat dilengkapi dengan formulir isian jumlah dan jenis kendaraan. Pos petugas ditempatkan pada posisi yang mudah mengamati pergerakan lalu lintas yang sedang dihitung serta nyaman guna menunjang ketelitian pencatat atau pengamat. Data bisa dilihat pada Tabel 3.1-3.2 dibawah:

Tabel 3.1: Data kendaraan arah Selatan pada Hari Senin, 22 Januari 2018.

Senin	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	492	4	657
	07.15 - 07.30	587	7	723
	07.30 - 07.45	678	7	782
	07.45 - 08.00	781	8	823
	08.00 - 08.15	625	6	773
	08.15 - 08.30	564	9	612
	08.30 - 08.45	587	7	695
	08.45 - 09.00	468	5	531
Siang	12.00-12.15	467	1	577
	12.15-12.30	513	2	686
	12.30-12.45	434	3	582
	12.45-13.00	540	6	606

Tabel 3.1: Lanjutan.

Senin	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Siang	13.00-13.15	692	0	780
	13.15-13.30	504	3	692
	13.30-13.45	656	2	764
	13.45-14.00	628	1	712
Sore	16.00 - 16.15	568	0	604
	16.15 - 16.30	540	3	696
	16.30 - 16.45	472	4	748
	16.45 - 17.00	572	6	696
	17.00 - 17.15	621	2	759
	17.15 - 17.30	796	9	829
	17.30 - 17.45	587	7	775
	17.45 - 18.00	630	4	675

Tabel 3.2: Data kendaraan arah Utara pada Hari Senin, 22 Januari 2018.

Senin	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	454	2	541
	07.15 - 07.30	481	3	610
	07.30 - 07.45	697	3	793
	07.45 - 08.00	663	2	678
	08.00 - 08.15	520	2	789
	08.15 - 08.30	568	2	631
	08.30 - 08.45	597	2	654
	08.45 - 09.00	443	3	539
Siang	12.00-12.15	402	0	446
	12.15-12.30	348	1	570
	12.30-12.45	492	2	588
	12.45-13.00	426	2	606
	13.00-13.15	588	1	687
	13.15-13.30	528	2	705
	13.30-13.45	621	3	784
	13.45-14.00	480	4	627

Tabel 3.2: *Lanjutan.*

Senin	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Sore	16.00 - 16.15	391	4	472
	16.15 - 16.30	468	5	542
	16.30 - 16.45	480	4	550
	16.45 - 17.00	474	5	603
	17.00 - 17.15	654	5	751
	17.15 - 17.30	672	4	663
	17.30 - 17.45	498	5	694
	17.45 - 18.00	480	3	567

3.4.3. Data Hambatan Samping

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

1. Pengaturan Waktu Pelaksanaan

Seperti pada pengambilan data jumlah kendaraan, pencatatan hambatan samping ini dilakukan pagi jam 07.00-09.00 WIB, siang jam 12.00-14.00 WIB, dan sore jam 16.00-18.00 WIB, dengan interval waktu 15 menit.

2. Tata Cara Pelaksanaan

Tata cara ini dilakukan dengan menempatkan empat orang pengamat yang mencatat kejadian-kejadian yang menimbulkan hambatan samping atau aktivitas pinggir jalan yang mengganggu pergerakan kendaraan di ruas jalan seperti kendaraan yang keluar dan masuk dari lokasi parkir di badan jalan atau lokasi parkir perkantoran, untuk mengamankan kendaraan keluar dari lokasi parkir maka petugas parkir akan menghentikan laju pergerakan kendaraan di ruas jalan untuk memberikan kesempatan pada kendaraan parkir tersebut keluar dari lokasi parkir sehingga mengakibatkan hambatan, atau juga hambatan samping yang disebabkan kendaraan umum yang memperlambat laju kendaraannya atau menaikkan atau menurunkan penumpang di badan jalan serta hambatan-hambatan lainnya. Kejadian-kejadian yang menyebabkan hambatan samping selama pengamatan yang dilakukan, jumlah kejadiannya dicatat pada formulir yang telah disediakan seperti pada Tabel dibawah:

Tabel 3.3: Data hambatan samping arah Selatan pada Hari Senin, 22 Januari 2018.

Waktu	Senin			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	180	217	134	91
08.00 - 09.00	137	132	96	80
12.00 - 13.00	151	138	106	73
13.00 - 14.00	163	178	103	68
17.00 - 18.00	138	140	117	77
18.00 - 19.00	156	191	114	82
Jumlah	925	996	670	471

Tabel 3.4: Data hambatan samping arah Utara pada Hari Senin, 22 Januari 2018.

Waktu	Senin			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	122	141	83	80
08.00 - 09.00	117	123	84	73
12.00 - 13.00	114	98	103	57
13.00 - 14.00	131	115	108	60
17.00 - 18.00	98	97	76	39
18.00 - 19.00	129	88	87	52
Jumlah	711	662	541	361

3.4.4. Pengambilan Data Waktu Tempuh Kendaraan

Pengambilan data waktu tempuh kendaraan di lapangan dilakukan dengan metode kecepatan setempat dengan mengukur waktu perjalanan bergerak. Metode kecepatan setempat dimaksudkan untuk pengukuran karakteristik kecepatan pada lokasi tertentu pada lalulintas. Jenis kendaraan dilakukan sebanyak mungkin sehingga dapat menggambarkan keadaan sebenarnya di lapangan.

1. Pengaturan Waktu Pelaksanaan

Seperti pada pengambilan data jumlah kendaraan, pencatatan waktu tempuh ini dilakukan pagi jam 07.00-09.00 WIB, siang jam 12.00-14.00 WIB, dan sore jam 16.00-18.00 WIB.

2. Tata Cara Pelaksanaan

Tata cara ini diberikan untuk pengukuran kecepatan setempat dengan metode manual yang umum dilakukan. Sampel yang perlu dipenuhi saat melakukan survai adalah:

- Menetapkan titik tinjau pengamatan melintang pada ruas jalan yang berguna untuk perhitungan waktu tempuh kendaraan masing-masing ruas dilakukan sepanjang 200 meter diruas Jalan Sisingamangaraja.
- Menghitung waktu tempuh tiap-tiap kendaraan yang lewat dengan menggunakan *stop watch*.
- Kendaraan yang paling depan dari suatu arus hendaknya diambil sebagai sampel dengan pertimbangan bahwa kendaraan kedua dan selanjutnya mempunyai kecepatan yang sama dan kemungkinan tidak dapat menyelinap.
- Sampel diambil 3 data pada periode tertentu dilakukan selama enam jam. Dalam pengukuran kecepatan setempat, panjang jalan diambil sesuai dengan perkiraan jumlah sampel kendaraan yang perlu diukur kecepatannya dianjurkan sebanyak mungkin kendaraan. Lembar survai dirinci atas jenis kendaraan apabila diperlukan. Kolom total dapat digunakan untuk mendapatkan kecepatan total dari semua kendaraan.
- Mencatat waktu tempuh yang telah diperoleh kedalam format survei yang telah disediakan seperti pada Tabel dibawah:

Tabel 3.5: Data waktu tempuh kendaraan Senin, 22 Januari 2018.

Waktu	Arah	Hari	Jarak (m)	Waktu Tempuh (Detik)		
07.00-09.00	Selatan	Senin	200	39.28	33.1	37.29
12.00-14.00			200	37.25	30.86	39.32
16.00-18.00			200	33.79	46.94	32.59
07.00-09.00	Utara	Senin	200	29.29	28.8	35.02
12.00-14.00			200	34.99	29.29	41
16.00-18.00			200	31.91	43.4	30.85

3.5. Alat yang Digunakan

Agar survei di lapangan berjalan dengan baik maka perlu terlebih dahulu disiapkan alat-alat survei, antara lain meliputi meteran, pengukur waktu (*stopwatch*), alat-alat tulis (kertas dan pena), papan pencatat, dan kamera.

1. Meteran

Meteran berfungsi untuk menentukan titik awal survei sampai titik akhir dan juga untuk mengitung lebar, luas jalan, lebar trotoar, lebar median, lebar lajur pada ruas jalan.

2. Pengukur waktu (jam dan *stopwatch*)

Dalam menganalisa kapasitas dan waktu kendaraan ruas jalan harus dilaksanakan pada jam-jam sibuk sehingga didapat volume maksimum kendaraan yang melintasi ruas tersebut dihitung setiap interval 15 menit, oleh karena itu dalam melakukan survei alat pengukur waktu, misalnya jam atau stopwatch sangat perlu.

3. Alat-alat tulis

Untuk menghitung volume kendaraan perlu dipersiapkan alat-alat tulis yaitu kertas *HVS* atau buku dimana di dalamnya dibuat tabel-tabel yang mewakili seluruh jenis kendaraan.

4. Papan pencatat

Papan pencatat digunakan untuk sebagai pelapis kertas kerja diwaktu pencatatan data yang diperlukan untuk penelitian.

5. Kamera

Kamera digunakan untuk memfoto kondisi ruas jalan penelitian dan sebagai alat dokumentasi.

BAB 4

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum

Dari penelitian yang dilaksanakan di ruas Jalan Sisingamangaraja XII depan Pasar Simpang Limun dengan tipe jalan enam lajur dua arah (6/2D) terdapat beberapa faktor penyebab terjadinya kemacetan diantaranya sebagian besar hambatan samping di ruas jalan Sisingamangaraja. Badan jalan yang digunakan sebagai tempat parkir/berhentinya sepeda motor, dan pejalan kaki yang dipengaruhi oleh adanya aktivitas pasar pedagang kaki lima di pinggir jalan. Lokasi penelitian merupakan salah satu jalan yang memiliki tingkat kepadatan yang cukup tinggi. Lahan di sebelah kanan dan kiri jalan ruas Jalan Sisingamangaraja merupakan bangunan yang diperuntukan sebagai bangunan pertokoan dan perkantoran namun dengan adanya pedagang kaki lima di trotoar dan bahu jalan maka dari itu akan mengurangi kapasitas dan kinerja ruas Jalan Sisingamangaraja.

4.2. Volume Lalulintas

Perhitungan jumlah kendaraan tersebut dilakukan perhitungan diwaktu hari paling banyak kendaraan yang melintasi (volume kendaraan maksimal) di dapat pada Hari Senin (Dapat dilihat pada Tabel 4.1) sebagai berikut:

Tabel 4.1: Hasil perhitungan volume lalulintas terpadat pada ruas jalan Sisingamangaraja dalam satuan mobil penumpang (smp) arah Selatan.

Waktu	ARUS LALULINTAS	Kendaraan Ringan LV		Kendaraan Berat HV		Sepeda Motor MC		Kendaraan Bermotor Total MV	
	PENDEKAT	(Kend/Jam)	emp = 1,0 smp/jam	(Kend/Jam)	emp = 1,2 smp/jam	(Kend/Jam)	emp = 0.25 smp/jam	(Kend/Jam)	(smp/jam)
07.00-08.00	Selatan	492	492	4	4.8	657	164.25	1153	661.1
		587	587	7	8.4	723	180.75	1317	776.2
		678	678	7	8.4	782	195.5	1467	881.9

Tabel 4.1 Lanjutan

Waktu	ARUS LALUL INTAS	Kendaraan Ringan LV		Kendaraan Berat HV		Sepeda Motor MC		Kendaraan Bermotor Total MV	
	PENDEKAT	(Kend/Jam)	emp = 1,0 smp/jam	(Kend/Jam)	emp = 1,2 smp/jam	(Kend/Jam)	emp = 0.25 smp/jam	(Kend/Jam)	(smp/jam)
	Selatan	781	781	8	9.6	823	205.75	1612	996.4
	Total	2538	2538	26	31.2	2985	746.25	5549	3315

- Perhitungan pada waktu pagi (7.00-8.00)

$$\begin{aligned}
 \text{LV} \times \text{EMP} &= 2,538 \text{ Kend/jam} \times 1.00 &= 2538 \text{ smp/jam} \\
 \text{HV} \times \text{EMP} &= 26 \text{ Kend/jam} \times 1.2 &= 31.20 \text{ smp/jam} \\
 \text{MC} \times \text{EMP} &= 2,985 \text{ Kend/jam} \times 0.25 &= 746.25 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi total dalam smp didapat: $2538 + 31.20 + 746.25 = 3315.45$ smp/jam

Tabel 4.2: Hasil perhitungan volume lalulintas terpadat pada ruas jalan Sisingamangaraja dalam satuan mobil penumpang (smp) arah Utara.

Waktu	ARUS LALUL INTAS	Kendaraan Ringan LV		Kendaraan Berat HV		Sepeda Motor MC		Kendaraan Bermotor Total MV	
	PENDEKAT	(Kend/Jam)	emp = 1,0 smp/jam	(Kend/Jam)	emp = 1,2 smp/jam	(Kend/Jam)	emp = 0.25 smp/jam	(Kend/Jam)	(smp/jam)
07.00-08.00	Utara	454	454	2	2.4	541	135.25	997	591.7
		481	481	3	3.6	610	152.5	1094	637.1
		697	697	3	3.6	793	198.25	1493	898.9
		663	663	2	2.4	678	169.5	1343	834.9
	Total	2295	2295	10	12	2622	655.5	4927	2963

- Perhitungan pada waktu pagi (7.00-8.00)

$$\begin{aligned}
 \text{LV} \times \text{EMP} &= 2295 \text{ Kend/jam} \times 1.00 &= 2295 \text{ smp/jam} \\
 \text{HV} \times \text{EMP} &= 10 \text{ Kend/jam} \times 1.2 &= 12 \text{ smp/jam} \\
 \text{MC} \times \text{EMP} &= 2622 \text{ Kend/jam} \times 0.25 &= 655.5 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi total dalam smp didapat: $2466+20.4 + 640.5 = 2962.60$ smp/jam

4.3. Hambatan Samping

Untuk menghitung frekwensi kejadian hambatan samping terlebih dahulu jenis kendaraan harus dikalikan dengan faktor bobot. Penentuan kelas hambatan samping untuk mendapatkan faktor hambatan samping berdasarkan Tabel bobot kejadian. Analisa hambatan samping pada ruas jalan Sisingamangaraja dapat dilihat pada Tabel 4.2 yang di ambil pada hari terpadat.

Tabel 4.3 Tabel Hambatan Samping Pada Hari Senin Pukul 07.00-08.00Wib.

SENIN								
Waktu	Selatan							F.Bobot 0.4
	PED	F.bobot 0.5	PSV	F.bobot 1	EEV	F.Bobot 0.7	SMV	
07.00 - 08.00	180	90	217	217	134	93.8	91	36.40
	Utara							
07.00 - 08.00	122	61.0	141	141	83	58.10	80	32.00

Untuk perhitungan arah Selatan pada Hari Senin.

$$\begin{aligned}
 \text{PED} \times \text{F. bobot} &= 180 \times 0.5 = 90 \text{ SF/jam} \\
 \text{PSV} \times \text{F. bobot} &= 217 \times 1.0 = 217 \text{ SF/jam} \\
 \text{EEV} \times \text{F. bobot} &= 134 \times 0.7 = 93.8 \text{ SF/jam} \\
 \text{SMV} \times \text{F. bobot} &= 91 \times 0.4 = 36.40 \text{ SF/jam.}
 \end{aligned}$$

Jadi total bobot frekwensi hambatan samping pada hari Senin arah selatan yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{Total frekwensi} &= (\text{PED} \times \text{F.bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F.bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F.bobot}) + \\
 &\quad (\text{SMV} \times \text{F.bobot}) \\
 &= (90) + (217) + (93.8) + (36.40) \\
 &= 437.20 \text{ bobot kejadian}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan arah Utara pada Hari Senin.

$$\begin{aligned} \text{PED} \times \text{F. bobot} &= 122 \times 0.5 = 61 \text{ SF/jam} \\ \text{PSV} \times \text{F. bobot} &= 141 \times 1.0 = 141 \text{ SF/jam} \\ \text{EEV} \times \text{F. bobot} &= 83 \times 0.7 = 58.10 \text{ SF/jam} \\ \text{SMV} \times \text{F. bobot} &= 80 \times 0.4 = 32 \text{ SF/jam.} \end{aligned}$$

Jadi total bobot frekwensi hambatan samping pada hari Senin arah utara yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Total frekwensi} &= (\text{PED} \times \text{F.bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F.bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F.bobot}) + \\ &(\text{SMV} \times \text{F.bobot}) \\ &= (61) + (141) + (58.10) + (32) \\ &= 292.1 \text{ bobot kejadian} \end{aligned}$$

Total hambatan samping maksimum terjadi pada hari Senin:

$$= (437.20 + 292.1) = 729 \text{ bobot kejadian kelas hambatan samping tinggi (H)}$$

4.4. Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Untuk analisa kapasitas pada ruas jalan yang mempunyai pembatas median maka dibedakan menjadi dua analisa kapasitas pada jalur kearah selatan dan kearah utara. Dapat digunakan persamaan dibawah untuk mencari kapasitas.

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Analisa kapasitas ruas jalan kearah selatan dengan panduan Manual Kapasitas Jalan Raya (MKJI 1997):

1. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar yang diperoleh ditentukan berdasarkan jumlah lajur dan jalur jalan yang ada di wilayah studi. Jalan Sisingamangaraja merupakan jalan 6 lajur terbagi dihitung per jalur. $C_0 = 1600 \text{ smp/jam}$

2. Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas (FC_W)

Lebar efektif jalur di wilayah studi adalah 9 meter per lajur 3 meter, di saat terjadi parkir pada badan jalan, $FC_W = 0.92$

3. Faktor penyesuaian akibat pemisah arah (FC_{SP})

Karena wilayah studi merupakan jalan dua arah berpembatas median, maka nilai $FC_{SP} = 1,00$

4. Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC_{SF})

Analisis hambatan samping dan lebar bahu jalan = 0.5 m dan tingkat hambatan samping tinggi (H) pada ruas jalan Sisingamangaraja maka didapat dari hasil analisa jalan lebih dari 4 lajur $FC_{SF} = 1 - 0.8(1 - 0.88) = 0.904$

5. Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS})

Jadi faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) = 1

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\ &= (1650 \times 0.92 \times 1,00 \times 0,936 \times 1) \\ &= 1372.27 \\ &= \text{Per arah } 1372.27 \times 3 = 4116.82 \text{ smp/jam} \\ &= \text{Dua arah } 1372.27 \times 6 = 8233.63 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

4.5. Kecepatan Arus Bebas

Analisa kecepatan arus bebas dapat diperoleh dengan menggunakan Persaman berikut:

$$FV = (F_{V0} + F_{VW}) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

1. Kecepatan arus bebas dasar (F_{V0})

Kecepatan arus bebas dasar dapat dilihat dari berdasarkan ketentuan tabel MKJI1997 untuk kendaraan ringan $F_{V0} = 61$

2. Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar lajur (F_{VW})

Penyesuaian kecepatan arus bebas dengan dengan lebar per lajur = 3 meter $F_{VW} = - 4$

3. Faktor penyesuaian kecepatan untuk hambatan samping (FFV_{SF})

Lebar bahu jalan pada ruas jalan sisingamangaraja 1 meter maka didapatkan $FFV_{SF} = 0,89$

4. Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota (FFV_{CS})

Data yang diperoleh dari BPS jumlah penduduk di kota medan sebanyak 2.210.624. jumlah penduduk 1-3 juta didapat dari tabel $FFV_{CS} = 1$

$$\begin{aligned}
FV &= (F_{V0}+F_{VW}) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\
&= 61 + -4 + 0.93 + 1 \\
&= 57.44 \text{ Km/jam}
\end{aligned}$$

4.6. Derajat Kejenuhan

Dari hasil survei volume lalulintas didapat volume maksimum digunakan sebagai perbandingan antara Kapasitas dengan volume maksimum dengan persamaan berikut:

$$DS = Q/C$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Volume maximum (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Volume Kendaraan = 3315 smp/jam

Kapasitas (C) = 4116.82 smp/jam

$$\begin{aligned}
DS &= Q/C \\
&= 3315/4116.82 \\
&= 0.81 \text{ smp/jam.}
\end{aligned}$$

Volume Kendaraan = 2963 smp/jam

Kapasitas (C) = 4116.82 smp/jam

$$\begin{aligned}
DS &= Q/C \\
&= 2963/4116.82 \\
&= 0.72 \text{ smp/jam.}
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisa didapatkan nilai Derajat Kejenuhan yang melampaui batas maksimum Derajat Kejenuhan pada waktu pengamatan yaitu melewati batas $DS > 0.75-0.8$ berdasarkan MKJI 1997 bahkan pada Hari Senin pukul 7.00–8.00 WIB Volume sudah melebihi kapasitas jalan hingga DS sebesar 0.81 untuk arah Selatan, dan 0.72 untuk arah Utara..

Hal ini menyebabkan kinerja jalan tidak maksimal sehingga perlu dilakukan suatu tindakan untuk perbaikan manajemen lalulintas pada ruas jalan tersebut seperti marka jalan, pengaturan sistem parkir, pemberian rambu lalulintas serta menyediakan tempat pemberhentian khusus untuk menurunkan atau menaikkan penumpang.

Dapat dilihat dari hasil analisa derajat kejeuhan pada ruas jalan Sisigamangaraja ke arah Selatan dan Utara tidak normal lagi.

4.7. Tingkat Pelayanan (*Level Of Service*)

Tingkat pelayanan dilakukan dengan menggunakan perbandingan antara volume kendaraan dalam satuan smp/jam dengan kapasitas ruas jalan. Contoh perhitungan diambil:

- Pada kondisi Hari Senin pukul 7.00 – 8.00 WIB arah Selatan:

LOS = volume kendaraan / kapasitas ruas jalan

$$\text{LOS} = 3315 / 4116.82$$

$$= 0.81, \text{ maka nilai LOS adalah D}$$

- Pada kondisi Hari Senin pukul 7.00 – 8.00 WIB arah Utara:

LOS = volume kendaraan / kapasitas ruas jalan

$$\text{LOS} = 2963 / 4116.82$$

$$= 0.72, \text{ maka nilai LOS adalah C}$$

4.8. Perhitungan Kecepatan Sesaat

Untuk survei kecepatan ini dilakukan dengan mencatat waktu tempuh kendaraan yang melewati 200 meter lintasan. Saat kendaraan menyentuh garis 0 bersamaan dengan memulai pencatatan waktu menggunakan *stopwatch* dan setelah melewati garis 200 meter maka pencatatan diberhentikan, dan langsung selama 3 kali pengamatan. Perhitungan kecepatan sesaat adalah angka waktu tempuh kendaraan melewati lintasan, sehingga didapat kecepatan sesaat dengan persamaan $V = L/TT$. Berikut hasil perhitungan survei kecepatan sesaat arah Selatan dan pada arah Utara pada Tabel 4.3:

Tabel 4.4: Kecepatan Sesaat Terganggu Hambatan Samping Arah Selatan dan Utara Pada Jam Sibuk.

Waktu Survei	Arah	Hari	Jarak (m)	Waktu Tempuh (Detik)			Kecepatan kendaraan ringan (km/jam)			Kecepatan rata-rata (Km/jam)
Pagi 07.00- 09.00	Selatan	Senin	200	39.28	33.1	37.29	18.33	21.75	19.31	19.8
	Utara	Senin	200	29.29	28.8	35.02	24.58	25	20.56	23.38

Berdasarkan perhitungan kecepatan sesaat rata-rata didapatkan perbedaan kecepatan yang signifikan yaitu pada Pagi Hari mencapai 19.80-23.38 km/jam.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil tinjauan ruas jalan pada lokasi studi yang di analisis diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada ruas jalan Sisingamangaraja dengan hambatan samping yang sebesar 729 bobot kejadian tinggi (H). Jenis hambatan samping yang paling berpengaruh disebabkan oleh kendaraan parkir/berhenti dan pedagang kaki lima pada ruas Jalan Sisingamangaraja di depan Pasar Simpang Limun.
2. Dan perlu penataan pada ruas jalan Sisingamangaraja dikatakan mengalami permasalahan dengan kapasitas karena derajat kejenuhannya melebihi batas derajat kejenuhan ideal 0.81 Tingkat layanan D pada arah selatan dan derajat kejenuhan pada arah utara masih dalam keadaan stabil 0.72 Tingkat layanan C. Untuk kemampuan ruas jalan Sisingamangaraja dapat meloloskan jumlah volume lalu lintas $C = 4116.82$ smp/jam. Kecepatan arus bebas = 57,44 km/jam. kecepatan minimum kendaraan saat terjadi kemacetan pada hari Senin 19.12 km/jam.

2.2 Saran

1. Sebaiknya tidak ada aktivitas pedagang kaki lima di pinggir jalan dan kendaraan yang parkir di bahu jalan yang dapat mengurangi kapasitas jalan
2. Adanya disiplin untuk pengendara angkutan umum agar menurunkan penumpang ditempat tertentu yang dimana dapat mengurangi hambatan samping.
3. Diperlukan pembenahan manajemen lalu lintas di Jalan sisingamangaraja karena hambatan samping sangat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Khisty, C. J dan B. Kent Lall. 2005. Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi. Cetakan III. Erlangga, Jakarta.
- Joetata Hadihardaja. 1987. Rekayasa Jalan Raya. Gunadarma
- Departemen Pekerjaan Umum., 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Direktorat Jenderal Bina Marga dan Departemen Pekerjaan Umum Jakarta.
- Direktoral Jendral Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota, (1990), Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas No. 001/T/BNKT/1990.
- Indrajaya, Yupiter., 2002, Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik LaluLintas, Tesis, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tamin, Ofyar Z., 2008, Perencanaan, Permodelan, dan Rekayasa Transportasi, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Gallant Sondakh Marunsenge James A. Timboeleng, Lintong Elisabeth, 2015 Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado
- Muhammad satria, 2017, Tinjauan Arus Lalulintas Pada Ruas Jalan Flamboyant Dan Jalan Tanjung Anom Kota, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
- Joetata Hadihardaja 1997 Sistem transportasi. Gunadarma
- Eko Nugroho Julianto, 2010, Hubungan Antara Kecepatan, Volume dan Kepadatan Lalulintas Ruas Jalan Siliwangi Semarang, Jurnal Teknik Sipil, Universitas Negeri Semarang

LAMPIRAN

Gambar Dokumentasi



Gambar L1: Hambatan Samping Kendaraan Parkir Pada Bahu dan Badan Jalan



Gambar L2: Mencatat Hasil Survey



Gambar L3: Pengukuran Geometrik Jalan

Tabel L1: Volume Kendaraan Arah Selatan Pada Hari Senin, 22 Januari 2018

Senin	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	492	4	657
	07.15 - 07.30	587	7	723
	07.30 - 07.45	678	7	782
	07.45 - 08.00	781	8	823
	08.00 - 08.15	625	6	773
	08.15 - 08.30	564	9	612
	08.30 - 08.45	587	7	695
	08.45 - 09.00	468	5	531
Siang	12.00-12.15	467	1	577
	12.15-12.30	513	2	686
	12.30-12.45	434	3	582
	12.45-13.00	540	6	606
	13.00-13.15	692	0	780
	13.15-13.30	504	3	692
	13.30-13.45	656	2	764
	13.45-14.00	628	1	712
Sore	16.00 - 16.15	568	0	604
	16.15 - 16.30	540	3	696
	16.30 - 16.45	472	4	748
	16.45 - 17.00	572	6	696
	17.00 - 17.15	621	2	759
	17.15 - 17.30	796	9	829
	17.30 - 17.45	587	7	775
	17.45 - 18.00	630	4	675

Tabel L2: Volume Kendaraan Arah Selatan Pada Hari Selasa, 23 Januari 2018.

Selasa	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	471	0	579
	07.15 - 07.30	407	2	555
	07.30 - 07.45	657	3	839
	07.45 - 08.00	678	7	723
	08.00 - 08.15	519	3	576
	08.15 - 08.30	646	3	651
	08.30 - 08.45	527	5	667
	08.45 - 09.00	564	3	715
Siang	12.00-12.15	402	0	561
	12.15-12.30	438	2	582
	12.30-12.45	483	1	466
	12.45-13.00	501	2	603
	13.00-13.15	525	5	767
	13.15-13.30	501	4	603
	13.30-13.45	492	3	471
	13.45-14.00	453	0	531
Sore	16.00 - 16.15	502	3	628
	16.15 - 16.30	523	3	403
	16.30 - 16.45	429	7	561
	16.45 - 17.00	556	8	625
	17.00 - 17.15	540	10	580
	17.15 - 17.30	625	6	679
	17.30 - 17.45	507	4	730
	17.45 - 18.00	495	4	651

Tabel L3: Volume Kendaraan Arah Selatan Pada Hari Rabu, 24 Januari 2018

Rabu	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	471	1	534
	07.15 - 07.30	498	2	576
	07.30 - 07.45	546	2	621
	07.45 - 08.00	540	3	582
	08.00 - 08.15	611	3	731
	08.15 - 08.30	581	8	701
	08.30 - 08.45	554	7	643
	08.45 - 09.00	545	4	629
Siang	12.00-12.15	474	2	510
	12.15-12.30	495	3	531
	12.30-12.45	319	4	570
	12.45-13.00	432	1	639
	13.00-13.15	543	2	630
	13.15-13.30	535	3	543
	13.30-13.45	410	3	522
	13.45-14.00	492	0	540
Sore	16.00 - 16.15	419	5	495
	16.15 - 16.30	343	6	594
	16.30 - 16.45	564	4	536
	16.45 - 17.00	479	6	657
	17.00 - 17.15	552	3	654
	17.15 - 17.30	628	3	724
	17.30 - 17.45	540	2	696
	17.45 - 18.00	531	1	585

Tabel L4: Volume Kendaraan Arah Selatan Pada Hari Kamis, 25 Januari 2018

Kamis	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	445	2	558
	07.15 - 07.30	370	2	594
	07.30 - 07.45	463	2	467
	07.45 - 08.00	417	5	673
	08.00 - 08.15	525	4	651
	08.15 - 08.30	607	2	723
	08.30 - 08.45	492	3	621
	08.45 - 09.00	477	2	594
Siang	12.00-12.15	438	3	651
	12.15-12.30	359	6	663
	12.30-12.45	447	3	705
	12.45-13.00	489	3	638
	13.00-13.15	534	1	723
	13.15-13.30	613	5	705
	13.30-13.45	504	0	672
	13.45-14.00	504	2	648
Sore	16.00 - 16.15	384	0	603
	16.15 - 16.30	405	3	591
	16.30 - 16.45	426	5	693
	16.45 - 17.00	553	4	735
	17.00 - 17.15	438	9	671
	17.15 - 17.30	462	6	786
	17.30 - 17.45	507	6	807
	17.45 - 18.00	543	4	759

Tabel L5: Volume Kendaraan Arah Selatan Pada Hari Jumat, 26 Januari 2018

Jumat	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	404	0	523
	07.15 - 07.30	460	2	634
	07.30 - 07.45	537	3	562
	07.45 - 08.00	443	1	594
	08.00 - 08.15	519	2	757
	08.15 - 08.30	501	2	641
	08.30 - 08.45	486	3	657
	08.45 - 09.00	495	4	530
Siang	12.00-12.15	453	5	681
	12.15-12.30	326	1	521
	12.30-12.45	453	5	623
	12.45-13.00	486	1	596
	13.00-13.15	519	0	654
	13.15-13.30	532	2	760
	13.30-13.45	432	2	521
	13.45-14.00	401	0	621
Sore	16.00 - 16.15	335	3	527
	16.15 - 16.30	429	4	548
	16.30 - 16.45	474	4	481
	16.45 - 17.00	692	8	712
	17.00 - 17.15	513	6	729
	17.15 - 17.30	604	3	811
	17.30 - 17.45	531	5	717
	17.45 - 18.00	528	2	643

Tabel L6: Volume Kendaraan Arah Selatan Pada Hari Sabtu, 27 Januari 2018.

Sabtu	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	411	0	565
	07.15 - 07.30	523	1	641
	07.30 - 07.45	459	4	577
	07.45 - 08.00	489	4	723
	08.00 - 08.15	586	4	675
	08.15 - 08.30	516	3	711
	08.30 - 08.45	458	2	578
	08.45 - 09.00	391	3	439
Siang	12.00-12.15	471	0	669
	12.15-12.30	534	2	502
	12.30-12.45	513	2	665
	12.45-13.00	462	5	623
	13.00-13.15	441	3	717
	13.15-13.30	547	9	681
	13.30-13.45	423	6	675
	13.45-14.00	399	5	457
Sore	16.00 - 16.15	456	5	523
	16.15 - 16.30	477	6	608
	16.30 - 16.45	492	8	574
	16.45 - 17.00	516	8	583
	17.00 - 17.15	580	11	702
	17.15 - 17.30	604	9	781
	17.30 - 17.45	556	9	802
	17.45 - 18.00	568	7	763

Tabel L7: Volume Kendaraan Arah Selatan Pada Hari Minggu, 28 Januari 2018

Minggu	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	480	2	693
	07.15 - 07.30	407	1	529
	07.30 - 07.45	528	4	612
	07.45 - 08.00	619	2	680
	08.00 - 08.15	638	1	792
	08.15 - 08.30	543	5	665
	08.30 - 08.45	452	3	571
	08.45 - 09.00	428	1	533
Siang	12.00-12.15	501	4	663
	12.15-12.30	478	4	648
	12.30-12.45	310	3	536
	12.45-13.00	419	7	693
	13.00-13.15	549	5	784
	13.15-13.30	611	4	693
	13.30-13.45	516	7	738
	13.45-14.00	492	6	705
Sore	16.00 - 16.15	631	0	693
	16.15 - 16.30	607	1	429
	16.30 - 16.45	556	2	662
	16.45 - 17.00	649	4	795
	17.00 - 17.15	519	2	757
	17.15 - 17.30	501	2	851
	17.30 - 17.45	486	3	757
	17.45 - 18.00	495	4	630

Tabel L8: Volume Kendaraan Arah Utara Pada Hari Senin, 22 Januari 2018

Senin	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	454	2	541
	07.15 - 07.30	481	3	610
	07.30 - 07.45	697	3	793
	07.45 - 08.00	663	2	678
	08.00 - 08.15	520	2	789
	08.15 - 08.30	568	2	631
	08.30 - 08.45	597	2	654
	08.45 - 09.00	443	3	539
Siang	12.00-12.15	402	0	446
	12.15-12.30	348	1	570
	12.30-12.45	492	2	588
	12.45-13.00	426	2	606
	13.00-13.15	588	1	687
	13.15-13.30	528	2	705
	13.30-13.45	621	3	784
	13.45-14.00	480	4	627
Sore	16.00 - 16.15	391	4	472
	16.15 - 16.30	468	5	542
	16.30 - 16.45	480	4	550
	16.45 - 17.00	474	5	603
	17.00 - 17.15	654	5	751
	17.15 - 17.30	672	4	663
	17.30 - 17.45	498	5	694
	17.45 - 18.00	480	3	567

Tabel L9: Volume Kendaraan Arah Utara Pada Hari Selasa, 23 Januari 2018

Selasa	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	402	1	549
	07.15 - 07.30	350	5	688
	07.30 - 07.45	522	2	630
	07.45 - 08.00	686	3	720
	08.00 - 08.15	622	2	720
	08.15 - 08.30	558	3	687
	08.30 - 08.45	534	2	628
	08.45 - 09.00	372	2	518
Siang	12.00-12.15	336	1	461
	12.15-12.30	372	1	564
	12.30-12.45	414	2	579
	12.45-13.00	534	4	651
	13.00-13.15	582	3	705
	13.15-13.30	492	2	651
	13.30-13.45	504	2	609
	13.45-14.00	474	1	597
Sore	16.00 - 16.15	378	3	434
	16.15 - 16.30	462	2	558
	16.30 - 16.45	534	2	579
	16.45 - 17.00	658	4	748
	17.00 - 17.15	588	3	615
	17.15 - 17.30	474	2	591
	17.30 - 17.45	438	1	639
	17.45 - 18.00	384	2	516

Tabel L10: Volume Kendaraan Arah Utara Pada Hari Rabu, 24 Januari 2018

Rabu	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	366	1	461
	07.15 - 07.30	484	1	528
	07.30 - 07.45	594	3	670
	07.45 - 08.00	654	4	573
	08.00 - 08.15	420	1	603
	08.15 - 08.30	522	3	561
	08.30 - 08.45	606	5	615
	08.45 - 09.00	498	4	591
Siang	12.00-12.15	390	1	470
	12.15-12.30	312	2	561
	12.30-12.45	438	3	525
	12.45-13.00	468	3	794
	13.00-13.15	562	3	627
	13.15-13.30	528	2	603
	13.30-13.45	420	1	591
	13.45-14.00	414	2	564
Sore	16.00 - 16.15	312	4	479
	16.15 - 16.30	336	3	600
	16.30 - 16.45	456	2	591
	16.45 - 17.00	534	2	503
	17.00 - 17.15	624	5	648
	17.15 - 17.30	480	3	618
	17.30 - 17.45	552	2	591
	17.45 - 18.00	396	1	579

Tabel L11: Volume Kendaraan Arah Utara Pada Hari Kamis, 25 Januari 2018

Kamis	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	396	0	416
	07.15 - 07.30	468	2	540
	07.30 - 07.45	594	1	567
	07.45 - 08.00	612	2	720
	08.00 - 08.15	522	2	609
	08.15 - 08.30	432	4	639
	08.30 - 08.45	366	3	588
	08.45 - 09.00	492	0	476
Siang	12.00-12.15	372	0	543
	12.15-12.30	444	1	549
	12.30-12.45	480	2	582
	12.45-13.00	516	1	615
	13.00-13.15	510	0	745
	13.15-13.30	480	0	621
	13.30-13.45	498	4	609
	13.45-14.00	396	2	585
Sore	16.00 - 16.15	400	2	635
	16.15 - 16.30	442	3	662
	16.30 - 16.45	502	2	713
	16.45 - 17.00	538	4	734
	17.00 - 17.15	462	2	569
	17.15 - 17.30	402	3	621
	17.30 - 17.45	366	2	563
	17.45 - 18.00	307	2	453

Tabel L12: Volume Kendaraan Arah Utara Pada Hari Jumat, 26 Januari 2018

Jumat	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	390	0	509
	07.15 - 07.30	426	1	627
	07.30 - 07.45	450	2	601
	07.45 - 08.00	498	1	633
	08.00 - 08.15	552	3	703
	08.15 - 08.30	618	2	630
	08.30 - 08.45	582	3	543
	08.45 - 09.00	432	2	588
Siang	12.00-12.15	408	0	555
	12.15-12.30	462	1	564
	12.30-12.45	582	3	606
	12.45-13.00	438	3	618
	13.00-13.15	384	0	588
	13.15-13.30	558	1	513
	13.30-13.45	450	2	489
	13.45-14.00	462	1	471
Sore	16.00 - 16.15	478	1	547
	16.15 - 16.30	496	4	553
	16.30 - 16.45	532	2	686
	16.45 - 17.00	544	3	531
	17.00 - 17.15	562	3	658
	17.15 - 17.30	586	4	703
	17.30 - 17.45	520	3	724
	17.45 - 18.00	490	2	636

Tabel L13: Volume Kendaraan Arah Utara Pada Hari Sabtu, 27 Januari 2018

Sabtu	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	332	1	521
	07.15 - 07.30	456	1	548
	07.30 - 07.45	492	2	663
	07.45 - 08.00	322	2	548
	08.00 - 08.15	558	4	663
	08.15 - 08.30	582	2	624
	08.30 - 08.45	618	3	588
	08.45 - 09.00	528	4	561
Siang	12.00-12.15	324	0	564
	12.15-12.30	402	3	576
	12.30-12.45	396	2	591
	12.45-13.00	480	1	633
	13.00-13.15	564	2	712
	13.15-13.30	618	1	597
	13.30-13.45	492	2	561
	13.45-14.00	378	0	428
Sore	16.00 - 16.15	336	1	549
	16.15 - 16.30	468	3	561
	16.30 - 16.45	420	3	688
	16.45 - 17.00	588	2	615
	17.00 - 17.15	636	5	548
	17.15 - 17.30	588	1	660
	17.30 - 17.45	492	2	775
	17.45 - 18.00	474	1	654

Tabel L14: Volume Kendaraan Arah Utara Pada Hari Minggu, 28 Januari 2018

Minggu	Waktu	Jenis Kendaraan		
		LV	HV	MC
Pagi	07.00 - 07.15	432	2	534
	07.15 - 07.30	492	3	546
	07.30 - 07.45	558	2	691
	07.45 - 08.00	468	3	609
	08.00 - 08.15	534	4	564
	08.15 - 08.30	654	3	697
	08.30 - 08.45	582	3	601
	08.45 - 09.00	434	2	564
Siang	12.00-12.15	358	0	486
	12.15-12.30	428	1	568
	12.30-12.45	552	1	625
	12.45-13.00	606	4	701
	13.00-13.15	474	2	510
	13.15-13.30	582	3	674
	13.30-13.45	612	4	792
	13.45-14.00	474	2	677
Sore	16.00 - 16.15	508	3	647
	16.15 - 16.30	632	4	584
	16.30 - 16.45	506	2	677
	16.45 - 17.00	584	3	671
	17.00 - 17.15	622	3	733
	17.15 - 17.30	588	2	618
	17.30 - 17.45	522	2	594
	17.45 - 18.00	468	3	579

Tabel L15: Hambatan Samping Arah Selatan Pada Hari Senin, 22 Januari 2018

Waktu	Senin			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	180	217	134	91
08.00 - 09.00	137	132	96	80
12.00 - 13.00	151	138	106	73
13.00 - 14.00	163	178	103	68
17.00 - 18.00	138	140	117	77
18.00 - 19.00	156	191	114	82
jumlah	925	996	670	471

Tabel L16: Hambatan Samping Arah Selatan Pada Hari Selasa, 23 Januari 2018

Waktu	Selasa			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	157	178	114	80
08.00 - 09.00	123	133	76	68
12.00 - 13.00	110	140	88	67
13.00 - 14.00	140	152	91	72
17.00 - 18.00	128	148	102	70
18.00 - 19.00	152	174	102	66
jumlah	810	925	573	423

Tabel L17: Hambatan Samping Arah Selatan Pada Hari Rabu, 24 Januari 2018

Waktu	Rabu			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	166	183	122	80
08.00 - 09.00	151	163	96	66
12.00 - 13.00	112	91	107	74
13.00 - 14.00	149	178	88	86
17.00 - 18.00	98	169	93	78
18.00 - 19.00	121	176	114	83
jumlah	797	960	620	467

Tabel L18: Hambatan Samping Arah Selatan Pada Hari Kamis, 25 Januari 2018

Waktu	Kamis			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	172	199	121	78
08.00 - 09.00	142	153	82	68
12.00 - 13.00	110	160	76	40
13.00 - 14.00	158	172	91	66
17.00 - 18.00	151	180	108	52
18.00 - 19.00	161	187	102	74
jumlah	894	1051	580	378

Tabel L19: Hambatan Samping Arah Selatan Pada Hari Jumat, 26 Januari 2018

Waktu	Jumat			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	155	200	113	85
08.00 - 09.00	118	178	100	64
12.00 - 13.00	90	126	92	72
13.00 - 14.00	133	184	86	70
17.00 - 18.00	146	193	104	61
18.00 - 19.00	146	194	98	76
jumlah	788	1075	593	428

Tabel L20: Hambatan Samping Arah Selatan Pada Hari Sabtu, 27 Januari 2018

Waktu	Sabtu			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	162	160	122	72
08.00 - 09.00	128	143	116	55
12.00 - 13.00	143	133	98	51
13.00 - 14.00	136	168	107	66
17.00 - 18.00	170	186	124	78
18.00 - 19.00	143	182	111	69
jumlah	882	972	678	391

Tabel L21: Hambatan Samping Arah Selatan Pada Hari Minggu, 28 Januari 2018

Waktu	Minggu			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	146	157	112	70
08.00 - 09.00	121	187	74	45
12.00 - 13.00	98	205	98	58
13.00 - 14.00	165	198	133	77
17.00 - 18.00	112	197	82	83
18.00 - 19.00	164	206	124	80
jumlah	806	1150	623	413

Tabel L22: Hambatan Samping Arah Utara Pada Hari Senin, 22 Januari 2018

Waktu	Senin			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	122	141	83	80
08.00 - 09.00	117	123	84	73
12.00 - 13.00	114	98	103	57
13.00 - 14.00	131	115	108	60
17.00 - 18.00	98	97	76	39
18.00 - 19.00	129	88	87	52
jumlah	711	662	541	361

Tabel L23: Hambatan Samping Arah Utara Pada Hari Selasa, 23 Januari 2018

Waktu	Selasa			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	107	126	101.7	65
08.00 - 09.00	89	113	93	46
12.00 - 13.00	107	98	83	57
13.00 - 14.00	122	117	95	62
17.00 - 18.00	102	110	75	40
18.00 - 19.00	123	105	87	61
jumlah	650	669	534.7	331

Tabel L24: Hambatan Samping Arah Utara Pada Hari Rabu, 24 Januari 2018

Waktu	Rabu			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	133	114	83	61
08.00 - 09.00	105	107	74	42
12.00 - 13.00	106	94	65	36
13.00 - 14.00	129	71	43	40
17.00 - 18.00	104	122	56	60
18.00 - 19.00	116	99	81	57
jumlah	693	607	402	296

Tabel L25: Hambatan Samping Arah Utara Pada Hari Kamis, 25 Januari 2018

Waktu	Kamis			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	117	119	62	81
08.00 - 09.00	101	111	57	64
12.00 - 13.00	89	100	35	57
13.00 - 14.00	108	97	61	71
17.00 - 18.00	96	104	43	65
18.00 - 19.00	125	93	51	78
jumlah	636	624	309	416

Tabel L26: Hambatan Samping Arah Utara Pada Hari Jumat, 26 Januari 2018

Waktu	Jumat			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	117	114	113	65
08.00 - 09.00	101	116	95	73
12.00 - 13.00	113	79	110	53
13.00 - 14.00	118	101	88	62
17.00 - 18.00	92	102	90	59
18.00 - 19.00	126	88	84	63
jumlah	667	600	580	375

Tabel L27: Hambatan Samping Arah Utara Pada Hari Sabtu, 27 Januari 2018

Waktu	Sabtu			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	103	81	92	63
08.00 - 09.00	113	106	86	53
12.00 - 13.00	108	110	113	42
13.00 - 14.00	121	123	116	58
17.00 - 18.00	116	116	133	73
18.00 - 19.00	101	93	101	62
jumlah	662	629	641	351

Tabel L28: Hambatan Samping Arah Utara Pada Hari Minggu, 28 Januari 2018

Waktu	Minggu			
	PED	PSV	EEV	SMV
07.00 - 08.00	92	154	73	63
08.00 - 09.00	110	148	60	49
12.00 - 13.00	83	94	69	54
13.00 - 14.00	107	82	76	76
17.00 - 18.00	143	132	117	56
18.00 - 19.00	77	121	71	61
jumlah	612	731	466	359

Tabel L29: Waktu Tempuh Kendaraan Arah Selatan Pagi Hari Pada Tanggal, 22-28 Januari 2018

Waktu Survei	hari	Jarak (m)	Waktu Tempuh (Detik)		
			I	II	III
Pagi 07.00 sampai dengan selesai	Senin	200	39.28	33.10	37.29
	Selasa	200	31.45	30.06	34.30
	Rabu	200	33.61	39.30	39.28
	Kamis	200	32.52	33.79	33.66
	Jumat	200	37.04	32.76	26.00
	Sabtu	200	27.66	31.28	36.85
	Minggu	200	28.81	29.94	29.89

Tabel L30: Waktu Tempuh Kendaraan Arah Selatan Siang Hari Pada Tanggal, 22-28 Januari 2018

Waktu Survei	hari	Jarak (m)	Waktu Tempuh (Detik)		
			I	II	III
Siang 12.00 sampai dengan selesai	Senin	200	37.25	30.86	39.32
	Selasa	200	33.76	32.40	33.27
	Rabu	200	30.01	33.44	25.71
	Kamis	200	41.07	42.18	33.61
	Jumat	200	30.78	28.26	36.00
	Sabtu	200	36.13	33.79	33.60
	Minggu	200	33.60	32.26	33.12

Tabel L31: Waktu Tempuh Kendaraan Arah Selatan Sore Hari Pada Tanggal, 22-28 Januari 2018

Waktu Survei	hari	Jarak (m)	Waktu Tempuh (Detik)		
			I	II	III
Sore 17.00 sampai dengan selesai	Senin	200	33.79	46.94	32.59
	Selasa	200	43.50	33.43	36.81
	Rabu	200	32.30	32.11	33.61
	Kamis	200	39.07	30.60	35.29
	Jumat	200	33.58	33.69	37.04
	Sabtu	200	33.76	32.11	34.63
	Minggu	200	43.77	33.58	37.00

Tabel L32: Waktu Tempuh Kendaraan Arah Utara Pagi Hari Pada Tanggal, 22-28 Januari 2018

Waktu Survei	hari	Jarak (m)	Waktu Tempuh (Detik)		
			I	II	III
Pagi 07.00 sampai dengan selesai	Senin	200	29.29	28.80	35.02
	Selasa	200	27.54	28.57	28.53
	Rabu	200	31.76	36.79	36.77
	Kamis	200	30.78	31.91	31.80
	Jumat	200	34.80	30.99	24.88
	Sabtu	200	26.39	29.67	34.63
	Minggu	200	27.44	28.46	28.41

Tabel L33: Waktu Tempuh Kendaraan Arah Utara Siang Hari Pada Tanggal, 22-28 Januari 2018

Waktu Survei	hari	Jarak (m)	Waktu Tempuh (Detik)		
			I	II	III
Siang 12.00 sampai dengan selesai	Senin	200	34.99	29.29	41.00
	Selasa	200	31.89	30.68	31.45
	Rabu	200	28.53	31.61	24.61
	Kamis	200	38.34	39.30	31.76
	Jumat	200	29.22	26.94	33.88
	Sabtu	200	33.99	31.91	31.75
	Minggu	200	31.75	30.55	31.32

Tabel L34: Waktu Tempuh Kendaraan Arah Utara Sore Hari Pada Tanggal, 22-28 Januari 2018

Waktu Survei	hari	Jarak (m)	Waktu Tempuh (Detik)		
			I	II	III
Sore 17.00 sampai dengan selesai	Senin	200	31.91	43.40	30.85
	Selasa	200	40.45	31.59	34.60
	Rabu	200	30.59	30.42	31.76
	Kamis	200	36.59	29.06	33.26
	Jumat	200	31.73	31.83	34.80
	Sabtu	200	31.89	30.42	32.67
	Minggu	200	40.68	31.73	34.77



TUGAS AKHIR

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATRA UTARA
Jl. Kapten Mucthar Basri, BA No.3 Medan

LEMBAR ASISTENSI

NAMA: ANDAR SYAHPUTRA
NPM : 1307210070

STUDI PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP
KARAKTERISTIK LALU LINTAS DENGAN MEMBANDINGKAN MODEL
LINIER GREENSHIELD, LOGARITMIK GREENBERG DAN
EKSPONENSIAL UNDERWOOD
(Studi Kasus : Ruas Jalan Sisingamangaraja)

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	9/11-17.	- Perbaiki fungsian masalah dan signage.	af.
2.	16/11-17.	- Perbaiki kembali rencana korolari.	af.
3.	21/11-17.	- lanjut bab III	af.
4.	18/12-17.	- perbaiki sesuai korolari. - lanjutkan ke bab 4.	af.

DOSEN PEMBIMBING I

(Irma Dewi, ST, M.Si)



TUGAS AKHIR

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATRA UTARA
Jl. Kapten Mucthar Basri, BA No.3 Medan

LEMBAR ASISTENSI

NAMA: ANDAR SYAHPUTRA
NPM : 1307210070

STUDI PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP
KARAKTERISTIK LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE
MKJI 1997

(*Studi Kasus : Ruas Jalan Sisingamangaraja*)

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
5	23/7-18.	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki bagian alin- Buat judul dan sub bab pd bab 4.- Cek kembali hasil penlitug.- lengkapi bab 2 dan tesn? pada kery.	Jf
6	25/7-18.	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki kempul.- lengkapi- lanjut ke Pembimbing II	

DOSEN PEMBIMBING I

(Irma Dewi, ST, M.Si)



TUGAS AKHIR

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATRA UTARA
Jl. Kapten Mucthar Basri, BA No.3 Medan

LEMBAR ASISTENSI

NAMA: ANDAR SYAHPUTRA
NPM : 1307210070

STUDI PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KARAKTERISTIK LALU
LINTAS PADA RUAS JALAN SISINGAMANGARAJA
(*Studi Kasus*)

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
7.	27/8-19.	Acc. Utk Seminar.	

DOSEN PEMBIMBING I

(Irma Dewi, ST, M.Si)



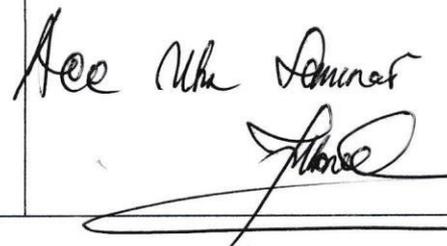
TUGAS AKHIR

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATRA UTARA
Jl. Kapten Muhtar Basri, BA No.3 Medan

LEMBAR ASISTENSI

NAMA: ANDAR SYAHPUTRA
NPM : 1307210070

STUDI PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KARAKTERISTIK LALU
LINTAS PADA RUAS JALAN SISINGAMANGARAJA
(*Studi Kasus*)

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
	17-8-2018	<ul style="list-style-type: none">- Uraian struktur Skripsi FT UMSU- ppt, tabel, grafik, dan sumber- bab 3 data- bab 4 Analisa data- batasan masalah, tujuan & kesimpulan- MS. Sumber- lanjut pembimbing I	
			

DOSEN PEMBIMBING II

(Ir.Sri Asfiati, M.T)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Andar Syahputra
Panggilan : Andar
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 11 Agustus 1995
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Jl. M.Basir, Gg.Rusdi Psr 5 Marelan
Agama : Islam
NO. HP : 085280834781
E_mail : andarsyahputra@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1307210070
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

NO	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
2	Sekolah Dasar	SD N060955	2007
3	SMP	SMP Swasta Melati Medan	2010
4	SMA	SMK Harapan Mekar-1 Medan	2013
5	Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2013 sampai selesai.		