

**ANALISIS KEMACETAN LALULINTAS DI RUAS JALAN
MARELAN RAYA
(Studi Kasus)**

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

Disusun Oleh:

**YASSIR FUAD
1207210154**



RAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Yassir Fuad

NPM : 1207210154

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Marelan Raya
(Studi Kasus)

Bidang ilmu : Transportasi.

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

Medan, Oktober 2017

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Irma Dewi, ST, MSi

Dosen Pembimbing II / Penguji



Ir. Zurkiyah M.T

Dosen Pembanding I / Penguji



Ir. Sri Ashiah M.T

Dosen Pembanding II / Penguji



Dr. Ade Faisal, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,



Dr. Ade Faisal, ST, MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Yassir Fuad

Tempat /Tanggal Lahir: Medan / 12 Januari 1993

NPM : 1207210154

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

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

“Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Marelان Raya”,

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, Oktober 2017

Saya yang menyatakan,


Yassir Fuad

ABSTRAK

ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN MARELAN RAYA (STUDI KASUS)

Yassir Fuad
1207210154
Irma Dewi, ST, M.Si
Ir. Zurkiyah, MT

Jalan raya adalah faktor yang penting bagi perkembangan kehidupan manusia, karena perkembangan jalan dan perkembangan kehidupan manusia saling mempengaruhi. Meningkatnya kemacetan pada jalan perkotaan maupun jalan luar kota diakibatkan bertambahnya kepemilikan kendaraan, terbatasnya sumber daya untuk pembangunan jalan raya dan belum optimalnya pengeoprasian fasilitas arus lalu lintas yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab kemacetan lalu lintas yang terjadi di Marelان raya (Pasar V). Setelah diperoleh data volume yang terjadi pada jam puncak, dilakukan analisa lalu lintas berdasarkan aspek teknik yang didasarkan pada pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997) untuk menentukan hambatan samping, tingkat kapasitas dan derajat kejenuhan di ruas Marelان Raya. Hasil analisa yang diperoleh bahwa kemacetan disebabkan karena adanya Pedagang kaki lima (Pasar Marelان) dengan hambatan samping memiliki nilai tertinggi yaitu Pedagang kaki lima (Pasar Marelان) sebesar 600. Di ruas jalan Marelان raya pasar V terdapat pertokoan, pasar, kendaraan berhenti, parkir tidak pada tempatnya. Kemacetan lalu lintas berada dalam keadaan stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kendaraan lainnya dan mulai dirasakan hambatan oleh kendaraan disekitarnya dengan hasil perhitungan. Nilai volume lalu lintas mencapai 1633 smp/jam dengan kapasitas jalan sebesar 2028 smp/jam dan memiliki derajat kejenuhan yang didapat 0.805.

Kata kunci : Hambatan samping, Kapasitas, Derajat kejenuhan

ABSTRACT

ANALYSIS TRAFFIC JAM IN ROAD MARELAN RAYA (CASE STUDY)

Yassir Fuad
1207210154

Irma Dewi, ST, M.Si
Ir. Zurkiyah, MT

The highway is an important factor for the development of human life, because the development of the road and the development of human life affect each other. Increased congestion on urban roads and out-of-town roads is due to increased vehicle ownership, limited resources for the construction of highways and not optimal pengeoprasian existing traffic flow facility. The purpose of this study is to determine the causes of traffic congestion that occurred in Marelan highway (Market V). After obtaining the volume data that occurred at peak hour, traffic analysis based on technical aspects based on the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI, 1997) to determine side barrier, capacity level and degree of saturation in Marelan Raya segment. The result of the analysis shows that the congestion is caused by the street vendors (Marelan Market) with the side barrier has the highest value of the street vendors (Marelan Market) of 600. In Marelan highway street of Market V there are shops, markets, vehicles stopped, no parking in place. Traffic congestion is in a stable state, the speed of operation began to be limited by other vehicles and began to feel barriers by surrounding vehicles with the results of calculations. Traffic volume value reached 1633 smp / hour with road capacity of 2028 smp / hour and has a degree of saturation obtained 0.805.

Keywords: Side resistance, Capacity, Degree of saturation

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 “Analisis Kemacetan Ruas Jalan Di Marelان Raya” 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 S.T, M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Seketaris Program Studi Teknik Sipil.
2. Ir. Zurkiyah, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ade Faisal, ST, MSc yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulisan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipilan kepada penulis.
5. Orang tua penulis: Ayah Alm. Basrun dan Ibu Suningsih yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis. Keluarga kandung saya Muthia Ulfa S.Pd yaitu adik saya yang selalu membantu dan memberi saya semangat untuk menyelesaikan Tugas akhir ini.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat-sahabat penulis: Teknik Sipil angkatan 2012, dan juga saudara, Rizka Munandar ST, Junanda Syahputra, Dedi Junaidi, Aji Syahputra ST, Rusyaidi

Aulia Rahman Lubis ST 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 2017

Yassir Fuad

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Tentang Kemacetan Lalu Lintas	4
2.2 Hambatan Samping	4
2.3 Geometrik Jalan	6
2.4 Kinerja Ruas Jalan	7
2.4.1 Volume	7
2.4.2 Kecepatan Arus Bebas	8
2.4.3 Kecepatan Arus Bebas (FV)	9
2.4.4 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV ₀)	9
2.4.5 Kecepatan Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV _w)	10
2.4.6 Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FFV _{sf})	11
2.4.7 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk	

Ukuran Kota (FFVcs)	12
2.5 Kapasitas	12
2.5.1 Kapasitas Dasar (Co)	13
2.5.2 Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalan (FCw)	14
2.5.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FCsp)	15
2.5.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf)	15
2.5.5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)	16
2.6 Derajat Kejenuhan (DS)	17
2.7 Kecepatan Tempuh	17
2.8 Metode Pengamatan Kecepatan	18
2.9 Satuan Mobil Penumpang	18
2.10 Tingkat Pelayanan	19
2.11 Tinjauan Penelitian Terdahulu	21
2.12 Pengertian Transportasi	22
2.13 Jalan Perkotaan	23
2.14 Jaringan Jalan	23
2.14.1 Klasifikasi Berdasarkan Fungsional	23
2.15 Jalur Dan Lalu lintas	26
2.16 Bahu Jalan	27
2.16.1 Trotoar Dan Kerb	27
2.16.2 Median Jalan	28
2.17 Tundaan	28
2.17.1 Tundaan Tetap (<i>Fixed delay</i>)	28
2.17.2 Tundaan Operasional (<i>Operasional delay</i>)	29
2.18 Penyebab Kemacetan Lalu Lintas	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Metode Penelitian	30
3.1.1 Metode Penentuan Subyek	30
3.2 Metode Studi Pustaka	30
3.3 Sumber Data dan Pengumpulan Data	30

3.3.1	Pengumpulan Data Volume Lalulintas	31
3.3.2	Pengumpulan Data Geometrik Jalan	32
3.3.3	Lokasi Studi	32
3.3.4	Instrumen Penelitian	33
3.3.5	Teknik Analisa Data	33
3.3.6	Diagram Alir Penelitian	34
BAB 4 ANALISA DATA		35
4.1.	Gambaran Umum	35
4.2.	Volume Lalu Lintas	36
4.3.	Hambatan Samping	50
4.4.	Kecepatan Arus bebas kendaraan	51
4.5.	Kapasitas	51
4.6.	Derajat Kejenuhan	52
4.7.	Survei Kecepatan Sesaat	53
4.8.	Pembahasan	54
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelas Hambatan Samping (Mkji 1997)	5
Tabel 2.2	Jenis Hambatan Samping Jalan (MKJI 1997)	6
Tabel 2.3	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo) Untuk Jalan Perkotaan Berdasarkan (MKJI 1997)	9
Tabel 2.4.	Penyesuaian Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas (FVw) (MKJI1997)	10
Tabel 2.5.	Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FFVsf) (MKJI 1997)	11
Tabel 2.6.	Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Ukuran Kota (MKJI)	12
Tabel 2.7.	Kapasitas Dasar (Co) Jalan Perkotaan (MKJI 1997)	13
Tabel 2.8.	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalan (FCw) (MKJI 1997)	14
Tabel 2.9.	Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (MKJI 1997)	15
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf) (MKJI 1997)	15
Tabel 2.11.	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs) (MKJI1997)	16
Tabel 2.12.	Besaran Ekuivalen Mobil Penumpang (MKJI1997)	18
Tabel 2.13	Karakteristik Tingkat Pelayanan (Tamin Dan Nahdalina Dalam Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota 1998)	21
Tabel 3.1	Data geometri ruas Jalan Marelan Raya	32
Tabel 4.1	Volume kendaraan pada hari Rabu, 2 Agustus 2017 (Arah Belawan)	37
Tabel 4.2	Volume kendaraan pada hari Rabu, 2 Agustus 2017 (Arah Medan)	38
Tabel 4.3	Volume kendaraan pada hari Kamis, 3 Agustus 2017 (Arah Belawan)	39
Tabel 4.4	Volume kendaraan pada hari Kamis, 3 Agustus 2017 (Arah Medan)	40
Tabel 4.5	Volume kendaraan pada hari Jum'at, 4 Agustus 2017 (Arah Belawan)	41

Tabel 4.6	Volume kendaraan pada hari Jum'at, 4 Agustus 2017 (Arah Medan)	42
Tabel 4.7	Volume kendaraan pada hari Sabtu, 5 Agustus 2017 (Arah Belawan)	43
Tabel 4.8	Volume kendaraan pada hari Sabtu, 5 Agustus 2017 (Arah Medan)	44
Tabel 4.9	Volume kendaraan pada hari Senin, 7 Agustus 2017 (Arah Belawan)	45
Tabel 4.10	Volume kendaraan pada hari Senin, 7 Agustus 2017 (Arah Medan)	46
Tabel 4.11	Volume kendaraan pada hari Selasa, 8 Agustus 2017 (Arah Belawan)	47
Tabel 4.12	Volume kendaraan pada hari Selasa, 8 Agustus 2017 (Arah Medan)	48
Tabel 4.13	Total volume kendaraan dalam satuan mobil penumpang (smp/jam)	49
Tabel 4.14	Hasil total hambatan samping untuk kejadian per 100 meter per jam (dua sisi)	50
Tabel 4.15	Hasil perhitungan derajat kejenuhan per jam dengan adanya hambatan samping	52
Tabel 4.16	Kecepatan sesaat terganggu hambatan samping pada jam sibuk pagi	53
Tabel 4.17	Kecepatan sesaat terganggu hambatan samping pada jam sibuk siang	53
Tabel 4.18	Kecepatan sesaat terganggu hambatan samping pada jam sibuk sore	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Layout lokasi penelitian	33
Gambar 3.2	Diagram Alir	34

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

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 untuk ukuran kota
Q	= Volume (kend/jam)
N	= Jumlah kendaraan (kend)
T	= waktu pengamatan (jam)
C	= Kapasitas (smp/jam)
cO	= Kapasitas dasar (smp/jam)
FC_w	= Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas
FC_{SP}	= Faktor penyesuaian pemisah arah
FC_{cs}	= Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
FC_{sf}	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
DS	= Derajat kejenuhan
Q	= Arus lalu lintas (smp/jam)
V	= Kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari segmen jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan melalui segmen jalan.
L	= Panjang segmen jalan yang diamati (termasuk persimpangan kecil).
TT	= Waktu rata-rata yang digunakan kendaraan menempuh segmen jalan dengan panjang tertentu, termasuk tundaan waktu berhenti (detik/smp).
LV	= Kendaraan Ringan
HV	= Kendaraan Berat
MC	= Sepeda Motor

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Medan merupakan salah satu kota besar yang sedang melakukan pembangun di segala bidang, menurut ketersediaan sarana dan transportasi yang baik. Melihat kondisi tersebut dan memperhatikan tingkat perkembangan kota dan pertumbuhan lalu lintas, diharapkan mampu melayani arus lalu lintas yang lewat. Namun kemacetan masih saja merupakan pemandangan yang wajib pada setiap harinya, terutama pada daerah ruas jalan.

Jalan merupakan suatu prasarana transportasi yang sangat penting untuk menjamin agar jalan dapat memberikan pelayanan sebagaimana yang diharapkan, maka diusahakan peningkatan-peningkatan jalan itu. Dengan bertambahnya jumlah kendaraan bermotor, hal ini menyebabkan peningkatan jumlah arus lalu lintas dengan kemampuan jalan yang terbatas. Hal ini berhubungan dengan pengaruhnya terhadap pergerakan dan keselamatan bagi pengguna jalan.

Permasalahan-permasalahan yang terjadi seperti pada jalan Marelan Raya ini terdapat adanya pedagang kaki lima (Pajak Marelan Raya) yang akan mempengaruhi kemacetan di jalan Marelan Raya.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, terdapat uraian dari latar belakang diatas maka yang menjadi permasalahan dalam penulisan tersebut:

1. Bagaimana hambatan samping pada ruas jalan Marelan Raya?
2. Berapa besar tingkat kapasitas dan derajat kejenuhan di ruas Marelan Raya?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

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

1. Jalan yang di tinjau adalah jalan Marelan Raya dengan menggunakan Metode MKJI, 1997.
2. Mencoba menganalisis kemacetan dan kinerja lalu lintas pada waktu jam sibuk yang di tinjau.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui analisa kemacetan yang terjadi di jalan Marelan Raya akibat adanya pedagang kaki lima di pajak Marelan Raya:

1. Untuk mengetahui besar hambatan samping pada jalan Marelan Raya.
2. Untuk mencari kapasitas dan derajat kejenuhan pada jalan Marelan Raya.

1.5 Manfaat Penelitian

Apapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pertumbuhan kendaraan di Kota Medan seperti volume dan kapasitas pada ruas jalan yang di teliti. Kondisi karakteristik geometrik pada arus jalan yang di teliti, dan kondisi arus lalu lintas di Kota Medan yang semakin lama semakin padat serta permasalahan lalu lintas yang lainnya terutama terkait dengan masalah pengaturan jalan untuk penelitian khususnya dan pihak terkait pada umumnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini saya melakukan penyusunan tahap penyelesaian dengan sumber data yang saling berhubungan sebelum mengambil kesimpulan dari perhitungan yang di peroleh, yaitu data lapangan, koefisien dan rumus-rumus yang terkait dengan kapasitas.

Untuk mencapai tujuan penelitian ini di lakukan beberapa tahap yang di anggap perlu. Metode dan prosedur pelaksanaannya secara garis besar adalah:

BAB 1: PENDAHULUAN

Dalam bab ini di bahas latar belakang, rumus masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB 2: TINJUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai dasar teori dan metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah-masalah yang ada.

BAB 3: METEDOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian, hasil survei, metode survei, metode pengumpulan data dan alat alat yang digunakan.

BAB 4: ANALISA DATA

Bab ini berisi tentang data perhitungan dan analisa yang di lakukan.

BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan sehubungan dengan kapasitas jalan, mobilisasi dan demobilisasi pembangunan apartemen, kemudian meberikan rekomendasikan berupa saran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Tentang Kemacetan Lalu Lintas

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau mencapai 0 km/jam, sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,5 (MKJI, 1997).

Kemacetan lalu lintas di jalan terjadi karena ruas jalan yang sudah mulai tidak mampu lagi menerima atau melewatkan arus kendaraan yang datang. Hal ini terjadi karena pengaruh hambatan atau gangguan samping yang tinggi, sehingga mengakibatkan penyempitan ruas jalan seperti pejalan kaki, parkir di badan jalan, berjualan di trotoar dan badan jalan, pangkalan ojek, kegiatan sosial yang menggunakan badan jalan (pesta atau kematian) dan lain-lain. Kemacetan atau tundaan lalu lintas juga sering terjadi karena perilaku pengguna jalan raya yang tidak mematuhi peraturan lalu lintas, sehingga kemacetan tidak dapat terelakan.

2.2. Hambatan Samping

Hambatan samping yaitu aktifitas samping jalan yang dapat menimbulkan konflik dan berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan fungsi kinerja jalan. Banyak aktifitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik, kadang-kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu lintas. Dalam MKJI (1997), ada pun tipe hambatan samping terbagi menjadi:

1. Pejalan kaki dan penyebrang jalan.

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

2. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir.

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

3. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari sisi jalan.

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

4. Arus kendaraan lambat.

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

Tingkat hambatan samping dikelompokkan kedalam lima kelas sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan, yang dapat dilihat seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kelas Hambatan Samping (MKJI 1997).

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah bobot Kejadian Per 200 m/jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	<100	Daerah pemukiman: jalan samping tersedia
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman: beberapa angkutan umum dsb
Sedang	M	300-499	Daerah industri: Beberapa toko sisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah Komersial Aktifitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	900	Daerah komersial: Aktifitas pasar sisi jalan

Hamabatan samping merupakan hal yang utama berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja jalan, sedangkan untuk criteria hambatan samping dibagi menjadi 4 bobot yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Jenis Hambatan Samping Jalan (MKJI 1997).

Tipe Kejadian Hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot
Pejalan Kaki	PED	0,5
Parkir	PSV	10
Kendaraan Masuk Dan Keluar Dari Sisi Jalan	EEV	0,7
Kendaraan Lambat	SMV	0,4

2.3. Geometrik Jalan

Geometrik 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), diantara yang termasuk dalam geometri jalan sebagai berikut:

1. Tipe jalan: Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda-beda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah. Tipe jalan perkotaan yang tercantum dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI 1997 adalah sebagai berikut:
 - a. Jalan dua-lajur dua-arah tanpa median (2/2 UD)
 - b. Jalan empat-lajur dua arah
 - 1) Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
 - 2) Terbagi (dengan median) (4/2 UD)
 - c. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)
 - d. Jalan satu arah (1-3/1)
2. Lebar jalur lalu lintas: Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas. Menurut pandangan Sukirman (1994) jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukan

untuk lalu lintas kendaraan. Lebar jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan.

3. Kereb: Sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan 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 kecepatan dan kapasitas jalan akan meningkat bila lebar bahu semakin lebar. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan lebar bahu, terutama karena pengaruh hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.
5. Ada atau tidaknya median, median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.

2.4. Kinerja Ruas Jalan

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

2.4.1. Volume

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Nilai volume lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (SMP) yang dikonversikan dengan mengalikan nilai ekivalensi mobil penumpang (EMP). Volume kendaraan dapat dihitung berdasarkan persamaan. 2.1.

$$Q = \frac{N}{T} \quad (2.1)$$

Dengan:

- Q = Volume (kend/jam)
 N = Jumlah kendaraan (kend)
 T = waktu pengamatan (jam)

Penggolongan tipe kendaraan untuk jalan perkotaan berdasarkan MKJI 1997 adalah sebagai berikut:

1. Kendaraan ringan (LV) yaitu kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda, dengan jarak as 2,0-3,0 m (meliputi mobil penumpang, mini bus, pick up oplet dan truk kecil).
2. Kendaraan berat (MHV) yaitu kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi).
3. Sepeda motor (MC) yaitu kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3).
4. Kendaraan tak bermotor (UM) dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam factor penyesuaian hambatan samping.

Berbagai jenis kendaraan diekivalensikan ke satuan mobil penumpang dengan menggunakan factor ekivalen mobil penumpang (EMP), EMP adalah factor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan.

2.4.2. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Berdasarkan (MKJI 1997) untuk kecepatan arus bebas biasanya di pakai Pers. 2. 2 sebagai berikut:

$$FV = (FVo + FVw) \cdot FFVsf \cdot FFVcs \quad (2. 2)$$

Dengan:

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_{es} = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

2.4.3. Kecepatan Arus Bebas (FV)

Didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

2.4.4. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0)

Kecepatan arus bebas adalah segmen jalan pada kondisi ideal tertentu (geometri, pola arus dan faktor lingkungan), dinyatakan dalam km/jam. Penentuan kecepatan arus bebas (FV_0) untuk jalan perkotaan terlihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0) Untuk Jalan Perkotaan Berdasarkan (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kecepatan Arus			
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	Rata-rata
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu arah	57	50	47	53

Tabel 2.3: Lanjutan

Tipe Jalan	Kecepatan Arus			
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	Rata-rata

Empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua Lajur Tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

2.4.5. Kecepatan Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FVw)

Adalah penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar berdasarkan pada lebar efektif jalur lalu lintas (W_c). Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas (FVw) dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Penyesuaian Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas (FVw) (MKJI1997).

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (W_c) (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
Empat-lajur tak-terbagi	4,00	4
	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4

Tabel 2.4: *Lanjutan*

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (W_c) (m)	FVw (km/jam)
------------	---	--------------

Dua-lajur tak-terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

2. 4. 6. Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FFVsf)

Adalah faktor penyesuaian akibat hambatan samping sebagai fungsi lebar bahu atau jarak kereb penghalang. Kreb adalah penonjolan tepi perkerasan atau bahu jalan yang dimaksud untuk drainase, mencegah keluarnya dari tepi perkerasan. Faktor penyesuaian untuk hambatan samping berdasarkan lebar bahu efektif dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FFVsf) (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu rata-rata W_s (m)			
		d 0,5	1,0	1.5	2
Empat lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,01	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat-lajur tak-terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,02	1,01	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02

Tabel 2.5: Lanjutan

Tipe Jalan	Kelas Hambatan	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Lebar Bahu
------------	----------------	--

	Samping(SFC)	Lebar Bahu rata-rata Ws (m)			
		d 0,5	1,0	1,5	2
Empat-lajur tak-terbagi 4/2 UD	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua-lajur tak-terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	1,00	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

2.4.7. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFVcs)

Adalah faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, di pengaruhi oleh lebar jalur atau lajur, arah lalu lintas dan gesekan samping. Di daerah perkotaan atau luar kota, faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Ukuran Kota (MKJI).

Ukuran Kota (Juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota
<0,1	0,90
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,03

2.5. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Untuk menentukan kapasitas biasanya di pakai Pers. 2. 3 adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)} \quad (2.3)$$

Dengan:

C = Kapasitas (smp/jam)

cO = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas

$FcSP$ = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{cs} = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

2.5.1. Kapasitas Dasar (C_o)

Kapasitas dasar (C_o) adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal yang bias dicapai. Kapasitas kemampuan ruas jalan untuk menampang arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu. Kapasitas segemen jalan untuk kondisi tertentu (geometri, pola arus lalu lintas dan factor lingkungan) dinyatakan dalam smp/jam. Kapasitas dasar (C_o) kapasitas segemen jalan pada kondisi geometri, ditentukan berdasarkan tipe jalan, dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Kapasitas Dasar (C_o) Jalan Perkotaan (MKJI 1997).

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

2.5.2. Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalan (FC_w)

Faktor penyesuaian untuk lebar jalan adalah factor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalan, yang berhubungan kepadatan lalu lintas karena

jalan yang tidak mampu menampung kendaraan. Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalan (FCw) (MKJI 1997).

Tipe	Jalan Lebar Efektif Jalur Lalu lintas (WC)	FCW
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Perlajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Empat lajur tak terbagi	Perlajur	
	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 Kedua Arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

2.5.3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FCsp)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat pemisah arah lalu lintas. Untuk jalan tak terbagi, peluang

terjadinya kecelakaan depan lawan depan atau dikenal dengan laga kambing. Faktor penyesuaian pemisahan arah dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (MKJI 1997).

Pemisah Arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	60-35	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

2.5.4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat hambatan samping. Semakin dekat hambatan samping semakin rendah kapasitas. Penurunan kapasitas ini terjadi karena terjadi peningkatan kewaspadaan pengemudi untuk melalui jalan tersebut, sehingga pengemudi menurunkan kecepatan menambah jarak antara yang berdampak pada penurunan kapasitas jalan. Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ini dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf) (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Untuk Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FCsf)			
		Lebar Bahu efektif (Ws)			
		d 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

Tabel 2.10: Lanjutan

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FCsf)			
		Lebar bahu efektif (Ws)			

		d 0,5	1,0	1,5	2,0
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
2/2 UD atau jalan satu-arah	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

2.5.5. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar didasarkan pada jumlah penduduk. Faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs) (MKJI1997).

Ukuran Kota (Juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota
<0,1	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-30	1,0
>3,0	1,04

2.6. 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. Bilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut

mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Untuk menentukan derajat kejenuhan biasanya di pakai Pers 2.4 sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (2.4)$$

Dengan:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan lalu lintas digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas.

2.7. Kecepatan Tempuh

MKJI 1997 menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisis ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan segmen jalan, untuk pengukuran kecepatan tempuh tersebut dapat digunakan Pers. 2.5.

$$V = \frac{L}{TT} \quad (2.5)$$

Dimana:

V = Kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari segmen jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan melalui segmen jalan.

L = Panjang segmen jalan yang diamati (termasuk persimpangan kecil).

TT = Waktu rata-rata yang digunakan kendaraan menempuh segmen jalan dengan panjang tertentu, termasuk tundaan waktu berhenti (detik/smp).

2.8. Metode Pengamatan Kecepatan

Kecepatan kendaraan dapat diamati dan dihitung dengan metode pengamat bergerak . Salah satu metode (*Moving Car Observer*). Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan data yang meliputi waktu perjalanan serta dilakukan

dengan mengumpulkan data yang meliputi waktu perjalanan serta lalu lintas baik yang searah maupun yang berlawanan arah dengan kendaraan pengamat. Dengan metode ini akan dapat kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak yang didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.

2.9. Satuan Mobil Penumpang

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI 1997 defenisi dari satuan mobil penumpang (smp) adalah satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagi tipe kendaraan di ubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (EMP). EMP didefinisikan sebagai faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan dalam arus lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sisanya mirip, emp = 1,0). Besaran EMP untuk masing-masing jenis kendaraan pada ruas jalan perkotaan, dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12. Besaran Ekivalen Mobil Penumpang (MKJI1997).

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas dua arah (kend/jam)	EMP		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu-lintas wc(m)	
			≤6	>.6
Dua lajur tak terbagi	0≤1800	1,3	0,5	0,40
		1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi	0≥3700	1,3	0,40	
		1,2	0,25	

2.10. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan atau *Level Of Service* adalah tingkat pelayanan dari suatu jalan yang menggambarkan kualitas suatu jalan dan merupakan batas kondisi pengoperasian. Tingkat pelayanan suatu jalan merupakan ukuran kualitatif yang

digunakan *United States Highway Capacity Manual (USHCM 1985)* yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas dan penilaian oleh pemakai jalan. Tingkat pelayanan suatu jalan menunjukkan kualitas jalan diukur dari beberapa factor.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu:

1. Kondisi Fisik Jalan

a. Lebar Jalan Pada Persimpangan

Pada jalan satu arah lebar jalan yang menuju persimpangan diukur dari permukaan kerb sampai permukaan kerb lainnya. Sedangkan pada jalan dua arah, yang bermaksud dengan lebar jalan adalah jarak dari permukaan kerb sampai pembagi dengan lalu lintas yang berlawanan arah atau median.

b. Jalan Satu Arah Dan Jalan Dua Arah

Pada pengoperasiannya jalan satu arah lebih banyak menguntungkan dari pada jalan dua arah. Hal ini dapat terlihat pada sebagian besar jalan di kota-kota di Indonesia, kebanyakan pada pengoperasian jalan satu arah jarang di jumpai adanya gerakan membelok, sehingga tidak menyebabkan berkurangnya kapasitas suatu jalan.

c. Median

Median merupakan daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada segmen jalan. Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.

2. Kondisi Lingkungan.

a. Faktor Jam Sibuk (Peak Traffic Factor,PHF)

Faktor jam sibuk menunjukkan bahwa arus lalu lintas tidak selalu konstan selama 1 jam penuh. Dalam analisa tentang kapasitas dan tingkat pelayanan sebuah ruas jalan, biasanya PHF ditetapkan berdasarkan periode 15 menit.

b. Pejalan kaki (*Pedestrian*)

Perlengkapan bagi para pejalan kaki, sebagaimana pada kendaraan bermotor, sangat perlu terutama di daerah perkotaan dan untuk jalan masuk atau keluar dari tempat tinggal. Dalam keputusan Direktur Jendral

Bina Marga No. 76/KPTS/Db/1999 jalur pejalan kaki adalah lintasan yang diperuntukan untuk berjalan kaki, dapat berupa trotoar, penyeberangan sebidang (penyeberangan pelican), dan penyeberangan tak sebidang.

c. Kondisi Parkir

Pengaruh dari kendaraan yang parkir diatas lebar efektif jalan seringkali jauh lebih besar dan padat dari pada banyaknya ruang yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan tempat yang layak yang dapat menampung kendaraan tersebut jika tidak tersedia maka kapasitas jalan tersebut akan berkurang.

d. Pedagang Kaki Lima

Pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar, depan toko dan tepi jalan sangat mengganggu aktifitas lalu lintas sehingga mengurangi kapasitas suatu ruas jalan. Sedangkan tingkat pelayanan ditentukan dalam skala interval yang terdiri dari enam tingkat, dan untuk menentukan nilai tingkat pelayanan tersebut dapat digunakan Pers. 2.6.

$$TP = Q/C \quad (2.6)$$

Keterangan : Q = Volume dan C = Kapasitas

Yang di dapatkan dari nilai tersebut di golongkan Tingkat Pelayanan menurut tabel berikut :

Tabel 2.13. Karakteristik Tingkat Pelayanan (Tamin, Nahdalina, 1998).

V/C	Tingkat Pelayanan Jalan	Keterangan
<0,60	A	Arus lancar, Volume rendah, Kecepatan tinggi
0,60-0,70	B	Arus stabil, Kecepatan terbatas, Volume sesuai untuk jalan luar kota

0,70-0,80	C	Arus stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas, volume sesuai untuk jalan kota
0,80-0,90	D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan rendah
0,90-0,100	E	Arus tidak stabil, kecepatan rendah, volume padat atau mendekati kapasitas
<1,00	F	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, banyak berhenti

2.11. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Untuk melengkapi penelitian dan keabsahan isi maka disertakan penelitian terdahulu sebagai berikut:

1. Berdasarkan jurnal Conny Maretia P.Putri yang berjudul Analisa Kinerja Ruas Jalan Akibat Aktifitas Samping Jalan Utama Kota Bandar Lampung tahun 2007, memperlihatkan bahwa nilai hambatan samping tertinggi terjadi pada ruas jalan Kartini pada hari senin yaitu berjumlah 2677 kejadian dan pada hari libur yaitu hari minggu berjumlah 1993 kejadian dengan derajat kejenuhan 0,63.
2. Berdasarkan hasil penelitian skripsi Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial yang berjudul Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Jalan Raden Inten Bandar Lampung tahun 2013, menyatakan bahwa kapasitas jalan untuk jalan Raden Inten mengalami penurunan yaitu tanpa hambatan samping adalah sebesar 6204 smp/jam, dan pada kondisi kelas hambatan samping sangat tinggi (HV) hanya sebesar 4818 smp/jam.
3. Berdasarkan jurnal Ahmad Rizani yang berjudul Evaluasi Kinerja Jalan Akibat Hambatan Samping tahun 2013 bahwa faktor hambatan samping yang terjadi masih relative rendah. Namun untuk kinerja jalan secara keseluruhan dipengaruhi oleh lalu lintas yang padat khususnya pada kondisi kelas hambatan samping sangat tinggi (HV) hanya sebesar 4818 smp/jam.
4. Berdasarkan hasil penelitian dari tesis Ahmad Setijadji, S.T. yang berjudul Studi Kemacetan Lalu Lintas Jalan Kaligawe Kota Semarang tahun 2006,

menyatakan bahwa tundaan dan hambatan samping pada jalan kaligawe menunjukkan angka yang tinggi. Dimana jumlah orang yang menyebrang 6557, kendaraan berhenti 25015. Kendaraan keluar masuk 6040, dan kendaraan lambat 1043. Hasil tersebut menunjukan bahwa tingkat pelayanan ruas jalan Kaligawe menjadi turun $LOS = 0,96$ (E), terjadi kemacetan.

2.12. Pengertian Transportasi

Pengertian transportasi menurut Morlok (1981) adalah memindahkan atau mengangkut dari suatu tempat ke tempat yang lain. Transportasi dikatakan baik apabila perjalanan cukup cepat, tidak mengalami kemacetan, frekuensi pelayanan cukup aman, bebas kemungkinan kecelakaan dan kondisi pelayanan yang nyaman. Untuk mencapai kondisi yang ideal seperti ini, sangat ditentukannoleh beberapa faktor yang menjadi komponen transportasi ini, yaitu kondisi prasarana (jalan), sistem jaringan jalan, kondisi sarana (kendaraan) dan sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut (Sinulingga, 1999).

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu dari mana kegiatan pengangkutan dimulai dan ke tempat tujuan, yaitu dimana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi bukanlah tujuan, melainkan sarana untuk mencapai tujuan sementara kegiatan masyarakat sehari-hari, bersangkutan paut dengan produksi barang dan jasa untuk mencukupi kebutuhan yang tidak terpenuhi ditempat asal. Transportasi sebagai suatu sistem teknologi yang merupakan kerangka utama. Suatu sistem transportasi yang merupakan gabungan dari 5 komponen yaitu, kendaraan, tenaga penggerak, jalur, terminal dan sistem pengendalian. (Nasution, 1996).

2.13. Jalan Perkotaan

Pengertian jalan perkotaan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) merupakan ruas jalan yang memiliki pengembangan permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir jalan, minimum pada satu sisi jalan. Jalan atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 (atau kurang dari 100.000 jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan

menerus) juga digolongkan sebagai jalan perkotaan. Adanya jam puncak lalu lintas pagi dan sore serta tingginya persentase kendaraan pribadi. Selain itu keberadaan kerb merupakan cirri prasarana jalan perkotaan. Tipe jalan pada jalan perkotaan dalah sebagai berikut ini:

1. Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD).
2. Jalan empat lajur dua arah:
 - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 D).
 - b. Tak terbagi (dengan median) (4/2 D).
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2D).
4. Jalan satu arah (1-3/1).

2.14. Jaringan Jalan

Jaringan jalan mempunyai peranan yang penting dalam sistem transportasi kota dan dapat dikatakan terpenting karena biasanya menjadi masalah dalam transportasi kota adalah kekurangan jaringan jalan. Ditinjau dari fungsi kota terhadap wilayah pengembangannya maka sistem jaringan jalan ini ada 2 macam yaitu sistem primer dan sistem sekunder . Sistem primer yaitu jaringan jalan yang berkaitan dengan fungsi-fungsi kota yang bersifat regional, seperti kawasan industri, kawasan pergudangan, kawasan perdagangan grosir dan pelabuhan. Ciri-ciri lain ialah bahwa lalu lintas jalan primer ini merupakan jalan lintas truk. Sistem sekunder, yaitu jaringan jalan yang berkaitan dengan pergerakan lalu lintas bersifat didalam kota saja.

2.14.1. Klasifikasi Berdasarkan Fungsional

1. Jalan Kolektor

Jalan kolektor, merupakan jalan yang menghubungkan kota-kota terdekat yang cakupannya dalam suatu wilayah kabupaten. Jalan kolektor biasanya dilewati kendaraan ringan, seperti kendaraan pribadi, truk dan kendaraan ringan lainnya. Jalan ini biasanya dijadikan jalan alternative pada saat jalan arteri sedang mengalami kemacetan. Fungsi lain dari jalan ini adalah melayani angkutan

pengumpul atau pembagi dengan cirri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang jumlah masuk dibatasi. Jalan kolektor dibagi menjadi dua yaitu:

a. Jalan Kolektor Primer

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

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

b. Jalan Kolektor Sekunder

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

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

2. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan yang melayani angkutan utama atau pusat dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan aksesnya dibatasi secara efisien, dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional. Jalan arteri dibagi menjadi dua, yaitu:

a. Jalan Arteri Primer

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

- Jalan arteri primer di desain berdasarkan rencana paling rendah 60 km/jam.
- Lebar daerah mafaat jalan minimal 11 meter.
- Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintas dan karakteristiknya.
- Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu lalu lintas, lampu penerangan jalan, dan lain-lain.
- Jalan khusus seharusnya di sediakan, yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
- Jalan arteri primer mempunyai empat lajur lalu lintas atau lebih dan seharusnya di lengkapi dengan median (sesuai dengan ketentuan geometrik).
- Apabila persyaratan jarak akses jalan dan akses lahan tidak dapat dipenuhi, maka pada jalan arteri primer harus disediakan jalur lambat (*frontageroad*) dan juga jalur khusus untuk kendaraan tidak bermotor (sepeda, becak, dll).

b. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Di

daerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protocol. Jalan arteri sekunder biasa juga dijelaskan sebagai jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Karakteristik jalan arteri sekunder adalah sebagai berikut:

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

2.15. Jalur Dan Lalu lintas

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

2.15.1. Bahu Jalan

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

1. Ruang untuk tempat berhenti sementara untuk kendaraan yang dalam keadaan darurat atau yang sekedar berhenti karena pengemudi ingin berorientasi mengenai jurusan yang akan ditempuh atau untuk beristirahat.
2. Ruang untuk menghindari diri dari saat-saat darurat sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan.
3. Memberikan kelegaan pada pengemudi, dengan demikian dapat meningkatkan kapasitas jalan yang bersangkutan.

4. Memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.
5. Ruang pembantu pada waktu mengerjakan perbaikan atau pemeliharaan jalan (untuk penempatan alat-alat dan penimbunan bahan material).
6. Ruang untuk perlintasan kendaraan-kendaraan patrol, ambulans, yang sangat membutuhkan pada saat kendaraan darurat seperti terjadinya kecelakaan.

2.15.2. Trotoar Dan Kerb

Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki. Untuk kenyamanan pejalan kaki maka trotoar harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kerb.

Kerb adalah penonjolan/peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan yang dimaksudkan untuk keperluan drainase, mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan dan memberikan ketegasan tepi perkerasan. Pada umumnya kerb digunakan pada jalan-jalan didaerah perkotaan, sedangkan untuk jalan-jalan antar kota, kerb digunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi apabila melintas perkampungan.

2.15.3. Median Jalan

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

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

2.16. Tundaan

Tundaan adalah waktu yang hilang akibat adanya gangguan lalu lintas yang berada diluar kemampuan pengemudi untuk mengontrolnya, perbedaan waktu perjalanan dari suatu perjalanan dari satu titik tujuan antara kondisi arus bebas dengan arus terhambat. Makin besar nilai tundaan, makin besar pula kemacetan pada ruas jalan. Tundaan terbagi atas dua jenis, yaitu tundaan tetap (*fixed delay*) dan tundaan operasional (*operasional delay*).

2.16.1. Tundaan Tetap (*Fixed delay*)

Tundaan tetap adalah tundaan yang disebabkan oleh peralatan control lalu lintas dan terutama terjadi pada persimpangan. Penyebabnya adalah lampu lalu lintas, rambu-rambu perintah berhenti, simpangan prioritas (berhenti dan berjalan), penyebrangan jalan sebidang bagi pejalan kaki.

2.16.2. Tundaan Operasional (*Operasional delay*)

Tundaan operasional adalah tundaan yang disebabkan oleh adanya gangguan diantara unsur-unsur lalu lintas itu sendiri. Tundaan ini berkaitan dengan pengaruh dari lalu lintas (kendaraan) lainnya. Tundaan operasional itu sendiri terbagi atas dua jenis, yaitu:

1. Tundaan akibat gangguan samping (*side friction*), disebabkan oleh pergerakan lalu lintas lainnya, yang mengganggu aliran lalu lintas, seperti kendaraan parkir, pejalan kaki, kendaraan yang berjalan lambat, dan kendaraan keluar masuk halaman karena suatu kegiatan.
2. Tundaan akibat gangguan didalam aliran lalu lintas itu sendiri (*internal friction*), seperti volume lalu lintas yang besar dan kendaraan yang menyalip ditinjau dari tingkat pelayanan (*Level Of Service = LOS*), tundaan mulai terjadi pada saat LOS kurang dari C artinya saat kondisi arus lalu lintas mulai tidak stabil.

2.17. Penyebab Kemacetan Lalu Lintas

Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat.

Kemacetan ditinjau dari tingkat pelayanan jalan (*Level Of Service = LOS*), pada saat LOS kurang dari C, kondisi arus lalu lintas mulai tidak stabil, kecepatan operasi menurun relative cepat akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relative cepat akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil. Pada kondisi ini volume kapasitas lebih besar atau sama dengan 0,8 ($V/C \geq 0,8$), jika LOS (*Level Of Service*) sudah mencapai E, aliran lalu lintas menjadi tidak stabil, sehingga terjadilah tundaan berat, yang disebut dengan kemacetan lalu lintas.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian terhadap ruas jalan Marelan Raya ini adalah untuk mengetahui penyebab kemacetan di jalan tersebut.

3.1.1 Metode Penentuan Subyek

Maksud penentuan subyek ini adalah variabel yang dapat dijadikan sasaran dalam penelitian. Beberapa variabel tersebut adalah kondisi geometrik ruas jalan, kondisi lingkungan, pengaturan lalu lintas, volume lalu lintas, dan klarifikasi kendaraan.

3.2 Metode Studi Pustaka

Studi pustaka diperlukan sebagai acuan penelitian setelah subyek ditentukan. Studi pustaka juga merupakan landasan teori bagi penelitian yang mengacu pada buku-buku, pendapat, dan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian.

3.3 Sumber Data dan Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan di persimpangan jalan yang akan diteliti yaitu pada ruas jalan Marelan Raya. Survei volume lalu lintas dilakukan pada jalan yang dianggap mewakili volume yang akan ditinjau. Sumber data yang diambil berupa:

Data primer yang didapat melalui pengumpulan data yang dilakukan adalah teknik observasi yaitu suatu cara pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan segala yang tampak pada objek penelitian yang pelaksanaannya dapat dilakukan secara langsung pada tempat dimana suatu peristiwa atau kejadian terjadi. Adapun alat yang digunakan dalam pengamatan ini yaitu peralatan manual, untuk yang paling sederhana yaitu dengan mencatat lembar formulir survei.

Data yang dikumpulkan antara lain:

1. Data volume lalulintas di ruas Jalan Marelan Raya pada jam sibuk (*peak hour*) .
2. Data geometrik Ruas Jalan.
3. Data kondisi lingkungan.

Waktu survei lalulintas dilakukan selama 6 hari, yaitu hari Rabu, Kamis, Jumat, Sabtu, Senin dan Selasa mulai dari tanggal 2, 3, 4, 5, 7, dan 8 Agustus 2017. Volume lalu lintas diambil setiap 2 jam, yaitu waktu pagi (pukul 07.00 – 09.00 wib), siang (pukul 12.00 – 14.00 wib), dan sore pada (pukul 16.00 – 18.00). Alasan pemilihan ini adalah agar mendapatkan data yang lebih akurat sehingga hasilnya dapat digunakan untuk perencanaan dan perbaikan di masa yang akan datang.

3.3.1 Pengumpulan Data Volume Lalulintas

Metode pengumpulan data volume lalulintas dilakukan secara manual, pengumpulan data ini dilakukan untuk mendapatkan data volume lalulintas.

Untuk mendapatkan data ini ditempatkan 4 pos pengamatan yang setiap pos ditempati 2 orang petugas yang bertugas untuk mencatat jumlah dan asal dari kendaraan yang melalui pos pencatatan. Pada setiap pos, petugas dilengkapi dengan formulir jumlah dan jenis kendaraan. Pos petugas ditempatkan pada posisi yang mudah mengamati pergerakan arah lalulintas yang sedang dihitung.

Adapun klasifikasi kendaraan yang melintas di ruas jalan tersebut, yaitu:

- Kendaraan Ringan (LV) : Mobil penumpang dan truk kecil
- Kendaraan Berat (HV) : Bis
- Sepeda Motor (MC) : Sepeda motor dan kendaraan roda tiga
- Kendaraan tak bermotor (UM) : Sepeda dan becak dayung

3.3.2 Pengumpulan Data Geometrik Jalan

Metode pengumpulan data geometrik jalan dilakukan dengan pengukuran langsung dilapangan. Tujuan dari pengumpulan data ini adalah untuk mendapatkan tipe lokasi, jumlah lajur, lebar lajur, dan kondisi parkir.

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran gulung, dan waktu pengambilan dilakukan pada tengah malam saat kendaraan tidak banyak melintas di jalan. Hal ini dilakukan agar tidak mengganggu arus lalulintas diruas jalan tersebut.

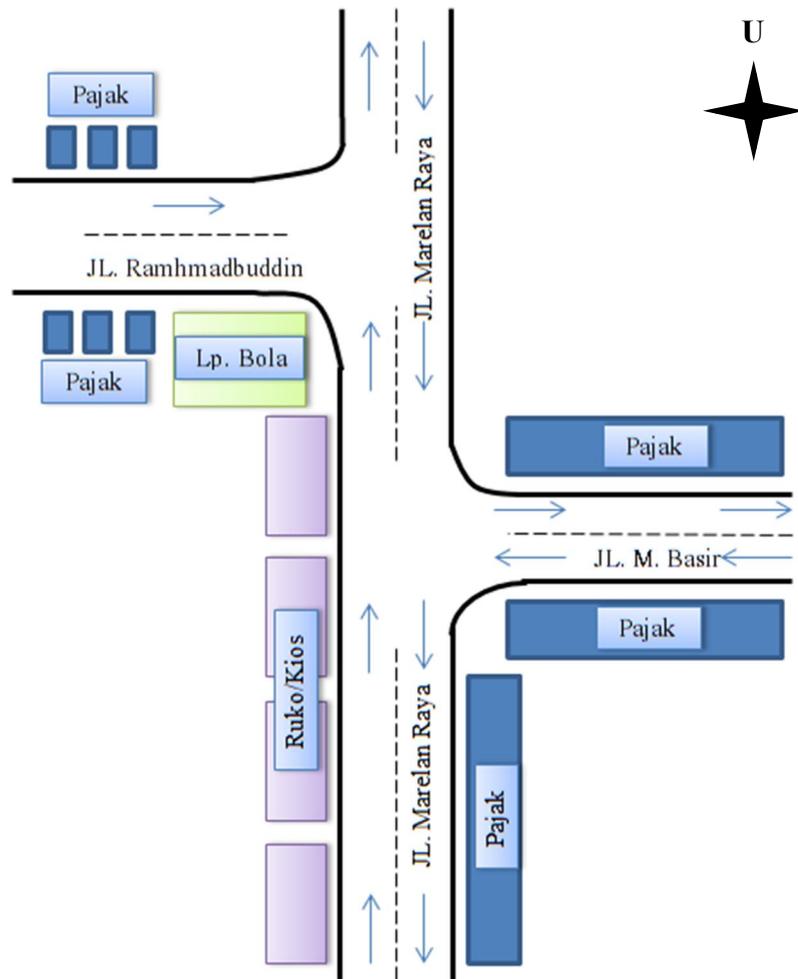
Tabel 3.1: Data geometri ruas Jalan Marelan Raya

Nama Jalan	Jumlah Lajur	Lebar Lajur (m)
Jalan Marelan Raya (Selatan)	1	3
Jalan Marelan Raya (Utara)	1	3

3.3.3 Lokasi Studi

Ruas Jalan tersebut terletak di wilayah kota Medan Kecamatan Medan Marelan yang terdiri dari dua ruas jalan, yaitu:

- Ruas Jalan Marelan Raya sebelah Utara.
- Ruas Jalan Marelan Raya sebelah selatan.



Gambar 3.1: Layout lokasi penelitian

3.3.4 Instrumen Penelitian

Untuk memudahkan perhitungan dengan tingkat penelitian yang lebih akurat maka analisa data dilakukan menggunakan perangkat komputer dan perangkat lunak Microsoft Excel, sedangkan perhitungan arus kendaraan dan sebagainya menggunakan metode MKJI (1997).

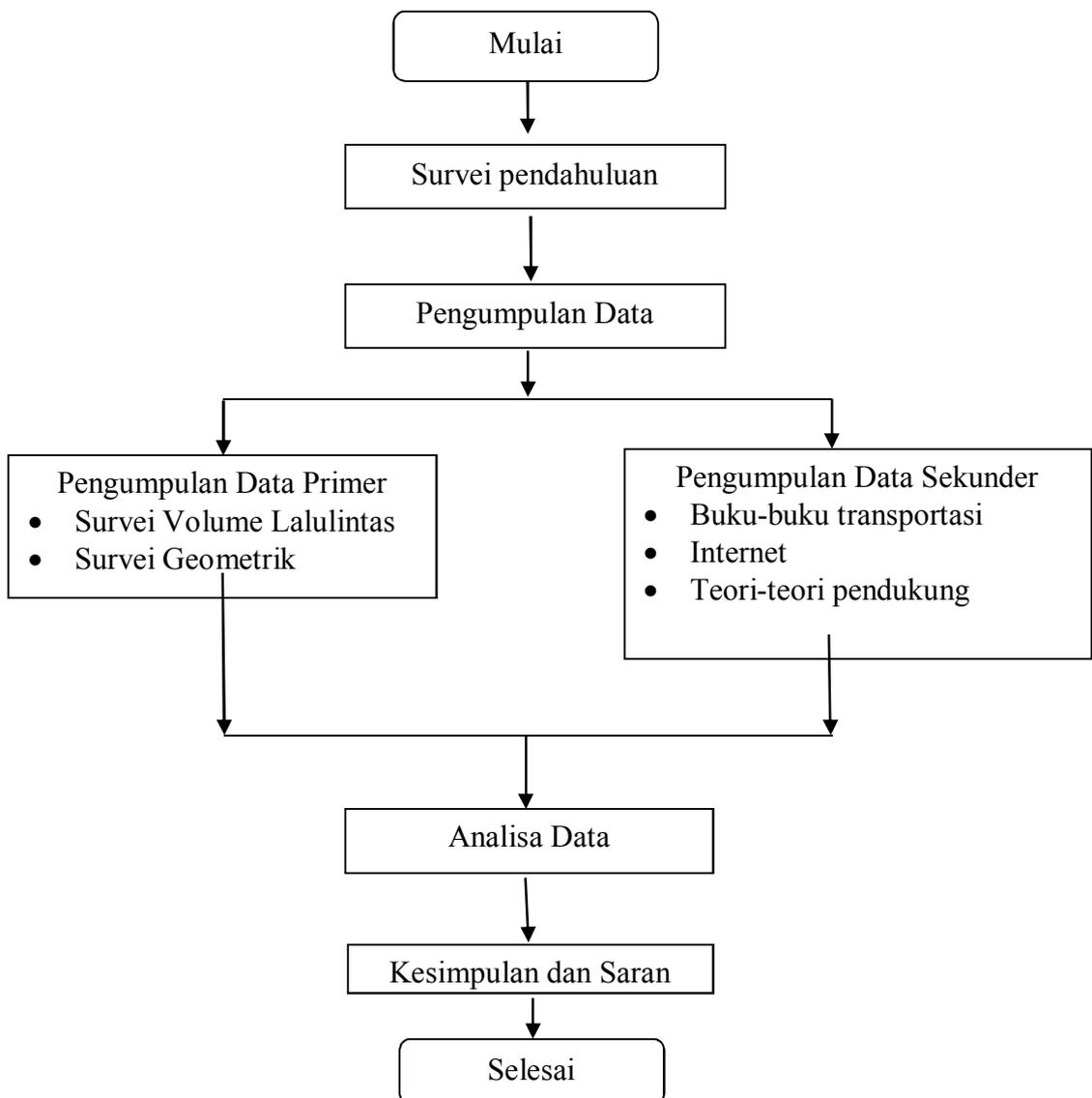
3.3.5. Teknik Analisa Data

Data primer dan data sekunder yang diperoleh dari lapangan merupakan masukan untuk perhitungan simpang bersinyal dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Analisa data untuk simpang tak bersinyal dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) ini bertujuan

untuk mengetahui panjang antrian dan tundaan pada persimpangan tak bersinyal pada simpang tersebut.

3.3.6 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian digunakan sebagai dasar pelaksanaan penelitian serta untuk mempermudah penelitian tersebut. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2: Diagram Alir

BAB 4

ANALISA DATA

4.1. Gambaran Umum

Marelan merupakan salah dari 21 kecamatan di Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia. Kecamatan Marelan berbatasan dengan Kabupaten Deli Serdang di sebelah barat, Medan Labuhan di Timur, Medan Helvetia di selatan, dan Medan Belawan di Utara. Pada posisi survei yang ditinjau pada saat ini ada palah di titik jalan Marelan pasar V, yaitu di mana titik tersebut terdapat tempat perbelanjaan atau pajak yang berada di sisi jalan yang sangat aktif setiap harinya.

Pada ruas jalan ini tingkat kegiatannya sangat berpengaruh pada kelancaran transportasi jalan tersebut. Pajak ini cukup padat dan perletakan bangunannya cukup strategis di pinggir jalan. Dan juga pertokoan yang terdapat di pinggir jalan tersebut sangat berpengaruh besar terhadap aktifitas lalu lintas di jalan tersebut.

Selain itu ditambah lagi jumlah pejalan kaki yang berjalan atau menyebrang sepanjang segmen jalan, dan jumlah kendaraan bermotor yang keluar masuk dari lahan samping jalan serta arus kendaraan yang bergerak lambat seperti sepeda, becak dll.

Hal ini yang sering menimbulkan kepadatan sehingga kemacetan sering terjadi pada ruas Jalan Marelan pasar V. Berikut adalah data geometrik ruas jalan Marelan pasar V Kota Medan sepanjang 100 meter:

Tipe Jalan	: 2/2 UD (2 lajur –2 arah tak terbagi)
Bahu Jalan	: 2 meter pada sisi kiri dan 2 meter pada sisi kanan
Lebar jalan	: 6 meter untuk total dua arah
Jumlah penduduk	: 140.414 jiwa Penduduk (2011)

Lebar yang sebenarnya pada Jalan Marelan pasar V ini yaitu berkisar 9 meter, akan tetapi dikarenakan posisi pejualan yang sangat ramai akan tetapi tidak tersedianya lahan berjualan dan parkir yang tidak memadai, sehingga para konsumen sering memarkirkan kendaraannya di pinggir jalan dan juga para pemilik becak yang sedang menunggu penumpang juga memarkirkan di pinggir

jalan. Penelitian dilakukan pada Hari Rabu tanggal 2 Agustus 2017 sampai pada Hari Selasa tanggal 8 Agustus 2017. Penelitian dilakukan oleh 8 orang surveyor yang terdiri dari 2 orang untuk menghitung survei arus kendaraan dan 8 orang untuk survei hambatan samping dan 2 orang survei kecepatan kendaraan.

Pelaksanaan survei dilakukan selama 6 jam, waktu pengamatan yaitu pukul 07.00–09.00 WIB, pukul 12.00-14.00 WIB, pukul 16.00–18.00 WIB. Berdasarkan data yang didapat dari survei, selanjutnya dilakukan perhitungan volume lalu lintas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, kelas hambatan samping, kecepatan dan analisa tingkat pelayanan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

4.2. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati satu titik tertentu dari suatu segmen jalan waktu tertentu. Dinyatakan dalam satuan kendaraan atau satuan mobil penumpang (SMP). Sedangkan volume lalu lintas rencana (VLHR) adalah perkiraan volume lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas dan dinyatakan dalam smp/jam.

Survei volume lalu lintas dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan dengan menggunakan *counter*. Survei dilakukan oleh dua surveyor pada titik pengamatan untuk setiap arah lalu lintas, dimana setiap surveyor akan menghitung tiap jenis kendaraan berdasarkan klasifikasi kendaraan. Jenis kendaraan yang diamati adalah sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV).

Tabel 4.1: Volume kendaraan pada hari Rabu, 2 Agustus 2017 (Arah Belawan).

Rabu	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	78	5	314
	07.15-07.30	86	4	285
	07.30-07.45	105	7	294
	07.45-08.00	76	11	310
	08.00-08.15	85	9	325
	08.15-08.30	83	12	331
	08.30-08.45	78	9	295
	08.45-09.00	76	11	291
Siang	12.00-12.15	89	13	291
	12.15-12.30	78	9	264
	12.30-12.45	64	10	299
	12.45-13.00	65	13	267
	13.00-13.15	71	11	288
	13.15-13.30	65	9	276
	13.30-13.45	97	11	295
	13.45-14.00	94	12	278
Sore	16.00-16.15	56	12	315
	16.15-16.30	70	14	290
	16.30-16.45	65	12	300
	16.45-17.00	77	11	312
	17.00-17.15	74	8	289
	17.15-17.30	65	9	256
	17.30-17.45	71	11	285
	17.45-18.00	57	9	276

Tabel 4.2: Volume kendaraan pada hari Rabu, 2 Agustus 2017 (Arah Medan).

Rabu	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	78	7	349
	07.15-07.30	81	9	393
	07.30-07.45	104	10	376
	07.45-08.00	79	12	359
	08.00-08.15	84	13	365
	08.15-08.30	91	16	357
	08.30-08.45	71	17	296
	08.45-09.00	79	14	352
Siang	12.00-12.15	75	12	214
	12.15-12.30	85	14	261
	12.30-12.45	61	12	231
	12.45-13.00	75	11	256
	13.00-13.15	69	13	216
	13.15-13.30	78	11	342
	13.30-13.45	72	12	236
	13.45-14.00	69	10	241
Sore	16.00-16.15	91	13	274
	16.15-16.30	89	8	288
	16.30-16.45	104	10	293
	16.45-17.00	102	7	275
	17.00-17.15	98	11	384
	17.15-17.30	87	9	264
	17.30-17.45	79	14	319
	17.45-18.00	69	9	341

Tabel 4.3: Volume kendaraan pada hari Kamis, 3 Agustus 2017 (Arah Belawan).

Kamis	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	89	9	322
	07.15-07.30	93	13	341
	07.30-07.45	79	11	295
	07.45-08.00	103	8	319
	08.00-08.15	94	11	328
	08.15-08.30	113	8	312
	08.30-08.45	89	14	319
	08.45-09.00	105	15	342
Siang	12.00-12.15	69	14	268
	12.15-12.30	65	11	241
	12.30-12.45	76	15	276
	12.45-13.00	71	18	254
	13.00-13.15	84	17	273
	13.15-13.30	78	19	254
	13.30-13.45	76	12	291
	13.45-14.00	65	11	301
Sore	16.00-16.15	129	17	298
	16.15-16.30	142	12	373
	16.30-16.45	128	15	354
	16.45-17.00	119	19	311
	17.00-17.15	123	22	325
	17.15-17.30	127	20	375
	17.30-17.45	102	14	342
	17.45-18.00	91	10	321

Tabel 4.4: Volume kendaraan pada hari Kamis, 3 Agustus 2017 (Arah Medan).

Kamis	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	81	11	329
	07.15-07.30	105	7	341
	07.30-07.45	110	10	367
	07.45-08.00	85	9	321
	08.00-08.15	96	11	298
	08.15-08.30	106	10	301
	08.30-08.45	98	11	385
	08.45-09.00	113	9	317
Siang	12.00-12.15	70	15	241
	12.15-12.30	68	15	229
	12.30-12.45	76	16	301
	12.45-13.00	65	18	276
	13.00-13.15	91	20	258
	13.15-13.30	78	19	273
	13.30-13.45	71	12	307
	13.45-14.00	85	10	297
Sore	16.00-16.15	76	12	235
	16.15-16.30	94	7	288
	16.30-16.45	76	10	293
	16.45-17.00	89	9	270
	17.00-17.15	101	13	437
	17.15-17.30	79	7	333
	17.30-17.45	93	6	319
	17.45-18.00	89	5	301

Tabel 4.5: Volume kendaraan pada hari Jum'at, 4 Agustus 2017 (Arah Belawan).

Jum'at	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	78	8	278
	07.15-07.30	64	7	334
	07.30-07.45	77	9	312
	07.45-08.00	82	11	319
	08.00-08.15	61	9	259
	08.15-08.30	79	10	287
	08.30-08.45	65	8	301
	08.45-09.00	76	12	268
Siang	12.00-12.15	67	6	167
	12.15-12.30	65	5	199
	12.30-12.45	75	11	231
	12.45-13.00	79	13	256
	13.00-13.15	67	18	285
	13.15-13.30	65	13	311
	13.30-13.45	76	12	281
	13.45-14.00	69	16	279
Sore	16.00-16.15	65	24	299
	16.15-16.30	71	21	310
	16.30-16.45	81	19	342
	16.45-17.00	91	20	336
	17.00-17.15	82	12	302
	17.15-17.30	79	18	298
	17.30-17.45	70	9	258
	17.45-18.00	66	11	279

Tabel 4.6: Volume kendaraan pada hari Jum'at, 4 Agustus 2017 (Arah Medan).

Jum'at	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	91	6	351
	07.15-07.30	83	9	316
	07.30-07.45	64	5	331
	07.45-08.00	69	9	286
	08.00-08.15	67	11	299
	08.15-08.30	76	8	275
	08.30-08.45	72	19	246
	08.45-09.00	76	11	291
Siang	12.00-12.15	65	9	195
	12.15-12.30	54	8	177
	12.30-12.45	65	12	201
	12.45-13.00	54	11	221
	13.00-13.15	64	17	215
	13.15-13.30	63	15	241
	13.30-13.45	75	19	264
	13.45-14.00	53	13	253
Sore	16.00-16.15	71	15	285
	16.15-16.30	73	17	245
	16.30-16.45	76	16	310
	16.45-17.00	80	17	321
	17.00-17.15	70	14	301
	17.15-17.30	63	15	295
	17.30-17.45	67	11	269
	17.45-18.00	54	9	271

Tabel 4.7: Volume kendaraan pada hari Sabtu, 5 Agustus 2017 (Arah Belawan).

Sabtu	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	78	8	284
	07.15-07.30	93	6	265
	07.30-07.45	76	4	249
	07.45-08.00	82	5	253
	08.00-08.15	79	9	251
	08.15-08.30	92	11	241
	08.30-08.45	95	6	276
	08.45-09.00	105	12	305
Siang	12.00-12.15	67	11	152
	12.15-12.30	65	18	134
	12.30-12.45	71	10	123
	12.45-13.00	86	11	233
	13.00-13.15	69	14	216
	13.15-13.30	82	9	211
	13.30-13.45	68	13	257
	13.45-14.00	86	12	189
Sore	16.00-16.15	88	14	310
	16.15-16.30	77	15	285
	16.30-16.45	78	17	296
	16.45-17.00	65	18	287
	17.00-17.15	92	15	288
	17.15-17.30	75	14	265
	17.30-17.45	71	12	305
	17.45-18.00	86	10	319

Tabel4.8: Volume kendaraan pada hari Sabtu, 5 Agustus 2017 (Arah Medan).

Sabtu	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	89	7	291
	07.15-07.30	62	8	334
	07.30-07.45	92	4	274
	07.45-08.00	102	9	245
	08.00-08.15	71	10	301
	08.15-08.30	94	6	273
	08.30-08.45	86	11	248
	08.45-09.00	79	8	283
Siang	12.00-12.15	78	11	227
	12.15-12.30	81	14	283
	12.30-12.45	67	9	263
	12.45-13.00	75	12	247
	13.00-13.15	74	10	251
	13.15-13.30	82	9	275
	13.30-13.45	69	14	311
	13.45-14.00	67	10	280
Sore	16.00-16.15	89	14	300
	16.15-16.30	72	15	241
	16.30-16.45	76	13	296
	16.45-17.00	65	18	278
	17.00-17.15	86	19	275
	17.15-17.30	81	17	265
	17.30-17.45	71	12	306
	17.45-18.00	83	11	312

Tabel 4.9: Volume kendaraan pada hari Senin, 7 Agustus 2017 (Arah Belawan).

Senin	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	90	14	395
	07.15-07.30	102	11	368
	07.30-07.45	89	13	391
	07.45-08.00	94	11	353
	08.00-08.15	85	11	290
	08.15-08.30	112	9	312
	08.30-08.45	98	14	319
	08.45-09.00	118	17	317
Siang	12.00-12.15	97	15	268
	12.15-12.30	68	15	241
	12.30-12.45	76	16	296
	12.45-13.00	65	18	287
	13.00-13.15	91	20	298
	13.15-13.30	78	19	265
	13.30-13.45	71	12	305
	13.45-14.00	85	10	311
Sore	16.00-16.15	102	11	268
	16.15-16.30	94	9	321
	16.30-16.45	112	12	295
	16.45-17.00	89	19	252
	17.00-17.15	78	16	301
	17.15-17.30	95	14	311
	17.30-17.45	106	12	296
	17.45-18.00	98	11	326

Tabel 4.10: Volume kendaraan pada hari Senin, 7 Agustus 2017 (Arah Medan).

Senin	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	90	9	368
	07.15-07.30	84	11	392
	07.30-07.45	67	9	389
	07.45-08.00	73	13	382
	08.00-08.15	84	14	365
	08.15-08.30	63	18	384
	08.30-08.45	79	20	390
	08.45-09.00	84	19	349
Siang	12.00-12.15	87	13	214
	12.15-12.30	79	10	242
	12.30-12.45	87	11	207
	12.45-13.00	61	10	198
	13.00-13.15	76	14	204
	13.15-13.30	51	11	254
	13.30-13.45	71	12	246
	13.45-14.00	69	9	257
Sore	16.00-16.15	129	16	278
	16.15-16.30	142	12	295
	16.30-16.45	128	15	301
	16.45-17.00	119	19	320
	17.00-17.15	123	12	321
	17.15-17.30	127	15	341
	17.30-17.45	102	9	297
	17.45-18.00	91	10	322

Tabel 4.11: Volume kendaraan pada hari Selasa, 8 Agustus 2017 (Arah Belawan).

Selasa	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	89	4	328
	07.15-07.30	76	2	295
	07.30-07.45	102	6	352
	07.45-08.00	87	5	311
	08.00-08.15	79	8	295
	08.15-08.30	94	11	325
	08.30-08.45	78	6	326
	08.45-09.00	80	4	331
Siang	12.00-12.15	85	14	287
	12.15-12.30	78	9	264
	12.30-12.45	66	11	256
	12.45-13.00	71	12	267
	13.00-13.15	68	11	278
	13.15-13.30	65	8	276
	13.30-13.45	91	11	295
	13.45-14.00	96	12	278
Sore	16.00-16.15	103	12	325
	16.15-16.30	98	13	314
	16.30-16.45	87	7	322
	16.45-17.00	95	11	297
	17.00-17.15	101	7	254
	17.15-17.30	75	10	274
	17.30-17.45	68	7	265
	17.45-18.00	97	8	261

Tabel 4.12: Volume kendaraan pada hari Selasa, 8 Agustus 2017 (Arah Medan).

Selasa	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00-07.15	91	5	313
	07.15-07.30	67	3	241
	07.30-07.45	99	5	352
	07.45-08.00	87	5	331
	08.00-08.15	85	8	295
	08.15-08.30	94	10	325
	08.30-08.45	69	6	326
	08.45-09.00	80	4	331
Siang	12.00-12.15	88	12	301
	12.15-12.30	91	9	298
	12.30-12.45	64	11	299
	12.45-13.00	67	9	267
	13.00-13.15	69	11	268
	13.15-13.30	65	9	276
	13.30-13.45	97	8	297
	13.45-14.00	92	12	268
Sore	16.00-16.15	95	12	353
	16.15-16.30	98	10	314
	16.30-16.45	87	7	343
	16.45-17.00	95	11	361
	17.00-17.15	105	7	322
	17.15-17.30	75	9	287
	17.30-17.45	68	8	242
	17.45-18.00	74	9	351

- Perhitungan pada hari senin arah Belawan smp/jam (16.00-17.00)

$$LV \times EMP LV = 397 \times 1.00 = 397 \text{ smp/jam}$$

$$HV \times EMP HV = 51 \times 1,2 = 61.2 \text{ smp/jam}$$

$$MC \times EMP MC = 1136 \times 0.25 = 284 \text{ smp/jam}$$

Jadi total dalam smp/jam didapat : $397 + 61.2 + 284 = 742.2 \text{ smp/jam}$

- Perhitungan pada hari senin arah Medan smp/jam (16.00-17.00)

$$LV \times EMP LV = 518 \times 1.00 = 518 \text{ smp/jam}$$

$$HV \times EMP HV = 62 \times 1.2 = 74.4 \text{ smp/jam}$$

$$MC \times EMP MC = 1194 \times 0.25 = 298.5 \text{ smp/jam}$$

Jadi total dalam smp/jam didapat : $518 + 74.4 + 298.5 = 890.9 \text{ smp/ jam}$

Jadi total volume kendaraan adalah $742.2 + 890.9 = 1633 \text{ smp/jam}$

Tabel 4.13: Total volume kendaraan dalam satuan mobil penumpang (smp/jam).

Waktu	Rabu	Kamis	jumat	Sabtu	Senin	Selasa
07.00 - 08.00	1,435	1,497	1,317	1,292	1,558	1,371
08.00 - 09.00	1,421	1,571	1,234	1,346	1,551	1,366
12.00 - 13.00	1,226	1,228	1,026	1,117	1,238	1,274
13.00 - 14.00	1,265	1,336	1,212	1,224	1,255	1,300
16.00 - 17.00	1,345	1,580	1,399	1,331	1,633	1,515
17.00 - 18.00	1,300	1,610	1,238	1,615	1,568	1,305

Dari Tabel 4.9 dapat dilihat volume maksimal pada Hari Senin Sore pukul 16.00–17.00 WIB sebesar 1633 smp/jam, hal ini disebabkan padatnya aktifitas pertokoan pasar dan waktu jam pulang kerja yang sangat tinggi.

4.3. Hambatan Samping

Data yang diambil dalam survei ini yaitu kendaraan yang berhenti dan parkir dibahu jalan, pejalan kaki (yang sejajar dan menyebrang jalan), kendaraan masuk dan keluar jalan serta kendaraan lambat. Setelah didapat data dari penelitian selanjutnya dikalikan dengan masing-masing faktor bobot hambatan samping. Dalam hal ini survei dilakukan dengan jarak 100 meter dan memilih data segmen terbanyak. Tabel hasil survey hambatan samping dapat di lihat di lampiran dan berikut tabel total hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14: hasil total hambatan samping untuk kejadian per 100 meter per jam (dua sisi).

Waktu	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Senin	Selasa
07.00 - 08.00	506	506	527	515	546	487
08.00 - 09.00	574	598	581	599	600	579
12.00 - 13.00	180	223	256	283	317	281
13.00 - 14.00	209	258	283	310	323	340
16.00 - 17.00	525	541	564	514	564	535
17.00 - 18.00	417	423	537	469	479	505
Jumlah	2,411	2,549	2,748	2,690	2,829	2,727
Nilai Max	600					

Setelah menganalisis tabel kelas hambatan samping diatas, didapatkan bahwa pada Hari Senin termasuk dalam kelas hambatan samping yang tinggi (H) yaitu nilai total kejadian mencapai 500-899 Kejadian/jam (600 Kejadian/jam). Hambatan samping yang tinggi pada Hari Senin dikarenakan banyak pertokoan yang aktif pada pagi hari dan juga gedung pasar yang berada di pinggir jalan sehingga sangat mengganggu aktifitas kinerja jalan.

Sedangkan pada Hari Rabu menunjukkan kelas hambatan samping pada keadaan kelas hambatan samping pada tingkat rendah (L) yaitu nilai total kejadian rata-rata mencapai 180 Kejadian/jam dikarenakan aktifitas pada siang hari pertokoan dan pasar lebih rendah dan tidak terlalu mengganggu aktifitas lalu lintas.

4.4. Kecepatan Arus bebas kendaraan

Ruas jalan Marelan Pasar V merupakan tipe 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2 UD), dengan lebar jalur lalu lintas 3 meter per lajur. Perhitungan kecepatan arus bebas dihitung berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) untuk jalan Perkotaan. Untuk kecepatan arus bebas dasar dan faktor penyesuaian diambil dari MKJI 1997, berikut ini perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan berdasarkan MKJI 1997.

Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan (km/jam)	$FV_o = 42 \text{ km/jam}$
Kecepatan Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (km/jam)	$FV_w = -3$
Faktor Penyesuaian Kondisi Hambatan Samping	$FFV_{sf} = 0.95$
Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	$FFV_{cs} = 0.90$
Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FV)	
$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$	$FV = 33.3 \text{ km/jam}$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa kecepatan arus bebas kendaraan pada ruas jalan Marelan Pasar V akibat adanya hambatan samping dikawasan yang telah ditinjau adalah 33.3 km/jam.

4.5. Kapasitas

Kapasitas ruas Jalan Marelan Raya Pasar V menggunakan prosedur peraturan MKJI (1997) untuk keadaan Jalan Perkotaan. Berikut ini perhitungan kapasitas dengan terjadinya hambatan samping pada jalan tersebut.

Kapasitas Dasar	$C_o = 2900 \text{ smp/jam}$
Faktor Penyesuaian Lebar Jalan	$FC_w = 0.87$
Faktor Penyesuaian Pemisah Arah	$FC_{sp} = 0.94$
Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	$FC_{sf} = 0.95$
Faktor Penyesuaian Ukuran kota	$FC_{cs} = 0.90$
Kapasitas $C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$	$C = 2028 \text{ smp/jam}$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dilihat bahwa dari hasil perhitungan MKJI 1997 didapatkan nilai Kapasitas Ruas Jalan Marelan Pasar V untuk total 2 arah yaitu 2028 smp/jam.

4.6. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan. Perhitungan derajat kejenuhan dengan adanya hambatan samping dapat dilihat sebagai berikut:

$$DS = Q/C$$

Keterangan:

Q = Volume Kendaraan

C = Kapasitas

Volume Kendaraan terpadat pada hari Senin pukul 16.00 – 17.00 yaitu, 1633 smp/jam

Kapasitas (C) = 2028 smp/jam

Maka = $1633 / 2028 = 0.805$

Dari hasil perhitungan derajat kejenuhan berikut kita dapat melihat data rekapitulasi derajat kejenuhan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15: Hasil perhitungan derajat kejenuhan per jam dengan adanya hambatan samping.

Waktu	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Senin	Selasa
07.00 - 08.00	0.708	0.738	0.649	0.637	0.768	0.676
08.00 - 09.00	0.701	0.775	0.609	0.664	0.765	0.674
12.00 - 13.00	0.604	0.606	0.506	0.551	0.610	0.628
13.00 - 14.00	0.624	0.659	0.598	0.604	0.619	0.641
16.00 - 17.00	0.663	0.779	0.690	0.656	0.805	0.747
17.00 - 18.00	0.641	0.794	0.611	0.797	0.773	0.644

Berdasarkan hasil analisa didapatkan nilai Derajat Kejenuhan yang melampaui batas maksimum Derajat Kejenuhan pada beberapa jam waktu pengamatan yaitu melewati batas $DS > 0.75 - 0.8$ berdasarkan MKJI (1997) bahkan pada Hari Senin pukul 16.00–17.00 WIB Volume sudah melebihi kapasitas jalan hingga DS sebesar 0.805 maka dihasilkan Tingkat Pelayanan ialah nilai D, yaitu : arus mendekati tidak stabil dan kecepatan rendah.

Hal ini menyebabkan kinerja jalan tidak maksimal sehingga perlu dilakukan suatu tindakan untuk perbaikan manajemen lalu lintas pada ruas jalan tersebut seperti marka jalan, pengaturan sistem parkir, pemberian rambu lalu lintas serta menyediakan tempat khusus untuk para pedagang agar tidak berjulanan di pinggir jalan.

4.7. Survei Kecepatan Sesaat

Untuk survei kecepatan ini dilakukan dengan mencatat waktu tempuh kendaraan yang melewati 100 meter lintasan. Saat kendaraan menyentuh garis 0 bersamaan dengan memulai pencatatan waktu menggunakan *stopwatch* dan setelah melewati garis 100 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 $V = d/t$. Berikut hasil perhitungan survei kecepatan sesaat pada Tabel 4.16 , Tabel 4.17 dan Tabel 4.18.

Tabel 4.16: Kecepatan sesaat terganggu hambatan samping pada jam sibuk pagi.

hari	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)			Kecepatan kendaraan ringan (km/jam)			Kecepatan rata-rata (Km/jam)
		I	II	III	I	II	III	
Rabu	0.10	0.00426	0.00419	0.00515	23.45	23.87	19.43	22.25
kamis	0.10	0.00398	0.00414	0.00413	25.11	24.17	24.21	24.50
Jumat	0.10	0.00464	0.00542	0.00542	21.54	18.44	18.45	19.48
Sabtu	0.10	0.00449	0.00467	0.00465	22.26	21.43	21.51	21.73
Senin	0.10	0.00511	0.00452	0.00360	19.56	22.10	27.81	23.16
Selasa	0.10	0.00382	0.00432	0.00509	26.15	23.14	19.66	22.98

Tabel 4.17: Kecepatan sesaat terganggu hambatan samping pada jam sibuk siang.

Hari	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)			Kecepatan kendaraan ringan (km/jam)			Kecepatan rata-rata (Km/jam)
		I	II	III	I	II	III	
Rabu	0.10	0.00514	0.00426	0.00609	19.45	23.45	16.43	19.78
kamis	0.10	0.00464	0.00446	0.00457	21.55	22.44	21.86	21.95
Jumat	0.10	0.00415	0.00462	0.00446	24.11	21.65	28.13	24.63

Tabel 4.17: *Lanjutan*

Hari	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)			Kecepatan kendaraan ringan (km/jam)			Kecepatan rata-rata (Km/jam)
		I	II	III	I	II	III	
Sabtu	0.10	0.00567	0.00582	0.00464	17.65	17.19	21.54	18.79
Senin	0.10	0.00425	0.00391	0.00497	23.51	25.60	20.12	23.08
Selasa	0.10	0.00499	0.00467	0.00464	20.05	21.43	21.55	21.01

Tabel 4.18: Kecepatan sesaat terganggu hambatan samping pada jam sibuk sore.

Hari	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)			Kecepatan kendaraan ringan (km/jam)			Kecepatan rata-rata (Km/jam)
		I	II	III	I	II	III	
Rabu	0.10	0.00467	0.00647	0.00450	21.43	15.46	22.21	19.70
Kamis	0.10	0.00604	0.00464	0.00511	16.57	21.56	19.58	19.24
Jumat	0.10	0.00446	0.00444	0.00464	22.41	22.54	21.54	22.16
Sabtu	0.10	0.00539	0.00423	0.00487	18.55	23.65	20.52	20.91
Senin	0.10	0.00464	0.00465	0.00511	21.56	21.49	19.56	20.87
Selasa	0.10	0.00466	0.00444	0.00478	21.45	22.54	20.91	21.63

Berdasarkan perhitungan kecepatan sesaat rata-rata didapatkan perbedaan kecepatan yang signifikan yaitu pada sore hari kecepatan minimum yaitu 15.46 km/jam pada jam puncak aktifitas pulang kerja, sedangkan pada siang hari yaitu mencapai 28.13 km/jam

4.8. Pembahasan

Dari hasil penelitian Analisa Kemacetan Ruas Jalan Di Marelan Raya pasar V dilakukan analisa data dengan menggunakan (MKJI, 1997) maka dapat diskripsikan hasil penelitian tersebut sebagai berikut:

1. Volume kendaraan tertinggi pada hari senin di sore hari di jalan Marelan Raya pasar V pada pukul 16.00-17.00 WIB sebesar 1633 smp/jam. Hal ini disebabkan padatnya aktifitas pertokoan dan pedagang kaki lima pada waktu jam pulang kerja yang sangat tinggi.
2. Hambatan samping di dapat pada hari senin pukul 08.00-09.00 WIB termasuk dalam kelas hambatan samping yang tinggi (H) yaitu sebesar 600 kejadian/jam

disebabkan pinggiran ruas digunakan sebagai tempat kendaraan parkir dan kendaraan berhenti jalan sehingga mengganggu pengguna jalan tersebut.

3. Hasil analisa didapatkan nilai derajat kejenuhan pada hari senin pukul 16.00-17.00 WIB yang sudah melebihi kapasitas jalan sehingga DS sebesar 0.805 maka dihasilkan tingkat pelayanan ialah nilai D, yaitu arus mendekati tidak stabil dan kecepatan rendah.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa ruas Jalan Marelan Pasar V akibat hambatan samping yang terjadi, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hambatan samping tertinggi pada hari senin dengan katagori hambatan samping Tinggi (H) yaitu sebesar 600 kejadian/jam, disebabkan karena dipinggir ruas jalan digunakan sebagai tempat perdagangan tradisional sehingga sangat mengganggu aktifitas jalan.
2. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan didapatkan nilai tingkat pelayanan terburuk ialah kelas D. Hal ini menunjukkan bahwa arus kendaraan yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas.

5.2 Saran

Dari hasil analisa yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan penulis adalah:

1. Untuk mengurangi tingkat hambatan samping akibat kesadaran masyarakat untuk tidak parkir dan berhenti dibahu jalan untuk transaksi pembelian, Lebih baik jika ketika ingin berjual-beli alangkah baiknya memarkirkan kendaraanya di tempat yang telah disediakan
2. Memberikan penanganan lebih lanjut bagi para pedagang agar lebih tertib berjualan, untuk tidak berjualan memakai badan jalan demi kelancaran pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi Palin, dkk . 2013. *Analisa Kapasitas Dan Tingkat Pelayanan Pada Ruas Jalan Wolter Monginsidi Kota Manado*, Jurnal Sipil Statik, Vol.1 No. 9 Agustus (623-629), ISSN: 2337-6732 .
- Gallant Sondakh Marunsenge, dkk. 2015. *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Pada Ruas Jalan Panjaitan (Kelenteng Ban Hing Kiong) Dengan Menggunakan Metode Mkji 1997*, Jurnal Sipil Statik, Vol.3 No.8 Agustus (571-582), ISSN: 2337-6732 .
- Maretia, Conny, 2007, *Analisa Kinerja Ruas Jalan Akibat Aktivitas Samping Jalan Utama Kota Bandar Lampung*, Symposium X FSTPT, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Morlok, E.K. 1981. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Sukirman, Silvia . 1994 . *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan* . Bandung : Nova.

LAMPIRAN

Tabel L1: Volume hambatan samping, Rabu 2 Agustus 2017 (arah Belawan).

Waktu	Rabu							
	PED		PSV		EEV		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	171	86	70	70	43	30	55	22
08.00 - 09.00	127	64	89	89	69	48	76	30
12.00 - 13.00	45	23	43	43	27	19	28	11
13.00 - 14.00	45	23	48	48	30	21	41	16
17.00 - 18.00	142	71	99	99	94	66	86	34
18.00 - 19.00	134	67	73	73	81	57	51	20
jumlah	664	332	422	422	344	241	337	135

Tabel L2: Volume hambatan samping, Rabu 2 Agustus 2017 (arah Medan).

Waktu	Rabu							
	PED		PSV		EEV			
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	133	67	97	97	101	71	68	27
08.00 - 09.00	147	74	115	115	92	64	96	38
12.00 - 13.00	38	19	23	23	26	18	23	9
13.00 - 14.00	47	24	32	32	18	13	29	12
17.00 - 18.00	79	40	59	59	103	72	83	33
18.00 - 19.00	72	36	60	60	61	43	66	26
jumlah	516	258	386	386	401	281	365	146

Tabel L3: Volume hambatan samping, Kamis, 3 Agustus 2017 (arah Belawan).

waktu	Kamis							
	PED		PSV		EEV			
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	153	77	76	76	78	55	79	32
08.00 - 09.00	168	84	99	99	131	92	100	40
12.00 - 13.00	37	19	26	26	27	19	32	13
13.00 - 14.00	48	24	29	29	45	32	37	15
17.00 - 18.00	133	67	84	84	94	66	86	34
18.00 - 19.00	76	38	66	66	71	50	76	30
jumlah	615	308	380	380	446	312	410	164

Tabel L4: Volume hambatan samping, Kamis, 3 Agustus 2017 (arah Medan).

Waktu	Kamis							
	PED		PSV		EEV			
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	143	72	59	59	76	53	85	34
08.00 - 09.00	129	65	63	63	85	60	94	38
12.00 - 13.00	67	34	43	43	36	25	51	20
13.00 - 14.00	78	39	39	39	51	36	49	20
17.00 - 18.00	133	67	78	78	96	67	76	30
18.00 - 19.00	92	46	69	69	51	36	93	37
jumlah	642	321	351	351	395	277	448	179

Tabel L5: Volume hambatan samping, Jum'at, 4 Agustus 2017 (arah Belawan).

Waktu	Jumat							
	PED		PSV		EEV			
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	137	69	67	67	85	60	87	35
08.00 - 09.00	154	77	85	85	61	43	93	37
12.00 - 13.00	54	27	42	42	42	29	46	18
13.00 - 14.00	49	25	51	51	39	27	54	22
17.00 - 18.00	142	71	87	87	91	64	94	38
18.00 - 19.00	128	64	94	94	85	60	85	34
jumlah	664	332	426	426	403	282	459	184

Tabel L6: Volume hambatan samping, Jum'at, 4 Agustus 2017 (arah Medan).

Waktu	Jumat							
	PED		PSV		EEV			
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	142	71	84	84	85	60	81	32
08.00 - 09.00	153	77	89	89	104	73	104	42
12.00 - 13.00	46	23	43	43	39	27	46	18
13.00 - 14.00	51	26	51	51	51	36	43	17
17.00 - 18.00	126	63	87	87	86	60	95	38
18.00 - 19.00	117	59	75	75	95	67	86	34
jumlah	635	318	429	429	460	322	455	182

Tabel L7: Volume hambatan samping, Sabtu, 5 Agustus 2017 (arah Belawan).

Waktu	Sabtu							
	PED		PSV		EEV		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	132	66	65	65	85	60	81	32
08.00 - 09.00	152	76	85	85	102	71	94	38
12.00 - 13.00	46	23	53	53	46	32	57	23
13.00 - 14.00	53	27	49	49	43	30	41	16
17.00 - 18.00	118	59	79	79	63	44	87	35
18.00 - 19.00	85	43	63	63	85	60	93	37
jumlah	586	293	394	394	424	297	453	181

Tabel L8: Volume hambatan samping, Sabtu, 5 Agustus 2017 (arah Medan).

Waktu	sabtu							
	PED		PSV		EEV		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	145	73	84	84	74	52	85	34
08.00 - 09.00	174	87	75	75	104	73	94	38
12.00 - 13.00	45	23	43	43	45	32	54	22
13.00 - 14.00	63	32	57	57	63	44	61	24
17.00 - 18.00	125	63	94	94	86	60	78	31
18.00 - 19.00	102	51	78	78	63	44	94	38
jumlah	654	327	431	431	435	305	466	186

Tabel L9: Volume hambatan samping, Senin, 7 Agustus 2017 (arah Belawan).

Waktu	senin							
	PED		PSV		EEV		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	142	71	84	84	61	43	82	33
08.00 - 09.00	163	82	99	99	102	71	92	37
12.00 - 13.00	63	32	53	53	41	29	45	18
13.00 - 14.00	73	37	48	48	56	39	46	18
17.00 - 18.00	153	77	79	79	78	55	86	34
18.00 - 19.00	115	58	93	93	59	41	79	32
jumlah	709	355	456	456	397	278	430	172

Tabel L10: Volume hambatan samping, Senin, 7 Agustus 2017 (arah Medan).

Waktu	senin							
	PED		PSV		EEV		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	153	77	89	89	81	57	98	39
08.00 - 09.00	168	84	76	76	94	66	83	33
12.00 - 13.00	68	34	68	68	53	37	47	19
13.00 - 14.00	71	36	56	56	51	36	57	23
17.00 - 18.00	133	67	93	93	95	67	97	39
18.00 - 19.00	76	38	79	79	78	55	86	34
jumlah	669	335	461	461	452	316	468	187

Tabel L11: Volume hambatan samping, Selasa, 8 Agustus 2017 (arah Belawan).

Waktu	selasa							
	PED		PSV		EEV		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	134	67	69	69	95	67	68	27
08.00 - 09.00	152	76	74	74	106	74	96	38
12.00 - 13.00	55	28	46	46	47	33	48	19
13.00 - 14.00	67	34	62	62	64	45	61	24
17.00 - 18.00	128	64	98	98	94	66	76	30
18.00 - 19.00	108	54	76	76	76	53	85	34
jumlah	644	322	425	425	482	337	434	174

Tabel L12: Volume hambatan samping, Selasa, 8 Agustus 2017 (arah Belawan).

Waktu	selasa							
	PED		PSV		EEV		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot PED SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot PSV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot EEV SF/jam	Hasil Survei	Faktor Bobot SMV SF/jam
07.00 - 08.00	132	66	58	58	86	60	75	30
08.00 - 09.00	153	77	76	76	97	68	96	38
12.00 - 13.00	47	24	46	46	46	32	56	22
13.00 - 14.00	53	27	49	49	63	44	53	21
17.00 - 18.00	124	62	79	79	85	60	76	30
18.00 - 19.00	142	71	65	65	96	67	85	34
jumlah	651	326	373	373	473	331	441	176



Gambar L.1: Kegiatan Pedagang berjalan yang memakai ruas jalan.



Gambar L.2: Keadaan Becak bermotor yang parkir di ruas jalan.



Gambar L.3: Keadaan ruas jalan dengan hambatan samping yang tinggi.



Gambar L.4: Keadaan ruas jalan dengan hambatan samping yang tinggi.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. Biodata Mahasiswa

Nama : Yassir Fuad
NPM : 1207210154
Tempat, Tanggal lahir : Medan, 12 Januari 1993
Alamat : Jln.Tanggung sentosa 19 No.63 Blok III
Griya Martubung
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Laki-laki
No. Hp : 082362465115

B. Riwayat Pendidikan Formal dan Non-Formal

1. SD Negeri 068474 Medan, lulus tahun 2005.
2. SMP Negeri 25 Medan, lulus tahun 2008.
3. SMA Dharmawangsa Medan, lulus tahun 2011.
4. Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2012 sampai selesai.

Medan, Oktober 2017
Saya yang bersangkutan

Yassir Fuad

