

TUGAS AKHIR

**PENGARUH HAMBATAN SAMPING JALAN TERHADAP
PANJANG ANTRIAN KENDARAAN DI RUAS JALAN
JENDERAL SUDIRMAN KOTA BINJAI
(Studi Kasus)**

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

Disusun Oleh:

**SATRIA
1207210010**



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Satria

NPM : 1207210010

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh Hambatan Samping Jalan Terhadap Panjang Antrian
Kendaraan Di Ruas Jalan Jenderal Sudirman Kota Binjai

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, Mei 2017

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji

Dosen Pembimbing II / Penguji

Ir. Zurkiyah, MT

Irma Dewi, S.T., M.Si

Dosen Pembanding I / Penguji

Dosen Pembanding II / Penguji

Andri ST, MT

Dr. Ade Faisal, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,

Dr. Ade Faisal, ST, MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Satria

Tempat /Tanggal Lahir: Medan Estate/ 03 April 1991

NPM : 1207210010

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Pengaruh Hambatan Samping Jalan Terhadap Panjang Antrian Kendaraan Di Ruas Jalan Jenderal Sudirman Kota Binjai (*Studi Kasus*)”,

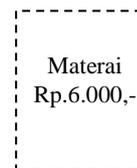
bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

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

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

Medan, Mei 2017

Saya yang menyatakan,



Satria

ABSTRAK

PENGARUH HAMBATAN SAMPING JALAN TERHADAP PANJANG ANTRIAN KENDARAAN DI RUAS JALAN JENDERAL SUDIRMAN KOTA BINJAI

Satria
1207210010
Ir. Zurkiyah, MT
Irma Dewi, S.T., M.Si

Tingginya nilai hambatan samping pada suatu ruas jalan akan menyebabkan penurunan pada kinerja jalan. Besarnya hambatan samping sangat berpengaruh terhadap kapasitas ruas jalan dan kecepatan kendaraan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan kinerja lalu lintas pada beberapa kondisi hambatan samping dan menentukan solusi perencanaan untuk memperbaiki kinerja lalu lintas. Penelitian yang dilakukan yaitu berupa survei volume lalu lintas (LHR) untuk melihat tingkat kepadatan kendaraan, kemudian survei hambatan samping untuk melihat besarnya pengaruh gangguan dan survei kecepatan sesaat baik terganggu dan tak terganggu hambatan samping. Penelitian dilakukan pada 400 meter di ruas jalan Jenderal Sudirman Kota Binjai. Perhitungan selanjutnya digunakan dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 untuk Jalan Dalam Kota. Berdasarkan hasil perhitungan, maka didapatkan nilai derajat kejenuhan tertinggi yaitu 0.946 dengan jumlah volume kendaraan sebesar 3611 smp/jam sementara kapasitas ruas jalan 3816 smp/jam. Hal ini menunjukkan keadaan ruas jalan sudah sangat jenuh sehingga diperlukan perbaikan kinerja jalan. Tingkat hambatan samping sangat mempengaruhi penurunan kinerja jalan untuk itu diperlukan solusi penanganan seperti pengadaan lahan parkir, peninjauan kembali letak pintu masuk keluar pasar serta kesadaran bersama penggunaan jalan untuk tertib dan taat saat berkendara

Kata kunci : Hambatan samping, volume lalu lintas, jalan dalam kota

ABSTRACT

ANALYSIS JAM IN FOUR ARMS ROAD SIGNALIZED INTERSECTION. CROSS SUMATRA – LUBUK PAKAM DISTRICT DELI SERDANG

Satria
1207210010
Ir. Zurkiyah, MT
Irma Dewi, S.T., M.Si

The high value of the side barriers on a road section will cause a drop in performance of the road. The magnitude of the side barriers greatly affect the capacity of roads and vehicle speed. The purpose of this study was to analyze the factors affecting the performance decrease traffic on some side constraints and determine the conditions of planning solutions to improve traffic performance. Research conducted in the form of traffic volume survey (LHR) to view the density of the vehicle, then surveys the side barriers to see the effect of interference and instantaneous velocity surveys both disturbed and undisturbed side barriers. The study was conducted at 400 meters on the road Sudirman Binjai. Further calculations used by the Indonesian Highway Capacity Manual 1997 for the Road In the City. Based on the calculation, then obtained the degree of saturation highest, 0946 with a total volume of 3611 vehicles smp / hour while the capacity of roads 3816 smp / hour. It is indicating the state of roads is already very saturated so that the necessary repairs road performance. Side friction level greatly affect the performance drop for the necessary road handling solutions such as park land acquisition, a review of the location of the entrance to exit the market as well as a common awareness of road users for an orderly way while driving

Keywords: Obstacles aside, the volume of traffic, roads in the city

KATA PENGANTAR

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

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

1. Ibu Ir. Zurkiyah, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi, S.T., M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus Sekretaris Program Studi Teknik Sipil.
3. Bapak Andri ST, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, ST,MSc selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil.
5. Bapak Rahmatullah ST, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipil kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Kedua orang tua penulis, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Adik penulis: Ridawani Ulfa Lubis (adik), Reynaldi Lubis (adik), yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Sahabat-sahabat penulis: Azmi Arief, Muhammad Rizky, Aji Atma Syahputra, Anggi Syaputra, Hery Prayuda, Satria, Indra Mulia Matondang, Rusyaidi Aulia Rahman Lubis 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, Mei 2017

Satria

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Defenisi dan Jenis Jalan Perkotaan	4
2.1.1. Defenisi Jalan Perkotaan	4
2.1.2. Karakteristik Jalan	9
2.2. Parameter Arus Lalu Lintas	13
2.3. Kinerja Jalan Berdasarkan MKJI 1997	17
2.3.1. Kapasitas	17
2.3.2. Derajat Kejenuhan	21
2.3.3. Panjang Antrian	21
2.3.4. Kecepatan Arus Bebas (FV)	22
2.3.5. Kecepatan Tempuh	26
2.3.6. Hambatan Samping	26

2.3.7. Tingkat Pelayanan Jalan	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Flow chart	29
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	30
3.3. Metode Analisis Data	31
3.4. Instrumen Penelitian	31
3.5. Teknik Pengumpulan Data	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Gambaran Umum	33
4.2. Volume Lalu Lintas	34
4.3. Hambatan Samping	42
4.4. Kecepatan Arus Bebas Kendaraan	44
4.5. Kapasitas	44
4.6. Derajat Kejenuhan	45
4.7. Perhitungan Panjang Antrian	47
4.8. Survei Kecepatan Sesaat	49
4.9. Tingkat Pelayanan Ruas Jalan	51
4.10. Solusi Penanganan	52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi (MKJI,1997).	14
Tabel 2.2	Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah (MKJI, 1997).	15
Tabel 2.3	Kapasitas Dasar (C_0) Jalan Perkotaan (MKJI, 1997).	18
Tabel 2.4	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalan (FC_w) (MKJI, 1997).	18
Tabel 2.5	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pembagian Arah (FC_{SP}) (MKJI,1997).	19
Tabel 2.6	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{SF}) (MKJI,1997).	20
Tabel 2.7	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS}) (MKJI,1997).	20
Tabel 2.8	Kecepatan Arus Bebas Dasar untuk Jalan Perkotaan (FV_0) (MKJI,1997).	23
Tabel 2.9	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FV_w) (MKJI,1997).	24
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping dengan Jarak Kerb Penghalang (FFV_{SF})	25
Tabel 2.11	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota (FFV_{CS}) (MKJI, 1997).	25
Tabel 2.12	Kelas Hambatan Samping (MKJI, 1997).	27
Tabel 2.13	Tipe Kejadian Kelas Hambatan Samping (MKJI, 1997).	27
Tabel 2.14	Tingkat pelayanan tergantung arus. (MKJI, 1997)	28
Tabel 4.1	Volume Kendaraan Pada Hari Senin, 6 Februari 2017.	35
Tabel 4.2	Volume Kendaraan Pada Hari Selasa, 7 Februari 2017.	36
Tabel 4.3	Volume Kendaraan Pada Hari Rabu, 8 Februari 2017.	37
Tabel 4.4	Volume Kendaraan Pada Hari Kamis, 9 Februari 2017.	38
Tabel 4.5	Volume Kendaraan Pada Hari Jumat, 10 Februari 2017.	39
Tabel 4.6	Volume Kendaraan Pada Hari Sabtu, 11 Februari 2017.	40

Tabel 4.7	Volume Kendaraan Pada Hari Minggu, 12 Februari 2017.	41
Tabel 4.8	Total Volume Kendaraan dalam Satuan Mobil Penumpang (smp/jam).	42
Tabel 4.9	Hambatan Samping Segmen I pada Hari Senin, 6 Februari 2017	42
Tabel 4.10	Hasil Total Hambatan Samping untuk kejadian per 200 meter per jam (dua sisi)	43
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan per Jam dengan Adanya Hambatan Samping.	46
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan per Jam dengan Adanya Hambatan Samping.	47
Tabel 4.13	Kecepatan Sesaat Terganggu Hambatan Samping pada Jam Sibuk Pagi.	49
Tabel 4.14	Kecepatan Sesaat Terganggu Hambatan Samping pada Jam Sibuk Siang.	50
Tabel 4.15	Kecepatan Sesaat Terganggu Hambatan Samping pada Jam Sibuk Sore.	50
Tabel 4.16	Perhitungan Tingkat Pelayanan dengan adanya Hambatan Samping.	51
Tabel 4.17	Perhitungan Tingkat Pelayanan Tanpa adanya Hambatan Samping.	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jalan Dua Lajur Dua Arah Tak Terbagi (2/2 UD) (MKJI,1997).	10
Gambar 2.2	Jalan Empat Lajur Dua Arah Tak Tebagi (MKJI,1997).	10
Gambar 2.3	Jalan Empat Lajur Dua Arah Terbagi (MKJI,1997).	11
Gambar 2.4	Jalan Enam Lajur Dua Arah Terbagi (6/2 D) (MKJI,1997).	11
Gambar 2.5	Jalan Satu Arah (1-3/1) (MKJI,1997).	11
Gambar 2.6	Kecepatan sebagai fungsi DS untuk jalan banyak lajur dan satu Arah (MKJI, 1997)	26
Gambar 3.1	<i>Flow chart</i> penelitian	29
Gambar 4.1	Denah Lokasi Jalan Jendral Sudirman.	30

DAFTAR NOTASI

C	= Kapasitas (smp/jam)
C_0	= Kapasitas Dasar (smp/jam)
C_{ua}	= Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian Sinyal (det)
c	= Waktu Siklus (detik)
d	= Jarak Tempuh (km)
D	= Kerapatan Lalu Lintas (kend/km)
DS	= Derajat Kejenuhan
FV	= Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan Pada Kondisi Lapangan (km/jam)
FV_0	= Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan Pada Jalan Yang Diamati (km/jam).
FV_w	= Penyesuaian Kecepatan Untuk Lebar Jalan (km/jam).
FFV_{SF}	= Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu.
FFV_{CS}	= Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
FC_w	= Faktor Penyesuaian Lebar Jalan
FC_{SP}	= Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
FC_{SF}	= Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Bahu Jalan
FC_{CS}	= Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
GR	= Rasio Hijau (g/c)
NQ	= Jumlah Kendaraan Antri
$NQ1$	= Jumlah Smp Yang Tersisa Dari Fase Hijau Sebelumnya
$NQ2$	= Jumlah Smp Yang Tersisa Dari Fase Merah
n	= Banyaknya Kendaraan Yang Diamati
Q	= Volume Lalu Lintas (kend/jam)
Q	= Arus Lalu Lintas (smp/jam)
QL	= Panjang Antrian
TP	= Tingkat Pelayanan Ruas Jalan
t	= Waktu Tempuh (jam)
U_s	= Kecepatan Rata – Rata Ruang (km/jam)
U_t	= Kecepatan Rata – Rata Waktu (km/jam)

- U = Kecepatan Kendaraan (km/jam)
U = Kecepatan Lalu Lintas (km/jam)
V = Kecepatan (km/jam)
 Σ = Jumlah Keseluruhan.

DAFTAR SINGKATAN

D	= Devide
EMP	= Ekvivalen kendaraan penumpang
H	= High
HV	= <i>Heavy Vehicle</i> (Kendaraan berat HV)
LV	= <i>Light Vehicle</i> (Kendaraan ringan)
L	= Low
MKJI	= Manual Kapasitas Jalan Indonesia
M	= Medium
MC	= <i>Motor Cycle</i> (Sepeda motor)
SMP	= Satuan Mobil Penumpang
UD	= Undevide
UM	= <i>Unmotorised</i> (Kendaraan tak bermotor)
USHCM	= <i>United States Highway Capacity Manual</i>
VL	= Very Low
VH	= Very High

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia khususnya di kota-kota besar sering mengalami berbagai permasalahan sistem transportasi. Permasalahan transportasi banyak menimbulkan dampak dan kerugian di berbagai bidang khususnya di bidang ekonomi. Permasalahan ini akan semakin meningkat seiring perkembangan yang terjadi pada suatu daerah. Permasalahan sistem transportasi yang terjadi di kota-kota besar merupakan permasalahan komponen-komponen yang ada juga aktivitas yang berlangsung pada sistem tersebut. Komponen-komponen tersebut yaitu infrastruktur jalan dan pengguna jalan serta aktivitas yang terjadi berasal dari dalam jalan.

Di daerah perkotaan, khususnya Kota Binjai aktivitas samping jalan sering menimbulkan konflik, dimana dampak yang ditimbulkan berpengaruh terhadap arus lalu lintas. Pengaruh aktivitas samping jalan yang sering dijumpai di daerah perkotaan, antara lain: pejalan kaki, pedagang kaki lima, angkutan umum dan kendaraan pribadi yang berhenti, kendaraan bermotor dan kendaraan tak bermotor yang masuk keluar dari daerah parkir di samping jalan. Memperhatikan perkembangan lalu lintas yang saat ini, karena kemacetan yang selalu ada di dalam proses pembangunan infrastruktur jalan.

Pada daerah perkotaan, seringkali ditemukan daerah bahu jalan dan trotoar, dijadikan daerah parkir. Aktivitas yang terjadi di daerah parkir ini dapat menimbulkan kemacetan lalu lintas. Kemacetan lalu lintas tersebut terjadi, sebagian besar diakibatkan oleh keluar masuknya kendaraan dari daerah parkir tersebut. Kemacetan lalu lintas di ruas jalan tersebut akan menciptakan panjang antrian kendaraan. Panjang antrian yang terjadi pada suatu ruas jalan yang mengalami kemacetan lalu lintas berhubungan erat dengan waktu kemacetan yang terjadi. Kemacetan lalu lintas yang ditimbulkan oleh aktivitas samping jalan, akan menurunkan arus kendaraan dan kecepatan kendaraan, yang

melalui ruas jalan tersebut. Penurunan ini berdampak terhadap penurunan kapasitas ruas jalan tersebut. Dimana kapasitas ruas jalan adalah arus kendaraan maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu.

Seiring dengan meningkatnya dampak yang ditimbulkan oleh aktivitas samping jalan maka perlu adanya penelitian mengenai, “Pengaruh Hambatan Samping Jalan Terhadap Panjang Antrian Kendaraan pada Ruas Jalan Jendral Sudirman Kota Binjai, sehingga dapat di evaluasi dan dianalisa untuk mengantisipasinya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang ada dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh hambatan samping jalan pada ruas jalan Jenderal Sudirman.
- b. Bagaimana kondisi panjang antrian akibat hambatan samping.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini digunakan batasan-batasan antara lain sebagai berikut:

- a. Lokasi penelitian adalah sepanjang ruas Jalan Jenderal Sudirman
- b. Pembahasan ini di batasi hanya untuk mengetahui pengaruh aktivitas samping dari suatu ruas jalan terhadap panjang antrian ditinjau dari parameter kelancaran lalu lintas yaitu derajat kejenuhan, antrian dan tundaan dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang dan perumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan:

- a. Untuk menganalisa hambatan samping jalan pada ruas Jalan Jenderal Sudirman, Kota Binjai.

- b. Untuk menghitung panjang antrian akibat hambatan samping pada ruas Jalan Jenderal Sudirman, Kota Binjai.

1.5 Manfaat Penelitian

Di harapkan dari tulisan ini dapat berguna untuk mengetahui kekurangan dari fasilitas jalan tersebut serta menganalisis kinerja ruas jalan Jenderal Sudirman Kota Binjai sehingga mampu memberikan solusi terhadap aktivitas samping jalan yang berlebihan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1: PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA

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

BAB 3: METODOLOGI 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 analisis yang dilakukan

BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan sehubungan dengan kapasitas jalan, tinggi rendahnya aktifitas samping jalan, kemudian memberikan solusi dan saran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Defenisi Dan Jenis Jalan Perkotaan

2.1.1. Defenisi Jalan Perkotaan

Definisi jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel (UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan). Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri. Bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik jalan, dan ruang pengawasan jalan:

- a. Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya.
- b. Ruang milik jalan meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu diluar ruang manfaat jalan.
- c. Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan.

Jalan perkotaan/semi perkotaan adalah jalan yang terdapat perkembangan secara permanen dan menerus di sepanjang atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, baik berupa perkembangan lahan atau bukan. Yang termasuk dalam kelompok jalan perkotaan adalah jalan yang berada di dekat pusat perkotaan dengan jumlah penduduk lebih dari 100.000 jiwa. Jalan di daerah perkotaan dengan jumlah penduduk yang kurang dari 100.000 juga dapat di golongankan pada kelompok ini jika perkembangan samping jalan tersebut bersifat permanen dan terus menerus. Sesuai dengan Undang Undang Nomor 38 Tahun 2004, jalan umum dikelompokkan menurut sistem, fungsi, status dan kelas.

Menurut *anoname* pada situs blogsipil.world.blogspot.co.id (2013), jalan dapat

dikelompokkan sesuai fungsi jalan. Fungsi jalan tersebut dikelompokkan sebagai berikut:

A. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer menghubungkan secara berdayaguna antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan sebagai berikut:

- a. Menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal sampai ke pusat kegiatan lingkungan; dan
- b. Menghubungkan antar pusat kegiatan nasional, sebagai contoh Jalur Pantura yang menghubungkan antara Sumatera dengan Jawa di Merak, Jakarta, Semarang, Surabaya sampai dengan Banyuwangi merupakan arteri primer.

Karakteristik jalan arteri primer adalah sebagai berikut:

- a. Jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 km/h.
- b. Lebar Daerah Manfaat Jalan minimal 11 meter.
- c. Jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien; jarak antar jalan masuk/akses langsung minimal 500 meter, jarak antar akses lahan langsung berupa kapling luas lahan harus di atas 1000 meter, dengan pemanfaatan untuk perumahan.
- d. Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintas dan karakteristiknya.
- e. Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu lalu lintas, lampu penerangan jalan, dan lain-lain.
- f. Jalur khusus seharusnya disediakan, yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
- g. Jalan arteri primer mempunyai 4 lajur lalu lintas atau lebih dan seharusnya dilengkapi dengan median (sesuai dengan ketentuan geometrik).

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

B. Jalan Arteri Sekunder

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

Karakteristik Jalan Arteri Sekunder adalah sebagai berikut:

- a. Jalan arteri sekunder menghubungkan dua kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, antar kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua, dan jalan arteri/kolektor primer dengan kawasan sekunder kesatu.
- b. Jalan arteri sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 km/ jam.
- c. Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 meter.
- d. Lalu lintas cepat pada jalan arteri sekunder tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat.
- e. Akses langsung dibatasi tidak boleh lebih pendek dari 250 meter.
- f. Kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diizinkan melalui jalan ini.
- g. Persimpangan pada jalan arteri sekunder diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintasnya.
- h. Jalan arteri sekunder mempunyai kapasitas sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- i. Lokasi berhenti dan parkir pada badan jalan sangat dibatasi dan seharusnya tidak diizinkan pada jam sibuk.
- j. Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu, marka, lampu pengatur lalu lintas, lampu jalan dan lain-lain.

- k. Besarnya lala lintas harian rata-rata pada umumnya paling besar dari sistem sekunder yang lain.
- l. Dianjurkan tersedianya Jalur Khusus yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
- m. Jarak selang dengan kelas jalan yang sejenis lebih besar dari jarak selang dengan kelas jalan yang lebih rendah.

C. Jalan Kolektor Primer

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

Karakteristik Jalan Kolektor Primer adalah sebagai berikut:

- a. Jalan kolektor primer dalam kota merupakan terusan jalan kolektor primer luar kota.
- b. Jalan kolektor primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan arteri primer.
- c. Jalan kolektor primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 km/jam.
- d. Lebar badan jalan kolektor primer tidak kurang dari 7 meter.
- e. Jumlah jalan masuk ke jalan kolektor primer dibatasi secara efisien. Jarak antar jalan masuk/akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 400 meter.
- f. Kendaraan angkutan barang berat dan bus dapat diizinkan melalui jalan ini.
- g. Persimpangan pada jalan kolektor primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintasnya.
- h. Jalan kolektor primer mempunyai kapasitas yang sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- i. Lokasi parkir pada badan jalan sangat dibatasi dan seharusnya tidak diizinkan pada jam sibuk.

- j. Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu lalu lintas dan lampu penerangan jalan.
- k. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih rendah dari jalan arteri primer.
- l. Dianjurkan tersedianya Jalur Khusus yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.

D. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota.

Karakteristik Jalan Arteri Sekunder adalah sebagai berikut:

- a. Jalan kolektor sekunder menghubungkan: antar kawasan sekunder kedua, kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.
- b. Jalan kolektor sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam.
- c. Lebar badan jalan kolektor sekunder tidak kurang dari 7 meter.
- d. Kendaraan angkutan barang berat tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
- e. Lokasi parkir pada badan jalan-dibatasi.
- f. Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup.
- g. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih rendah dari sistem primer dan arteri sekunder.

E. Jalan Lokal Primer

Kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan lingkungan.

Karakteristik Jalan Lokal Primer adalah sebagai berikut:

- a. Jalan lokal primer dalam kota merupakan terusan jalan lokal primer luar kota.
- b. Jalan lokal primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan primer lainnya.
- c. Jalan lokal primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam.
- d. Kendaraan angkutan barang dan bus dapat diizinkan melalui jalan ini.
- e. Lebar badan jalan lokal primer tidak kurang dari 6 meter.
- f. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah pada sistem primer.

F. Jalan Lokal Sekunder

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

Karakteristik Jalan Lokal Sekunder adalah sebagai berikut:

- a. Jalan lokal sekunder menghubungkan antar kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya, kawasan sekunder dengan perumahan.
- b. Jalan lokal sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km/jam.
- c. Lebar badan jalan lokal sekunder tidak kurang dari 5 meter.
- d. Kendaraan angkutan barang berat dan bus tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
- e. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah dibandingkan dengan fungsi jalan yang lain.

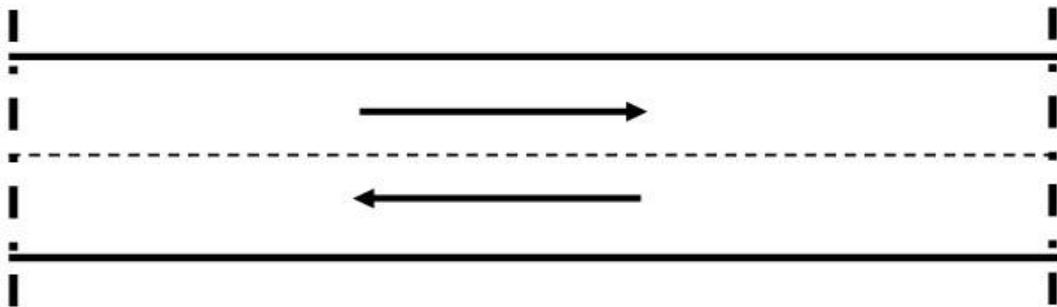
2.2.2. Karakteristik Jalan

1. Tipe Jalan

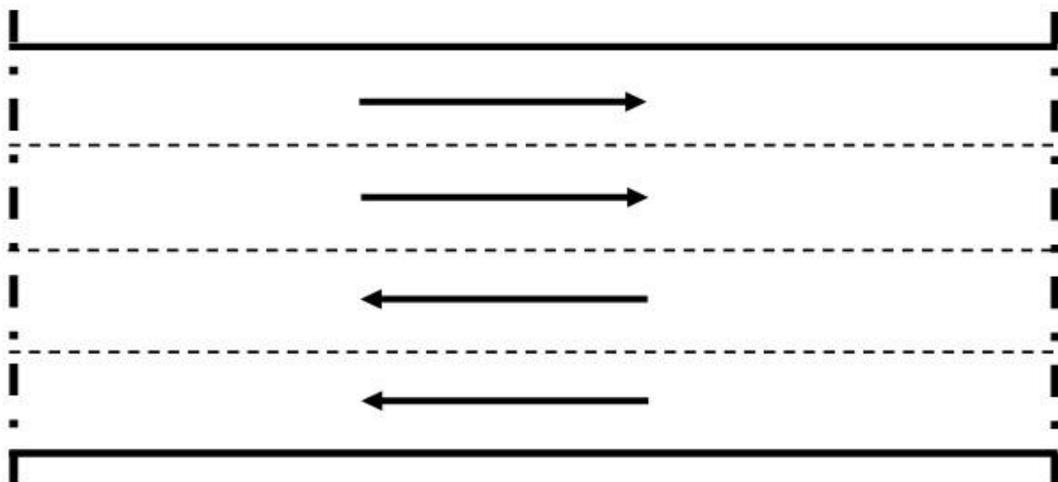
Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja yang berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, tipe jalan ditunjukkan dengan potongan melintang jalan yang

ditunjukkan oleh jumlah lajur dan arah pada setiap segmen jalan, Tipe jalan untuk jalan perkotaan yang digunakan dalam MKJI (1997) dibagi menjadi 4 bagian antara lain:

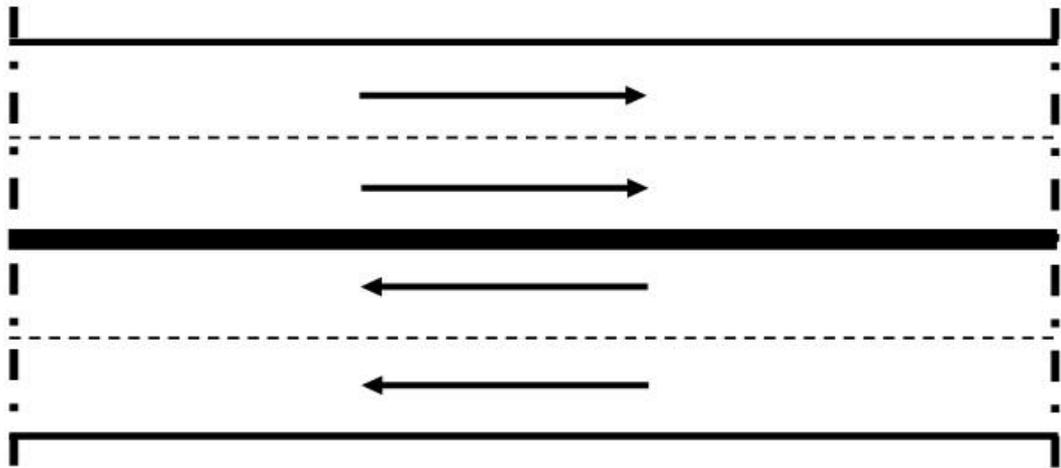
- a. Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD)
- b. Jalan empat lajur dua arah
 - Tak terbagi (yaitu tanpa median) (4/2 UD)
 - Terbagi (yaitu dengan median) (4/2 UD)
- c. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D), dan
- d. Jalan satu arah (1-3/1)



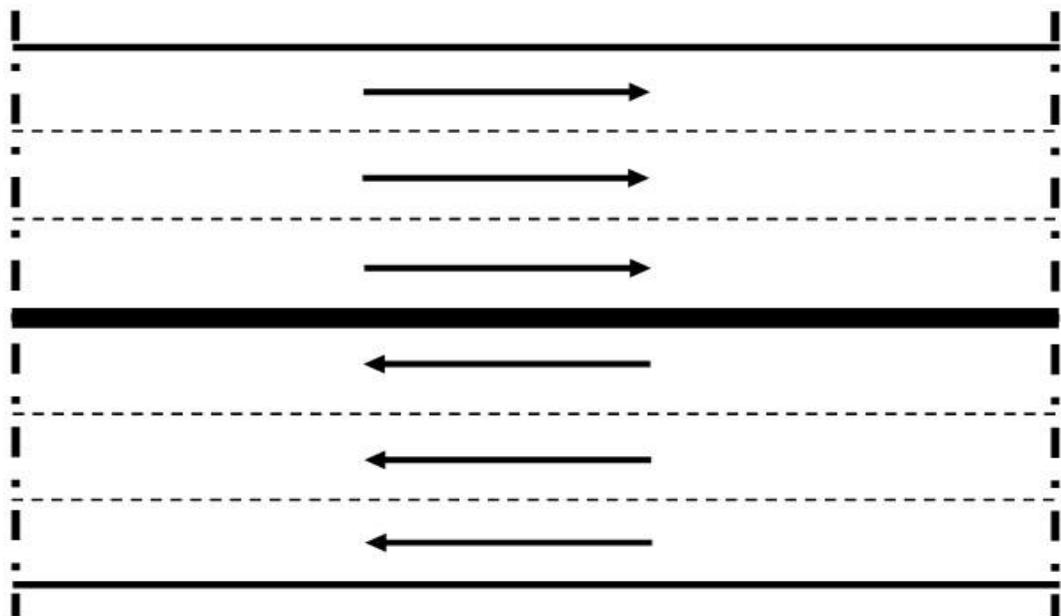
Gambar 2.1: Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD) (MKJI,1997).



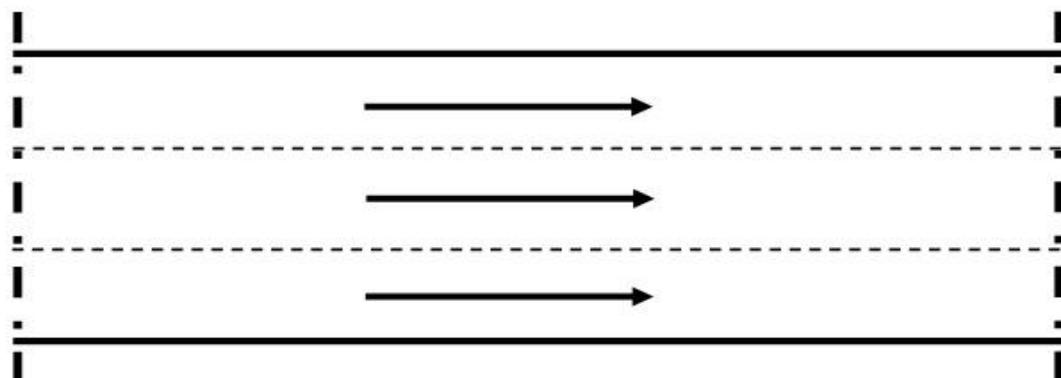
Gambar 2.2: Jalan empat lajur dua arah tak terbagi (MKJI,1997).



Gambar 2.3: Jalan empat lajur dua arah terbagi (MKJI,1997).



Gambar 2.4: Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D) (MKJI,1997).



Gambar 2.5: Jalan satu arah (1-3/1) (MKJI,1997).

2. Jalur dan lajur lalu lintas

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

3. Kereb

Kereb sebagai batas antara jalur lalu-lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu (MKJI, 1997). Menurut Sukirman (1994), kereb adalah penonjolan/peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan yang dimaksudkan untuk keperluan drainase, mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan dan memberikan ketegasan tepi pekerasan. Pada umumnya kereb digunakan pada jalan-jalan di daerah pertokoan, sedangkan untuk jalan-jalan antar kota kereb digunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi/apabila melintasi perkampungan.

4. Trotoar

Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khususnya dipergunakan untuk pejalan kaki (*pedestrian*). Untuk kenyamanan pejalan kaki maka trotoar harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kereb.

5. Bahu Jalan

Bahu jalan (*shoulder*) adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang berfungsi sebagai:

- a. Ruang tempat berhenti sementara kendaraan,
- b. Ruang untuk menghindari diri dari saat-saat darurat untuk mencegah kecelakaan,
- c. Ruang pembantu pada saat mengadakan perbaikan atau pemeliharaan jalan,
- d. Memberikan dukungan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.

6. Median Jalan

Median adalah jalur yang terletak di tengah 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 (Sukirman, 1994). Fungsi median adalah sebagai berikut:

- a. Menyediakan daerah netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih dapat mengontrol keadaan pada saat-saat darurat,
- b. Menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi/ mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan,
- c. Menambah rasa kelegaan, kenyamanan, dan keindahan bagi setiap pengemudi,
- d. Mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arah lalu lintas.

2.3. Parameter Arus Lalu Lintas`

Berdasarkan MKJI (1997) fungsi utama dari suatu jalan adalah memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan aman dan nyaman. Parameter arus lalu lintas yang merupakan faktor penting dalam perencanaan lalu lintas adalah volume, kecepatan, dan kerapatan lalu lintas.

a. Volume (Q)

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Volume kendaraan dihitung berdasarkan Pers. 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 dalam kota berdasarkan MKJI (1997) adalah sebagai berikut:

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

Berbagai jenis kendaraan diekivalensikan ke satuan mobil penumpang dengan menggunakan faktor ekivalensi mobil penumpang (emp), emp adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan. Nilai emp untuk berbagai jenis tipe kendaraan dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1: Ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan perkotaan tak terbagi (MKJI,1997).

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

Tabel 2.2: Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah (MKJI, 1997).

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

b. Kecepatan (V)

Kecepatan adalah jarak tempuh kendaraan dibagi waktu tempuh

$$V = \frac{d}{t} \quad (2.2)$$

dengan:

V = Kecepatan (km/jam)

d = Jarak tempuh (km)

t = Waktu tempuh (jam)

Berbagai macam jenis kecepatan yaitu:

- Kecepatan bintik (*Spot Speed*) adalah kecepatan sesaat kendaraan pada titik/lokasi jalan
- Kecepatan rata-rata ruang (*Space Mean Speed*) adalah kecepatan rata-rata kendaraan disepanjang jalan yang diamati

$$U_s = \frac{3.6nd}{\sum_{n=1}^i t_i} \quad (2.3)$$

dengan :

U_s = Kecepatan rata – rata ruang (km/jam)

t = Waktu perjalanan (detik)

d = Jarak (meter)

n = Banyaknya kendaraan yang diamati

- c. Kecepatan rata-rata waktu (*Time Mean Speed*) adalah kecepatan rata-rata yang menggambarkan kecepatan rata-rata dari seluruh kendaraan yang melewati satu titik pengamatan pada waktu tertentu

$$U_t = \frac{\sum_{i=1}^i U_i}{n} \quad (2.4)$$

dengan :

U_t = Kecepatan rata – rata waktu (km/jam)

U = Kecepatan kendaraan (km/jam)

n = Jumlah kendaraan

- d. Kecepatan rata-rata perjalanan (*Average Travel Speed*) dan kecepatan jalan. Waktu perjalanan adalah total waktu tempuh kendaraan untuk suatu segmen jalan yang ditentukan. Waktu jalan adalah total waktu ketika kendaraan dalam keadaan bergerak (berjalan) untuk menempuh suatu segmen jalan tertentu.
- e. Operating Speed dan Percentile Speed *Operating speed* adalah kecepatan aman maksimum kendaraan yang dapat ditempuh kendaraan tanpa melampaui kecepatan rencana suatu segmen jalan. *50 percentile speed* adalah kecepatan dimana 50% kendaraan berjalan lebih cepat dan 50% kendaraan berjalan lebih lambat. *85 percentile speed* adalah kecepatan kritis kendaraan dimana kendaraan yang melewati batas ini dianggap berada di luar batas aman. *15 percentile speed* adalah batas kecepatan minimum suatu kendaraan dimana kendaraan yang berjalan dengan kecepatan lebih rendah dari ini cenderung menjadi hambatan pada arus lalu lintas dan dapat menyebabkan kecelakaan.

3. Kerapatan (D)

Kerapatan adalah jumlah kendaraan yang menempati panjang jalan yang diamati dibagi panjang jalan yang diamati tersebut. Kerapatan sulit untuk diukur secara pasti. Kerapatan dapat dihitung berdasarkan kecepatan dan volume. Hubungan antara volume, kecepatan, dan kerapatan adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{Q}{U} \quad (2.5)$$

dengan:

D = Kerapatan lalu lintas (kend/km)

Q = Volume lalu lintas (kend/jam)

U = Kecepatan lalu lintas (km/jam)

2.3. Kinerja Jalan Berdasarkan MKJI 1997

Tingkat kinerja jalan berdasarkan MKJI (1997) adalah ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional. Nilai kuantitatif dinyatakan dalam kapasitas, derajat kejenuhan, derajat iringan, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, tundaan, dan rasio kendaraan berhenti. Ukuran kualitatif yang menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas dan persepsi pengemudi tentang kualitas berkendara dinyatakan dengan tingkat pelayanan jalan.

2.3.1. 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 di tentukan per lajur. Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = CO \cdot FC_W \cdot FC_{SP} \cdot FC_{SF} \cdot FC_{CS} \quad (2.6)$$

dengan:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

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

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Kapasitas dasar (C_0) kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan Tabel 2.3.

Tabel 2.3: Kapasitas dasar (C_0) jalan perkotaan (MKJI, 1997).

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

Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4: Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan (FC_W) (MKJI, 1997).

Tipe	Jalan Lebar efektif jalur lalu-lintas (W_e) (m)	FC_W
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
Empat-lajur tak-terbagi	4,00	1,08
	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09

Tabel 2.4: *Lanjutan.*

Tipe	Jalan Lebar efektif jalur lalu-lintas (Wc) (m)	FCW
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

Faktor penyesuaian pembagian arah jalan didasarkan pada kondisi dan distribusi arus lalu lintas dari kedua arah jalan atau untuk tipe jalan tanpa pembatas median. Untuk jalan satu arah atau jalan dengan median faktor koreksi pembagian arah jalan adalah 1,0. Faktor penyesuaian pemisah jalan dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FC_{SP}) (MKJI, 1997).

Pemisah arah SP (%-%)		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC _{SP}	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

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk ruas jalan yang mempunyai kereb didasarkan pada 2 faktor yaitu lebar kereb (W_k) dan kelas hambatan samping. Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ini dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6: Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FC_{SF}) (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kerb penghalang (FC_{SF})			
		Jarak kerb penghalang (W_k) (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 U atau Jalan satu-arah D	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Faktor penyesuaian ukuran kota didasarkan pada jumlah penduduk, Faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7: Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) (MKJI, 1997).

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

2.3.2 Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (2.7)$$

dengan:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas

2.3.3 Panjang Antrian

1. Untuk menghitung jumlah antrian yang tersisa dari fase hijau sebelumnya digunakan hasil perhitungan derajat kejenuhan yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (MKJI, 1997).

Untuk $DS > 0.5$:

$$NQ_1 = 0.25 \times C \times \left[(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0.5)}{C}} \right] \quad (2.8)$$

Untuk $DS < 0.5$ atau $DS = 0.5$; $NQ_1 = 0$

Dimana:

NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam) = Arus jenuh dikalikan rasio hijau (SxGR)

2. Jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ_2)

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \quad (2.9)$$

Dimana :

NQ_2 = Jumlah smp yang tersisa dari fase merah

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio hijau (g/c)

c = Waktu siklus

Q_{masuk} = Arus lalulintas pada tempat masuk di luar LTOR (smp/jam)

3. Jumlah kendaraan antri

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \quad (2.10)$$

4. Panjang antrian (QL) dengan mengalikan NQ_{max} dengan luas rata-rata yangdipergunakan persmp (20 m_2) kemudian bagilah dengan lebar masuknya

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk}} \quad (2.11)$$

2.3.3 Kecepatan Arus Bebas (FV)

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. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_W) \cdot FFV_{SF} \cdot FFV_{CS} \quad (2.12)$$

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_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Kecepatan arus bebas ditentukan berdasarkan tipe jalan dan jenis kendaraan sesuai dengan Tabel 2.8.

Tabel 2.8: Kecepatan arus bebas dasar untuk jalan perkotaan (FV_0) (MKJI, 1997).

Tipe jalan/ Tipe alinyemen (kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar			
	(FV ₀) (km/jam)			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	Sepeda motor (MC)	Semua Kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu-arah (3/1)	57	50	47	55
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif dan kelas hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.9. Lebar lalu lintas efektif diartikan sebagai lebar jalur tempat gerakan lalu lintas setelah dikurangi oleh lebar jalur akibat hambatan samping.

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalan (FV_w) dipengaruhi oleh kelas jarak pandang dan lebar jalur efektif. Tabel 2.9 dapat digunakan untuk jalan empat lajur terbagi.

Tabel 2.9: Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu-lintas (FV_w) (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif jalur lalu-lintas (W_c) (m)	FV
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
Dua-lajur tak-terbagi	3,75	2
	4,00	4
	Total	
	5	-10
	6	-3
	7	0
	8	3
9	4	
10	6	
11	7	

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping berdasarkan jarak kereb dan penghalang pada trotoar (FFV_{SF}). untuk jalan dengan kereb dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10: faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping dengan jarak kerb penghalang (FFV_{SF}).

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar kerb penghalang (FFV_{SF})			
		Jarak: kerb penghalang (W_k) (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat-lajur tak-terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,94
	Sangat Tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
Dua-lajur tak-terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

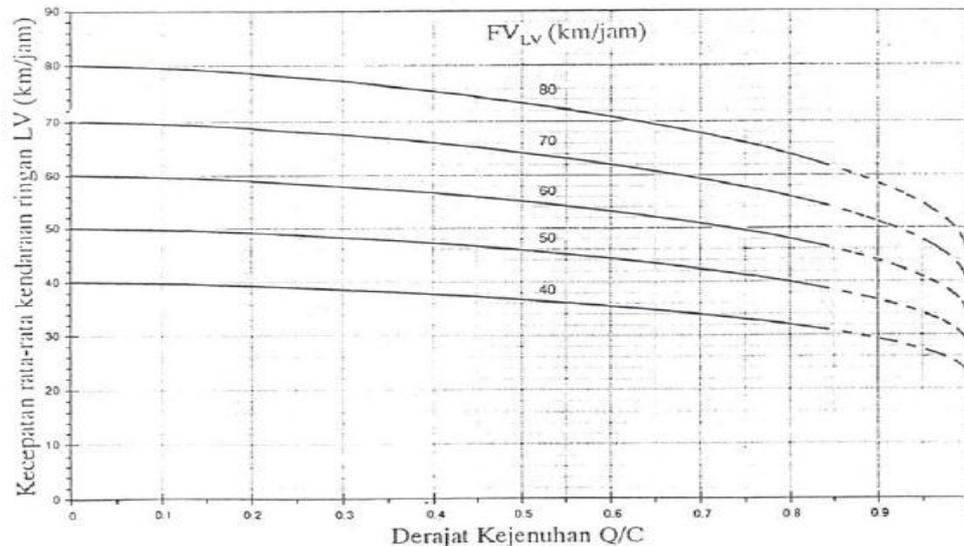
Nilai faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan (FFV_{CS}) dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11: Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) (MKJI, 1997).

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

2.3.4 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 ditentukan dengan menggunakan grafik pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6: Kecepatan sebagai fungsi DS untuk jalan banyak lajur dan satu Arah (MKJI, 1997).

2.3.5 Hambatan Samping

Hambatan samping, yaitu aktivitas samping jalan yang dapat menimbulkan konflik dan berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan kinerja jalan.

Adapun tipe kejadian hambatan samping, adalah:

- Jumlah pejalan kaki berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan.
- Jumlah kendaraan berhenti dan parkir.
- Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan dan jalan samping.
- Arus kendaraan lambat, yaitu arus total (kend/jam) sepeda, becak, delman, pedati, traktor dan sebagainya.

Tingkat hambatan samping dikelompokkan ke dalam lima kelas dari yang rendah sampai sangat tinggi sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati. Menurut MKJI (1997) kelas hambatan samping dikelompokkan seperti yang ada pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12: Kelas hambatan samping (MKJI, 1997).

Kelas samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 meter per (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman ; jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100 - 299	Daerah pemukiman ; beberapa kendaraan umum Dsb
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri, beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersial, aktivitas disisi jalan tinggi
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersil dengan aktivitas pasar di jalan

Tabel 2.13: Tipe kejadian kelas hambatan samping (MKJI, 1997).

Tipe Kejadian Hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot
Pejalan Kaki	PED	0.5
Kendaraan Parkir	PSV	1.0
Kendaraan Masuk dan Keluar Sisi Jalan	EEV	0.7
Kendaraan lambat	SMV	0.4

2.5. 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.

1. Ukuran Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan suatu jalan menunjukkan kualitas jalan diukur dari beberapa faktor, yaitu:

- a. Kecepatan dan waktu tempuh
- b. Kerapatan (density)
- c. Tundaan (delay)
- d. Arus lalu lintas dan arus jenuh (saturation flow)
- e. Derajat kejenuhan (degree of saturation)

2. Klasifikasi Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan tergantung arus yaitu:

- a. Tingkat pelayanan A (arus bebas)
- b. Tingkat pelayanan B (arus stabil, untuk merancang jalan antar kota)
- c. Tingkat pelayanan C (arus stabil, untuk merancang jalan perkotaan)
- d. Tingkat pelayanan D (arus mulai tidak stabil)
- e. Tingkat pelayanan E (Arus tidak stabil)
- f. Tingkat pelayanan F (arus terpaksa)

Tabel 2.14: Tingkat pelayanan tergantung arus (MKJI, 1997).

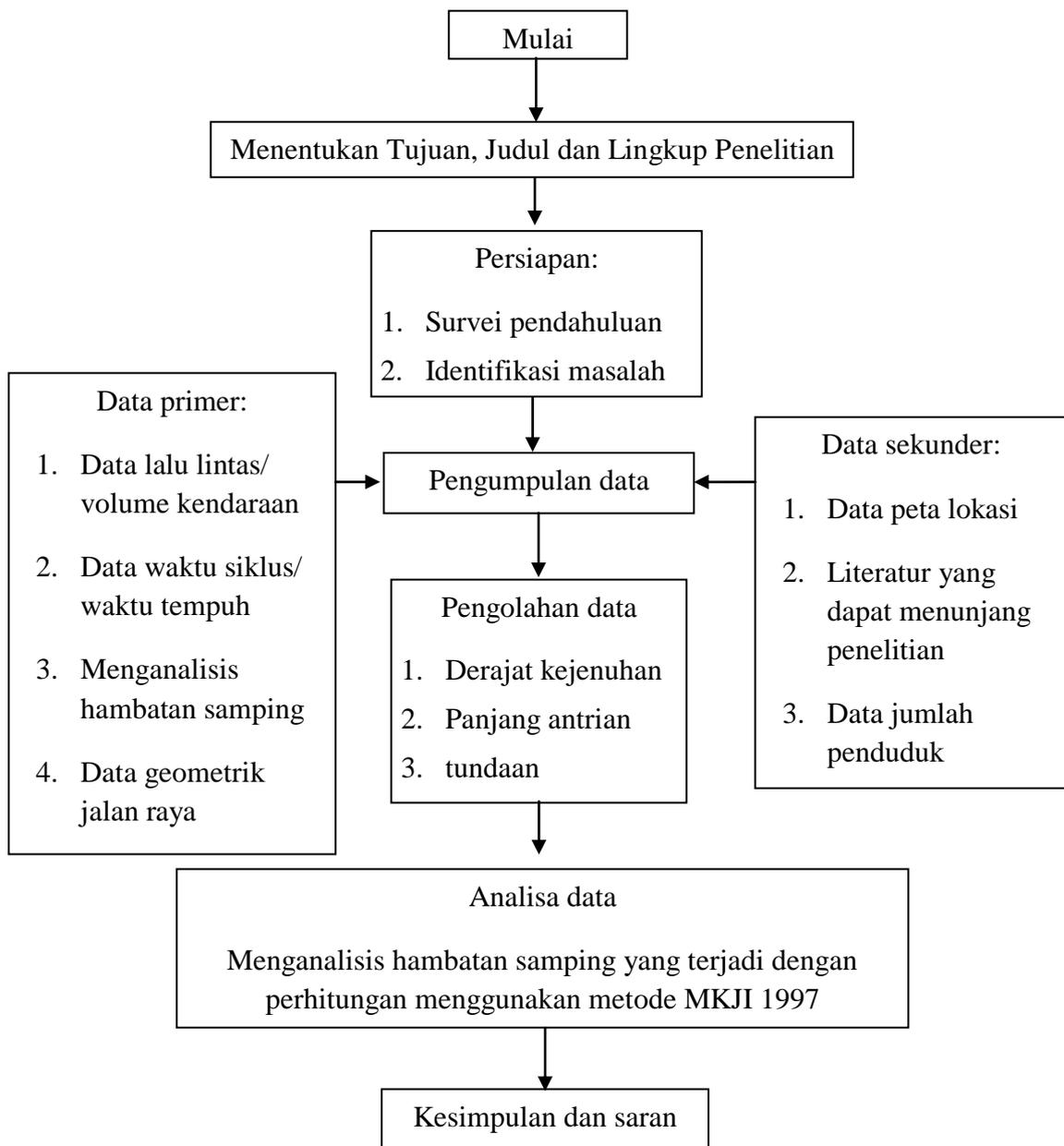
V/C RASIO	Tingkat Pelayanan Jalan	Keterangan
< 0.60	A	Arus lancar, volume rendah, kecepatan Tinggi
0.60 - 0.70	B	Arus stabil, kecepatan terbatas, volume sesuai untuk jalan luar kota
0.70 - 0.80	C	Arus stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas, volume sesuai untuk jalan kota
0.80 - 0.90	D	mendekati arus tidak stabil, kecepatan Rendah
0.90 - 1.00	E	Arus tidak stabil, kecepatan rendah, volume padat atau mendekati kapasitas
> 1.00	F	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, banyak berhenti

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian

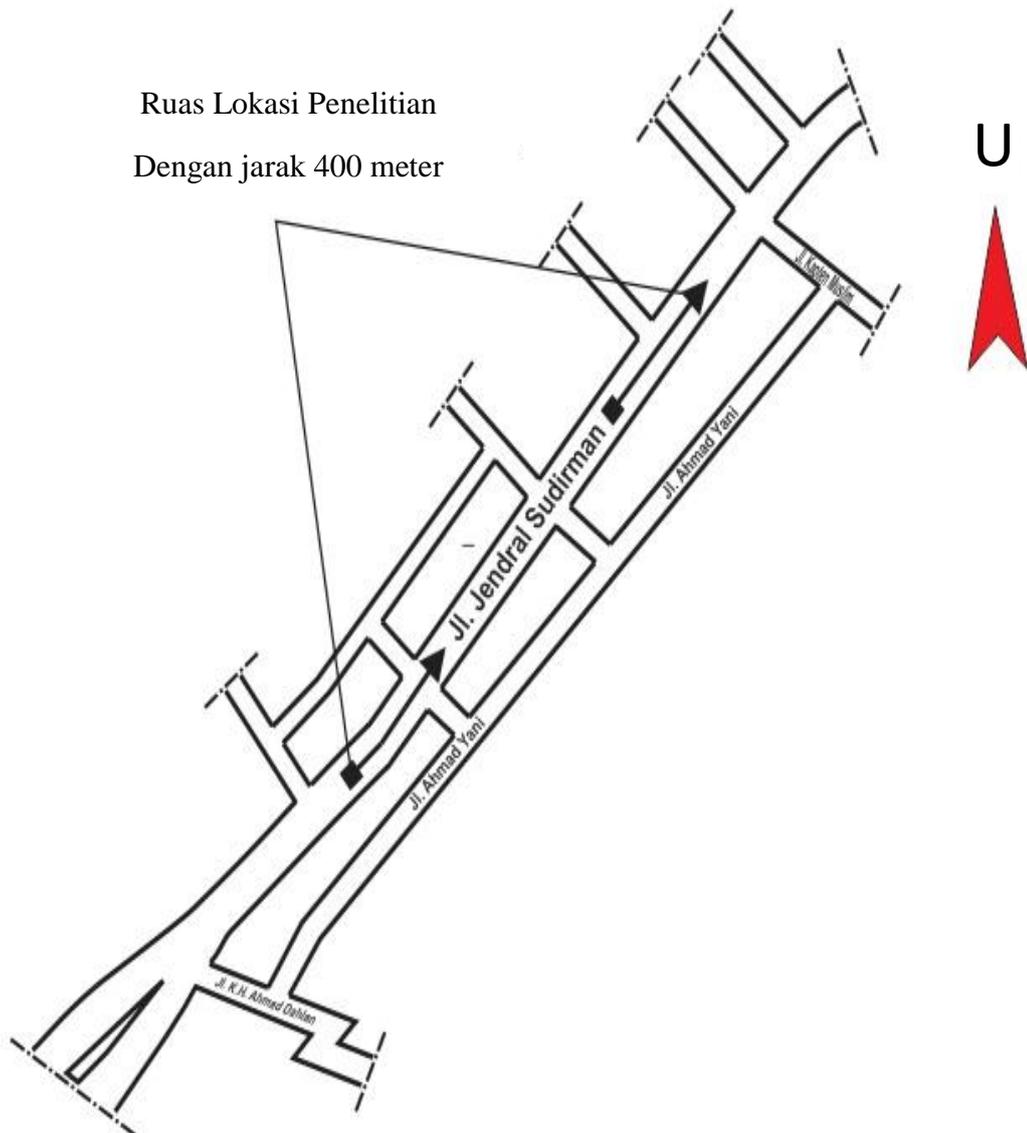
Adapun pelaksanaan penelitian ini dapat di sampaikan dalam bentuk *flowchart* yang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2: *Flow chart* penelitian.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang dipilih untuk penelitian yaitu pada Jalan Jendral Sudirman Kota Binjai. Waktu penelitian direncanakan berlangsung selama 7 hari.



Gambar 3.1: Denah lokasi Jalan Jendral Sudirman.

3.2. Metode Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan kajian deskriptif analisis untuk mencari besarnya pengaruh aktifitas samping dari suatu jalan terhadap panjang antrian ditinjau dari parameter kelancaran lalu lintas yaitu derajat kejenuhan, antrian dan tundaan dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Teknik pengumpulan data menggunakan teknik observasi dan menggunakan data geometrik jalan.

3.3 Instrumen Penelitian

Untuk memudahkan perhitungan dengan tingkat penelitian presisi maka analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel, sedangkan perhitungan arus kendaraan dan sebagainya menggunakan metode MKJI (1997).

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilapangan harus dilakukan dengan cara seteliti mungkin agar diperoleh data akurat dan memenuhi. Data yang diukur adalah data geometrik jalan dari ruas jalan yang digunakan sebagai lokasi penelitian. Survei yang dilakukan adalah survei jumlah kendaraan berdasarkan klasifikasi kendaraan, survei waktu tempuh dan survei hambatan samping.

a) Survei volume lalu lintas

Survei 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).

b) Survei waktu tempuh

Survei dilakukan dengan cara menghitung waktu tempuh dari kendaraan yang bergerak dengan menggunakan *stopwatch*. Survei dilakukan oleh dua orang surveyor pada satu lajur, surveyor pertama bertugas sebagai pencatat waktu yaitu dimulai pada saat bagian depan kendaraan yang diamati berada

dititik pengamatan sampai kendaraan tersebut bergerak mencapai jarak 50 meter, sedangkan surveyor kedua bertugas memberi tanda apabila kendaraan yang diamati telah berada sejarak 50 meter.

c) Surveyor hambatan samping

Survei hambatan samping dilakukan dengan cara menghitung langsung setiap tipe kejadian/jam/200 meter pada lajur jalan yang diamati. Tipe kejadian digolongkan menjadi sebagai berikut:

1. Jumlah pejalan kaki berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan.
2. Jumlah kendaraan terhenti atau parkir
3. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan
4. Arus kendaraan yang bergerak lambat, yaitu arus total (Kend/Jam) dari sepeda, becak, pedati, traktor dan sebagainya.

Survey dilakukan oleh 4 surveyor pada lajur jalan per 200 meter, dimana setiap surveyor menghitung semua tipe kejadian per 200 meter/jam.

BAB 4

ANALISA DATA

4.1 Gambaran Umum

Jalan Jenderal Sudirman merupakan salah satu ruas jalan yang padat dilalui jenis kendaraan, hal itu dikarenakan jalan ini merupakan jalan penghubung ke daerah-daerah lainnya.

Pada ruas jalan ini terdapat pusat pasar dan pertokoan yang tingkat kegiatannya sangat berpengaruh pada kelancaran transportasi jalan tersebut. Pasar 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 ke/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 Jenderal Sudirman. Berikut adalah data geometrik ruas jalan Jenderal Sudirman Kota Binjai sepanjang 400 meter:

Tipe Jalan	: 3/1 D (3 lajur–1 arah terbagi)
Bahu Jalan	: 2 meter pada sisi kiri dan 3 meter pada sisi kanan
Lebar jalan	: 3 meter untuk satu lajur
Jumlah penduduk	: 264.687 Penduduk

Tipe yang sebenarnya pada Jalan Jenderal Sudirman yaitu 4 lajur 1 arah terbagi, akan tetapi dikarenakan sulitnya lahan parkir maka ruas jalan pada Jalan Jenderal Sudirman bagian kanan dijadikan lahan parkir 45 derajat sehingga memakai lahan satu lajur pada jalan tersebut, sehingga ruas jalan pada Jalan Jenderal Sudirman yaitu 3 lajur 1 arah terbagi. Penelitian dilakukan pada Hari Senin tanggal 6 Februari 2017 sampai pada Hari Minggu tanggal 12 Februari 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 17.00–19.00 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 Senin, 6 Februari 2017.

Senin	Waktu	Kendaraan ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)	
		1.00		1.20		0.25	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	560	560	7	8	1,208	302
	07.15-07.30	599	599	8	10	984	246
	07.30-07.45	689	689	4	5	1,108	277
	07.45-08.00	651	651	7	8	1,023	256
	08.00-08.15	609	609	3	4	1,130	283
	08.15-08.30	557	557	6	7	1,223	306
	08.30-08.45	544	544	7	8	908	227
	08.45-09.00	701	701	5	6	970	243
Siang	12.00-12.15	498	498	4	5	1,209	302
	12.15-12.30	525	525	6	7	988	247
	12.30-12.45	618	618	5	6	1,231	308
	12.45-13.00	578	578	4	5	984	246
	13.00-13.15	653	653	6	7	985	246
	13.15-13.30	461	461	8	10	1,095	274
	13.30-13.45	551	551	4	5	1,012	253
	13.45-14.00	649	649	7	8	896	224
Sore	16.00-16.15	455	455	4	5	675	169
	16.15-16.30	659	659	3	4	608	152
	16.30-16.45	432	432	3	4	758	190
	16.45-17.00	562	562	1	1	867	217
	17.00-17.15	531	531	2	2	737	184
	17.15-17.30	548	548	-	-	724	181
	17.30-17.45	473	473	5	6	674	169
	17.45-18.00	426	426	2	2	754	189

Tabel 4.2: Volume kendaraan pada hari Selasa, 7 Februari 2017.

Selasa	Waktu	Kendaraan ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)	
		1.00		1.20		0.25	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	671	671	7	8	1,228	307
	07.15-07.30	528	528	5	6	1,257	314
	07.30-07.45	501	501	7	8	973	243
	07.45-08.00	519	519	3	4	1,054	264
	08.00-08.15	565	565	5	6	1,087	272
	08.15-08.30	568	568	4	5	1,004	251
	08.30-08.45	604	604	3	4	925	231
	08.45-09.00	578	578	6	7	970	243
Siang	12.00-12.15	541	541	3	4	1,009	252
	12.15-12.30	631	631	4	5	988	247
	12.30-12.45	618	618	2	2	1,131	283
	12.45-13.00	544	544	2	2	984	246
	13.00-13.15	473	473	4	5	1,281	320
	13.15-13.30	442	442	3	4	1,119	280
	13.30-13.45	551	551	4	5	1,020	255
	13.45-14.00	649	649	7	8	1,102	276
Sore	16.00-16.15	451	451	1	1	598	150
	16.15-16.30	516	516	3	4	653	163
	16.30-16.45	432	432	3	4	756	189
	16.45-17.00	509	509	1	1	867	217
	17.00-17.15	576	576	2	2	678	170
	17.15-17.30	616	616	4	5	563	141
	17.30-17.45	473	473	1	1	674	169
	17.45-18.00	513	513	2	2	563	141

Tabel 4.3: Volume kendaraan pada hari Rabu, 8 Februari 2017.

Rabu	Waktu	Kendaraan ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)	
		1.00		1.20		0.25	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	453	453	6	7	1,004	251
	07.15-07.30	554	554	3	4	1,141	285
	07.30-07.45	481	481	2	2	1,102	276
	07.45-08.00	654	654	3	4	974	244
	08.00-08.15	544	544	6	7	1,131	283
	08.15-08.30	611	611	7	8	869	217
	08.30-08.45	553	553	3	4	897	224
	08.45-09.00	493	493	9	11	1,094	274
Siang	12.00-12.15	477	477	5	6	1,010	253
	12.15-12.30	599	599	3	4	985	246
	12.30-12.45	618	618	2	2	1,132	283
	12.45-13.00	550	550	5	6	984	246
	13.00-13.15	512	512	8	10	1,054	264
	13.15-13.30	581	581	5	6	1,077	269
	13.30-13.45	551	551	2	2	984	246
	13.45-14.00	671	671	7	8	1,008	252
Sore	16.00-16.15	463	463	3	4	649	162
	16.15-16.30	513	513	3	4	674	169
	16.30-16.45	547	547	4	5	756	189
	16.45-17.00	419	419	2	2	867	217
	17.00-17.15	499	499	2	2	786	197
	17.15-17.30	616	616	-	-	673	168
	17.30-17.45	597	597	4	5	674	169
	17.45-18.00	569	569	1	1	763	191

Tabel 4.4: Volume kendaraan pada hari Kamis, 9 Februari 2017.

Kamis	Waktu	Kendaraan ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)	
		1.00		1.20		0.25	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	655	655	6	7	1,248	312
	07.15-07.30	564	564	5	6	1,118	280
	07.30-07.45	661	661	7	8	1,097	274
	07.45-08.00	461	461	5	6	1,156	289
	08.00-08.15	441	441	5	6	1,137	284
	08.15-08.30	547	547	8	10	869	217
	08.30-08.45	538	538	4	5	1,012	253
	08.45-09.00	471	471	9	11	1,094	274
Siang	12.00-12.15	513	513	7	8	1,024	256
	12.15-12.30	609	609	4	5	984	246
	12.30-12.45	451	451	7	8	1,132	283
	12.45-13.00	571	571	6	7	984	246
	13.00-13.15	555	555	4	5	911	228
	13.15-13.30	681	681	5	6	916	229
	13.30-13.45	661	661	2	2	984	246
	13.45-14.00	654	654	3	4	1,006	252
Sore	16.00-16.15	532	532	1	1	748	187
	16.15-16.30	617	617	3	4	670	168
	16.30-16.45	527	527	2	2	699	175
	16.45-17.00	642	642	3	4	867	217
	17.00-17.15	429	429	4	5	771	193
	17.15-17.30	438	438	3	4	691	173
	17.30-17.45	597	597	2	2	746	187
	17.45-18.00	441	441	5	6	763	191

Tabel 4.5: Volume kendaraan pada hari Jumat, 10 Februari 2017.

Jumat	Waktu	Kendaraan ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)	
		1.00		1.20		0.25	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	591	591	2	2	978	245
	07.15-07.30	476	476	5	6	1,014	254
	07.30-07.45	519	519	4	5	963	241
	07.45-08.00	524	524	4	5	1,019	255
	08.00-08.15	713	713	2	2	1,121	280
	08.15-08.30	501	501	4	5	802	201
	08.30-08.45	634	634	3	4	1,102	276
	08.45-09.00	663	663	2	2	1,094	274
Siang	12.00-12.15	378	378	1	1	691	173
	12.15-12.30	331	331	4	5	984	246
	12.30-12.45	328	328	-	-	908	227
	12.45-13.00	414	414	4	5	984	246
	13.00-13.15	361	361	4	5	720	180
	13.15-13.30	415	415	5	6	945	236
	13.30-13.45	521	521	2	2	875	219
	13.45-14.00	416	416	3	4	775	194
Sore	16.00-16.15	441	441	5	6	643	161
	16.15-16.30	561	561	3	4	581	145
	16.30-16.45	551	551	4	5	690	173
	16.45-17.00	391	391	3	4	867	217
	17.00-17.15	531	531	4	5	591	148
	17.15-17.30	527	527	-	-	691	173
	17.30-17.45	597	597	2	2	775	194
	17.45-18.00	532	532	3	4	610	153

Tabel 4.6: Volume kendaraan pada hari Sabtu, 11 Februari 2017.

Sabtu	Waktu	Kendaraan ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)	
		1.00		1.20		0.25	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	493	493	3	4	1,104	276
	07.15-07.30	488	488	5	6	991	248
	07.30-07.45	481	481	1	1	963	241
	07.45-08.00	524	524	1	1	1,061	265
	08.00-08.15	543	543	3	4	1,004	251
	08.15-08.30	491	491	4	5	870	218
	08.30-08.45	375	375	2	2	1,023	256
	08.45-09.00	488	488	5	6	1,094	274
Siang	12.00-12.15	533	533	2	2	984	246
	12.15-12.30	471	471	4	5	892	223
	12.30-12.45	583	583	1	1	1,114	279
	12.45-13.00	414	414	4	5	997	249
	13.00-13.15	410	410	4	5	1,201	300
	13.15-13.30	391	391	2	2	835	209
	13.30-13.45	565	565	2	2	875	219
	13.45-14.00	478	478	-	-	1,104	276
Sore	16.00-16.15	545	545	2	2	417	104
	16.15-16.30	578	578	3	4	591	148
	16.30-16.45	581	581	1	1	566	142
	16.45-17.00	441	441	2	2	867	217
	17.00-17.15	682	682	-	-	551	138
	17.15-17.30	525	525	1	1	645	161
	17.30-17.45	571	571	2	2	708	177
	17.45-18.00	663	663	2	2	610	153

Tabel 4.7: Volume kendaraan pada hari Minggu, 12 Februari 2017.

Minggu	Waktu	Kendaraan ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)	
		1.00		1.20		0.25	
		Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam	Kend/ jam	Smp/ jam
Pagi	07.00-07.15	471	471	3	4	660	165
	07.15-07.30	422	422	4	5	791	198
	07.30-07.45	523	523	2	2	969	242
	07.45-08.00	378	378	2	2	699	175
	08.00-08.15	388	388	2	2	814	204
	08.15-08.30	467	467	3	4	935	234
	08.30-08.45	431	431	5	6	779	195
	08.45-09.00	377	377	5	6	691	173
Siang	12.00-12.15	442	442	2	2	794	199
	12.15-12.30	345	345	2	2	953	238
	12.30-12.45	428	428	1	1	786	197
	12.45-13.00	334	334	3	4	978	245
	13.00-13.15	536	536	4	5	927	232
	13.15-13.30	428	428	7	8	863	216
	13.30-13.45	687	687	2	2	953	238
	13.45-14.00	336	336	-	-	668	167
Sore	16.00-16.15	774	774	3	4	618	155
	16.15-16.30	578	578	3	4	665	166
	16.30-16.45	584	584	1	1	566	142
	16.45-17.00	763	763	-	-	867	217
	17.00-17.15	641	641	3	4	517	129
	17.15-17.30	782	782	4	5	683	171
	17.30-17.45	573	573	-	-	751	188
	17.45-18.00	689	689	2	2	610	153

Tabel 4.8: Total volume kendaraan dalam satuan mobil penumpang (smp/jam).

Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00 - 08.00	3,611	3,373	3,214	3,523	3,122	3,028	2,587
08.00 - 09.00	3,494	3,333	3,229	3,056	3,554	2,912	2,486
12.00 - 13.00	3,345	3,378	3,290	3,204	2,354	3,011	2,436
13.00 - 14.00	3,341	3,265	3,372	3,522	2,559	2,857	2,855
17.00 - 18.00	2,848	2,636	2,693	3,075	2,657	2,765	3,386
18.00 - 19.00	2,711	2,808	3,013	2,665	2,865	3,076	3,336

Dari Tabel 4.8 dapat dilihat volume maksimal pada Hari Senin pagi pukul 07.00–08.00 WIB sebesar 3611 smp/jam, hal ini disebabkan padatnya aktifitas pertokoan pasar dan waktu jam kerja yang lebih dominan bekerja diluar Kota Binjai yaitu kearah Kota Stabat dan Kota Medan sekitarnya.

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 yang terdapat pada Tabel 2.13. Dalam hal ini survei dilakukan dua segmen yaitu dengan jarak seluruh segmen 400 meter di bagi menjadi dua segmen dan memilih data segmen terbanyak. Hambatan samping terbanyak terjadi pada hari senin dan dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9: Hambatan samping segmen I pada hari senin, 6 Februari 2017.

waktu	Senin									
	PED	Faktor Bobot PED	PSV	Faktor Bobot PSV	EEV	Faktor Bobot EEV	EEV (Median)	Faktor Bobot EEV (Medain)	SMV	Faktor Bobot SMV
		SF/jam		SF/jam		SF/jam		SF/jam		SF/jam
07.00 - 08.00	266	133	161	161	56	39	255	179	161	64
08.00 - 09.00	212	106	132	132	46	32	206	144	122	49

Tabel 4.9: Lanjutan.

waktu	Senin									
	PED	Faktor Bobot PED	PSV	Faktor Bobot PSV	EEV	Faktor Bobot EEV	EEV (Median)	Faktor Bobot EEV (Medain)	SMV	Faktor Bobot SMV
		SF/jam		SF/jam		SF/jam		SF/jam		SF/jam
12.00 - 13.00	238	119	116	116	55	38	200	140	149	59
13.00 - 14.00	196	98	144	144	49	34	244	170	155	62
17.00 - 18.00	261	131	138	138	64	45	249	174	149	60
18.00 - 19.00	249	125	129	129	51	36	216	151	159	63
jumlah	1421	710	819	819	320	224	1368	958	894	357

Tabel 4.10: hasil total hambatan samping untuk kejadian per 200 meter per jam (dua sisi).

waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
	SF/jam						
07.00 - 08.00	575	501	506	508	530	450	495
08.00 - 09.00	462	453	496	428	510	474	433
12.00 - 13.00	472	483	432	471	415	501	471
13.00 - 14.00	508	450	487	468	444	442	445
17.00 - 18.00	547	510	480	452	492	481	448
18.00 - 19.00	503	448	435	489	416	435	422
jumlah	3,067	2,844	2,836	2,815	2,808	2,783	2,715

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 (575 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 Jum'at menunjukkan kelas hambatan samping pada keadaan kelas hambatan samping pada tingkat sedang (M) yaitu nilai total kejadian rata-rata mencapai 415 Kejadian/jam dikarenakan aktifitas pada hari

libur pertokoan dan pasar lebih rendah dan tidak terlalu mengganggu aktifitas lalu lintas.

4.4 Kecepatan Arus bebas kendaraan

Ruas jalan Jenderal Sudirman merupakan tipe 3 lajur 1 arah terbagi (3/1 D), 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)	$FV_o = 61 \text{ km/jam}$
Kecepatan Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (km/jam)	$FV_w = -4$
Faktor Penyesuaian Kondisi Hambatan Samping	$FFV_{sf} = 0.96$
Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	$FFV_{cs} = 0.93$
Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FV)	
$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$	$FV = 52.5 \text{ km/jam}$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa kecepatan arus bebas kendaraan pada ruas jalan Jenderal Sudirman Kota Binjai akibat adanya hambatan samping dikawasan yang telah ditinjau adalah 52.5 km/jam.

4.5 Kapasitas

Kapasitas ruas Jalan Jenderal Sudirman menggunakan prosedur peraturan MKJI 1997 untuk keadaan Jalan Perkotaan. Berikut ini perhitungan kapasitas dengan terjadinya hambatan samping pada jalan tersebut.

Kapasitas Dasar	$C_o = 1650 \text{ smp/jam}$
Faktor Penyesuaian Lebar Jalan	$FC_w = 0.92$
Faktor Penyesuaian Pemisah Arah	$FC_{sp} = 0.95$
Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	$FC_{sf} = 0.98$
Faktor Penyesuaian Ukuran kota	$FC_{cs} = 0.90$
Kapasitas $C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$	$C = 1272 \text{ smp/jam}$
Kapasitas untuk 3 lajur	$= 3816 \text{ smp/jam}$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dilihat bahwa dari hasil perhitungan MKJI 1997 didapatkan nilai Kapasitas Ruas Jalan Jenderal Sudirman untuk 1 lajur yaitu 1272 smp/jam.

Dan berikut kita juga dapat memperhitungkan kapasitas jalan berdasarkan tidak adanya hambatan samping pada jalan tersebut.

Kapasitas Dasar	C_o	= 1650 smp/jam
Faktor Penyesuaian Lebar Jalan	FC_w	= 1.00
Faktor Penyesuaian Pemisah Arah	FC_{sp}	= 1.00
Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	FC_{sf}	= 1.03
Faktor Penyesuaian Ukuran kota	FC_{cs}	= 0.90
Kapasitas	$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$	$C = 1530$ smp/jam
Kapasitas untuk 3 lajur		= 4589 smp/jam

Dalam hal ini dapat kita ketahui nilai kapasitas jalan menjadi lebih tinggi dikarenakan hambatan pada pinggir jalan telah diubah menjadi sangat rendah dan membuat bagian jalan menjadi lebih baik. Sehingga hal ini berpengaruh sekali terhadap pergerakan kendaraan yang melintas pada jalan dan membuat derajat kejenuhan menjadi lebih rendah.

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

$$\text{Volume Kendaraan} = 3611 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Kapasitas (C)} = 3816 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Maka} = 3611 / 3816 = 0.946$$

Tabel 4.11: Hasil perhitungan derajat kejenuhan per jam dengan adanya hambatan samping.

Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00 - 08.00	0.946	0.884	0.842	0.923	0.818	0.793	0.678
08.00 - 09.00	0.916	0.874	0.846	0.801	0.931	0.763	0.651
12.00 - 13.00	0.877	0.885	0.862	0.840	0.617	0.789	0.638
13.00 - 14.00	0.876	0.856	0.884	0.923	0.671	0.749	0.748
17.00 - 18.00	0.746	0.691	0.706	0.806	0.696	0.725	0.887
18.00 - 19.00	0.710	0.736	0.790	0.698	0.751	0.806	0.874

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 07.00–08.00 WIB Volume sudah melebihi kapasitas jalan hingga DS sebesar 0.946.

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 pemberhentian khusus untuk menurunkan atau menaikkan penumpang.

Perhitungan derajat kejenuhan dengan tidak adanya hambatan samping dapat dilihat sebagai berikut:

$$DS = Q/C$$

Keterangan:

Q = Volume Kendaraan

C = Kapasitas

$$\text{Volume Kendaraan} = 3611 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Kapasitas (C)} = 4950 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Maka} = 3611 / 4589$$

$$= 0.787$$

Tabel 4.12: Hasil perhitungan derajat kejenuhan per jam dengan adanya hambatan samping.

Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00 - 08.00	0.787	0.735	0.700	0.768	0.680	0.660	0.564
08.00 - 09.00	0.761	0.726	0.704	0.666	0.775	0.635	0.542
12.00 - 13.00	0.729	0.736	0.717	0.698	0.513	0.656	0.531
13.00 - 14.00	0.728	0.711	0.735	0.768	0.558	0.623	0.622
17.00 - 18.00	0.621	0.574	0.587	0.670	0.579	0.603	0.738
18.00 - 19.00	0.591	0.612	0.657	0.581	0.624	0.670	0.727

Berdasarkan hasil analisa didapatkan nilai derajat kejenuhan yang melampaui batas maksimum derajat kejenuhan bahkan beberapa jam waktu pengamatan sangat berbeda dengan saat terjadinya hambatan samping pada lalu lintas. Hal ini sangat berpengaruh pada kelancaran lalu lintas jalan Jenderal Sudirman Kota Binjai.

4.7 Perhitungan Panjang Antrian

1. Untuk menghitung jumlah antrian yang terjadi sebelumnya digunakan hasil perhitungan derajat kejenuhan. Dalam perhitungan panjang antrian diambil nilai derajat kejenuhan yang paling besar agar dapat mengetahui panjang antrian terbesar. Berikut hasil perhitungannya.

$$NQ_1 = 0.25 \times C \times \left[(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0.5)}{C}} \right]$$

$$NQ_1 = 0.25 \times 3816 \times \left[(0.946 - 1) + \sqrt{(0.946 - 1)^2 + \frac{8 \times (0.946 - 0.5)}{3816}} \right]$$

$$NQ_1 = 7.730 = 8 \text{ smp/jam}$$

2. Jumlah antrian smp yang datang (NQ2)

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Untuk menghitung NQ2 diambil derajat kejenuhan yang paling besar yaitu:

$$DS = 0.946$$

Data lalu lintas yang diperoleh dari lapangan:

$$\text{Waktu Hijau} = 90 \text{ detik}$$

$$\text{Waktu Merah} = 90 \text{ detik}$$

$$c \text{ (waktu siklus)} = 184 \text{ detik}$$

$$GR \text{ (rasio hijau)} = 90/184$$

$$= 0.489 \text{ detik}$$

$$Q \text{ (arus lalu lintas)} = 3611 \text{ smp/jam}$$

Maka nilai NQ2 yaitu:

$$NQ_2 = 184 \times \frac{1-0.489}{1-0.489 \times 0.946} \times \frac{3611}{3600}$$

$$NQ_2 = 176 \text{ smp/jam}$$

c. Jumlah kendaraan antri (NQ)

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$NQ = 184 \text{ smp/jam}$$

d. Panjang antrian (QL) dengan mengalikan Nq_{max} dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp ($20m^2$) kemudian bagilah dengan lebar masuknya

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk}}$$

$$W \text{ (lebar 1 jalur)} = 9 \text{ meter}$$

$$QL = \frac{184 \times 20}{9}$$

$$QL = 407 \text{ meter}$$

Jadi panjang antrian yang terbesar yaitu Jalan Jenderal Sudirman sebesar 407 meter

4.8 Survei Kecepatan Sesaat

Untuk survei kecepatan ini dilakukan dengan mencatat waktu tempuh kendaraan yang melewati 200 meter lintasan. Saat kendaraan menyentuh garis 0 bersamaan dengan memulai pencatatan waktu menggunakan *stopwatch* dan setelah melewati garis 200 meter maka pencatatan diberhentikan, dan langsung selama 3 kali pengamatan. Perhitungan kecepatan sesaat adalah angka waktu tempuh kendaraan melewati lintasan, sehingga didapat kecepatan sesaat dengan persamaan $V = d/t$. Berikut hasil perhitungan survei kecepatan sesaat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.13: Kecepatan sesaat terganggu hambatan samping pada jam sibuk pagi.

Waktu Survei	Hari	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)			Kecepatan kendaraan ringan (km/jam)			Kecepatan rata-rata (Km/jam)
			I	II	III	I	II	III	
Pagi 07.00 sampai dengan selesai	Senin	0.20	0.00741	0.00838	0.00672	26.99	23.87	29.76	26.87
	Selasa	0.20	0.00866	0.00827	0.00643	23.09	24.17	31.09	26.12
	Rabu	0.20	0.00717	0.00585	0.00737	27.91	34.19	27.15	29.75
	Kamis	0.20	0.00764	0.00606	0.00686	26.18	32.99	29.16	29.44
	Jumat	0.20	0.00692	0.00626	0.00719	28.90	31.95	27.81	29.55
	Sabtu	0.20	0.00557	0.00478	0.00553	35.91	41.87	36.18	37.99
	Minggu	0.20	0.00397	0.00441	0.00332	50.44	45.31	60.17	51.97

Tabel 4.14: Kecepatan sesaat terganggu hambatan samping pada jam sibuk siang.

Waktu Survei	hari	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)			Kecepatan kendaraan ringan (km/jam)			Kecepatan rata-rata (Km/jam)
			I	II	III	I	II	III	
Siang 12.00 sampai dengan selesai	Senin	0.20	0.00623	0.00779	0.00645	32.10	25.66	31.00	29.59
	Selasa	0.20	0.00689	0.00720	0.00643	29.01	27.77	31.09	29.29
	Rabu	0.20	0.00626	0.00806	0.00725	31.95	24.81	27.58	28.11
	Kamis	0.20	0.00803	0.00623	0.00693	24.90	32.08	28.84	28.61
	Jumat	0.20	0.00392	0.00443	0.00512	51.01	45.10	39.07	45.06
	Sabtu	0.20	0.00513	0.00513	0.00558	39.00	38.96	35.85	37.94
	Minggu	0.20	0.00409	0.00645	0.00465	48.90	31.00	43.01	40.97

Tabel 4.15: Kecepatan sesaat terganggu hambatan samping pada jam sibuk sore.

Waktu Survei	hari	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)			Kecepatan kendaraan ringan (km/jam)			Kecepatan rata-rata (Km/jam)
			I	II	III	I	II	III	
Sore 17.00 sampai dengan selesai	Senin	0.20	0.00528	0.00561	0.00463	37.91	35.65	43.19	38.92
	Selasa	0.20	0.00475	0.00556	0.00528	42.11	36.00	37.88	38.66
	Rabu	0.20	0.00903	0.00678	0.00655	22.16	29.51	30.55	27.41
	Kamis	0.20	0.00796	0.00496	0.00645	25.11	40.31	31.00	32.14
	Jumat	0.20	0.00396	0.00645	0.00493	50.55	31.00	40.55	40.70
	Sabtu	0.20	0.00443	0.00635	0.00454	45.13	31.51	44.10	40.25
	Minggu	0.20	0.00764	0.00687	0.00712	26.19	29.11	28.10	27.80

Berdasarkan perhitungan kecepatan sesaat rata-rata didapatkan perbedaan kecepatan yang signifikan yaitu pada pagi hari kecepatan minimum yaitu 26.87 km/ jam pada jam puncak aktifitas kerja, sedangkan pada hari libur yaitu mencapai 51.97 km/jam.

4.9 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

Tingkat pelayanan dilakukan dengan menggunakan perbandingan antara volume kendaraan dalam satuan smp/jam dengan kapasitas ruas jalan. Contoh perhitungan diambil pada kondisi Hari Senin pukul 07.00 – 08.00 WIB:

$$TP = \text{Volume Kendaraan} / \text{Kapasitas Ruas Jalan}$$

$$TP = 3611 / 3816 = 0.946, \text{ Maka Nilai LOS adalah E}$$

Tabel 4.16: Perhitungan tingkat pelayanan dengan adanya hambatan samping.

Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00 - 08.00	E	D	D	E	D	C	B
08.00 - 09.00	E	D	D	D	E	C	B
12.00 - 13.00	D	D	D	D	B	C	B
13.00 - 14.00	D	D	D	E	B	C	C
17.00 - 18.00	C	B	C	D	B	C	D
18.00 - 19.00	C	C	C	B	C	D	D

Tabel 4.17: Perhitungan tingkat pelayanan tanpa adanya hambatan samping.

Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00 - 08.00	B	B	B	B	B	B	A
08.00 - 09.00	B	B	B	B	B	B	A
12.00 - 13.00	B	B	B	B	A	B	A
13.00 - 14.00	B	B	B	B	A	B	B
17.00 - 18.00	B	A	A	B	A	B	B
18.00 - 19.00	A	B	B	A	B	B	B

4.10 Solusi Penanganan

Dari hasil yang telah dilakukan, maka solusi yang dapat direncanakan adalah sebagai berikut:

1. Karena tidak tersedia sarana parkir yang cukup memadai di jalan Jendral Sudirman sehingga sebagian lajur kendaraan digunakan untuk sistem parkir 45 derajat sehingga mengurangi kapasitas ruas jalan untuk itu diperlukan petugas penertib peraturan yang siaga serta ketegasan dari pihak yang berwenang untuk memberi sanksi bagi para pelanggarnya.
2. Berdasarkan pengamatan untuk setiap harinya tingkat hambatan samping tertinggi adalah banyaknya tingkat kendaraan yang keluar masuk dari sisi tengah jalan yang dikarenakan terdapat median jalan untuk jalan satu arah, sehingga ketika kendaraan berpindah dari jalur kanan kekiri langsung menghambat kendaraan yang dibelakang dan kendaraan yang berada disisi sebelahnya.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa ruas Jalan Jenderal Sudirman Kota Binjai akibat hambatan samping yang terjadi, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Volume kendaraan tertinggi terjadi pada Hari Senin jalan Jenderal Sudirman Kota Binjai sebesar 3611 smp/jam dengan kapasitas 3816 smp/jam sehingga derajat kejenuhan yang didapat 0.946. hal ini menunjukkan bahwa kapasitas jalan sudah terlalu jenuh dan diperlukan tindakan perbaikan kinerja jalan.
2. Kecepatan arus bebas pada ruas jalan Jenderal Sudirman adalah 52.5 km/jam dengan kecepatan rata-rata saat terganggu hambatan samping terendah adalah 23.09 km/jam, hal ini menunjukkan bahwa tingkat hambatan samping tinggi dan berpengaruh pada kecepatan kendaraan.
3. Hambatan samping tertinggi pada hari senin dengan katagori hambatan samping Tinggi (H) yaitu sebesar 575 kejadian/jam, disebabkan karena ruas jalan berada tepat banyak pertokoan dan gedung pasar perdagangan.
4. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan didapatkan nilai tingkat pelayanan terburuk iyalah kelas E. Hal ini menunjukkan
5. bahwa arus kendaraan yang terhambat, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas.

5.1 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 serta menaati rambu-rambu larangan yang ada sangat kurang, diperlukan petugas yang berwenang untuk siaga dan menegur serta memberi sanksi jika terjadi pelanggaran.
2. Untuk mengatasi besarnya tundaan akibat keluar masuknya kendaraan yang diakibatkan oleh median yang terdapat tengah ruas jalan yaitu dengan menghilangkan median pada ruas jalan agar mengecilkan dampak hambatan pada ruas jalan.
3. Mempertahankan perubahan arus menjadi satu arah dikarenakan dampak kemacetan lebih berkurang dari pada penggunaan dua arah.

DAFTAR PUSTAKA

- _____ (2013) Jenis-jenis jalan menurut pembagiannya. <http://sipilworld.blogspot.co.id/2013/04/jenis-jenis-jalan-menurut.pembagiannya.html>
- _____ (1997) *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Direktorat Jendral Bina Marga Indonesia: Departemen Pekerjaan Umum.
- Hakim, A. R. (2015) Pengaruh Hambatan Samping Jalan Terhadap Panjang Antrian Kendaraan Di Arus Jalan Setia Budi. *Laporan Tugas Akhir*, Medan: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Sebayang, S., Syahputra, R. Herianto, D. (2015) Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Nasional (Studi Kasus Jalan Proklamator Raya – Pasar Bandarjaya Plaza), *Laporan Tugas Akhir*, Lampung: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
- Sukirman, S. (1999) *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova
- Wiguna, A. (2015) Tugas jalan raya perkotaan. Medan: Universitas Sumatera Utara

LAMPIRAN

Tabel L.1: Jumlah hambatan samping segmen i 200 meter jalan jenderal sudirman hari Senin tanggal 6 Februari 2017.

waktu	Senin									
	PED		PSV		EEV		EEV (Median)		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot SF/jam								
07.00 - 08.00	266	133	161	161	56	39	255	179	161	64
08.00 - 09.00	212	106	132	132	46	32	206	144	122	49
12.00 - 13.00	238	119	116	116	55	38	200	140	149	59
13.00 - 14.00	196	98	144	144	49	34	244	170	155	62
17.00 - 18.00	261	131	138	138	64	45	249	174	149	60
18.00 - 19.00	249	125	129	129	51	36	216	151	159	63
jumlah	1421	710	819	819	320	224	1368	958	894	357

Tabel L.2: Jumlah Hambatan Samping Segmen I 200 meter jalan Jenderal Sudirman Hari Selasa, tanggal 7 Februari 2017.

waktu	Selasa									
	PED		PSV		EEV		EEV (Median)		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot SF/jam								
07.00 - 08.00	221	110	146	146	48	33	220	154	146	58
08.00 - 09.00	199	100	113	113	59	41	196	137	158	63
12.00 - 13.00	211	105	121	121	47	33	238	167	144	57
13.00 - 14.00	199	100	106	106	49	34	210	147	161	64
17.00 - 18.00	260	130	147	147	35	24	215	150	148	59
18.00 - 19.00	241	120	128	128	53	37	160	112	128	51
jumlah	1329	665	759	759	289	202	1237	866	883	353

Tabel L.3: Jumlah Hambatan Samping Segmen I 200 meter jalan Jenderal Sudirman Hari Rabu, tanggal 8 Februari 2017.

waktu	Rabu									
	PED		PSV		EEV		EEV (Median)		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot SF/jam								
07.00 - 08.00	231	115	138	138	45	31	246	172	126	50
08.00 - 09.00	256	128	148	148	39	27	209	146	118	47
12.00 - 13.00	198	99	116	116	36	25	196	137	138	55
13.00 - 14.00	210	105	121	121	48	34	237	166	155	62
17.00 - 18.00	231	115	136	136	55	38	194	136	139	56
18.00 - 19.00	189	95	110	110	59	41	198	139	127	51
jumlah	1313	657	768	768	281	197	1278	895	803	321

Tabel L.4: Jumlah Hambatan Samping Segmen I 200 meter jalan Jenderal Sudirman Hari Kamis, tanggal 9 Februari 2017.

waktu	Kamis									
	PED		PSV		EEV		EEV (Median)		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot SF/jam								
07.00 - 08.00	229	114	146	146	40	28	231	161	147	59
08.00 - 09.00	193	97	132	132	57	40	161	112	119	47
12.00 - 13.00	229	115	130	130	45	31	191	133	156	62
13.00 - 14.00	194	97	126	126	34	24	244	171	129	51
17.00 - 18.00	233	116	142	142	46	32	160	112	125	50
18.00 - 19.00	210	105	124	124	52	36	243	170	136	54
jumlah	1,286	643	798	798	273	191	1,228	860	810	324

Tabel L.5: Jumlah Hambatan Samping Segmen I 200 meter jalan Jenderal Sudirman Hari Jumat, tanggal 10 Februari 2017.

waktu	Jumat									
	PED		PSV		EEV		EEV (Median)		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot SF/jam								
07.00 - 08.00	198.5	99	179	179	52	36	224	156	151	60
08.00 - 09.00	173	87	146	146	49	34	257	180	161	64
12.00 - 13.00	243	122	113	113	34	23	156	109	121	48
13.00 - 14.00	256	128	131	131	30	21	173	121	110	44
17.00 - 18.00	247.5	124	109	109	52	36	241	168	138	55
18.00 - 19.00	209.5	105	121	121	49	34	158	111	116	46
jumlah	1327.5	664	797	797	264	185	1207	845	795	318

Tabel L.6: Jumlah Hambatan Samping Segmen I 200 meter jalan Jenderal Sudirman Hari Sabtu, tanggal 11 Februari 2017.

waktu	Sabtu									
	PED		PSV		EEV		EEV (Median)		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot SF/jam								
07.00 - 08.00	209	104	136	136	52	36	160	112	156	62
08.00 - 09.00	199	99	148	148	45	31	188	132	161	64
12.00 - 13.00	274	137	132	132	39	27	209	146	147	59
13.00 - 14.00	165	82	129	129	47	33	214	150	123	49
17.00 - 18.00	234	117	127	127	52	36	196	137	161	64
18.00 - 19.00	258	129	109	109	49	34	164	114	121	48
jumlah	1337	669	780	780	282	197	1130	791	868	347

Tabel L.7: Jumlah Hambatan Samping Segmen I 200 meter jalan Jenderal Sudirman Hari Minggu, tanggal 12 Februari 2017.

waktu	Minggu									
	PED		PSV		EEV		EEV (Median)		SMV	
	Hasil Survei	Faktor Bobot SF/jam								
07.00 - 08.00	243	122	116	116	53	37	255	179	108	43
08.00 - 09.00	233	117	99	99	34	23	206	144	126	50
12.00 - 13.00	257	128	126	126	46	32	200	140	116	46
13.00 - 14.00	159	79	118	118	30	21	244	170	142	57
17.00 - 18.00	157	79	119	119	47	33	249	174	108	43
18.00 - 19.00	150	75	110	110	34	24	216	151	159	63
jumlah	1198	599	687	687	242	169	1368	958	757	303



Gambar L.1: Kondisi lalu lintas di Jalan Jenderal Sudirman pada saat melakukan perpindahan lajur.



Gambar L.2: Kondisi lalu lintas di Jalan Jenderal Sudirman pada saat kondisi aktif pertokoan.



Gambar L.3: Kondisi lalu lintas di Jalan Jenderal Sudirman dengan kepadatan aktifitas pinggir jalan.



Gambar L.4: Kondisi lalu lintas di Jalan Jenderal Sudirman dengan kondisi dimana 1 lajur digunakan sebagai lahan parkir.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. Biodata Mahasiswa

NPM : 1207210010
Nama : Satria
Tempat / Tanggal Lahir : Medan Estate, 03 April 1991
Alamat : Jl. Muara Sipongi No. 22 Medan

B. Riwayat Pendidikan Formal dan Non-Formal

1. SD Swakarya Laut Dendang 2004
2. SMP Swasta GUPPI-SU 2007
3. SMK Swasta Teladan Medan 2009

Medan, Mei 2017
Saya yang bersangkutan,

Satria