

TUGAS AKHIR

**KEMACETAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN
PATUAN NAGARI PADA PAJAK PARLUASAN
PEMATANG SIANTAR
(STUDI KASUS)**

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

Disusun Oleh:

BAMBANG KURNIAWAN
1507210112



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Bambang Kurniawan
NPM : 1507210112
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Patuan Nagari Pada
Pajak Parluasan Pematang Siantar (Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada
Panitia Ujian

Dosen Pembimbing I

Ir. Zurkiyah, M.T

Dosen Pembimbing II

Citra Utami, S.T, M.T

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:


Nama : Bambang Kurniawan
NPM : 1507210112
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Patuan Nagari Pada
Pajak Perluasan Pematang Siantar (Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, Februari 2020


Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I/Penguji



Ir. Zurklyah, M.T

Dosen Pembimbing II /Penguji



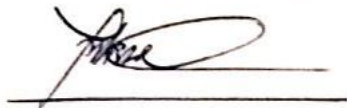
Citra Utami, S.T, M.T

Dosen Pembanding I/ Penguji



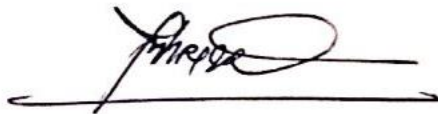
Ir. Sri Asfiati, M.T

Dosen Pembanding II /Penguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Bambang Kurniawan
Tempat/Tanggal Lahir : AFD 8 BAH JAMBI / 27-02-1997
NPM : 1507210112
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

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

“Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Patuan Nagari Pada Pajak Perluasan Pematang Siantar (Studi Kasus)”,

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

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

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

Medan, Februari 2020

Saya yang menyatakan,



Bambang Kurniawan

ABSTRAK

KEMACETAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN PATUAN NAGARI PADA PAJAK PARLUASAN PEMATANG SIANTAR (STUDI KASUS)

Bambang Kurniawan
1507210112
Ir. Zurkiyah, MT
Citra Utami, ST.MT

Penyebab kemacetan lalu lintas yang terjadi di ruas jalan Patuan Nagari, 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 jalan Patuan Nagari. Hasil analisa yang diperoleh bahwa kemacetatan disebabkan karena adanya Pedagang kaki lima (Pajak Parluasan) dengan hambatan samping memiliki nilai tertinggi yaitu Pedagang kaki lima (Pajak Parluasan) sebesar 603.1 kejadian/jam. Di ruas jalan Patuan Nagari 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 1552 smp/jam dengan kapasitas jalan sebesar 2157.165 smp/jam dan memiliki derajat kejenuhan yang didapat 0.719463.

Kata kunci : Hambatan samping, Kapasitas, Derajat kejenuhan

ABSTRACT

TRAFFIC CONSTRUCTION IN THE ROAD OF NAGARI PATTERNS ON THE SIANTAR PARLUASAN TAX (CASE STUDY)

Bambang Kurniawan
1507210112
Ir. Zurkiyah, MT
Citra Utami, ST.MT

The cause of traffic congestion that occurs on the Patuan Nagari road section, after obtaining the volume data that occurs at peak hours, traffic analysis is carried out based on technical aspects based on the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI, 1997) to determine side barriers, capacity levels and the degree of saturation in the Patuan Nagari road. The analysis results obtained that congestion is caused by the presence of street vendors (Parluasan Tax) with side obstacles having the highest value, namely street vendors (Parluasan Tax) of 603.1 events / hour. On the Patuan Nagari road there are shops, markets, vehicles stopped, parking is misplaced. Traffic congestion is in a stable condition, operating speed is starting to be limited by other vehicles and obstacles are being felt by surrounding vehicles with the results of calculations. The value of the traffic volume reaches 1552 pcu / hour with a road capacity of 2157,165 pcu / hour and has a degree of saturation obtained 0.719463.

Keywords: Side barriers, 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 “Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Patuan Nagari Pada Pajak Parluasan Pematang Siantar” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Citra Utami, S.T, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Sri Asfiati. M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak DR. Fahrizal Z. S.T. M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II dan selaku Ketua Prodi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Hj. Irma Dewi, S.T, M,Si, selaku Sekretaris Prodi Teknik Sipil telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipilan kepada penulis.

8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Terima kasih yang teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Mujiono dan Ibunda tercinta Sumarni yang telah bersusah payah mendidik dan membiayai saya serta memberikan semangat kepada saya serta senantiasa mendo'akan saya sehingga penulisan dapat menyelesaikan studi ini tepat pada waktunya.
10. Sahabat-sahabat penulis: Sri Wahyuni, Ade Syahputra, Siti Maimuna, Febri Hamdani Purba, Fadli Aziz, Arman Gamilar, Ikhwan Swandi, Fadhil Ahmad, Muhammad Ridwan, Kipeng, Ropi, Fian, Fajar Arif Pamuji, Andry Abdullah Nasution S.T dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

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

Medan, Februari 2020

Bambang Kurniawan

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
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 Kinerja Lalu Lintas	4
2.3 Hambatan Samping	5
2.4 Geometrik Jalan	7
2.5 Kinerja Ruas Jalan	8
2.5.1 Volume	8
2.5.2 Kecepatan Arus Bebas	9
2.5.3 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV0)	9
2.5.4 Kecepatan Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FVw)	10
2.5.5 Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FFVsf)	11

2.5.6 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFVcs)	12
2.6 Kapasitas	13
2.6.1 Kapasitas Dasar (CO)	14
2.6.2 Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalan (FCw)	14
2.6.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FCsp)	15
2.6.4 Faktor Penyesuaian Untuk Hambatan Samping (FCsf)	16
2.6.5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)	17
2.7 Derajat Kejenuhan (DS)	18
2.8 Kecepatan Tempuh	18
2.9 Metode Pengamatan Kecepatan	19
2.10 Satuan Mobil Penumpang	19
2.11 Tingkat Pelayanan	20
2.12 Pengertian Transportasi	22
2.13 Jalan Perkotaan	23
2.14 Jaringan Jalan	23
2.14.1 Klasifikasi Berdasarkan Fungsional	24
2.15 Jalur Dan Lalu Lintas	26
2.15.1 Bahu Jalan	27
2.15.2 Trotoar Dan Kurb	27
2.15.3 Median Jalan	28
2.16 Tundaan	28
2.16.1 Tundaan Tetap (<i>Fixed Delay</i>)	28
2.15.2 Tundaan Operasional (<i>Operasional Delay</i>)	28
2.17 Penyebab Kemacetan	29
BAB 3 METODE PENELITIAN	30
3.1 Diagram Alir Penelitian	30
3.2 Metode Penelitian	31
3.1.1 Metode Penentuan Subyek	31
3.1.2 Metode Studi Pustaka	31
3.3 Sumber Data Dan Pengumpulan Data	31
3.3.1 Pengumpulan Data Volume Lalu Lintas	32

3.3.2 Pengumpulan Data Geometrik Jalan	33
3.3.3 Pengumpulan Data Hambatan Samping	33
3.3.4 Instrumen Penelitian	33
3.3.5 Lokasi Studi	34
3.3.4 Teknik Analisa Data	35
3.4 Data Dilapangan	35
3.4.1 Data Geometrik Ruas Jalan Patuan Nagari	35
3.4.2 Data Volume Kendaraan	36
3.4.2 Data Hambatan Samping	38
BAB 4 ANALISA DATA	39
4.1 Gambaran Umum	39
4.2 Volume Lalu Lintas	40
4.3 Hambatan Samping	41
4.4 Kecepatan Arus Bebas Kendaraan	43
4.5 Kapasitas	43
4.6 Derajat Kejenuhan	44
4.7 Survei Kecepatan Sesaat	45
4.8 Pembahasan	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir	29
Gambar 3.2	Layout Lokasi Penelitian	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis Hambatan Samping Jalan (MKJI,1997)	6
Tabel 2.2	Kelas Hambatan Samping (MKJI,1997)	6
Tabel 2.3	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV0) Untuk Jalan Perkotaan Berdasarkan (MKJI,1997)	10
Tabel 2.4	Penyesuaian Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas (FVw) Kecepatan Arus Kendaraan Ringan (MKJI,1997)	11
Tabel 2.5	Faktor Untuk Pengaruh Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FFVsf) (MKJI,1997)	12
Tabel 2.6	Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Ukuran Kota (MKJI,1997)	13
Tabel 2.7	Kapasitas Dasar (Co) Jalan Perkotaan (MKJI,1997)	14
Tabel 2.8	Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalan (FCw) (MKJI,1997)	14
Tabel 2.9	Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (MKJI,1997)	16
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf) (MKJI,1997)	16
Tabel 2.11	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs) (MKJI,1997)	17
Tabel 2.12	Besar Ekuivalen Mobil Penumpang (MKJI,1997)	19
Tabel 2.13	Karakteristik Tingkat Pelayanan (Tamin, Nahdalina, 1998)	21
Tabel 3.1	Geometrik Jalan	35
Tabel 3.2	Volume Kendaraan Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Utara)	36
Tabel 3.3	Volume Kendaraan Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Selatan)	37
Tabel 3.4	Hambatan Samping Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Utara)	38
Tabel 3.5	Hambatan Samping Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Selatan)	38
Tabel 4.1	Total Volume Kendaraan Dalam Satuan Mobil Penumpang (smp/jam)	41
Tabel 4.2	Hasil Total Hambatan Samping Untuk Kejadian Per 100 Meter Per Jam (Dua Sisi)	42
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Per Jam Dengan Adanya Hambatan Samping	44

Tabel 4.4	Kecepatan Sesaat Terganggu Hambatan Samping Pada Jam Sibuk Pagi	45
Tabel 4.5	Kecepatan Sesaat Terganggu Hambatan Samping Pada Jam Sibuk Siang	46
Tabel 4.6	Kecepatan Sesaat Terganggu Hambatan Samping Pada Jam Sibuk Sore	46

DAFTAR NOTASI

- FV = Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan Pada Kondisi Lapangan (km/jam)
- FVo = Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan Pada Jalan Yang Diamati (km/jam)
- FVw = Penyesuaian Kecepatan Untuk Lebar Jalan (km/jam)
- FFVsf = Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu
- FFVcs = 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)
- FCw = Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas
- FCsp = Faktor Penyesuaian Pemisah Arah
- FCcs = Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota
- FCsf = 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 Siantar 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. Peningkatan volume arus lalu lintas suatu ruas jalan perkotaan diakibatkan dengan bertambahnya jumlah kendaraan bermotor, hal ini menyebabkan peningkatan jumlah arus lalu lintas dengan kemampuan jalan yang terbatas. Sehingga dibutuhkan ruang yang cukup untuk prasarana lalu lintas seperti lahan parkir, pedagang kaki lima. Hal ini berhubungan dengan pengaruhnya terhadap pergerakan dan keselamatan bagi pengguna jalan.

Permasalahan-permasalahan yang terjadi seperti pada jalan Patuan Nagari ini terdapat adanya pedagang kaki lima (Pajak Parluasan Pematang Siantar) yang akan mempengaruhi kemacetan di jalan Patuan Nagari.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Berapa besar hambatan samping pada ruas jalan Patuan Nagari?
2. Bagaimana kinerja lalu lintas dan derajat kejenuhan di ruas jalan Patuan Nagari?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk mendapatkan suatu saran yang lebih terarah dan jelas, dimana ruang lingkup penelitian Jalan Patuan Nagari 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 Patuan Nagari dengan menggunakan 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 Patuan Nagari akibat adanya pedagang kaki lima di pajak Parluasan Pematang Siantar :

1. Untuk mengetahui besar hambatan samping pada jalan Patuan Nagari.
2. Untuk mengetahui kinerja lalu lintas dan derajat kejenuhan pada jalan Patuan Nagari.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pertumbuhan kendaraan di Kota Pematang Siantar 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 Pematang Siantar 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 berhubung 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: METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian, hasil survei, teknik pengumpulan data, pengambilan 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, 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 turunnya tingkat kelancaran arus lalu lintas pada jalan, yang mempengaruhi pengguna angkutan umum dan kendaraan pribadi. 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, 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. Kinerja Lalu Lintas

Kriteria kinerja lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan atau kecepatan tempuh pada suatu kondisi jalan tertentu yang terkait dengan geometrik, arus lalu lintas dan lingkungan jalan. Semakin rendah nilai derajat kejenuhan atau semakin tinggi kecepatan tempuh menunjukkan semakin baik kinerja lalu lintas.

Untuk memenuhi kinerja lalu lintas yang diharapkan, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan terutama geometrik. Persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa untuk jalan arteri dan kolektor, jika derajat kejenuhan sudah mencapai 0,75 maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan

untuk ditingkatkan kapasitasnya, misalnya dengan menambah lajur jalan. Untuk jalan lokal, jika derajat kejenuhan sudah mencapai 0,90 maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya.

2.3. 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).

Hambatan samping merupakan hal yang utama berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja jalan, sedangkan untuk kriteria hambatan samping dibagi menjadi 4 bagian yaitu :

1. Pejalan kaki dan menyebrang 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. Banyaknya jumlah pejalan kaki yang menyebrang atau berjalan pada samping jalan dapat menyebabkan laju kendaraan menjadi terganggu.

2. Jumlah kendaraan parkir dan berhenti

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

3. Banyaknya kendaraan yang masuk dan keluar pada samping jalan

Kondisi ini sering menimbulkan masalah dalam kelancaran lalu lintas, dimana arus lalu lintas yang melewati ruas jalan tersebut menjadi terganggu yang dapat mengakibatkan terjadinya kemacetan.

4. Arus kendaraan lambat

Laju kendaraan yang berjalan lambat pada suatu ruas jalan dapat mengganggu aktifitas-aktifitas kendaraan yang melewati suatu ruas jalan.

Tabel 2.1: Jenis Hambatan Samping Jalan (MKJI,1997)

Jenis hambatan samping	simbol	Factor 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

Tingkat hambatan samping dikelompokkan kedalam lima kelas sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan, yang dapat dilihat seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2: 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 sisi jalan tinggi

2.4. 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
 - (b.1). Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
 - (b.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 pertambahan lebar jalur lalu lintas. Menurut pandangan Silvia 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.

2.5. Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah ukuran kuantitatif yang menerangkan tentang kondisi operasional jalan seperti kerapatan atau persen tundaan, 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.

2.5.1. 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.

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

Dimana :

Q = Volume (smp/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 (HV) 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.

2.5.2. 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:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \quad (2.2)$$

Dimana :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (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 atau jarak kereb penghalang.

FFV_{cs} = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

2.5.3. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV0)

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 (FVo) Untuk Jalan Perkotaan Berdasarkan (MKJI,1997).

Tipe Jalan	Kecepatan Arus bebas dasar (km/jam)			
	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
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

2.5.4. Kecepatan Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FVw)

Adalah penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar berdasarkan pada lebar efektif jalur lalu lintas (Wc). 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) kecepatan arus bebas kendaraan ringan (MKJI,1997).

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (Wc) (m)	FVw (km/jam)
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Empat-lajur takterbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Dua-lajur tak-terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

2. 5. 5. Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FFVsf)

Adalah faktor penyesuaian akibat hambatan samping sebagai fungsi lebar bahu atau jarak kereb penghalang. Kereb 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 untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,03	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	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	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	0,99	1,00
	Sedang	0,90	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

2.5.6. 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 (FFVcs) (MKJI,1997).

Ukuran Kota (Juta penduduk)	Factor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota
<0,1	0,9
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,03

2.6. Kapasitas

Kapasitas yaitu kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas dalam satuan waktu 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:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)} \quad (2.3)$$

Dimana :

C = Kapasitas

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Factor penyesuaian lebar lajur lalu-lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

2.6.1. Kapasitas Dasar (Co)

Kapasitas dasar (Co) 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 bisa dicapai. Kapasitas kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu. Kapasitas segmen jalan untuk kondisi tertentu (geometri, pola arus lalu lintas dan factor lingkungan) dinyatakan dalam smp/jam. Kapasitas dasar (Co) kapasitas segemen jalan pada kondisi geometri, ditentukan berdasarkan tipe jalan, dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7: Kapasitas Dasar (Co) 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

2.6.2. Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalan (FCw)

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.

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

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu-lintas efektif (Wc) (m)	FCw
------------	---	-----

Tabel 2.8 : *Lanjutan*

Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak-terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

2.6.3. 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
FCsp	Empat- lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

2.6.4. 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			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2	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

Tabel 2.10: *Lanjutan*

	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
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

2.6.5. 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) (MKJI,1997)

Ukuran Kota (juta penduduk)	Factor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota
<0,1	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,0
>3,0	1,04

2.7. 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 :

$$DS = Q / C \quad (2.4)$$

Dengan:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan lalu lintas digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas.

2.8. 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).

2.9. 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

2.10. Satuan Mobil Penumpang

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI 1997 definisi dari satuan mobil penumpang (smp) adalah satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai 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 (MKJI,1997).

Tipe jalan tak terbagi	Arus lalu lintas dua arah (kend/jam)	EMP		
		HV	MC	
			Lebar lajur lalu lintas wc(m)	
			≤ 6	> 6
Dua lajur tak terbagi	$0 \leq 1800$	1,3	0,5	0,40
		1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi	$0 \geq 3700$	1,3	0,40	
		1,2	0,25	

2.11. 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.

Berikut beberapa faktor di jam sibuk:

- 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

- 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.

- 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.

$$TP = Q/C \tag{2.6}$$

Keterangan :

Q = Volume

C = Kapasitas

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

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

VC	Tingkat Pelayanan Jalan	Keterangan
< 0,60	A	Arus lancar, Volume rendah, Kecepatan tinggi

Tabel 2.13: *Lanjutan*

0,60-0,70	B	Arus stabil, Kecepatan terbatas, Volume sesuai untuk jalan 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

2.12. 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 ditentukan oleh 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 (6/2 D).
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 ciri 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 cirri-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, maka 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 cirri-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. Ruangan pembantu pada waktu mengerjakan perbaikan atau pemeliharaan jalan (untuk penempatan alat-alat dan penimbunan bahan material).
6. Ruangan 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

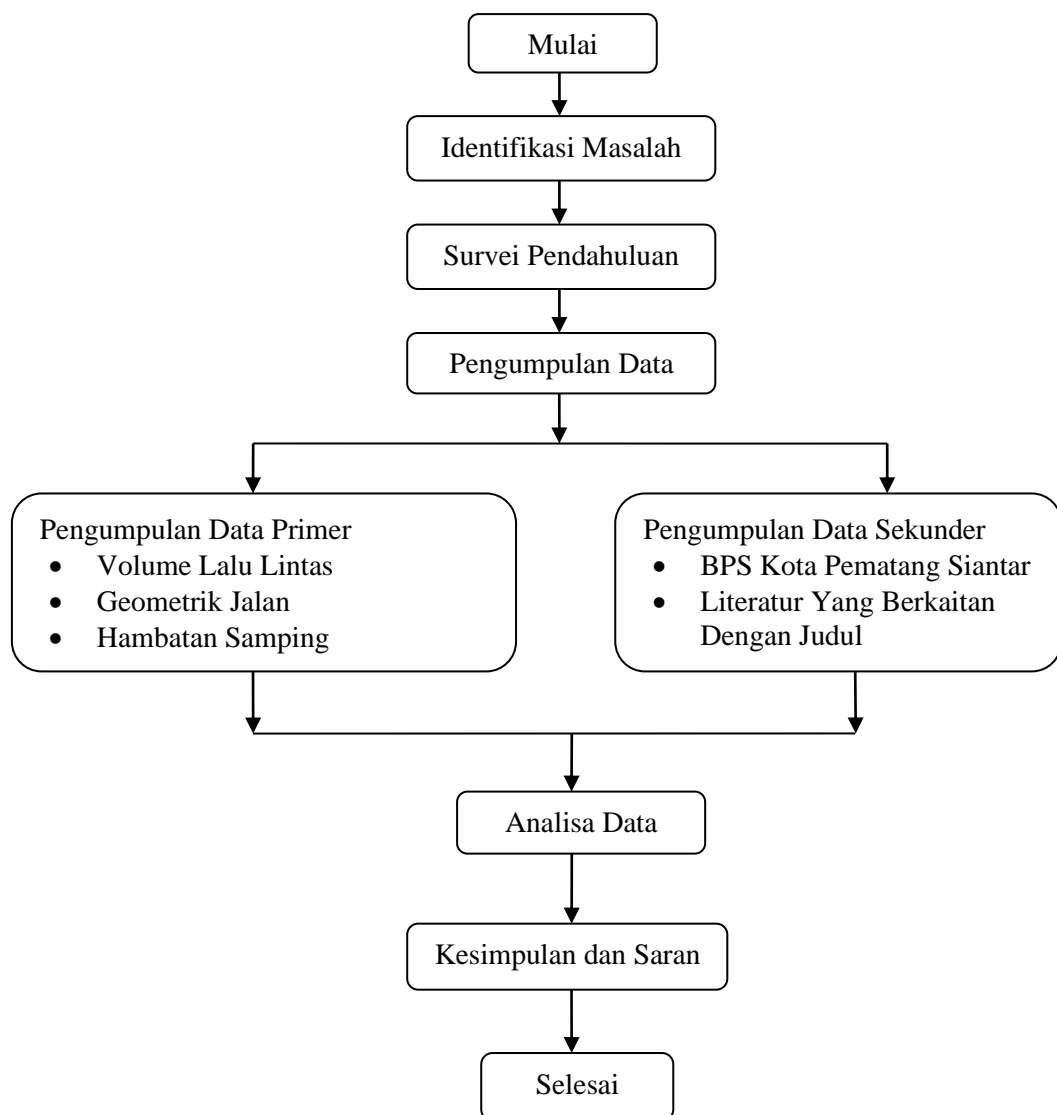
Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian digunakan sebagai dasar pelaksanaan penelitian serta untuk mempermudah penelitian tersebut. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Diagram Alir

3.2 Metode Penelitian

Langkah pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan observasi pada ruas jalan Patuan Nagari, untuk melihat keadaan di lapangan dalam menyusun strategi dan penempatan surveyor dalam pengumpulan data yang dibutuhkan. Pada waktu yang ditentukan, survei untuk pengumpulan data dilakukan secara serentak pada lokasi yang ditinjau.

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari survei dilakukan analisa untuk memperoleh hasil yang diharapkan dari penelitian ini untuk selanjutnya ditulis dalam suatu laporan penelitian. Metode pelaksanaan mengikuti flow chart (bagan alir).

3.2.1 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.

3.2.2 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 jalan yang akan diteliti yaitu pada ruas jalan Patuan Nagari. 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 lalu lintas di ruas Jalan Patuan Nagari pada jam sibuk (*peak hour*) .
2. Data geometrik Ruas Jalan.
3. Data kondisi lingkungan.

Waktu survei lalu lintas dilakukan selama 6 hari. 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 Lalu lintas

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

Untuk mendapatkan data ini ditempatkan 2 pos pengamatan yang setiap pos ditempati 1 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 lalu lintas yang sedang dihitung. Adapun klasifikasi kendaraan yang melintas di ruas jalan tersebut, yaitu:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Kendaraan Ringan (LV) | = Mobil penumpang dan truk kecil |
| 2. Kendaraan Berat (HV) | = Bis |
| 3. Sepeda Motor (MC) | = Sepeda motor dan kendaraan roda tiga |
| 4. Kendaraan Tak Bermotor (UM) | = Sepeda atau 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 lalu lintas diruas jalan tersebut.

3.3.3 Pengumpulan Data Hambatan Samping

Metode pengumpulan data hambatan samping dilakukan secara manual, pengumpulan data ini dilakukan untuk mendapatkan data hambatan samping.

Untuk mendapatkan data ini ditempatkan 2 pos pengamatan yang setiap pos ditempati 1 orang petugas yang bertugas untuk mencatat data kendaraan yang berhenti dan parkir di bahu jalan, pejalan kaki (yang sejajar dan menyebrang jalan), kendaraan masuk dan keluar jalan serta kendaraan lambat yang melalui pos pencatatan. Pada setiap pos, petugas dilengkapi dengan formulir jumlah dan jenis kendaraan. Dalam hal ini pos petugas ditempatkan pada jarak 100 meter dan memilih segmen terbanyak yang mudah mengamati pergerakan arah lalu lintas yang sedang dihitung.

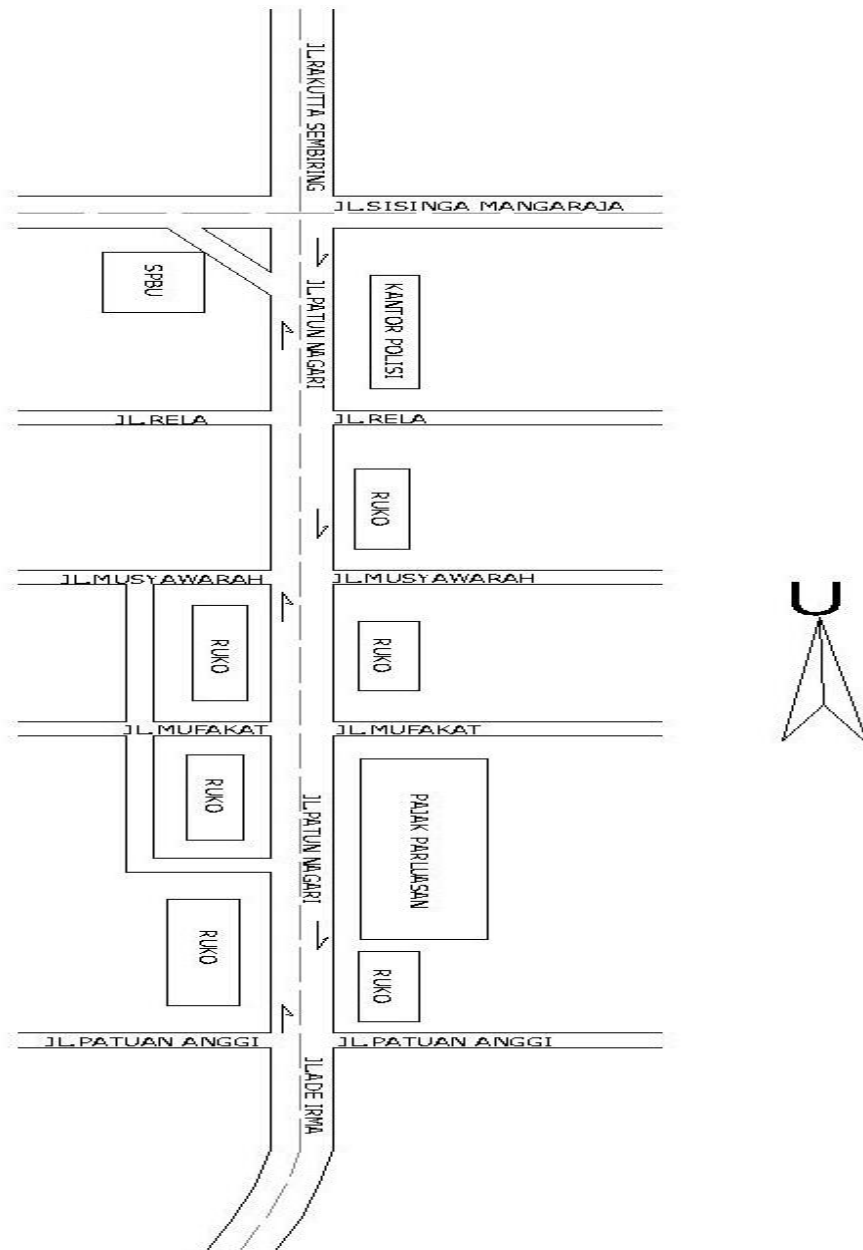
3.3.4 Instrumen Penelitian

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 Lokasi Studi

Ruas Jalan tersebut terletak di wilayah kota Pematang Siantar, Kecamatan Siantar Utara terdiri dari dua ruas jalan, yaitu:

1. Ruas Jalan Patuan Nagari sebelah Utara.
2. Ruas Jalan Patuan Nagari sebelah Selatan



Gambar 3.2: Layout lokasi penelitian

3.3.6. 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

3.4 Data Dilapangan

3.4.1. Data geometrik ruas jalan Patuan Nagari

Tabel 3.1: Geometrik jalan

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
Panjang jalan	360 meter
Trotoar jalan	1.8 meter
Jumlah penduduk	252.003 jiwa Penduduk (2017)

3.4.2. Data Volume Ruas Jalan Patuan Nagari

Tabel 3.2: Volume Kendaraan Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Selatan).

Senin	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	86	15	349
	07.15 - 07.30	95	10	346
	07.30 - 07.45	91	16	358
	07.45 - 08.00	88	14	357
	08.00 - 08.15	82	9	359
	08.15 - 08.30	85	13	328
	08.30 - 08.45	79	15	335
	08.45 - 09.00	83	12	365
Siang	12.00 - 12.15	92	14	328
	12.15 - 12.30	83	13	316
	12.30 - 12.45	74	16	298
	12.45 - 13.00	85	10	327
	13.00 - 13.15	89	9	318
	13.15 - 13.30	91	14	296
	13.30 - 13.45	90	10	327
	13.45 - 14.00	84	15	342
Sore	16.00 - 16.15	78	14	297
	16.15 - 16.30	58	15	307
	16.30 - 16.45	62	10	296
	16.45 - 17.00	73	9	294
	17.00 - 17.15	85	15	312
	17.15 - 17.30	64	10	295
	17.30 - 17.45	72	12	278
	17.45 - 18.00	55	9	243

Tabel 3.3: Volume Kendaraan Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Selatan).

Senin	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	85	10	335
	07.15 - 07.30	92	16	352
	07.30 - 07.45	94	18	348
	07.45 - 08.00	89	16	355
	08.00 - 08.15	86	17	356
	08.15 - 08.30	89	14	347
	08.30 - 08.45	95	15	325
	08.45 - 09.00	96	9	324
Siang	12.00 - 12.15	79	13	298
	12.15 - 12.30	84	10	321
	12.30 - 12.45	73	15	328
	12.45 - 13.00	76	10	306
	13.00 - 13.15	94	12	298
	13.15 - 13.30	85	12	312
	13.30 - 13.45	90	14	288
	13.45 - 14.00	84	13	342
Sore	16.00 - 16.15	78	14	287
	16.15 - 16.30	94	10	279
	16.30 - 16.45	90	12	275
	16.45 - 17.00	82	9	269
	17.00 - 17.15	88	12	316
	17.15 - 17.30	75	11	258
	17.30 - 17.45	64	10	262
	17.45 - 18.00	63	8	232

3.4.3. Data Hambatan Samping

Tabel 3.4: Hambatan Samping Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Utara).

Waktu	Senin			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	108	119	102	125
08.00 - 09.00	135	127	115	95
12.00 - 13.00	102	96	118	102
13.00 - 14.00	79	70	94	96
16.00 - 17.00	93	82	70	93
17.00 - 18.00	68	72	82	74

Tabel 3.5: Hambatan Samping Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Selatan).

Waktu	Senin			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	108	80	104	126
08.00 - 09.00	124	110	95	129
12.00 - 13.00	103	95	88	94
13.00 - 14.00	94	84	97	80
16.00 - 17.00	69	85	75	94
17.00 - 18.00	66	72	76	65

BAB 4

ANALISA DATA

4.1. Gambaran Umum

Parluasa merupakan salah satu pasar tradisional yang terletak di Kecamatan Siantar Utara di Kota Pematang Siantar, Sumatera Utara, Indonesia. Kecamatan Siantar Utara berbatasan dengan Kecamatan Siantar Martoba, Siantar Sitalasari, Siantar Barat, dan Siantar Timur. Pada posisi survei yang ditinjau pada saat ini ada pada titik jalan Patuan Nagari, 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 badan 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 Patuan Nagari. Lebar yang sebenarnya pada Jalan Patuan Nagari ini yaitu berkisar 10 meter, akan tetapi dikarenakan posisi pejualan yang sangat ramai dan 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 Kamis tanggal 12 Desember 2019 sampai pada Hari Rabu tanggal 18 Desember 2019. Penelitian dilakukan oleh 4 orang surveyor yang terdiri dari 2 orang untuk menghitung survei arus kendaraan dan 2 orang untuk survei hambatan samping dan survei kendaraan lambat atau berhenti.

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* (Juru Hitung). 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).

- Perhitungan pada Hari Senin arah Utara smp/jam (07.00 - 09.00)

$$LV \times EMP LV = 360 \times 1.00 = 360 \text{ smp/jam}$$

$$HV \times EMP HV = 55 \times 1.2 = 66 \text{ smp/jam}$$

$$MC \times EMP MC = 1410 \times 0.25 = 352.5 \text{ smp/jam}$$

Jadi total dalam smp/jam didapat : $360 + 66 + 352.5 = 778.5 \text{ smp/jam}$

- Perhitungan pada Hari Senin arah Selatan smp/jam (07.00 - 09.00)

$$LV \times EMP LV = 354 \times 1.00 = 354 \text{ smp/jam}$$

$$HV \times EMP HV = 60 \times 1.2 = 72 \text{ smp/jam}$$

$$MC \times EMP MC = 1390 \times 0.25 = 347.5 \text{ smp/jam}$$

Jadi total dalam smp/jam didapat : $354 + 72 + 347.5 = 773.5 \text{ smp/jam}$

Jadi total volume kendaraan adalah $778.5 + 773.5 = 1552 \text{ smp/jam}$

Tabel 4.1: Total volume kendaraan dalam satuan mobil penumpang (smp/jam).

Waktu	Kamis	Jumat	Sabtu	Senin	Selasa	Rabu
07.00 - 08.00	1517.65	1407.45	1336.85	1552	1539.05	1479.1
08.00 - 09.00	1423.85	1363.2	1322.7	1504.55	1458.55	1464.2
12.00 - 13.00	1308.3	1425.7	1337	1397.7	1445.35	1421.5
13.00 - 14.00	1296.45	1352.05	1283.95	1456.55	1409.15	1355.4
16.00 - 17.00	1144.1	1354.35	1277.65	1302.6	1305.95	1335.65
17.00 - 18.00	1085.35	1254.1	1183	1219.4	1223.55	1212.75

Dari Tabel 4.1 dapat dilihat volume maksimal pada Hari Senin Pagi pukul 07.00– 08.00 WIB sebesar 1552 smp/jam, hal ini disebabkan padatnya aktifitas pertokoan pasar dan waktu jam berangkat 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.

- Perhitungan pada Hari Senin arah Utara smp/jam (08.00 - 09.00)

$$\text{PED} \times \text{Faktor bobot} = 135 \times 0.5 = 67.5 \text{ kejadian/jam}$$

$$\text{PSV} \times \text{Faktor bobot} = 127 \times 1.0 = 127 \text{ kejadian/jam}$$

$$\text{EEV} \times \text{Faktor bobot} = 115 \times 0.7 = 80.5 \text{ kejadian/jam}$$

$$\text{SMP} \times \text{Faktor bobot} = 95 \times 0.4 = 38 \text{ kejadian/jam}$$

Jadi total dalam smp/jam didapat : $67.5 + 127 + 80.5 + 38 = 313$ smp/jam

- Perhitungan pada Hari Senin arah Selatan smp/jam (08.00 - 09.00)

$$\begin{aligned} \text{PED} \times \text{Faktor bobot} &= 124 \times 0.5 = 62 \text{ kejadian/jam} \\ \text{PSV} \times \text{Faktor bobot} &= 110 \times 1.0 = 110 \text{ kejadian/jam} \\ \text{EEV} \times \text{Faktor bobot} &= 95 \times 0.25 = 66.5 \text{ kejadian/jam} \\ \text{SMP} \times \text{Faktor bobot} &= 129 \times 0.4 = 51.6 \text{ kejadian/jam} \end{aligned}$$

Jadi total dalam smp/jam didapat : $62 + 110 + 66.5 + 51.6 = 290.1$ kejadian/jam

Jadi total volume kendaraan adalah $313 + 290.1 = 603.1$ kejadian/jam

Tabel hasil survey hambatan samping dapat di lihat di lampiran dan berikut tabel total hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2: hasil total hambatan samping untuk kejadian per 100 meter per jam (dua sisi).

Waktu	Kamis	Jumat	Sabtu	Senin	Selasa	Rabu
07.00 - 08.00	499.6	516.2	514.7	551.6	551.3	553.1
08.00 - 09.00	601.6	568.9	475.1	603.1	593.4	556
12.00 - 13.00	534.2	462	487.3	516.1	493.2	521.5
13.00 - 14.00	437.2	479.3	469.3	444.6	491.6	466.7
16.00 - 17.00	413	486.4	397.2	424.3	422.6	430.4
17.00 - 18.00	302.7	393.7	395.5	377.2	370.6	382.3
Jumlah	2788.3	2906.5	2739.1	2916.9	2922.7	2910
Nilai MAX	603.1					

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 (603.1 Kejadian/jam). Hambatan samping yang tinggi pada Hari Senin dikarenakan banyak pertokoan yang aktif pada pagi hari, gedung pasar yang berada di pinggir jalan dan juga banyaknya pedagang kaki lima yang berjualan di badan jalan sehingga sangat mengganggu aktifitas kinerja jalan.

Sedangkan pada Hari Kamis menunjukkan kelas hambatan samping pada keadaan kelas hambatan samping pada tingkat rendah (L) yaitu nilai total kejadian rata-rata mencapai 302.7 Kejadian/jam dikarenakan aktifitas pada Sore hari pertokoan dan pasar lebih rendah dan tidak terlalu mengganggu aktifitas lalu lintas.

4.4. Kecepatan Arus Bebas Kendaraan

Ruas jalan Patuan Nagari 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 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}	= 0.93
Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FV)		
$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} = 34.46 \text{ km/jam}$		

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa kecepatan arus bebas kendaraan pada ruas jalan Patuan Nagari akibat adanya hambatan samping dikawasan yang telah ditinjau adalah 34.46 km/jam.

4.5. Kapasitas

Kapasitas ruas Jalan Patuan Nagari 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 smp/jam
Faktor Penyesuaian Lebar Jalan	FC_w	= 0.87
Faktor Penyesuaian Pemisah Arah	FC_{sp}	= 1.00
Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	FC_{sf}	= 0.95
Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	FC_{cs}	= 0.90
Kapasitas C = $C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$		= 2157.165 smp/jam

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dilihat bahwa dari hasil perhitungan MKJI 1997 didapatkan nilai Kapasitas Ruas Jalan Patuan Nagari untuk total 2 arah yaitu 2157.165 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 07.00 – 08.00 yaitu, 1552 smp/jam

Kapasitas (C) = 2157.165 smp/jam

Maka = $1552 / 2157.165 = 0.719463$

Dari hasil perhitungan derajat kejenuhan berikut kita dapat melihat data rekapitulasi derajat kejenuhan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3: Hasil perhitungan derajat kejenuhan per jam dengan adanya hambatan samping.

Waktu	Kamis	Jumat	Sabtu	Senin	Selasa	Rabu
07.00 - 08.00	0.703539	0.652454	0.619725	0.719463	0.71346	0.685668
08.00 - 09.00	0.660056	0.631941	0.613166	0.697466	0.676142	0.678761
12.00 - 13.00	0.60649	0.660914	0.619795	0.647934	0.670023	0.658967
13.00 - 14.00	0.600997	0.626772	0.595202	0.675215	0.653242	0.628325
16.00 - 17.00	0.530372	0.627838	0.592282	0.603848	0.605401	0.619169
17.00 - 18.00	0.503137	0.581365	0.548405	0.565279	0.567203	0.562196

Berdasarkan hasil analisa didapatkan nilai Derajat Kejenuhan stabil, Derajat Kejenuhan pada beberapa jam waktu pengamatan yaitu masi dalam keadaan stabil $DS > 0.70 - 0.80$ berdasarkan MKJI (1997) bahkan pada Hari Senin pukul 07.00–08.00 WIB Volume kapasitas jalan hingga DS sebesar 0.719463 maka dihasilkan Tingkat Pelayanan ialah nilai C, yaitu : arus stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas, volume sesuai untuk jalan kota.

Hal ini menyebabkan kinerja jalan hampir mendekati batas maksimal jalan sehingga perlu dilakukan suatu tindakan untuk perbaikan manajemen lalu lintas pada ruas jalan tersebut seperti pengaturan sistem parkir, serta menyediakan tempat khusus untuk para pedagang agar tidak berjualan di badan 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 4.4, Tabel 4.5 dan Tabel 4.6.

Tabel 4.4: 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)
		1	2	3	1	2	3	
Kamis	0.1	0.004574565	0.004773	0.004686	21.86	20.95	21.34	21.38333
Jumat	0.1	0.004906771	0.004719	0.004769	20.38	21.19	20.97	20.84667
Sabtu	0.1	0.004496403	0.004916	0.00533	22.24	20.34	18.76	20.44667
Senin	0.1	0.004244482	0.004264	0.004146	23.56	23.45	24.12	23.71
Selasa	0.1	0.004454343	0.004521	0.004509	22.45	22.12	22.18	22.25
Rabu	0.1	0.004710316	0.004535	0.004602	21.23	22.05	21.73	21.67

Tabel 4.5: 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)
		1	2	3	1	2	3	
Kamis	0.1	0.005503577	0.004943	0.005045	18.17	20.23	19.82	19.40667
Jumat	0.1	0.004699248	0.004847	0.004776	21.28	20.63	20.94	20.95
Sabtu	0.1	0.005012531	0.005023	0.005365	19.95	19.91	18.64	19.5
Senin	0.1	0.004476276	0.004591	0.004568	22.34	21.78	21.89	22.00333
Selasa	0.1	0.004555809	0.004325	0.004488	21.95	23.12	22.28	22.45
Rabu	0.1	0.005012531	0.004472	0.004883	19.95	22.36	20.48	20.93

Tabel 4.6: 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)
		1	2	3	1	2	3	
Kamis	0.1	0.006161429	0.006305	0.006053	16.23	15.86	16.52	16.20333
Jumat	0.1	0.00509165	0.00463	0.004895	19.64	21.6	20.43	20.55667
Sabtu	0.1	0.005458515	0.005841	0.006192	18.32	17.12	16.15	17.19667
Senin	0.1	0.005081301	0.005447	0.005305	19.68	18.36	18.85	18.96333
Selasa	0.1	0.005333333	0.004936	0.005015	18.75	20.26	19.94	19.65
Rabu	0.1	0.005149331	0.005115	0.005504	19.42	19.55	18.17	19.04667

Berdasarkan perhitungan kecepatan sesaat rata-rata didapatkan perbedaan kecepatan yang signifikan yaitu pada sore hari kecepatan minimum yaitu 15.86 km/jam pada jam puncak aktifitas pulang kerja dan pedagang yang berjualan di badan jalan sudah sedikit, sedangkan pada pagi hari yaitu mencapai 24.12 km/jam.

4.8. Pembahasan

Dari hasil penelitian Analisa Kemacetan Ruas Jalan Patuan Nagari dilakukan analisa data dengan menggunakan (MKJI, 1997) maka dapat dideskripsikan hasil penelitian tersebut sebagai berikut:

1. Volume kendaraan tertinggi pada Hari Senin di pagi hari di jalan Patuan Nagari pada pukul 07.00-08.00 WIB sebesar 1552 smp/jam. Hal ini disebabkan padatnya aktifitas pertokoan dan pedagang kaki lima pada waktu pagi hari 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 603.1 kejadian/jam disebabkan pinggir jalan digunakan sebagai tempat berjualan pedagang kaki lima, tempat kendaraan parkir dan kendaraan berhenti jalan sehingga mengganggu pengguna jalan tersebut.
3. Hasil analisa didapatkan nilai derajat kejenuhan pada hari senin pukul 07.00-08.00 WIB adalah nilai yang terbesar sehingga DS sebesar 0.719463 maka dihasilkan tingkat pelayanan ialah nilai C, yaitu arus stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas, volume sesuai untuk jalan kota.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa ruas Jalan Patuan Nagari 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 603.1 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 ialah kelas C. Hal ini menunjukkan bahwa arus kendaraan yang stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas, volume sesuai untuk jalan kota.

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

- Badi Chamelia, dkk. 2016. *Evaluasi Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Menurut MKJI 1997 Untuk Jalan Satu Arah*. Jurnal Sipil Statik Vol.4.12 Desember (779-7860 ISSN; 2337-6732).
- Cindy Novalia, dkk, 2016. *Analisa dan Solusi Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota (Studi Kasus Jalan Imam Bonjol – Jalan Sisingamangaraja)*, JRSDD, Edisi Maret 2016, Vol, 4, No. 1, Hal : 153-162(ISSN:2303-0011
- Desembari Faried, dkk. *Analisa Kinerja Ruas Jalan Terhadap Pengaruh Hambatan Samping Pada Jalan A.M.Sangaji Gonof KM.12 Kota Sorong*. Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong Jl Pendidikan No.27 Kota Sorongg.
- Di Rektorat Jendral Bina Marga. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997*
- Firdaus Ormus. *Analisa Tingkat Pelayanan Jalan Pada Ruas Jalan Utama Kota Pangkalpinang*. Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung Kampus Terpadu UBB Balun ijuk, Merawang, Kab. Bangka.
- Fuad Yassir. 2012. *Analisa Kemacetan Lalu Lintas Diruas Jalan Marelana Raya [skripsi]*. Medan. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- 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
- Margareth Melisa, dkk. *Studi Kemacetan Lalu Lintas Di Pusat Kota Ratahan*. Mahasiswa S1 Program Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Meutia Sukma, dkk. 2017. *Analisa Kemacetan Lalu Lintas Pada Kawasan Pendidikan (Studi Kasus Jalan Pocut Baren Kota Banda Aceh)*. Volume 1 Specialo Issue, Nomor 1, September 2017 Transportasi Dan Pemodelan. ISSN 2088-932. PP 243-250

Morlok, E.K. 1981. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta

Ofrial Putri Mulya Anugra Siti. 2014. Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Jalan Raden Inten Bandar Lampung [skripsi]. Lampung. Universitas Lampung.

Palin Ardi, 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 .

RPIJM Kota Pematang Siantar Tahun 2013-2017

Sukirman, Silvia . 1994 . *Dasar–Dasar Perencanaan Geometrik Jalan* . Bandung : Nova.

.

LAMPIRAN

Lampiran Data Volume Kendaraan

Tabel L.1: Volume Kendaraan Pada Hari Kamis, 12 Desember 2019 (Arah Selatan).

Kamis	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	74	14	325
	07.15 - 07.30	82	10	327
	07.30 - 07.45	94	16	352
	07.45 - 08.00	92	13	364
	08.00 - 08.15	86	16	316
	08.15 - 08.30	79	12	356
	08.30 - 08.45	95	10	325
	08.45 - 09.00	74	14	302
Siang	12.00 - 12.15	82	12	326
	12.15 - 12.30	80	13	312
	12.30 - 12.45	73	14	332
	12.45 - 13.00	63	10	289
	13.00 - 13.15	92	15	293
	13.15 - 13.30	85	12	306
	13.30 - 13.45	90	9	312
	13.45 - 14.00	64	11	231
Sore	16.00 - 16.15	85	14	267
	16.15 - 16.30	88	8	242
	16.30 - 16.45	63	12	275
	16.45 - 17.00	69	10	289
	17.00 - 17.15	72	9	302
	17.15 - 17.30	67	14	274
	17.30 - 17.45	64	10	241
	17.45 - 18.00	60	9	215

Tabel L.2: Volume Kendaraan Pada Hari Jumat, 13 Desember 2019 (Arah Selatan).

Jumat	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	72	12	312
	07.15 - 07.30	68	14	325
	07.30 - 07.45	89	10	336
	07.45 - 08.00	82	13	358
	08.00 - 08.15	76	15	296
	08.15 - 08.30	95	14	304
	08.30 - 08.45	85	9	286
	08.45 - 09.00	79	12	290
Siang	12.00 - 12.15	84	14	346
	12.15 - 12.30	82	16	339
	12.30 - 12.45	93	15	298
	12.45 - 13.00	68	10	312
	13.00 - 13.15	64	8	325
	13.15 - 13.30	78	11	342
	13.30 - 13.45	82	14	305
	13.45 - 14.00	82	14	287
Sore	16.00 - 16.15	87	15	317
	16.15 - 16.30	73	12	295
	16.30 - 16.45	93	8	298
	16.45 - 17.00	88	14	304
	17.00 - 17.15	82	12	326
	17.15 - 17.30	78	10	315
	17.30 - 17.45	62	8	286
	17.45 - 18.00	65	9	231

Tabel L.3: Volume Kendaraan Pada Hari Sabtu, 14 Desember 2019 (Arah Selatan).

Sabtu	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	69	9	289
	07.15 - 07.30	74	10	297
	07.30 - 07.45	82	14	306
	07.45 - 08.00	68	12	314
	08.00 - 08.15	66	9	302
	08.15 - 08.30	80	8	295
	08.30 - 08.45	78	14	285
	08.45 -09.00	72	13	288
Siang	12.00 - 12.15	89	10	309
	12.15 - 12.30	82	12	292
	12.30 - 12.45	68	8	295
	12.45 - 13.00	73	8	283
	13.00 - 13.15	75	13	284
	13.15 - 13.30	67	11	324
	13.30 - 13.45	66	12	292
	13.45 -14.00	71	9	275
Sore	16.00 - 16.15	69	16	283
	16.15 - 16.30	58	13	268
	16.30 -16.45	64	12	284
	16.45 - 17.00	73	8	306
	17.00 - 17.15	68	9	293
	17.15 - 17.30	65	10	272
	17.30 - 17.45	54	12	268
	17.45 - 18.00	59	10	262

Tabel L.4: Volume Kendaraan Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Selatan).

Senin	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	85	10	335
	07.15 - 07.30	92	16	352
	07.30 - 07.45	94	18	348
	07.45 - 08.00	89	16	355
	08.00 - 08.15	86	17	356
	08.15 - 08.30	89	14	347
	08.30 - 08.45	95	15	325
	08.45 - 09.00	96	9	324
Siang	12.00 - 12.15	79	13	298
	12.15 - 12.30	84	10	321
	12.30 - 12.45	73	15	328
	12.45 - 13.00	76	10	306
	13.00 - 13.15	94	12	298
	13.15 - 13.30	85	12	312
	13.30 - 13.45	90	14	288
	13.45 - 14.00	84	13	342
Sore	16.00 - 16.15	78	14	287
	16.15 - 16.30	94	10	279
	16.30 - 16.45	90	12	275
	16.45 - 17.00	82	9	269
	17.00 - 17.15	88	12	316
	17.15 - 17.30	75	11	258
	17.30 - 17.45	64	10	262
	17.45 - 18.00	63	8	232

Tabel L.5: Volume Kendaraan Pada Hari Selasa, 17 Desember 2019 (Arah Selatan).

Selasa	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	94	14	321
	07.15 - 07.30	89	13	347
	07.30 - 07.45	90	16	352
	07.45 - 08.00	85	16	298
	08.00 - 08.15	88	10	307
	08.15 - 08.30	79	14	336
	08.30 - 08.45	93	12	348
	08.45 - 09.00	95	8	324
Siang	12.00 - 12.15	92	9	286
	12.15 - 12.30	96	12	345
	12.30 - 12.45	82	10	298
	12.45 - 13.00	83	14	308
	13.00 - 13.15	74	9	298
	13.15 - 13.30	80	12	325
	13.30 - 13.45	87	12	307
	13.45 - 14.00	83	15	289
Sore	16.00 - 16.15	82	17	296
	16.15 - 16.30	90	12	286
	16.30 - 16.45	75	10	292
	16.45 - 17.00	79	8	275
	17.00 - 17.15	63	9	285
	17.15 - 17.30	65	12	265
	17.30 - 17.45	75	10	262
	17.45 - 18.00	79	12	259

Tabel L.6: Volume Kendaraan Pada Hari Rabu, 18 Desember 2019 (Arah Selatan).

Rabu	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	83	9	320
	07.15 - 07.30	92	14	318
	07.30 - 07.45	90	15	342
	07.45 - 08.00	83	15	358
	08.00 - 08.15	95	14	316
	08.15 - 08.30	85	13	328
	08.30 - 08.45	92	10	325
	08.45 - 09.00	89	12	298
Siang	12.00 - 12.15	92	9	316
	12.15 - 12.30	84	8	312
	12.30 - 12.45	88	15	346
	12.45 - 13.00	90	14	328
	13.00 - 13.15	92	10	307
	13.15 - 13.30	79	12	295
	13.30 - 13.45	86	14	280
	13.45 - 14.00	83	12	301
Sore	16.00 - 16.15	90	11	293
	16.15 - 16.30	92	8	295
	16.30 - 16.45	83	13	316
	16.45 - 17.00	86	12	302
	17.00 - 17.15	70	10	296
	17.15 - 17.30	73	12	297
	17.30 - 17.45	68	10	285
	17.45 - 18.00	72	9	270

Tabel L.7: Volume Kendaraan Pada Hari Kamis, 12 Desember 2019 (Arah Utara).

Kamis	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	85	13	347
	07.15 - 07.30	89	14	359
	07.30 - 07.45	91	10	343
	07.45 - 08.00	94	12	360
	08.00 - 08.15	76	14	352
	08.15 - 08.30	82	9	319
	08.30 - 08.45	80	10	348
	08.45 -09.00	72	13	331
Siang	12.00 - 12.15	70	15	282
	12.15 - 12.30	74	12	296
	12.30 - 12.45	63	10	328
	12.45 - 13.00	67	13	305
	13.00 - 13.15	70	9	292
	13.15 - 13.30	76	11	317
	13.30 - 13.45	62	12	342
	13.45 -14.00	46	12	316
Sore	16.00 - 16.15	37	10	265
	16.15 - 16.30	52	13	282
	16.30 -16.45	46	12	288
	16.45 - 17.00	42	14	294
	17.00 - 17.15	36	9	308
	17.15 - 17.30	39	10	297
	17.30 - 17.45	83	12	252
	17.45 - 18.00	38	10	218

Tabel L.8: Volume Kendaraan Pada Hari Jumat, 13 Desember 2019 (Arah Utara).

Jumat	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	69	12	326
	07.15 - 07.30	83	10	296
	07.30 - 07.45	84	14	286
	07.45 - 08.00	94	16	342
	08.00 - 08.15	76	9	318
	08.15 - 08.30	82	13	332
	08.30 - 08.45	85	12	294
	08.45 - 09.00	67	12	292
Siang	12.00 - 12.15	88	10	302
	12.15 - 12.30	79	14	329
	12.30 - 12.45	94	12	299
	12.45 - 13.00	83	15	285
	13.00 - 13.15	68	9	315
	13.15 - 13.30	89	10	308
	13.30 - 13.45	78	13	294
	13.45 - 14.00	83	15	285
Sore	16.00 - 16.15	66	12	326
	16.15 - 16.30	71	10	314
	16.30 - 16.45	84	9	297
	16.45 - 17.00	69	13	296
	17.00 - 17.15	75	12	302
	17.15 - 17.30	77	10	286
	17.30 - 17.45	82	12	273
	17.45 - 18.00	68	10	243

Tabel L.9: Volume Kendaraan Pada Hari Sabtu, 14 Desember 2019 (Arah Utara).

Sabtu	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	78	16	293
	07.15 - 07.30	72	12	308
	07.30 - 07.45	85	10	297
	07.45 - 08.00	93	15	289
	08.00 - 08.15	88	16	325
	08.15 - 08.30	63	14	336
	08.30 - 08.45	89	9	298
	08.45 - 09.00	74	8	285
Siang	12.00 - 12.15	90	10	347
	12.15 - 12.30	82	15	321
	12.30 - 12.45	68	13	296
	12.45 - 13.00	72	9	301
	13.00 - 13.15	63	10	286
	13.15 - 13.30	77	12	294
	13.30 - 13.45	86	10	312
	13.45 - 14.00	89	9	280
Sore	16.00 - 16.15	73	14	315
	16.15 - 16.30	79	12	290
	16.30 - 16.45	85	9	294
	16.45 - 17.00	84	8	289
	17.00 - 17.15	86	8	278
	17.15 - 17.30	68	12	264
	17.30 - 17.45	73	10	283
	17.45 - 18.00	60	14	272

Tabel L.10: Volume Kendaraan Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Utara).

Senin	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	86	15	349
	07.15 - 07.30	95	10	346
	07.30 - 07.45	91	16	358
	07.45 - 08.00	88	14	357
	08.00 - 08.15	82	9	359
	08.15 - 08.30	85	13	328
	08.30 - 08.45	79	15	335
	08.45 - 09.00	83	12	365
Siang	12.00 - 12.15	92	14	328
	12.15 - 12.30	83	13	316
	12.30 - 12.45	74	16	298
	12.45 - 13.00	85	10	327
	13.00 - 13.15	89	9	318
	13.15 - 13.30	91	14	296
	13.30 - 13.45	90	10	327
	13.45 - 14.00	84	15	342
Sore	16.00 - 16.15	78	14	297
	16.15 - 16.30	58	15	307
	16.30 - 16.45	62	10	296
	16.45 - 17.00	73	9	294
	17.00 - 17.15	85	15	312
	17.15 - 17.30	64	10	295
	17.30 - 17.45	72	12	278
	17.45 - 18.00	55	9	243

Tabel L.11: Volume Kendaraan Pada Hari Selasa, 17 Desember 2019 (Arah Utara).

Selasa	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	90	13	342
	07.15 - 07.30	94	14	328
	07.30 - 07.45	89	17	349
	07.45 - 08.00	95	16	344
	08.00 - 08.15	82	13	298
	08.15 - 08.30	90	12	305
	08.30 - 08.45	84	10	353
	08.45 - 09.00	83	15	336
Siang	12.00 - 12.15	89	15	325
	12.15 - 12.30	85	16	318
	12.30 - 12.45	90	13	312
	12.45 - 13.00	85	14	287
	13.00 - 13.15	75	10	329
	13.15 - 13.30	91	9	305
	13.30 - 13.45	88	15	323
	13.45 - 14.00	84	15	347
Sore	16.00 - 16.15	81	14	307
	16.15 - 16.30	66	16	294
	16.30 - 16.45	53	9	296
	16.45 - 17.00	82	10	285
	17.00 - 17.15	85	15	318
	17.15 - 17.30	65	12	302
	17.30 - 17.45	60	9	283
	17.45 - 18.00	64	10	269

Tabel L.12: Volume Kendaraan Pada Hari Rabu, 18 Desember 2019 (Arah Utara).

Rabu	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
		Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
Pagi	07.00 - 07.15	82	10	305
	07.15 - 07.30	93	14	296
	07.30 - 07.45	91	12	324
	07.45 - 08.00	95	9	347
	08.00 - 08.15	87	15	358
	08.15 - 08.30	82	12	342
	08.30 - 08.45	85	10	326
	08.45 - 09.00	78	10	331
Siang	12.00 - 12.15	69	8	298
	12.15 - 12.30	88	12	312
	12.30 - 12.45	90	13	318
	12.45 - 13.00	82	11	292
	13.00 - 13.15	84	12	332
	13.15 - 13.30	79	11	325
	13.30 - 13.45	68	12	318
	13.45 - 14.00	63	9	286
Sore	16.00 - 16.15	68	10	286
	16.15 - 16.30	74	12	289
	16.30 - 16.45	85	14	273
	16.45 - 17.00	63	12	283
	17.00 - 17.15	58	9	264
	17.15 - 17.30	84	8	269
	17.30 - 17.45	73	10	256
	17.45 - 18.00	69	12	262

Lampiran Data Hambatan Samping

Tabel L.13: Hambatan Samping Pada Hari Kamis, 12 Desember 2019 (Arah Selatan).

Waktu	Kamis			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	127	92	79	87
08.00 - 09.00	148	116	102	112
12.00 - 13.00	124	105	116	97
13.00 - 14.00	105	85	65	85
16.00 - 17.00	121	90	86	89
17.00 - 18.00	65	52	47	63

Tabel L.14: Hambatan Samping Pada Hari Jumat, 13 Desember 2019 (Arah Selatan).

Waktu	Jumat			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	86	95	88	116
08.00 - 09.00	107	125	96	97
12.00 - 13.00	78	107	76	80
13.00 - 14.00	95	92	90	107
16.00 - 17.00	104	92	78	89
17.00 - 18.00	74	82	63	87

Tabel L.15: Hambatan Samping Pada Hari Sabtu, 14 Desember 2019 (Arah Selatan).

Waktu	Sabtu			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	85	90	116	89
08.00 - 09.00	112	85	109	92
12.00 - 13.00	90	105	80	74
13.00 - 14.00	65	95	97	96
16.00 - 17.00	79	80	69	102
17.00 - 18.00	68	84	72	75

Tabel L.16: Hambatan Samping Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Selatan).

Waktu	Senin			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	108	80	104	126
08.00 - 09.00	124	110	95	129
12.00 - 13.00	103	95	88	94
13.00 - 14.00	94	84	97	80
16.00 - 17.00	69	85	75	94
17.00 - 18.00	66	72	76	65

Tabel L.17: Hambatan Samping Pada Hari Selasa, 17 Desember 2019 (Arah Selatan).

Waktu	Selasa			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	97	118	112	117
08.00 - 09.00	117	105	95	121
12.00 - 13.00	108	94	105	96
13.00 - 14.00	96	92	87	102
16.00 - 17.00	102	85	90	85
17.00 - 18.00	74	64	77	69

Tabel L.18: Hambatan Samping Pada Hari Rabu, 18 Desember 2019 (Arah Selatan).

Waktu	Rabu			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	96	123	96	105
08.00 - 09.00	124	105	98	116
12.00 - 13.00	92	96	102	94
13.00 - 14.00	105	95	85	93
16.00 - 17.00	64	84	74	76
17.00 - 18.00	76	86	64	82

Tabel L.19: Hambatan Samping Pada Hari Kamis, 12 Desember 2019 (Arah Utara).

Waktu	Kamis			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	117	106	97	54
08.00 - 09.00	136	124	106	73
12.00 - 13.00	105	112	85	58
13.00 - 14.00	94	95	82	52
16.00 - 17.00	89	69	52	42
17.00 - 18.00	70	70	49	52

Tabel L.20: Hambatan Samping Pada Hari Jumat, 13 Desember 2019 (Arah Utara).

Waktu	Jumat			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	96	102	118	94
08.00 - 09.00	126	92	126	103
12.00 - 13.00	106	95	68	88
13.00 - 14.00	75	106	91	67
16.00 - 17.00	94	114	76	95
17.00 - 18.00	84	67	84	70

Tabel L.21: Hambatan Samping Pada Hari Sabtu, 14 Desember 2019 (Arah Utara).

Waktu	Sabtu			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	124	98	102	85
08.00 - 09.00	102	65	86	112
12.00 - 13.00	82	117	79	96
13.00 - 14.00	95	96	84	83
16.00 - 17.00	70	65	74	92
17.00 - 18.00	81	74	82	63

Tabel L.22: Hambatan Samping Pada Hari Senin, 16 Desember 2019 (Arah Utara).

Waktu	Senin			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	108	119	102	125
08.00 - 09.00	135	127	115	95
12.00 - 13.00	102	96	118	102
13.00 - 14.00	79	70	94	96
16.00 - 17.00	93	82	70	93
17.00 - 18.00	68	72	82	74

Tabel L.23: Hambatan Samping Pada Hari Selasa, 17 Desember 2019 (Arah Utara).

Waktu	Selasa			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	108	95	102	98
08.00 - 09.00	137	114	123	116
12.00 - 13.00	96	75	97	106
13.00 - 14.00	102	94	95	96
16.00 - 17.00	76	72	68	80
17.00 - 18.00	82	68	73	70

Tabel L.24: Hambatan Samping Pada Hari Rabu, 18 Desember 2019 (Arah Utara).

Waktu	Rabu			
	PED	PSV	EEV	SMV
	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei	Hasil Survei
07.00 - 08.00	107	98	106	118
08.00 - 09.00	124	104	96	102
12.00 - 13.00	96	112	103	96
13.00 - 14.00	98	86	85	70
16.00 - 17.00	95	95	79	86
17.00 - 18.00	68	72	65	73



Gambar L.1: Kegiatan Pedagang Berjualan Yang Memakai Ruas Jalan.



Gambar L.2: Keadaan Kendaraan 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



Gambar L.5: Keadaan Ruas Jalan Dengan Hambatan Samping Yang Tinggi



Gambar L.6: Keadaan Ruas Jalan Dengan Hambatan Samping Yang Tinggi



TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : BAMBANG KURNIAWAN
NPM : 1507210112
JUDUL : KEMACETAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN PATUAN NAGARI (Pajak Parluasan Pematang Siantar) (Studi Kasus)

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	27-11-2019	- Selesaikan format penulisan abg panduan TA PT. Sipil UMSU. - Perbaiki rumus masalah dan tujuan serta sinkronkan antara rumus dan tujuan - Asistensi penulisan ke Pembimbing	
2.	9-12-2019	- Bab 3.1. Bagian Akhir Penelitian -- Edit kembali metode penelitian. - Data baku survei lalu lintas masalah ke bab 3 - Edit penulisan yg masalah bab - lanjutkan	
3.	30-1-2020	- Ceklap bagian akhir. - Diskusi sesuai email terakhir di atas. - Penulisan table tabel berimbang di setiap bab - Pt analisis data yg analisis data tambah data yg terbagi ke 2-3 ke minggu.	

DOSEN PEMBIMBING 1

(Ir. ZURKIYAH, MT)



TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : BAMBANG KURNIAWAN
NPM : 1507210112
JUDUL : KEMACETAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN PATUAN NAGARI
PADA PAJAK PARLUASAN PEMATANG SIANTAR
(Studi Kasus)

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
4	20-20-2020	Acc UT seminar - Perbaikan seksi kepatutan	

DOSEN PEMBIMBING I

(Ir. ZURKYAH, MT)



TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : HAMBANG KURNIAWAN
NPM : 1507210112
JUDUL : KEMACETAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN PATUAN NAGARI (Pajak Perluasan Pematang Siantar) (Studi Kasus)

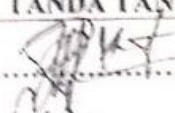


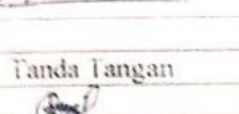
NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	28/11-2019	<ul style="list-style-type: none">- Keri format penulisan skripsi FT.- Margin, cara penulisan tabel, cara penulisan persamaan / rumus- Cek rata tepi / pinggir.	
2.	17/02-2020	<ul style="list-style-type: none">- perbaiki daftar pustaka & tambahkan referensi- cek data sekunder- perbaiki penulisan sesuai format skripsi FT	
3.	10/02-2020	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki penulisan daftar pustaka- perbaiki abstrak.- Ace Seminar.	





DOSEN PEMBIMBING 2

(CITRA UTAMI, ST.MT)

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UMSU
TAHUN AKADEMIK 2019 - 2020**

Peserta Seminar
 Nama : Bambang Kurniawan
 NPM : 1507210112
 Judul Tugas Akhir : Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Patuah Nagari Pa-
 Da Pajak Perluasan Pematang Siantar.

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Ir.Zurkiyah.M.T	:	
Pembimbing – II	: Citra Utami.S.T.M.T	:	
Pembanding – I	: Ir.Sri Asfiati.M.T	:	
Pembanding – II	: DR.Fahrizal.S.T.M.Sc	:	

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507210211	Febri Hanikha Purba	
2	1307210018	PUTRI ANASTORIA	
3	1507210138	FERDINANDI JUMPA NANO	
4	1507210142	Fajar Wati Ramli	
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 04 Rajab 1441 H
 28 Februari 2020 M

Ketua Prodi. T.Sipil

 DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Bambang Kurniawan
NPM : 1507210112
Judul T.Akhir : Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Patuah Nagari Pada Pajak
Parluasan Pematang Siantar (Studi Kasus)

Dosen Pembimbing - I : Ir.Zurkiyah.M.T
Dosen Pembimbing - II : Citra Utami.S.T.M.T
Dosen Pemanding - I : Ir.Sri Asfiati .M.T
Dosen Pemanding - II : DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

*Kata pengantar Kesmpul
dan kesalah teki*

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

*di periksa
Prof 8/3 - 2020*

Medan 03 Rajab 1441H
27 Februari 2020 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Sipil



DR.Fahrizal Zulkarnain.S.T.M.Sc

Dosen Pemanding- I



Ir.Sri Asfiati.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Bambang Kurniawan
NPM : 1507210112
Judul T.Akhir : Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Patuah Nagari Pada Pajak
Parluasan Pematang Siantar (Studi Kasus)

Dosen Pembimbing - I : Ir.Zurkiyah.M.T
Dosen Pembimbing - II : Citra Utami.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Ir.Sri Asfiati .M.T
Dosen Pembanding - II : DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

[Handwritten signature]

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

[Handwritten signature]

[Handwritten signature] 3/3/2020

Medan 03 Rajab 1441H
27 Februari 2020 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Sipil

[Handwritten signature]

DR.Fahrizal Zulkarnain.S.T.M.Sc

Dosen Pembanding- II

[Handwritten signature]

DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI		
Nama	Bambang Kurniawan	
Tempat, Tanggal Lahir	AFD VIII BAH JAMBI, 27-02-1997	
Jenis Kelamin	Laki-laki	
Agama	Islam	
Alamat	AFD VIII BAH JAMBI	
No. HP	082363812174	
Email	bk191026@gmail.com	
RIWAYAT PENDIDIKAN		
Nomor Pokok Mahasiswa	1507210112	
Fakultas	Teknik	
Program Studi	Teknik Sipil	
Perguruan Tinggi	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	
Alamat Perguruan Tinggi	Jl. Kapten Muchtar Basri No.3 Medan 20238	
No	Tingkat Pendidikan	Tahun Kelulusan
1	SD NEGERI 091586	2009
2	SMP Negeri 1 Tanah Jawa	2012
3	SMK Cinta Rakyat Pematang Siantar	2015
4	Melanjutkan Studi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2015 Sampai Selesai.	