

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PEMBANGUNAN
JALAN TOL MEDAN-BINJAI TERHADAP KARAKTERISTIK
LALU LINTAS PADA JL. PEMATANG PASIR KOTA MEDAN
(STUDI KASUS)**

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

Disusun Oleh :

WIHANDA

1407210051



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238 Telp.(061) 6623301
Website: <http://www.umsu.ac.id> Email: rektor@umsu.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Wihanda

NPM : 1407210051

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh Pembangunan Jalan Tol Tol Medan-Binjai Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Pada Jalan Pematang Pasir Kota Medan.

Bidang Ilmu : Transportasi

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada
Panitia Ujian

Medan, 27 September 2019

Pembimbing I

Ir. Zurkiyah, MT

Pembimbing II

Citra Utami, ST, MT

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Wihanda

NPM : 1407210051

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh Pembangunan Jalan Tol Medan - Binjai Terhadap Karakteristik lalu Lintas Pada Jl. Pematang Pasir Kota Medan.

Bidang ilmu : Transportasi.

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

Medan, 27 September 2019

Mengetahui dan menyetujui:

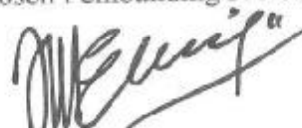
Dosen Pembimbing I / Penguji


Ir. Zurkiyah, MT

Dosen Pembimbing II / Penguji


Citra Utami ST., M.T

Dosen Pembimbing I / Penguji


Hj. Irma Dewi ST, Msi

Dosen Pembimbing II / Penguji


Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, M.Sc



Program Studi Teknik Sipil
Ketua,


Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, M.Sc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Wihanda

Tempat /Tanggal Lahir : Medan, 03 Januari 1995

NPM : 1407210051

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Pengaruh Pembangunan Jalan Tol Medan-Binjai Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Pada Jl. Pematang Pasir Kota Medan (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 akibatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan ke lulusan/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, 27 September 2019

Saya yang menyatakan,

Wihanda



ABSTRAK

PENGARUH PEMBANGUNAN JALAN TOL MEDAN – BINJAI TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS PADA JL. PEMATANG PASIR KOTA MEDAN (STUDI KASUS)

Wihanda
1407210051
Ir.Zurkiyah,MT
Citra Utami, ST., MT

Pembangunan jalan tol merupakan suatu proyek untuk menciptakan jarak tempuh lebih cepat dari pada melintasi jalan umum. Pembangunan ini tentunya menimbulkan suatu masalah pada ruas jalan yang di lintasi jalan tol tersebut, akibatnya karakteristik lalu lintas pada ruas jalan pematang pasir sedikit banyaknya terganggu dan masalah yang ditimbulkan mulai dari kinerja lalu lintas pada jalan pematang pasir, pengaruh pembangunan terhadap lalu lintas di jalan pematang pasir, tundaan perimpangan, volume lalu lintas dan pelunag antrian pada persimpangan, dalam Pengamatan ini dilakukan selama tujuh hari dan terdapat derajat kejenuhan pada jalan pematang pasir sebesar 1,347 smp/jam, dari analisa yang telah dilakukan didapat kapasitas jalan sebesar 2.886 smp/jam serta tundaan pada kedua simpang terdampak pembangunan adalah sebesar 7,534 det/smp pada persimpangan jalan alumunium raya – jl pematang pasir dan 6,464 det/smp pada persimpangan jalan kayu putih – jalan pematang pasir dan peluang antrian pada persimpangan jalan alumunium raya – jalan pematang pasir sebesar 41,54% dan persimpangan jalan kayu putih – jalan pematang pasir 34,29%.

Kata kunci: Kapasitas jalan, derajat kejenuhan, peluang antrian.

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF THE CONSTRUCTION OF THE MEDAN – BINJAI TOLL ROAD ON THE CHARACTERISTICS OF TRAFFIC ON THE ROAD PEMATANG PASIR MEDAN CITY (CASE STUDY)

Wihanda
1407210051
Ir.Zurkiyah,MT
Citra Utami, ST., MT

Toll road construction is a project to create mileage faster than crossing public roads. This development certainly raises a problem on the road section that crosses the toll road, as a result the traffic characteristics on the sand dike road are more or less disturbed and problems arise ranging from traffic performance on the sand dune road, the effect of development on traffic on the dike road sand, delays in crossing, traffic volume and queuing opportunities at the intersection, in this Observation carried out for 7 days and get a degree of saturation on the sand dune road of 1,347 pcu / hour, from the analysis that has been done the road capacity of 2,886 pcu / hour and delay at the two intersections affected by the construction is 7,534 det / smp at the intersection of the aluminum highway - jl sand dune and 6,464 det / smp at the intersection of the eucalyptus road - sand dune road and the opportunity of queuing at the aluminum road crossing - sand dike road at 41.54 % and eucalyptus crossroads - mesh n sand dune 34.29%.

Keywords: Road capacity, degree of saturation, chance of queuing.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pengaruh Pembangunan Jalan Tol Medan – Binjai Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Pada Jl. Pematang Pasir Kota Medan” 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 dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Citra Utami, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Hj. Irma Dewi, S.T, Msi. Selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji serta selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ke teknik sipil kepada penulis.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Ayahanda Taffrudin, Ibunda Saminah yang telah memberikan kasih sayang tanpa batas, membesarkan, membimbing serta memberikan dorongan agar tetap semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Kakak dan abang saya Safriandi, Rubiarsih, Resgiantoro ST dan Onik sarimanah yang saya sayangi dan cintai yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat penulis: Febriadhy Avisha, Indrayanto, Aji Persada Agusti Lubis, Reno Halilintar Junior dan Salman Al-farisi, yang telah memberi semangat dan masukan yang sangat berarti bagi saya pribadi.
11. Buat teman-teman teknik sipil khususnya kelas A1 pagi stambuk 2014, dan seluruh teman-teman yang amat saya cintai yang telah memberikan semangat serta masukan yang sangat berarti bagi saya pribadi.

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

Medan, 27 September 2019

Wihanda

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat Teoritis	3
1.5.2 Manfaat Praktis	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Umum	5
2.2. Pengertian Transportasi	5
2.3. Pengertian Tentang Kemacetan Lalu Lintas	6
2.3.1 Penyebab Kemacetan	6
2.3.2 Dampak Dari Kemacetan	7
2.3.3 Pemecahan Permasalahan Kemacetan	7
2.4. Karakteristik Arus Lalu Lintas	8
2.5. Metode Survey Lalu Lintas	9
2.6. Bangkitan Perjalanan / Pergerakan (<i>Trip Generation</i>)	10

2.6.1 Jenis Tata Guna Lahan	12
2.6.2 Intensitas Aktivitas Tata Guna Lahan	12
2.7. Pengertian Geometri Jalan	13
2.8. Pengertian Simpang	13
2.9. Prosedur Perhitungan Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal	14
2.9.1 Data Masukan	14
2.10. Perencanaan Transportasi Dan Kinerja Jalan	16
2.11. Kecepatan Arus Bebas	20
2.11.1 Kapasitas	22
2.11.2 Kapasitas Jalan	23
2.11.3 Hambatan Samping	26
2.12. Tingkat Pelayanan Jalan	27
2.13. Derajat Kejenuhan	29
2.13.1 Kecepatan Tempuh	30
2.13.2 Waktu Tempuh (TT)	30
2.13.3 Kecepatan (V)	30
2.13.4 Volume (Q)	31
2.13.5 Kerapatan (D)	31
2.13.6 Tundaan Simpang	32
2.13.7 Peluang Antrian	32
2.14. Manajemen Lalu Lintas	32
2.14.1 Tujuan Manajemen Lalu Lintas	33
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Alur Kegiatan	34
3.2. Lokasi Penelitian	35
3.3. Teknik Pengumpulan Data.	35
3.3.1 Data Primer	35
3.3.2 Data Sekunder	35
3.4. Teknik Analisa Data	37
3.4.1 Basis Data	37
3.4.2 Analisa Data	37
3.4.2.1 Analisa Volume Kendaraan	37

3.4.2.2 Analisa Kapasitas Jalan	37
3.4.2.3 Analisa Tundaan	37
3.4.2.4 Analisa Panjang Antrian	37
3.4.2.5 Analisa Derajat Kejenuhan	37
3.5 Alat Penelitian	38
3.6 Data Geometri Jalan	38
3.6.1 Data Geometri Persimpangan	38
3.7 Waktu Penelitian per 15 Menit Pada Jalan Pematang Pasir	38
BAB 4 ANALISA DATA	
4.1. Deskripsi Penelitian	43
4.2. Geometri Jalan	43
4.2.1 Geometri Jalan Persimpangan	43
4.3. Volume Lalu Lintas	44
4.4. Volume Kendaraan Jalan Alumunium Raya Berbelok Ke Jalan Pematang Pasir	48
4.5. Volume Kendaraan Jalan Kayu Putih Berbelok Ke Jalan Pematang Pasir	50
4.6. Kecepatan Arus Bebas Kendaraan.	51
4.7. Kapasitas Jalan	52
4.8. Tundaan Simpang	53
4.9. Peluang Antrian	53
4.10. Derajat Kejenuhan Persimpangan Jalan Alumunium Raya-Jalan Pematang Pasir	54
4.11. Derajat Kejenuhan Persimpangan Jalan Kayu Putih-Jalan Pematang Pasi	55
4.12. Derajat Kejenuhan Jalan Pematang Pasir	56
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelas ukuran kota departemen PU	15
Tabel 2.2	Tipe lingkungan jalan departemen PU	15
Tabel 2.3	Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	17
Tabel 2.4	Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi dan Satu Arah	18
Tabel 2.5	Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (emp) untuk Ruas Jalan.	19
Tabel 2.6	Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk persimpangan	19
Tabel 2.7	Kecepatan Arus Bebas Dasar untuk Jalan Perkotaan (FV_0).	21
Tabel 2.8	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_w)	22
Tabel 2.9	Kapasitas Dasar (C_0) Jalan perkotaan	24
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalan (FC_w)	25
Tabel 2.11	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pembagian Arah (FC_{SP})	26
Tabel 2.12	Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping dengan kerb (FC_{SF}).	27
Tabel 2.13	Kriteria Tingkat Pelayanan Jalan Dengan Rasio Volume Terhadap Kapasitas	28
Tabel 2.14	NVK (Nisbah Volume dan Kapasitas)	30
Tabel 3.1	Volume lalu lintas pada hari Senin tanggal 11 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir	39
Tabel 3.2	Volume lalu lintas pada hari Selasa tanggal 12 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir	39
Tabel 3.3	Volume lalu lintas pada hari Rabu tanggal 13 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir	40
Tabel 3.4	Volume lalu lintas pada hari Kamis tanggal 14 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir	41
Tabel 3.5	Volume lalu lintas pada hari Jumat tanggal 15 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir	41
Tabel 3.6	Volume lalu lintas pada hari Sabtu tanggal 16 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir.	42

Tabel 3.7 Volume lalu lintas pada hari Minggu tanggal 17 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir.	43
Tabel 3.8 Volume lalu lintas dari Jalan Alumunium Raya ke Jalan Pematang Pasir	44
Tabel 3.9 Volume lalu lintas dari Jalan Alumunium Raya ke Jalan Pematang Pasir	45
Tabel 4.1 Volume lalu lintas di Jalan Pematang Pasir pada hari Jumat, 15 Maret 2019	47
Tabel 4.2 Data Kendaraan Dari Jalan Alumunium Raya Berbelok ke Jalan Pematang Pasir	48
Tabel 4.3 Data Kendaraan Dari Jalan Kayu Putih Berbelok ke Jalan Pematang Pasir.	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. : Bangkitan dan tarikan pergerakan.

Gambar 3.1. : Bagan Alir Penelitian.

Gambar 3.2 : Denah Lokasi

DAFTAR NOTASI

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

DAFTAR SINGKATAN

EMP	= Ekvivalen kendaraan penumpang
H	= High
HV	= <i>Heavy Vehicle</i> (Kendaraan berat HV)
LV	= <i>Light Vehicle</i> (Kendaraan ringan)
UM	= <i>Unmotorised</i> (Kendaraan tak bermotor)
L	= Low
MKJI	= Manual Kapasitas Jalan Indonesia
M	= Medium
MC	= <i>Motor Cycle</i> (Sepeda motor)
SMP	= Satuan Mobil Penumpang
VL	= Very Low
VH	= Very High
QP%	= Peluang Antian
DT	= Tundaan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Medan sebagai ibu kota Sumatera Utara merupakan kota terbesar ke tiga di Indonesia setelah Jakarta dan Surabaya, dengan jumlah penduduk mencapai 2.210.264 jiwa dan luas mencapai 265,10 Km², merupakan pusat perekonomian di Sumatera Utara. Perkembangan di Kota Medan di pengaruhi prasarana transportasi berupa jalan.

Dalam rangka mendukung perkembangan dan pembangunan di wilayah Medan, maka banyak dibutuhkan fasilitas pendukung seperti Hotel, Apartemen, Mall dan sebagainya. Dalam bidang transportasi salah satunya adalah jalan tol yang dapat mempersingkat jarak tempuh antar satu kota ke kota lain, salah satunya adalah mempercepat pendistribusian bahan pangan dan kebutuhan lainnya. Dengan adanya pembangunan tersebut akan menimbulkan masalah transportasi khususnya masalah kemacetan yang akan terjadi akibat adanya pengerjaan pemasangan pondasi tiang pancang, membersihkan lahan, pendistribusian bahan bangunan dan pembebasan lahan.

Pembangunan jalan tol ini (Medan-Binjai) dilakukan dengan tujuan untuk menyelesaikan proyek jalan tol Trans Sumatera yang menghubungkan Kota Medan dan Kota Binjai dimana pembangunan ini melintasi jalan yang cukup padat.

Daerah yang di lintasi pembangunan ini adalah kawasan padat penduduk dengan banyaknya aktivitas lainnya seperti sekolah, kantor, pergudangan dan pasar. Dengan adanya pembangunan ini akan membawa perubahan lalu lintas yang akan meningkatkan volume kendaraan dan berdampak tersendatnya arus lalu lintas di kawasan tersebut.

Perubahan lalu lintas akan menimbulkan ketidak seimbangan antara jumlah lalu lintas yang dibangkitkan dan kapasitas jalan disekitar jalan tol tersebut. Sehingga dengan permasalahan ini perlu adanya studi analisa dampak lalu lintas. Berdasarkan Undang-Undang NO 22 tahun 2009, analisa dampak lalu lintas

adalah kajian yang menilai tentang efek-efek yang di timbulkan oleh lalu lintas yang ditimbulkan oleh suatu pembangunan atau pengembangan di wilayah tersebut. Oleh karena itu, perlu di adakannya studi pengaruh pembangunan jalan tol medan-binjai terhadap karakteristik lalu lintas pada jl. Pematang pasir kota medan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah studi ini sesuai dengan latar belakang di atas adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kinerja lalu lintas di sekitar pembangunan Jalan Tol tersebut pada kondisi eksisting yang mana hanya meninjau derajat kejenuhan.
2. Berapa besar pengaruh pembangunan terhadap lalu lintas di sekitar lokasi pembangunan.
3. Bagaimana alternatif yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja simpang disekitar pembangunan Jalan Tol
4. Bagaimana kinerja dua simpang yang terdampak pembangunan Jalan Tol.

1.3 Ruang Lingkup

Pembatasan masalah di lakukan untuk membatasi ruang lingkup pembahasan agar penelitian ini terarah dimana dan hanya menitikberatkan pembahasan sesuai dengan bahasan masalah ini dalah sebagai berikut.

1. Ruas jalan di sekitar pembangunan jalan tol.
 - Persimpangan Jl Pematang pasir – Jl Alumunium Raya.
 - Persimpangan Jl Pematang pasir – Jl Kayu Putih.
 - Jalan Pematang Pasir.
2. Pada analisa kinerja simpang hanya meninjau derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian saat arus padat
3. Pada tugas akhir ini meninjau volume kendaraan, kapasitas jalan, tundaan, panjang antrian dan derajat kejenuhan pada saat puncak arus lalu lintas akibat pembangunan jalan tol yang melintasi Jalan Pematang Pasir, Simpang Jalan Alumunium Raya – Jalan Pematang Pasir, Simpang Jalan Kayu Putih – Jalan Pematang Pasir.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang di capai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kapasitas jalan dan simpang di sekitar pembangunan jalan tol tersebut.
2. Mengetahui besarnya pengaruh pembangunan jalan tol terhadap lalu lintas disekitar lokasi.
3. Menentukan alternatif yang dapat di gunakan untuk memperbaiki kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar pembanguan jalan tol.
4. Menghitung derajat kejenuhan pada saat jam sibuk, Pagi hari, Siang hari dan sore hari pada dua simpang yang terdampak dari pembangunan jalan tol.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat hasil penelitian di harapkan dapat bermanfaat dalam:

1. Diharapkan penelitian ini dapat berguna bagi para pembaca, khususnya mahasiswa Teknik Sipil bidang Transportasi.
2. Diharapkan data yang di dapat pada penelitian ini di jadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak – pihak yang akan menangani permasalahan hal yang menyangkut dampak lalu lintas akibat pembangunan.

1.5.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis kepada pembaca dan peneliti tentang dampak lalu lintas akibat pembangunan.

1.5.2. Manfaat Praktis

Data hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan bagi pihak-pihak yang terkait didalam menangani dampak lalu lintas akibat pembangunan jalan tol.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian tentang karakteristik lalu lintas akibat pembangunan jalan tol diantaranya adalah sebagai berikut.

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bagian ini meliputi pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian sampai dengan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini dijelaskan tentang tinjauan singkat atas beberapa bahan pustaka, baik berupa hasil penelitian yang sudah di lakukan, buku maupun berisi tentang teori dari beberapa sumber yang sehubungan dengan permasalahan dan sebagai pedoman dalam pembahasan masalah.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bagian ini di jelaskan tentang metodologi penelitian yang di gunakan dalam penelitian yang di lakukan. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan rancangan penelitian, lokasi penelitian, waktu penelitian, Teknik pengumpulan data dan teknik menganalisis data yang digunakan.

BAB 4 : ANALISA DATA

Pada bagian ini di uraikan hasil dari penelitian yang sudah di lakukan terhadap lokasi penelitian yaitu pengaruh pembangunan jalan tol medan-binjai terhadap karakteristik lalu lintas pada jl. Pematang pasir kota medan.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini memuat tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang sudah di lakukan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Pada bab kedua dari penulisan tugas akhir ini adalah tinjauan pustaka. Pada bagian ini merupakan sumber referensi dan acuan proses perhitungan dan analisa pada tahap-tahap selanjutnya.

2.2 Pengertian Transportasi

Pengertian transportasi menurut Morlok (1981) adalah memindahkan atau mengangkut dari suatu tempat ketempat yang lain. Transportasi dikatakan baik apabila perjalanan cukup padat, 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 yaitu prasarana (jalan), sistem jaringan jalan, kondisi sarana (kendaraan) dan sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut.

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu dari mana kegiatan pengangkutan dimulai dan ketempat 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.

2.3 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.

Kemacetan lalu lintas di jalan terjadi karena ruas jalan yang sudah mulai tidak mampu lagi menerima atau melewatkan arus kendaraan yang datang. Hal ini terjadi karena pengaruh hambatan atau gangguan samping yang tinggi, sehingga mengakibatkan penyempitan ruas jalan seperti pejalan kaki, parkir di badan jalan, berjualan di trotoar dan badan jalan, pangkalan ojek, kegiatan sosial yang menggunakan badan jalan (pesta atau kematian) dan lain-lain. Kemacetan atau tundaan lalu lintas juga sering terjadi karena perilaku pengguna jalan raya yang tidak mematuhi peraturan lalu lintas, sehingga kemacetan tidak dapat terelakan. (Syaputra and Sebayang 2015)

2.3.1 Penyebab Kemacetan

Kemacetan dapat terjadi karena beberapa alasan:

1. Arus yang melewati jalan telah melampaui kapasitas jalan.
2. Terjadi kecelakaan terjadi gangguan kelancaran karena masyarakat yang menonton kejadian kecelakaan atau karena kendaraan yang terlibat kecelakaan belum disingkirkan dari jalur lalu lintas.
3. Terjadi banjir sehingga kendaraan memperlambat kendaraan
4. Ada perbaikan jalan.
5. Bagian jalan tertentu yang longsor.
6. Adanya rumah-rumah kumuh/bangunan liar.
7. Kemacetan lalu lintas di perlintasan sebidang karena adanya kereta api yang lewat.
8. Adanya kendaraan keluar-masuk
9. Terjadi kebakaran di pemukiman kumuh.

2.3.2 Dampak Dari Kemacetan

Kemacetan lalu lintas memberikan dampak negatif yang besar yang antara lain disebabkan:

1. Kerugian waktu, karena kecepatan perjalanan yang rendah.
2. Pemborosan energi, karena pada kecepatan rendah konsumsi bahan bakar lebih rendah.
3. Meningkatkan polusi udara karena pada kecepatan rendah konsumsi energi lebih tinggi, dan mesin tidak beroperasi pada kondisi yang optimal.
4. Meningkatkan stres pengguna jalan.
5. Mengganggu kelancaran kendaraan darurat seperti ambulans, pemadam kebakaran dalam menjalankan tugasnya.

2.3.3 Pemecahan Permasalahan Kemacetan

Ada beberapa langkah yang bisa dilakukan untuk memecahkan permasalahan kemacetan lalu lintas yang harus dirumuskan dalam suatu rencana yang komprehensif yang biasanya meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Peningkatan kapasitas

Salah satu langkah yang penting dalam memecahkan kemacetan adalah dengan meningkatkan kapasitas jalan atau prasarana seperti:

- a. Memperlebar jalan, menambah lajur lalu lintas sepanjang hal itu memungkinkan.
- b. Mengubah sirkulasi lalu lintas menjadi jalan satu arah.
- c. Mengurangi konflik dipersimpangan melalui pembatasan arus tertentu, biasanya yang paling dominan membatasi arus belok kanan.
- d. Meningkatkan kapasitas persimpangan melalui lampu lalu lintas, persimpangan tidak sebidang/flyover.
- e. Mengembangkan intelligent transport sistem.
- f. Memberikan sanksi jika ada yang melanggar.

2. Keberpihakan kepada angkutan umum

Untuk meningkatkan daya dukung jaringan jalan dengan adalah mengoptimalkan kepada angkutan yang efisien dalam penggunaan ruang jalan antara lain:

- a. Pengembangan jaringan pelayanan angkutan umum
- b. Pengembangan lajur atau jalur khusus bus
- c. Pengembangan kereta api kota, yang dikenal sebagai metro di Prancis, Subway di Amerika, MRT di Singapura
- d. Subsidi langsung seperti yang diterapkan pada angkutan kota di Transjakarta, Batam ataupun Jogjakarta maupun tidak langsung melalui keringanan pajak kendaraan bermotor, bea masuk kepada angkutan umum.

3. Pembatasan kendaraan pribadi

Langkah ini biasanya tidak populer tetapi bila kemacetan semakin parah harus dilakukan manajemen lalu lintas yang lebih ekstrem sebagai berikut:

- a. Pembatasan penggunaan kendaraan pribadi menuju suatu kawasan tertentu seperti yang direncanakan akan diterapkan di Jakarta melalui *Electronic Road Pricing* (ERP). ERP berhasil dengan sangat sukses di Singapura, London, Stockholm. Bentuk lain dengan penerapan kebijakan parkir yang dapat dilakukan dengan penerapan tarif parkir yang tinggi di kawasan yang akan dibatasi lalu lintasnya, ataupun pembatasan penyediaan ruang parkir dikawasan yang akan dibatasi lalu lintasnya,

Pembatasan pemilikan kendaraan pribadi melalui peningkatan biaya pemilikan kendaraan, pajak bahan bakar, pajak kendaraan bermotor, termasuk yang tinggi

2.4 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada suatu ruas jalan dan lingkungannya. Karena persepsi dan kemampuan individu pengemudi mempunyai sifat yang berbeda maka perilaku kendaraan arus lalu lintas tidak dapat diseregamkan lebih lanjut, arus lalu lintas akan mengalami perbedaan karakteristik akibat dari perilaku pengemudi yang berbeda yang dikarenakan oleh karakteristik lokal dan kebiasaan pengemudi. Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan

karakteristiknya akan bervariasi baik berdasarkan waktunya. Oleh karena itu perilaku pengemudi akan berpengaruh terhadap perilaku arus lalu lintas.

Dalam menggambarkan arus lalu lintas secara kuantitatif dalam rangka untuk mengerti tentang keragaman karakteristiknya dan rentang kondisi perilakunya, maka perlu suatu parameter. Parameter tersebut harus dapat didefinisikan dan diukur oleh insinyur lalu lintas dalam menganalisis, mengevaluasi, dan melakukan perbaikan fasilitas lalu lintas berdasarkan parameter dan pengetahuan pelakunya.

Karakteristik utama arus lalu lintas yang digunakan untuk menjelaskan karakteristik arus lalu lintas adalah sebagai berikut:

1. Volume (q)
2. Kecepatan (v)
3. Kerapatan (k)

2.5 Metode Survey Lalu Lintas

Teknik lalu lintas telah berkembang sesuai dengan kemajuan teknologi, demikian pula halnya dengan pengumpulan data-data lalu lintas. Data mengenai lalu lintas diperlukan untuk berbagai kebutuhan perencanaan transportasi. Untuk dapat melakukan survei secara efisien maka maksud dan tujuan survei haruslah jelas dan biasanya metode survei ditetapkan sesuai dengan tujuan, waktu, dana dan peralatan yang tersedia.

Survei lalu lintas dilakukan dengan cara menghitung jumlah lalu lintas kendaraan yang lewat di depan suatu pos survei pada ruas jalan yang ditetapkan. Perhitungan dapat dilakukan dengan cara manual (mencatat dengan tangan) dan dapat juga menggunakan berbagai peralatan otomatis seperti alat penghitung lalu lintas (*traffic counting*), detektor, atau peralatan listrik lain yang kesemuanya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Objek yang disurvei dalam perhitungan lalu lintas meliputi :

- a. Jumlah kendaraan yang lewat (volume) dalam satuan waktu (menit, jam, hari dan seterusnya)
- b. Kecepatan kendaraan baik kecepatan sesaat (*spot speed*) atau kecepatan perjalanan, kecepatan gerak atau kecepatan rata-rata.
- c. Kepadatan arus lalu lintas (*traffic density*)

d. Waktu antara (*headway*), waktu ruang dan waktu rata-rata.

Pengambilan data lapangan dalam analisis penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data jumlah/volume dan waktu tempuh kendaraan. Pengambilan data jumlah volume dilakukan pada jam sibuk (*peak hour*) pada hari-hari yang mewakili volume lalu lintas dalam seminggu. Sedangkan untuk data waktu tempuh kendaraan di lapangan dilakukan dengan metode kecepatan setempat dengan mengukur waktu perjalanan bergerak. Metode kecepatan setempat dimaksudkan untuk pengukuran karakteristik kecepatan pada lokasi tertentu pada lalu lintas. Jenis kendaraan dilakukan sebanyak mungkin sehingga dapat menggambarkan keadaan sebenarnya di lapangan.

2.6 Bangkitan Perjalanan / Pergerakan (*Trip Generation*).

Bangkitan Pergerakan (*Trip Generation*) adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. (Tamin, 1997). Bangkitan Pergerakan (*Trip Generation*) adalah jumlah perjalanan yang terjadi dalam satuan waktu pada suatu zona tata guna lahan (Hobbs, 1995). Morlok (1991) menyebutkan bahwa banyaknya perjalanan pada tahun rencana nanti, sangat ditentukan oleh karakteristik tata guna lahan/petak-petak lahan (kawasan-kawasan) serta karakteristik sosioekonomi tiap-tiap kawasan tersebut yang terdapat dalam ruang lingkup wilayah kajian tertentu, seperti area kota, regional/propinsi atau nasional.

Banyaknya perjalanan pada tahun rencana nanti, sangat ditentukan oleh karakteristik tata guna lahan / petak-petak lahan (kawasan kawasan) serta karakteristik sosioekonomi tiap-tiap kawasan tersebut yang terdapat dalam ruang lingkup wilayah kajian tertentu, seperti area kota, regional / provinsi atau nasional.

Secara sederhana dapat diartikan bahwa jumlah perjalanan adalah fungsi dari tata guna lahan / kawasan / zona yang menghasilkan perjalanan tersebut dan dapat pula kita bentuk model sederhananya seperti persamaan fungsional 2.1 berikut:

$$\text{Jumlah Trip (Qtrip)} = f(\text{TGL}) \quad (2.1)$$

Dimana :

Qtrip = jumlah perjalanan yang timbul dari suatu tata guna lahan (zona) per satuan waktu

f = fungsi matematik.

TGL = karakteristik-karakteristik dan sosioekonomi tata guna lahan (zona) dalam lingkup wilayah kajian.

Bangkitan perjalanan ini dianalisis secara terpisah menjadi dua bagian yaitu :

1. Produksi perjalanan / Perjalanan yang dihasilkan (*Trip Production*)
Merupakan banyaknya (jumlah) perjalanan / pergerakan yang dihasilkan oleh zona asal (perjalanan yang berasal), dengan lain pengertian merupakan perjalanan / pergerakan / arus lalu-lintas yang meningkatkan suatu lokasi tata guna lahan/zona/kawasan.
2. Penarik Perjalanan /perjalanan yang tertarik (*Trip Attractio*) Merupakan banyaknya (jumlah) perjalanan / pergerakan yang tertarik ke zona tujuan (perjalanan yang menuju), dengan lain pengertian merupakan perjalanan / pergerakan / arus lalu lintas yang menuju atau datang kesuatu lokasi tata guna lahan / zona / kawasan.

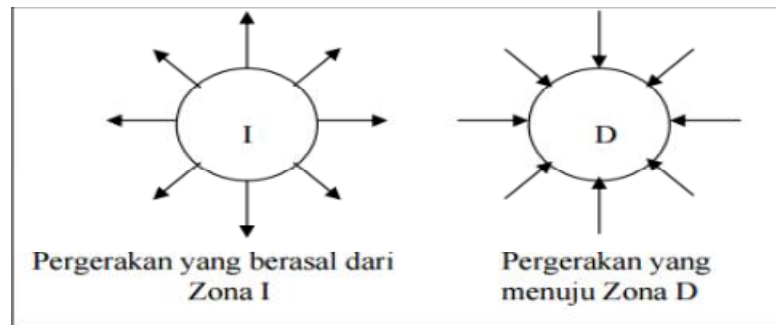
Jenis tata guna lahan yang berbeda (pemukiman, pendidikan dan komersial) mempunyai ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda, yaitu:

- a. Jumlah arus lalu lintas
- b. Jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk dan mobil)
- c. Lalu lintas pada waktu tertentu (kantor menghasilkan lalu lintas pada pagi dan sore, pertokoan menghasilkan arus lalu lintas sepanjang hari).

Bangkitan / Tarikan pergerakan adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari satu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Pergerakan lalu lintas merupakan merupakan fungsi tata guna lahan yang yang menghasilkan pergerakan lalu-lintas. Bangkitan ini mencakup :

- a. Lalu lintas yang meninggalkan lokasi.

Jenis tata guna lahan yang berbeda (pemukiman, pendidikan dan komersial) mempunyai ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda.



Gambar 1.1 Bangkitan dan tarikan pergerakan.

b. Lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi.

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang, atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan tarikan dan bangkitan pergerakan. Bangkitan dan tarikan tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan.

2.6.1 Jenis Tata Guna Lahan

Jenis tata guna lahan yang berbeda (pemukiman, pendidikan dan komersial) mempunyai ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda :

- 1) Jumlah arus lalu-lintas;
- 2) Jenis arus lalu-lintas;
- 3) Lalu-lintas pada waktu tertentu (misalkan pertokoan akan menghasilkan arus lalu-lintas sepanjang hari).

2.6.2 Intensitas Aktivitas Tata Guna Lahan

Bangkitan atau tarikan pergerakan bukan saja beragam dalam jenis tata guna lahan tetapi juga tingkatan aktivitasnya. Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi pergerakan arus lalu-lintas yang dihasilkannya. salah satu ukuran intensitas aktivitas sebidang tanah adalah kepadatannya.

2.7 Pengertian Geometri Jalan.

Geometri merupakan membangun badan jalan raya diatas permukaan tanah baik secara vertikal maupun horizontal dengan asumsi bahwa permukaan tanah adalah tidak rata. Tujuannya adalah menciptakan sesuatu hubungan yang baik antara waktu dan ruang menurut kebutuhan kendaraan yang bersangkutan, menghasilkan bagian – bagian jalan yang memenuhi persyaratan kenyamanan, keamanan serta efisiensi yang optimal. Dalam lingkup perancangan geometri tidak termasuk perancangan tebal perkerasan jalan, walaupun dimensi dari perkerasan merupakan bagian dari perancangan geometri sebagai bagian dari perancangan jalan seutuhnya. Jadi tujuan dari perancangan geometri jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman dan nyaman kepada pemakai jalan.

Parameter – parameter yang menjadi dasar perancangan geometri adalah ukuran kendaraan, kecepatan rencana, volume dan kapasitas, dan tingkat pelayanan yang diberi oleh jalan tersebut. Hal-hal tersebut haruslah menjadi bahan pertimbangan dalam perancangan sehingga menghasilkan geometri jalan memenuhi tingkat kenyamanan dan keamanan yang diharapkan.

2.8 Pengertian Simpang

Simpang adalah daerah atau tempat dimana dua atau lebih jalan raya yang berpencar, bergabung, bersilangan dan berpotongan, termasuk fasilitas jalan dan sisi jalan untuk pergerakan lalu lintas pada daerah itu. Fungsi operasional utama dari simpang adalah untuk menyediakan perpindahan atau perubahan arah perjalanan.

Simpang merupakan bagian penting dari jalan raya karena sebagian besar dari efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional dan kapasitas lalu lintas tergantung pada perencanaan simpang. Masalah-masalah yang saling terkait pada simpang adalah:

1. Volume dan kapasitas (secara langsung mempengaruhi hambatan).
2. Desain geometri dan kebebasan pandang.
3. Perilaku lalu lintas dan panjang antrian.
4. Kecepatan.
5. Pangaturan lampu jalan.

6. Kecelakaan dan keselamatan.
7. Parkir.

2.9 Prosedur Perhitungan Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal.

Secara lebih rinci, prosedur perhitungan analisis kinerja simpang tak bersinyal meliputi formulir-formulir yang digunakan untuk mengetahui kinerja simpang pada simpang tidak bersinyal adalah sebagai berikut :

1. Formulir USIG-I Geometri dan arus lalu lintas.
2. Formulir USIG-II, analisis mengenai lebar pendekat dan tipe simpang, kapasitas dan perilaku lalu lintas.

2.9.1 Data Masukan

diperlukan untuk mendapatkan data masukan dalam menganalisis simpang tidak bersinyal diantaranya adalah:

1. Kondisi Geometri

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

2. Kondisi Lalu Lintas

Kondisi lalu lintas yang dianalisa ditentukan menurut Arus Jam Rencana atau Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan dengan faktor $-k$ yang sesuai untuk konversi dari LHRT menjadi arus per jam. Pada survei tentang kondisi lalu lintas ini, sketsa mengenai arus lalu lintas sangat diperlukan terutama jika akan merencanakan perubahan sistem pengaturan simpang dari tidak bersinyal ke simpang bersinyal maupun sistem satu arah.

3. kondisi lingkungan

Berikut data kondisi lingkungan yang dibutuhkan dalam perhitungan:

A. Kelas ukuran kota.

Yaitu ukuran besarnya jumlah penduduk yang tinggal dalam suatu daerah perkotaan seperti pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Kelas Ukuran Kota Departemen PU (1997)

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

B Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktifitas sekitarnya hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas dengan buatan Tabel 2.2

Tabel 2.2 Tipe Lingkungan Jalan Departemen PU (1997)

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

C. Kelas Hambatan Samping

Akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkot dan kendaraan lainnya, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan dan kendaraan lambat. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan teknik lalu lintas sebagai tinggi, sedang atau rendah.

Menurut MKJI 1997, hambatan samping disebabkan oleh empat jenis kejadian yang masing-masing memiliki bobot pengaruh yang berbeda terhadap kapasitas, yaitu:

- a) Pejalan kaki : bobot = 0,5
- b) Kendaraan parkir/berhenti : bobot = 1,0
- c) Kendaraan keluar/masuk : bobot = 0,7
- d) Kendaraan bergerak lambat : bobot = 0,4

Frekuensi tiap kejadian hambatan samping dicacah dalam rentang 100 meter ke kiri dan kanan potongan melintang yang diamati kapasitasnya lalu dikalikan dengan bobotnya masing-masing.

2.10 Perencanaan Transportasi dan Kinerja Jalan.

Menurut Salter (1989), hubungan antara lalu-lintas dengan tata guna lahan dapat dikembangkan melalui suatu proses perencanaan transportasi yang saling terkait, terdiri dari bangkitan / tarikan perjalanan, untuk menentukan hubungan antara pelaku perjalanan dan faktor guna lahan yang dicatat dalam inventaris perencanaan. Penyebaran perjalanan, yang menentukan pola perjalanan antar zona. Volume lalu-lintas ruas jalan adalah jumlah atau banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan dalam suatu satuan waktu tertentu. Volume lalu-lintas dua arah pada jam paling sibuk dalam sehari dipakai sebagai dasar untuk analisa unjuk kerja ruas jalan dan persimpangan yang ada.

Morlok, perencanaan transportasi memiliki suatu hirarki sama seperti jenis perencanaan atau pengambilan keputusan lainnya yang pada suatu pihak terikat oleh pertimbangan – pertimbangan transportasi di dalam konteks perkembangan sosial dan ekonomi nasional dan regional dan pada pihak lain terikat pula oleh desain dan operasi bagian – bagian tertentu dari sistem transportasi tersebut.

MKJI 1997, fungsi utama dari suatu jalan adalah memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan aman dan nyaman. Penggolongan tipe kendaraan untuk jalan dalam kota berdasarkan MKJI 1997 adalah sebagai berikut

a. Kendaraan ringan / *Light Vehicle* (LV)

Kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0 – 3,0 m (termasuk kendaraan penumpang, opelet, mikro bis, angkot, mikro bis, pick-up, dan truk kecil).

b. Kendaraan berat / *Heavy Vehicle* (HV)

Kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari empat, (meliputi: bis, truk dua as, truk tiga as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

c. Sepeda motor / *Motor cycle* (MC)

Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda (termasuk sepeda motor, kendaraan rodatica sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

d. Kendaraan tak bermotor / *unmotorised* (UM)

Kendaraan bertenaga manusia atau hewan di atas roda (meliputi sepeda, becak, keretakuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Berbagai jenis kendaraan di ekivalensi ke satuan mobil penumpang dengan menggunakan faktor ekivalensi mobil penumpang (emp), emp adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan. Nilai emp untuk jenis tipe kendaraan dilihat pada tabel 2.3 dan Tabel 2.4.

Tabel 2.3 Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi: (MKJI 1997)

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

Tabel 2.4 Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi dan Satu Arah: (MKJI 1997)

Tipe jalan: Jalan satu arah dan Jalan terbagi	Arus lalu lintas per lajur kend/jam	Emp		
		HV	MC	LV
Dua lajur satu arah(2/1) Empat lajur terbagi(4/2D)	0	1.3	0.4	1.0
	≥ 1050	1.2	0.25	1.0
Tiga-lajur satu-arah (3/1) Enam-lajur terbagi (6/2D)	0	1.3	0.4	1.0
	≥ 1100	1.2	0.25	1.0

Kinerja jalan menurut manual kapasitas jalan indonesia yang dikeluarkan oleh direktorat Jendral Bina Marga 1997, adalah suatu ukuran kuantitatif yang menerangkan tentang kondisi operasional jalan seperti kerapatan atau persen waktu tundaan, Kinerja jalan pada umumnya di nyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh dan kebebasan bergerak.

Unjuk kerja atau tingkat pelayanan jalan merupakan indikator yang menunjukkan tingkat kualitas lalu lintas menurut MKJI 1997, Tingkat pelayanan jalan dinyatakan sebagai berikut :

- a. Kondisi operasi yang berbeda yang terjadi pada lajur jalan ketika mampu menampung bermacam-macam volume lalu lintas.
- b. Ukuran kualitas dari pengaruh faktor aliran lalu lintas, kenyamanan pengemudi, waktu perjalanan, hambatan samping dan kenyamanan.

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

1. Kendaraan ringan (LV) yaitu kendaraan bermotor ber as dua dengan roda 4 dan dengan jarak as 2,0-3,0 m (meliputi: mobil penumpang, mini bus, pick up, angkot dan truk kecil).
2. Kendaraan berat (HV) yaitu kendaraan bermotor dengan biasanya lebih dari 4 roda dengan jarak as lebih dari 3,5 m, (meliputi: bus, truk 2 as dan truk 3 as).

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 faktor penyesuaian hambatan samping. Kendaraan yang menggunakan tenaga manusia atau hewan (termasuk sepeda, becak dan gerobak).

Data hasil survei per-jenis kendaraan tersebut selanjutnya dikonversikan dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) guna menyamakan tingkat penggunaan ruang keseluruhan jenis kendaraan. Untuk keperluan ini, MKJI (1997) telah merekomendasikan nilai konversi untuk masing-masing klasifikasi kendaraan sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp) untuk Ruas Jalan (MKJI 1997)

Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP)				
Tipe Jalan	Lebar Jalur (M)	Total Arus (Km/jam)	Faktor emp	
			HV	MC
4/2UD		< 3700	1,3	0,40
4/2UD		≥ 3700	1,2	0,25
2/2 UD	>6	< 1800	1,3	0,40
		≥1800	1,3	0,25
2/2UD	≤6	< 1800	1,3	0,5
		≥1800	1,2	0,35

Tabel 2.6. Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk persimpangan (MKJI 1997)

Jenis Kendaraan	Faktor EMP untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda motor (MC)	0,2	0,4

2.11. Kecepatan Arus Bebas

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. (Heni Yustianingsih 2017). 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)

MKJI 1997, kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut :

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

Dengan :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam).

FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (km/jam).

FV_w = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam).

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu.

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota.

Untuk kecepatan tak terbagi, analisa kecepatan arus bebas dilakukan pada kedua arah lalu lintas, Untuk jalan terbagi, analisa dilakukan terpisah pada masing-masing arus lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah.

Kecepatan arus bebas ditentukan berdasarkan tipe jalan dan jenis kendaraan sesuai dengan Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Kecepatan Arus Bebas Dasar untuk Jalan Perkotaan (FV_0). (MKJI 1997).

Tipe jalan/Tipe alinyemen (kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas (FV_0)(km/jam)			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	Sepeda motor (MC)	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam lajur terbagi (6/2D) atau Tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2D) Atau Dua lajur satu arah (3/1)	57	50	47	55
Empat lajur tak terbagi (4/2D)	53	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/2UD)	44	40	40	42

Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif dan kelas hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.8. Lebar lalulintas efektif diartikan sebagai lebar jalur tempat gerakan lalulintas setelah dikurangi oleh lebar jalur akibat hambatan samping, dapat digunakan untuk jalan empat lajur terbagi. Variabel masukan yang di gunakan adalah tipe jalan, dan lebar lajur lalu lintas seperti yang terlihat pada tabel 2.8 berikut ini :

Tabel 2.8 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FV_w). (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas selektif jalur lalu lintas (W _c) (m)	FV
lajur terbagi atau Jalan satu arah Empat	Per lajur	
	3.00	-4
	3.25	-2
	3.50	0
	3.75	2
	4.00	4
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua lajur tak terbagi	Total	
	5	-10
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

2.11.1. Kapasitas

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

Kapasitas merupakan salah satu ukuran kinerja lalu lintas pada saat arus lalu lintas maksimum dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan pada kondisi tertentu (MKJI, 1997).

Menurut HCM 1994, kapasitas didefinisikan sebagai penilaian pada orang atau kendaraan masih cukup layak untuk memindahkan sesuatu, atau keseragaman segmen jalan selama spesifikasi waktu dibawah lalu lintas dan jam sibuk. 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.

MKJI 1997, kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas di tentukan per lajur.

2.11.2. Kapasitas Jalan

Kapasitas didalam manual Kapasitas Jalan Indonesia didefenisikan sebagai arus maksimum yang melewati suatu titik pada jalan bebas hambatan yang dapat dipertahankan persatuan jam dalam kondisi yang berlaku. Untuk jalan bebas hambatan tak terbagi,

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

Kapasitas jalan perkotaan dihitung dari kapasitas dasar. Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 (satu) jam, dalam keadaan jalan dan lalu-lintas yang mendekati ideal dapat dicapai.

Nilai kapasitas dihasilkan dari pengumpulan data arus lalu lintas dan data geometri jalan yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Untuk

jalan dua lajur-dua arah penentuan kapasitas berdasarkan arus lalu lintas total, sedangkan untuk jalan dengan banyak lajur diperhitungkan dipisahkan secara perlajur.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_O \cdot FC_W \cdot FC_{SP} \cdot FC_{SF} \cdot FC_{CS} \quad (2.3)$$

Dengan :

C = Kapasitas (smp/jam).

C_O = Kapasitas dasar (smp/jam).

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan.

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

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

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota.

Kapasitas dasar (C_O) kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan Tabel 2.9:

Tabel 2.9 Kapasitas Dasar (C_O) Jalan perkotaan. (MKJI 1997).

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

Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada Tabel 2.10:

Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalan (FC_w). (MKJI 1997).

Tipe	Jalan Lebar efektif jalur lalu lintas (W_c) (m)	FC_w
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
Dua lajur tak terbagi	Total kedua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Faktor penyesuaian pembagian arah jalan didasarkan pada kondisi dan distribusi arus lalu lintas dari kedua arah jalan atau untuk tipe jalan tanpa pembatas median

Untuk jalan satu arah atau jalan dengan median faktor koreksi pembagian arah jalan adalah 1,0. Faktor penyesuaian pemisah jalan dapat dilihat pada Tabel 2.11:

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pembagian Arah (FC_{SP}) (MKJI 1997).

Pemisah arah SP (%-%)		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP}	Dua lajur (2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur(4/2)	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk ruas jalan yang mempunyai kereb didasarkan pada 2 faktor yaitu lebar kereb (W_k) dan dengan bahu jalan.

2.11.3. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas yang berasal dari aktivitas samping segmen jalan, hambatan samping yang umumnya sangat mempengaruhi kapasitas jalan adalah pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan lain berhenti, kendaraan tak bermotor dan kendaraan masuk dan keluar dari fungsi tata guna lahan disamping jalan.

Untuk menentukan hambatan samping maka data masing-masing tipe kejadian dikaitkan dengan masing-masing bobotnya, kemudian jumlahkan semua kejadian berbobot untuk mendapatkan frekuensi faktor berbobot kejadian.

Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping dengan kereb ini dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping dengan kerb (FC_{SF}). (MKJI 1997).

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

2.12 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan adalah ukuran kuantitatif yang memcerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan. Hubungan secara umum antara kecepatan, tingkat, dan rasio volume terhadap kapasitas terlihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.13 Kriteria Tingkat Pelayanan Jalan Dengan Rasio Volume Terhadap Kapasitas (TRB, 1994).

Tingkat Pelayanan (<i>Level of Service</i>)	V/C Ratio
A	0,00 – 0,19
B	0,20 – 0,44
C	0,45 – 0,70
D	0,75 – 0,84
E	0,85 – 1,00
F	-

Penjelasan singkat mengenai tingkat pelayanan jalan (*Saodang, 2004*) adalah sebagai berikut:

1. Tingkat Pelayanan A

Arus lalu lintas bebas tanpa hambatan, volume dan kepadatan lalu lintas rendah, serta kecepatan kendaraan merupakan pilihan pengemudi.

2. Tingkat Pelayanan B

Arus lalu lintas stabil, kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak pengemudi.

3. Tingkat Pelayanan C

Arus lalu lintas masih stabil, kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan.

4. Tingkat Pelayanan D

Arus lalu lintas mulai tidak stabil, perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan perjalanan.

5. Tingkat Pelayanan E

Arus lalu lintas tidak stabil, volume kira-kira sama dengan kapasitas serta sering terjadi kemacetan.

6. Tingkat Pelayanan F

Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah, seringkali terjadi kemacetan, serta arus lalu lintas tinggi.

2.13 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (*degree of saturation*) didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas Q (skr/jam) terhadap kapasitas C (skr/jam). Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan (DS) menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh, dan secara visual atau secara langsung bisa dilihat di lapangan kondisi lalu lintas yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah.

Derajat kejenuhan (DS) sama halnya dengan nisbah volume kapasitas (NVK), menunjukkan kondisi jalan dalam melayani volume lalulintas yang ada. Nilai derajat kejenuhan (DS) atau nisbah volume kapasitas (NVK) untuk ruas jalan didalam daerah pengaruh akan didapatkan berdasarkan hasil survey volume lalu lintas di ruas jalan dan survey geometri untuk mendapatkan besarnya kapasitas pada saat ini. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Persamaan derajat kejenuhan yaitu:

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

Dimana : DS = Derajat kejenuhan.

Q = Volume kendaraan (smp/jam).

C = Kapasitas (smp/jam).

Berdasarkan hasil pengolahan volume arus lalu lintas akan didapatkan Nisbah Volume Kapasitas (NVK) yang selanjutnya dapat menunjukkan nilai kondisi lalulintas dapat dilihat ditabel 2.14.

Tabel 2.14 NVK (Nisbah Volume dan Kapasitas)(Tamin dan Nahdalina 1998).

NVK	Keterangan
< 0,8	Kondisi stabil
0,8 – 1,0	Kondisi tidak stabil
> 1,0	Kondisi kritis

2.13.1. Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh (km/jam) sepanjang bagian jalinan dihitung dengan rumus empiris berikut :

$$V = V_0 \times 0.5 \times (1 + (1 - DS)^{0.5}) \quad (2.5)$$

Dimana:

V_0 = Kecepatan arus bebas (km/jam), dihitung sebagai berikut :

$$V_0 = 43 \times (1 - P_w/3)$$

Dengan=

P_w = Rasio menjalin

DS = Derajat Kejenuhan

2.13.2. Waktu Tempuh (TT)

Waktu tempuh (TT) sepanjang bagian jalinan dihitung sebagai berikut:

$$TT = L_w \times 3.6/V \quad (2.6)$$

Dengan:

L_w = Panjang bagian jalinan (m)

V = Kecepatan tempuh (km/jam)

2.13.3. Kecepatan (V)

Kecepatan adalah jarak tempuh kendaraan dibagi waktu tempuh.

$$V = \frac{S}{t} \quad (2.7)$$

Dengan:

V = Kecepatan (Km/jam)

S = Jarak tempuh (km)

T = Waktu tempuh (Jam)

2.13.4. Volume (Q)

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Volume kendaraan dihitung berdasarkan persamaan :

$$Q = \frac{N}{T} \quad (2.8)$$

Dengan :

Q = Volume (Kend/jam)

N = Jumlah kendaraan (kend)

T = Waktu pengamatan (jam)

2.13.5. Kerapatan (D)

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

$$D = \frac{Q}{V} \quad (2.9)$$

Dengan :

D = Kerapatan lalu lintas (Kend/km)

Q = Volume lalu lintas (Kend/jam)

V = Kecepatan lalu lintas (km/jam)

2.13.6. Tundaan Simpang

Tundaan simpang merupakan tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk pada simpang. Tundaan lalu lintas pada simpang dapat dihitung dengan formula berikut

$$DT_1 = 2 + 8,2078 \times DS - (1-DS) \times 2 \quad (DS < 0,6) \quad (2.10)$$

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1-DS) \times 2 \quad (DS > 0,6) \quad (2.11)$$

2.13.7. Peluang Antrian

Rentang nilai peluang antrian atau *Queue Probability (QP)* menunjukkan hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan (*DS*) yang terletak antara garis (MKJI 1997). Peluang antrian dapat dihitung dengan menggunakan formula berikut ini.

$$\text{Batas atas } QP\% = \{(47,71 \times DS) - (24,68 \times DS^2) + (56,47 \times DS^3)\} \quad (2.12)$$

$$\text{Batas bawah } QP\% = \{(9,02 \times DS) + (20,66 \times DS^2) + (10,49 \times DS^3)\} \quad (2.13)$$

2.14. Manajemen Lalu Lintas

Manajemen lalu-lintas adalah pengelolaan dan pengendalian arus lalu-lintas dengan melakukan optimasi penggunaan prasarana yang ada untuk memberikan kemudahan kepada lalu lintas secara efisien dalam penggunaan ruang jalan serta memperlancar sistem pergerakan.

Adapun sasaran diberlakukannya manajemen lalu-lintas adalah :

- a. Mengatur dan menyederhanakan lalu-lintas dengan melakukan pemisahan terhadap tipe, kecepatan dan pemakai jalan yang berbeda untuk meminimumkan gangguan terhadap lalu-lintas.
- b. Mengurangi tingkat kemacetan lalu-lintas dengan menaikkan kapasitas atau mengurangi volume lalu-lintas pada suatu jalan
- c. Melakukan optimasi ruas jalan dengan menentukan fungsi dari jalan dan kontrol terhadap aktivitas-aktivitas yang tidak cocok dengan fungsi jalan tersebut.

2.14.1. Tujuan Manajemen Lalu Lintas

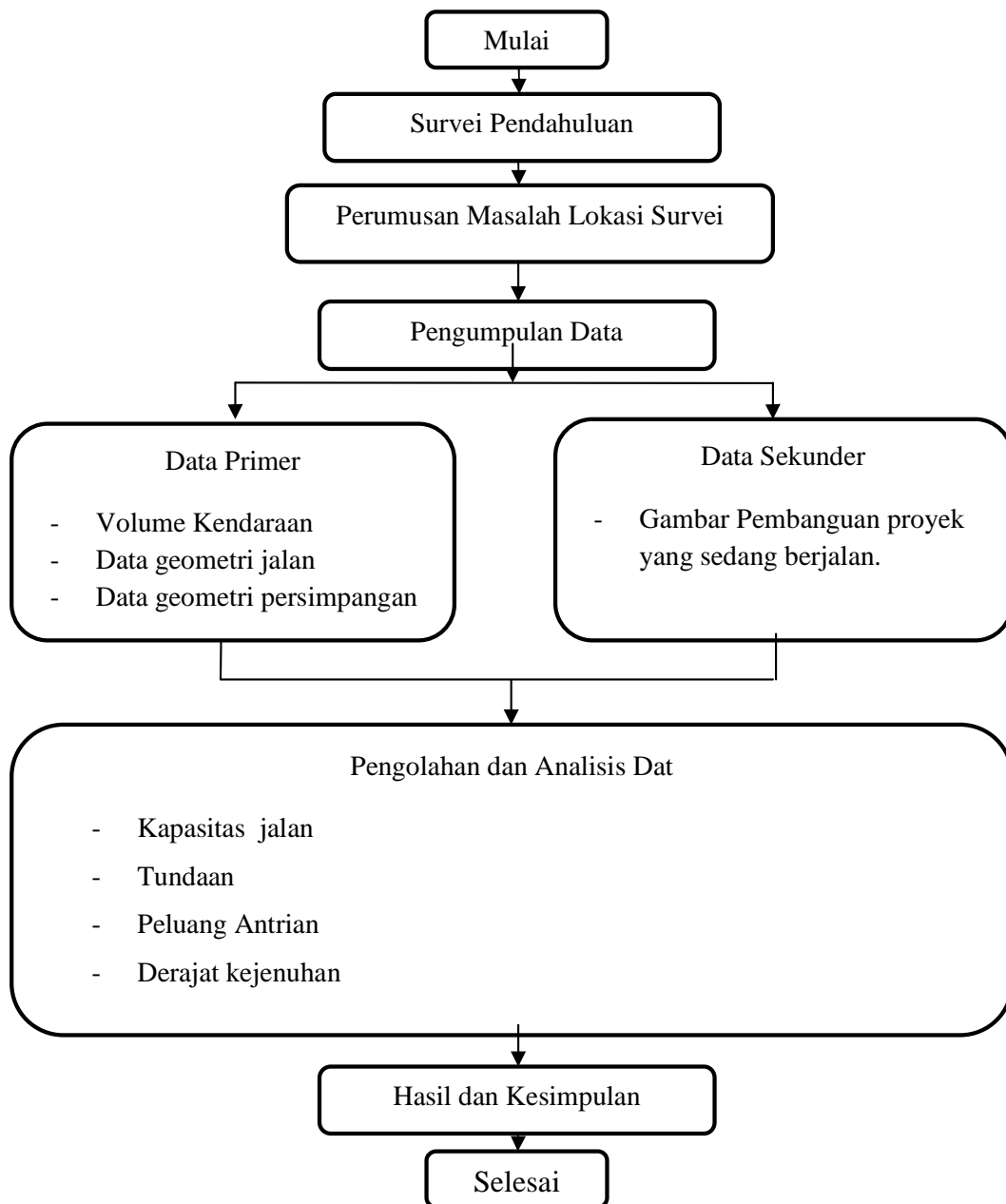
Tujuan dilakukan Manajemen Lalu Lintas adalah:

1. Mendapatkan tingkat efisiensi dari pergerakan lalu lintas secara menyeluruh dengan tingkat aksesibilitas (ukuran kenyamanan) yang tinggi dengan menyeimbangkan permintaan pergerakan dengan sarana penunjang yang ada.
2. Meningkatkan tingkat keselamatan dari pengguna yang dapat diterima oleh semua pihak dan memperbaiki tingkat keselamatan tersebut sebaik mungkin.
3. Melindungi dan memperbaiki keadaan kondisi lingkungan dimana arus lalu lintas tersebut berada.
4. Mempromosikan penggunaan energi secara efisien.

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Kegiatan.

Secara keseluruhan kegiatan penelitian ini dapat dijabarkan ke dalam bagan alur seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di Medan yaitu pada lokasi sebagai berikut:

1. Persimpangan Jl. Pematang Pasir – Jl. Alumunium Raya.
2. Persimpangan Jl. Pematang Pasir – Jl. Kayu Putih.
3. Jalan Pematang Pasir.

3.3 Teknik Pengumpulan Data.

Data-data yang diperlukan dalam Pengaruh Pembangunan Jalan Tol Medan-Binjai Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Pada Jl. Pematang Pasir Kota Medan.

3.3.1 Data Primer.

Data primer adalah data yang diperoleh dari survey dan pengamatan langsung dilapangan. Berikut ini yang termasuk data-data primer adalah :

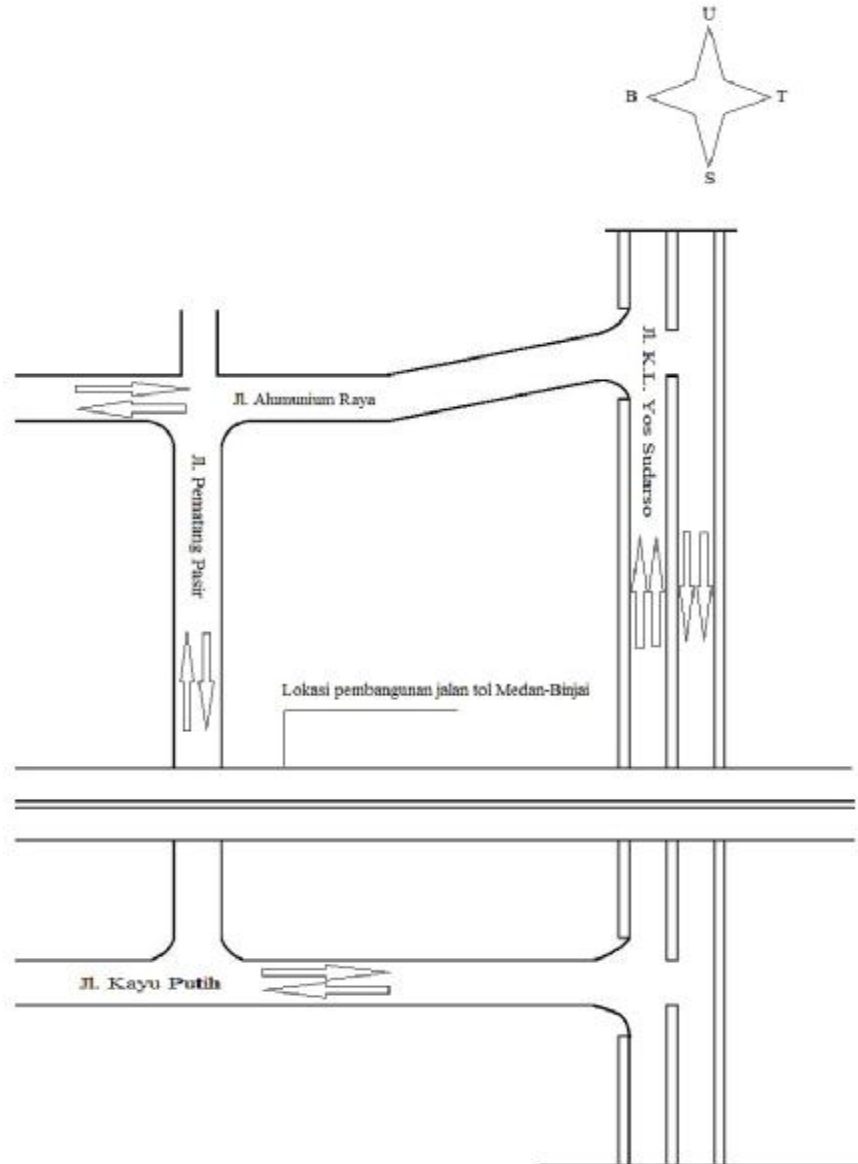
Data jalan dan persimpangan yang berada disekitar terdampak pembangunan Jalan Tol.

- a. Volume lalu lintas
- b. Data Geometri Jalan Pematang Pasir
- c. Data geometri persimpangan

3.3.2 Data Sekunder.

Data denah lokasi studi yang terdampak pembangunan Jalan Tol Medan-Binjai. Persimpangan Jl. Pematang Pasir – Jl. Alumunium Raya, Persimpangan Jl. Pematang Pasir – Jl. Kayu Putih, Persimpangan.

Gambar 3.1. Denah Lokasi



Gambar 3.2 Denah Lokasi

3.4 Teknik Analisa Data.

3.4.1 Basis Data.

Data yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah survey lalu lintas dan persimpangan digunakan untuk menghitung derajat kejenuhan, Volume kendaraan, kapasitas, kinerja jalan, peluang antrian dan tundaan .

3.4.2 Analisa Data.

3.4.2.1 Analisa Volume Kendaraan.

Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak kendaraan yang melintasi jalan dan persimpangan yang terdampak pembangunan.

3.4.2.2 Analisa Kapasitas Jalan.

Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kapasitas jalan untuk menampung kendaraan yang melalui jalan dan persimpangan yang terdampak pembangunan Jalan Tol Medan-Binjai.

3.4.2.3 Analisa Tundaan.

Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa lama waktu tundaan kendaraan yang terjadi akibat padatnya volume lalu lintas di persimpangan tak bersinyal.

3.4.2.4 Analisa Peluang Antrian.

Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa peluang antrian yang diakibatkan tundaan pada persimpangan tak bersinyal dekat lokasi pembangunan.

3.4.2.5 Analisa Derajat Kejenuhan.

Hal ini dilakukan untuk mengetahui derajat kejenuhan dipersimpangan tak bersinyal yang berdekatan dengan pembangunan jalan tol Medan – Binjai.

3.5 Alat Penelitian.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain adalah

1. Multi Counter untuk menghitung seluruh kendaraan yang lewat.
2. Kamera video untuk menghitung volume kendaraan.
3. Komputer untuk kompilasi dan analisa data.
4. Kamera untuk dokumentasi.
5. Meteran untuk mengukur geometri jalan.
6. Buku dan Alat tulis untuk mencatat hasil penelitian dilapangan.

3.6 Data Geometri Jalan.

Secara umum geometri jalan yang ditinjau adalah sebagai berikut.

1. Tipe ruas jalan Kota 2 lajur 2 arah.
2. Lebar jalan untuk kedua arah 8 m.
3. Bahu jalan tidak ada.
 - a. Jalan Pematang Pasir arah ke jalan kayu putih 4 meter
 - b. Jalan Pematang Pasir arah ke Jalan Alumunium Raya 4 meter

Total Kedua arah jalan adalah 8 meter.

3.6.1 Data Geometri Jalan Persimpangan.

- a. Lebar total 2 arah Jalan Alumunium Raya 8 m
- b. Lebar total 2 arah Jalan Alumunium 2 3 m
- c. Lebar total 2 arah Jalan Kayu Putih 8 m
- d. Bahu jalan tidak ada

3.7 Survei Volume Lalu Lintas.

Berikut data volume lalu lintas pada ruas Jalan Pematang Pasir pada Hari Senin 11 Maret 2019. Dari hasil survey yang diperoleh , volume kendaraan jam maksimum berada pada pukul 17.00-18.00 WIB dengan total volume 1244,4 smp/jam, sebagaimana tertera pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Volume lalu lintas pada hari Senin tanggal 11 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		
07.00-08.00	246	246	20	26	2806	701,5	3072	973,5
08.00-09.00	185	185	19	24,7	1791	447,7	1995	657,4
11.00-12.00	348	348	33	42,9	1783	445,7	2164	836,6
12.00-13.00	298	298	30	39	1858	464,5	2186	801,5
17.00-18.00	406	406	24	31,2	3229	807,2	3659	1244,4
18.00-19.00	309	309	38	49,4	2778	694,5	3125	1052,9
Total							16201	5566,3

Berikut data volume lalu lintas pada ruas Jalan Pematang Pasir pada Hari Selasa 12 Maret 2019. Dari hasil survey yang diperoleh, volume kendaraan jam maksimum berada pada pukul 17.00-18.00 WIB dengan total volume 1272,7 smp/jam, sebagaimana tertera pada Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Volume lalu lintas pada hari Selasa tanggal 12 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		
07.00-08.00	288	288	15	19,5	2538	634,5	2841	942
08.00-09.00	187	187	26	33,8	1870	467,5	2083	688,3
11.00-12.00	329	329	18	23,4	1719	429,7	2066	782,1

Tabel 3.2 Lanjutan

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25			
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam
12.00-13.00	351	351	15	19,5	1844	461	2210	831,5
17.00-18.00	395	395	30	39	3347	838,7	3772	1272,7
18.00-19.00	320	320	34	44,2	2901	725,2	3225	1089,4
Total							16197	5606

Berikut data volume lalu lintas pada ruas Jalan Pematang Pasir pada Hari Rabu 13 Maret 2019. Dari hasil survey yang diperoleh, volume kendaraan jam maksimum berada pada pukul 17.00-18.00 WIB dengan total volume 1253,1 smp/jam, sebagaimana tertera pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Volume lalu lintas pada hari Rabu tanggal 13 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25			
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam
07.00-08.00	261	261	28	36,4	2793	698,2	3082	995,5
08.00-09.00	224	224	14	18,2	1720	430	1958	672,2
11.00-12.00	166	166	12	15,6	1894	473,5	2072	6551
12.00-13.00	338	338	19	24,7	1836	459	2193	821,7
17.00-18.00	421	421	22	28,6	3214	803,5	3657	1253,1
18.00-19.00	312	312	28	36,4	2767	691,7	3107	1040,1
Total							16069	11333,6

Berikut data volume lalu lintas pada ruas Jalan Pematang Pasir pada Hari Kamis 14 Maret 2019. Dari hasil survey yang diperoleh, volume kendaraan jam maksimum berada pada pukul 17.00-18.00 WIB dengan total volume 1317,2 smp/jam, sebagaimana tertera pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Volume lalu lintas pada hari Kamis tanggal 14 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25			
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam
07.00-08.00	263	263	15	19,5	2791	697,7	3069	980,2
08.00-09.00	225	225	25	32,5	1994	498,5	2244	756
11.00-12.00	163	163	38	49,4	1902	475,5	2103	687,2
12.00-13.00	334	334	31	40,3	1838	459,5	2203	833,8
17.00-18.00	471	471	25	32,5	3255	813,7	3751	1317,2
18.00-19.00	309	309	37	48,1	2762	690,5	3108	1047,6
Total							16478	5622

Berikut data volume lalu lintas pada ruas Jalan Pematang Pasir pada Hari Jumat 15 Maret 2019. Dari hasil survey yang diperoleh, volume kendaraan jam maksimum berada pada pukul 17.00-18.00 WIB dengan total volume 1337,7 smp/jam, sebagaimana tertera pada Tabel 3.5 sebagai berikut.

Tabel 3.5 Volume lalu lintas pada hari Jumat tanggal 15 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir.

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25			
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam

Tabel 3.5 Lanjutan.

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		
07.00-08.00	255	255	22	28,6	2792	698	3039	951,6
08.00-09.00	227	227	27	35,1	1993	498,2	2247	760,3
11.00-12.00	161	161	40	52	1913	478,2	2114	691,2
12.00-13.00	331	331	29	37,7	1884	471	2244	839,7
17.00-18.00	452	452	25	32,5	3413	853,2	3890	1337,7
18.00-19.00	310	310	37	48,1	2760	690	3107	1048,1
Total							16671	5628,6

Berikut data volume lalu lintas pada ruas Jalan Pematang Pasir pada Hari Sabtu 16 Maret 2019. Dari hasil survey yang diperoleh, volume kendaraan jam maksimum berada pada pukul 17.00-18.00 WIB dengan total volume 1361 smp/jam, sebagaimana tertera pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Volume lalu lintas pada hari Sabtu tanggal 16 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir.

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		
07.00-08.00	252	252	23	29,9	2791	697,7	3066	1052,6
08.00-09.00	190	190	26	33,8	1927	481,7	2143	642,5
11.00-12.00	333	333	39	50,7	1721	430,2	2093	813,9
12.00-13.00	351	351	30	39	1853	463,2	2234	853,2
17.00-18.00	424	424	26	33,8	3223	805,7	3673	1263,5
18.00-19.00	325	325	35	45,5	3070	767,5	3430	1138

Tabel 3.6 Lanjutan.

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		
Total							16639	5763,7

Berikut data volume lalu lintas pada ruas Jalan Pematang Pasir pada Hari Minggu 17 Maret 2019. Dari hasil survey yang diperoleh, volume kendaraan jam maksimum berada pada pukul 17.00-18.00 WIB dengan total volume 1361 smp/jam, sebagaimana tertera pada Tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.7 Volume lalu lintas pada hari Minggu tanggal 17 Maret 2019 pada ruas Jalan Pematag Pasir.

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		
07.00-08.00	41	41	4	5,2	345	86,2	390	132,4
08.00-09.00	35	35	10	13	240	60	285	108
11.00-12.00	28	28	3	3,9	264	66	295	97,9
12.00-13.00	26	26	8	10,4	246	61,5	280	97,9
17.00-18.00	43	43	8	10,4	370	92,5	421	145,5
18.00-19.00	44	44	3	3,9	349	87,2	396	135,1
Total							2067	716,8

3.8. Volume Kendaraan Jalan Alumunium Raya Berbelok Ke Jalan Pematang Pasir

Untuk data volume lalu lintas ini hanya diambil dihari terpadat yaitu pada Hari Jumat Tanggal 15 Maret 2019 dan dilakukan survey mulai dari pukul 07.00-09.00, 11.00-13.00 dan 17.00-19.00 WIB. total volume maksimum dari Jalan Alumunium Raya yang berbelok ke Jalan Pematang Pasir diperoleh pada pukul 17.00 - 18.00 dengan nilai maksimum 2049 kend/jam, sebagaimana tertera pada tabel 3.8

Tabel 3.8 Volume lalu lintas dari Jalan Alumunium Raya ke Jalan Pematang Pasir

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		
07.00-08.00	129	129	11	14,3	1532	383	1672	526,3
08.00-09.00	132	132	15	19,5	1109	277,2	1251	428,7
11.00-12.00	102	102	20	26	948	237	1070	365
12.00-13.00	161	161	15	19,5	1227	306,7	1403	487,2
17.00-18.00	265	265	13	16,9	1771	442,7	2049	724,6
18.00-19.00	156	156	20	26	1516	379	1692	561
Total							9137	3092,8

3.9. Volume Kendaraan Jalan Kayu Putih Berbelok Ke Jalan Pematang Pasir.

Total volume maksimum dari Jalan Kayu Putih yang berbelok ke Jalan Pematang Pasir diperoleh pada pukul 17.00 - 18.00 dengan nilai maksimum 1818 kend/jam, sebagaimana tertera pada tabel 3.9

Tabel 3.9 Volume lalu lintas dari Jalan Aluminium Raya ke Jalan Pematang Pasir

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25			
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam
07.00-08.00	126	126	11	14,3	1254	313,5	1391	453,8
08.00-09.00	109	109	12	15,6	916	229	1037	353,6
11.00-12.00	59	59	20	26	965	241,2	1044	326,2
12.00-13.00	170	170	14	18,2	957	239,2	1141	427,4
17.00-18.00	154	154	12	15,6	1652	413	1818	582,6
18.00-19.00	154	154	17	22,1	1244	311	1415	487,1
Total							7809	2630,7

BAB 4

ANALISA DATA

4.1 Deskripsi Penelitian

Pengamatan ini dilakukan di Jalan Pematang Pasir, persimpangan Jalan Pematang Pasir – Jalan Alumunium Raya dan persimpangan Jalan Kayu Putih – Jalan Pematang Pasir, penelitian ini mengambil data arus lalu lintas terdiri dari *Heavy Vehicle (HV)*, *Light Vehicle (LV)* dan *Motorcycle (MC)* dari ketiga jenis kendaraan tersebut,. Jenis kendaraan dibagi berdasarkan sistem klasifikasi Bina Marga yang dapat kita lihat pada bab 2. Pengambilan data dilakukan secara bersamaan pada Hari Senin 11 Maret 2019 – Minggu 17 Maret 2019 di Pematang Pasir selama jam puncak Pagi, jam puncak Siang dan jam puncak Sore dengan durasi 2 jam mulai dari jam 07.00 – 09.00 WIB, jam 11.00 - 13.00 WIB dan jam 17.00 - 19.00 WIB.

4.2 Geometri Jalan

Secara umum geometri jalan yang ditinjau adalah sebagai berikut.

1. Tipe ruas jalan Kota 2 lajur 2 arah.
2. Lebar jalan untuk kedua arah 8 m
 - a. Jalan Pematang Pasir arah ke jalan kayu putih 4 meter
 - b. Jalan Pematang Pasir arah ke Jalan Alumunium Raya 4 meter

Total Kedua arah jalan adalah 8 meter.

4.2.1 Geometri Jalan Persimpangan

- a. Lebar total 2 arah Jalan Alumunium Raya 8 m
- b. Lebar total 2 arah Jalan Alumunium 2 3 m
- c. Lebar total 2 arah Jalan Kayu Putih 8 m
- d. Bahu jalan tidak ada

4.3 Volume lalu lintas.

Survei ini hanya mengambil total volume yang terpadat dan dikonfirmasi per 15 menit, total volume terbanyak di dapat pada Hari Jumat 15 Maret 2019. Berikut ini data volume lalu lintas harian pada hari kelima survei tanggal 15 maret 2019 dari pukul 07.00 sampai dengan 09.00, pukul 11.00 sampai dengan pukul 13.00 dan dari jam 17.00 sampai jam 19.00 WIB total volume maksimum yang diperoleh pada pukul 17.15 - 17.30 dengan nilai maksimum 1069 kend/jam dan 363,4 smp/jam, sebagaimana tertera pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Volume lalu lintas di Jalan Pematang Pasir pada hari Jumat, 15 Maret 2019.

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		
07.00-07.15	30	30	4	5,2	396	99	430	134,2
07.15-07.30	59	59	6	7,8	674	168,5	739	235,3
07.30-07.45	62	62	4	5,2	865	216,2	931	283,4
07.45-08.00	104	104	8	10,4	857	214,2	969	328,6
08.00-08.15	77	77	7	9,1	588	147	672	233,1
08.15-08.30	62	62	9	11,7	573	143,2	644	216,9
08.30-08.45	45	45	7	9,1	417	104,2	469	158,3
08.45.09.00	43	43	4	5,2	415	103,7	462	151,9
11.00-11.15	30	30	8	10,4	472	188	510	228,4
11.15-11.30	27	27	10	13	383	95,7	420	135,7
11.30-11.45	53	53	13	16,9	558	139,5	624	209,4
11.45-12.00	51	51	9	11,7	500	125	560	187,7
12.00-12.15	90	90	5	6,5	503	125,7	598	222,2
12.15-12.30	85	85	9	11,7	481	120,2	575	216,9
12.30-12.45	95	95	8	10,4	505	126,2	608	231,6
12.45-13.00	61	61	7	9,1	395	98,7	463	168,8

Tabel 4.1. Lanjutan

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		
17.00-17.15	109	109	4	5,2	902	225,5	1015	339,7
17.15-17.30	111	111	8	10,4	950	237,5	1069	363,4
17.30-17.45	89	89	9	11,7	812	203	910	303,7
17.45-18.00	143	143	4	5,2	749	187,2	896	335,4
18.00-18.15	77	77	7	9,1	716	179	800	265,1
18.15-18.30	80	80	12	15,6	677	169,2	769	264,8
18.30-18.45	77	77	6	7,8	682	170,5	765	255,3
18.45-19.00	76	76	12	15,6	685	171,2	773	254,3
Total							16671	5724,1

4.4. Volume Kendaraan Jalan Alumunium Raya Berbelok Ke Jalan Pematang Pasir

Data volume lalu lintas harian pada survei tanggal 15 maret 2019 dari pukul 07.00 sampai dengan 09.00, pukul 11.00 sampai dengan pukul 13.00 dan dari jam 17.00 sampai jam 19.00 WIB total volume maksimum dari Jalan Alumunium Raya yang berbelok ke Jalan Pematang Pasir diperoleh pada pukul 17.15 - 17.30 dengan nilai maksimum 554 kend/jam, sebagaimana tertera pada tabel 4.2

4.2 Data Kendaraan Dari Jalan Alumunium Raya Berbelok ke Jalan Pematang Pasir.

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		

Tabel 4.2 Lanjutan.

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		
07.00-07.15	20	20	2	2,6	201	50,2	223	72,8
07.15-07.30	27	27	3	3,9	388	97	388	127,9
07.30-07.45	33	33	2	2,6	476	119	511	154,6
07.45-08.00	49	49	4	5,2	467	116,7	520	170,9
08.00-08.15	41	41	3	3,9	380	95	424	139,9
08.15-08.30	40	40	6	7,8	297	74,2	343	122
08.30-08.45	26	26	4	5,2	217	54,2	247	85,4
08.45-09.00	25	25	2	2,6	215	53,7	242	81,3
11.00-11.15	12	12	4	5,2	178	44,5	194	61,7
11.15-11.30	16	16	5	6,5	190	47,5	211	70
11.30-11.45	36	36	7	9,1	280	70	323	115,1
11.45-12.00	38	38	4	5,2	300	75	342	118,2
12.00-12.15	50	50	2	2,6	247	61,7	299	114,3
12.15-12.30	45	45	6	7,8	220	55	271	107,8
12.30-12.45	45	45	4	5,2	550	137,5	599	187,7
12.45-13.00	21	21	3	3,9	210	52,5	234	77,4
17.00-17.15	65	65	2	2,6	473	118,2	540	185,8
17.15-17.30	70	70	4	5,2	480	120	554	195,2
17.30-17.45	65	65	5	6,5	429	107,2	499	178,7
17.45-18.00	65	65	2	2,6	389	97,2	456	164,8
18.00-18.15	39	39	5	6,5	402	100,5	446	146
18.15-18.30	40	40	6	7,8	370	92,5	416	140,3
18.30-18.45	38	38	3	3,9	369	92,2	410	134,1
18.45-19.00	39	39	6	7,8	375	93,7	420	140,5
Total							9112	3092,4

4.5. Volume Kendaraan Jalan Kayu Putih Berbelok Ke Jalan Pematang Pasir.

Data volume lalu lintas harian pada survei tanggal 15 maret 2019 dari pukul 07.00 sampai dengan 09.00, pukul 11.00 sampai dengan pukul 13.00 dan dari jam 17.00 sampai jam 19.00 WIB total volume maksimum dari Jalan Kayu Putih yang berbelok ke Jalan Pematang Pasir diperoleh pada pukul 17.15 - 17.30 dengan nilai maksimum 554 kend/jam, sebagaimana tertera pada tabel 4.3.

4.3. Data Kendaraan Dari Jalan Kayu Putih Berbelok ke Jalan Pematang Pasir.

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25		Kend /jam	Smp /jam
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam		
07.00-07.15	10	10	2	2,6	189	47,2	201	59,8
07.15-07.30	32	32	3	3,9	286	71,5	321	107,4
07.30-07.45	29	29	2	2,6	389	97,2	420	128,8
07.45-08.00	55	55	4	5,2	390	97,5	449	157,7
08.00-08.15	36	36	4	5,2	208	52	248	93,2
08.15-08.30	22	22	3	3,9	276	69	301	94,9
08.30-08.45	26	26	3	3,9	217	54,2	246	84,1
08.45-09.00	25	25	2	2,6	215	53,7	242	81,3
11.00-11.15	18	18	4	5,2	294	73,5	316	96,7
11.15-11.30	11	11	5	6,5	193	48,2	209	65,7
11.30-11.45	17	17	6	7,8	278	69,5	301	94,3
11.45-12.00	13	13	5	6,5	200	50	218	69,5
12.00-12.15	40	40	3	3,9	256	64	299	107,9
12.15-12.30	40	40	3	3,9	261	65,2	304	109,1
12.30-12.45	50	50	4	5,2	255	63,7	309	118,9
12.45-13.00	40	40	4	5,2	185	46,2	229	91,4

Tabel 4.3 Lanjutan

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Jumlah Kendaraan	
	Emp = 1		Emp = 1,3		Emp = 0,25			
	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam
17.00-17.15	56	56	2	2,6	429	107,2	487	165,8
17.15-17.30	41	41	4	5,2	480	120	525	166,2
17.30-17.45	29	29	4	5,2	383	95,7	416	129,9
17.45-18.00	28	28	2	2,6	360	90	390	120,6
18.00-18.15	38	38	2	2,6	314	78,5	354	119,1
18.15-18.30	40	40	6	7,8	307	76,7	353	124,5
18.30-18.45	39	39	3	3,9	313	78,2	355	121,1
18.45-19.00	37	37	6	7,8	310	77,5	353	122,3
Total							7846	2630,2

4.6. Kecepatan Arus Bebas Kendaraan.

Ruas jalan besar Pematang Pasir merupakan tipe jalan 2/2 UD tak terbagi dengan lebar jalur lalu lintas 4 meter perlajur. Perhitungan kecepatan arus bebas dihitung berdasarkan Manual kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Untuk jalan perkotaan, untuk perkotaan arus bebas dasar dan faktor penyesuaian di ambil dari MKJI 1997. Berikut ini perhitungan kecepatan arus bebas arus bebas kendaraan berdasarkan MKJI 1997.

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

Keterangan:

FV = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_w = Kecepatan lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

FV_0 = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

- $FV_0 = 42$ (Tabel 2.6)
- $FV_W = 3$ (Tabel 2.7)
- $FFV_{SF} = 0,82$ (Tabel 2.11)
- $FFV_{CS} = 0,90$ (Tabel 2,12)

$$\begin{aligned} FV &= (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\ &= (42+3) \times 0,82 \times 0,90 \\ &= 33,2 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa kecepatan arus bebas kendaraan pada Jalan Pematang Pasir didapat adalah 33,2 km/jam.

4.7. Kapasitas Jalan.

Kapasitas jalan pada ruas Jalan Pematang Pasir menggunakan prosedur MKJI 1997 untuk jalan perkotaan. Berikut ini hitungan kapasitas jalan dengan terjadinya hambatan samping pada jalan tersebut.

Keterangan.

- C_0 = Kapasitas dasar.
- FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan.
- FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah.
- FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping.
- FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota.
 $= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$
 $= 2900 \times 1,14 \times 1,00 \times 0,97 \times 0,90$
 $= 2,886 \text{ smp/jam.}$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dilihat bahwa kapasitas jalan pada Jalan Pematang Pasir akibat adanya hambatan samping adalah sebesar 2,886 smp/jam.

4.8. Tundaan Simpang

Tundaan simpang merupakan tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk pada simpang. Tundaan lalu lintas pada simpang dapat dihitung dengan formula berikut

a. Persimpangan Jalan Pematang Pasir – Jalan Alumunium Raya

Karena pada persimpangan Jalan Alumunium Raya – Jalan Pematang Pasir terdapat derajat kejenuhannya (DS) sebesar 0,709 smp/jam maka rumus yang dipakai adalah sebagai berikut;

$$\begin{aligned}DT_1 &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2 \\ &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 0,709) - (1 - 0,709) \times 2 \\ &= 7,534 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

b. Persimpangan Jalan Kayu Putih – Jalan Pematang Pasir.

Karena pada persimpangan Jalan Alumunium Raya – Jalan Pematang Pasir terdapat derajat kejenuhannya (DS) sebesar 0,629 smp/jam maka rumus yang dipakai adalah sebagai berikut;

$$\begin{aligned}DT_1 &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2 \\ &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 0,629) - (1 - 0,629) \times 2 \\ &= 6,464 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

4.9. Peluang Antrian

Peluang antrian simpang ($QP\%$) pada simpang tak bersinyal persimpangan Jalan Alumunium Raya – Jalan Pematang Pasir terdapat rentang nilai peluang antrian dengan batas bawah sampai batas atas dengan diketahui nilai Derajat Kejenuhan (DS) dari kedua persimpangan Jalan Alumunium Raya – Jalan Pematang Pasir dan persimpangan Jalan Kayu Putih – Jalan Pematang Pasir. Maka rentang nilai peluang antrian dapat dihitung dengan menggunakan formula dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut.

a. Persimpangan Jalan Pematang Pasir – Jalan Alumunium Raya

Batas atas

$$\begin{aligned} \text{QP\%} &= \{(47,71 \times \text{DS} - 24,68 \times \text{DS}^2 + 56,47 \times \text{DS}^3)\} \\ \text{QP\%} &= \{(47,71 \times 0,709 - 24,68 \times 0,709^2 + 56,47 \times 0,709^3)\} \\ &= 41,54 \% \end{aligned}$$

Batas bawah

$$\begin{aligned} \text{QP\%} &= \{(9,02 \times \text{DS}) + (20,66 \times \text{DS}^2) + (10,49 \times \text{DS}^3)\} \\ \text{QP\%} &= \{(9,02 \times 0,709) + (20,66 \times 0,709^2) + (10,49 \times 0,709^3)\} \\ &= 20,51 \% \end{aligned}$$

b. Persimpangan Jalan Kayu Putih – Jalan Pematang Pasir

Batas atas

$$\begin{aligned} \text{QP\%} &= \{(47,71 \times \text{DS} - 24,68 \times \text{DS}^2 + 56,47 \times \text{DS}^3)\} \\ \text{QP\%} &= \{(47,71 \times 0,629 - 24,68 \times 0,629^2 + 56,47 \times 0,629^3)\} \\ &= 34,29 \% \end{aligned}$$

Batas bawah

$$\begin{aligned} \text{QP\%} &= \{(9,02 \times \text{DS}) + (20,66 \times \text{DS}^2) + (10,49 \times \text{DS}^3)\} \\ \text{QP\%} &= \{(9,02 \times 0,629) + (20,66 \times 0,629^2) + (10,49 \times 0,629^3)\} \\ &= 13,40 \% \end{aligned}$$

4.10. Derajat Kejenuhan Persimpangan Jalan Alumunium Raya – Jalan Pematang Pasir

Derajat kejenuhan (*degree of saturation*) didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas Q (skr/jam) terhadap kapasitas C (skr/jam). Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan.

Persamaan derajat kejenuhan yaitu:

$$\text{DS} = \frac{Q}{C}$$

Dimana : DS = Derajat kejenuhan.

Q = Volume kendaraan (kend/jam).

C = Kapasitas (smp/jam).

Volume kendaraan = 2049 kend/jam
Kapasitas = 2,886 smp/jam
Maka = 0,709 smp/jam.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai derajat kejenuhan yang sudah mendekati kapasitas, jadi V/C di dapat yaitu 0.709 smp/jam dengan tingkat pelayanan jalan yaitu C , Arus lalu lintas masih stabil, kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan.

4.11. Derajat Kejenuhan Persimpangan Jalan Kayu Putih – Jalan Pematang Pasir

Derajat kejenuhan (*degree of saturation*) didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas Q (skr/jam) terhadap kapasitas C (skr/jam). Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan.

Persamaan derajat kejenuhan yaitu:

$DS = \frac{Q}{C}$

Dimana : DS = Derajat kejenuhan.

Q = Volume kendaraan (kend/jam).

C = Kapasitas (smp/jam).

Volume kendaraan = 1818 kend/jam
Kapasitas = 2,886 smp/jam
Maka = 0,629 smp/jam.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai derajat kejenuhan yang sudah mendekati kapasitas, jadi V/C di dapat yaitu 0.629 smp/jam dengan tingkat pelayanan jalan yaitu C , Arus lalu lintas masih stabil, kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan.

4.12. Derajat Kejenuhan Jalan Pematang Pasir

Derajat kejenuhan (*degree of saturation*) didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas Q (skr/jam) terhadap kapasitas C (skr/jam). Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan.

Persamaan derajat kejenuhan yaitu:

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Dimana : DS = Derajat kejenuhan.

Q = Volume kendaraan (kend/jam).

C = Kapasitas (smp/jam).

Volume kendaraan = 3890 kend/jam

Kapasitas = 2,886 smp/jam

Maka = 1,347 smp/jam.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai derajat kejenuhan yang sudah mendekati kapasitas, jadi V/C di dapat yaitu 1,347 smp/jam dengan tingkat pelayanan jalan yaitu E , Arus lalu lintas tidak stabil, volume kira-kira sama dengan kapasitas, serta sering terjadi kemacetan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisa yang dilakukan bahwa kinerja lalu lintas di Jalan Pematang Pasir cukup terganggu dilihat dari hasil derajat kejenuhan yang didapat sebesar 1,347 smp/jam.
2. Dari besarnya volume yang melintas pada Jalan Pematang Pasir bahwasannya kinerja lalu lintas cukup terganggu dengan adanya pembangunan Jalan Tol tersebut terlihat dari total volume terbanyak 3890 kend/jam.
3. Alternatif yang harus dilakukan adalah dengan cara merubah simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal untuk mengatur volume yang masuk dari berbagai arah.
4. Dari hasil analisa yang didapat bahwasannya kedua simpang sedikit terganggu dengan didapatnya derajat kejenuhan yang keduanya menunjukkan tingkat jalan C, dengan derajat kejenuhan didapat simpang Jl. Kayu Putih-Jl. Pematang Pasir 0,629 smp/jam dan simpang Jl. Aluminium raya-Jl pematang pasir 0,709 smp/jam.

5.2 Saran

Dari beberapa hasil analisa pada bab sebelumnya ada beberapa saran yang kiranya dapat menjadi pertimbangan yaitu:

1. Dapat dilakukan manajemen lalu lintas pada Jalan Pematang Pasir agar tidak terjadi kemacetan saat proses pembangunan Jalan Tol Medan - Binjai.
2. Perlu adanya pelebaran Jalan pada Jalan Pematang Pasir dikarenakan semakin hari semakin banyak kendaraan yang melewati ruas Jalan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwaruddin. (2009). *Pengertian Geometri Jalan*.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997). *Manual kapasitas jalan Indonesia*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Heni Yustianingsih, D. (2017). SURVEI KEPADATAN ARUS LALU LINTAS DI PERSIMPANGAN *Reviews in Civil Engineering* ., *Kecepatan Arus Bebas*, 19–24.
- MARUNSENGE, G. S. (2015). PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA PADA RUAS JALAN PANJAITAN (KELENTENG BAN HIN KONG). *SIPIL STATIK*, 3, 571–582.
- Morlok. (1998). *Perencanaan Transportasi*.
- Morlok, E. . (1978). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Prsetyo, F. (2016). Kewenangan Dalam Penerapan Analisis Dampak Lalu Lintas. *SIPIL STATIK*, 4, 57–74.
- S.T, R. H. junior. (2019). *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Cut Nyakdien Kutacane*.
- Syaputra, R., & Sebayang, S. (2015). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Nasional, 3(3), 441–454.

LAMPIRAN

Gambar L1 : Pengambilan data di persimpangan Jl. Alumunium raya _ Jl. Pematang Pasir.



Gambar L2 : Pengambilan data di persimpangan Jl. Kayu Putih – Jl. Pentang Pasir.



Gambar L3 : Pengambilan data di Jl. Pematang Pasir.





DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : WIHANDA
Panggilan : Wihan
Tempat, tanggal Lahir : Medan,03 Januari 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat Sekarang : Jl Keluarga No 20 Link 20 Tj Mulia Hilir
Nomor KTP : 1271064301960002
Alamat KTP : Jl Keluarga No 20 Link 20 Tj Mulia Hilir
No. Telp Rumah : -
No. HP/ Telp. Seluler : 0853-6168-0468
E-mail : wihanda1295@gmail.com
Nomor Induk Mahasiswa : 1407210051
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA, No.3 Medan 20238

JENJANG PENDIDIKAN

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SD NEGERI 53 Medan, Sumatera Utara	2007
2	SMP	SMP NEGERI 24 Medan, Sumatera Utara	2010
3	SMA	SMK NEGERI 05 Medan, Sumatera Utara	2013
4	Melanjutkan Kuliah di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2014 hingga selesai		