

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PENINGKATAN KINERJA JALAN
ORDE BARU KM 12 BINJAI**

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

Disusun Oleh:

MUHAMMAD TEGUH RESTU ADJI
1507210101



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Teguh Restu Adji

NPM : 1507210101

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Evaluasi Peningkatan Kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai

Bidang ilmu : Transportasi.

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

Medan, Juni 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Hj. Irma Dewi, ST, MSi

Dosen Pembimbing II / Penguji



Sri Prafanti, ST, MT

Dosen Pembanding I / Penguji



Ir. Zurkiyah, MT

Dosen Pembanding II / Penguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Muhammad Teguh Restu Adji

Tempat /Tanggal Lahir : Medan / 15 Oktober 1997

NPM : 1507210071

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Evaluasi Peningkatan Kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai”,

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

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

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

Medan, Juni 2019

Saya yang menyatakan,



Muhammad Teguh Restu Adji

ABSTRAK

EVALUASI PENINGKATAN KINERJA JALAN ORDE BARU KM 12 BINJAI

Muhammad Teguh Restu Adji

1507210101

Irma Dewi, ST, MSi

Sri Prafanti, ST, MT

Pada umumnya, Perkembangan suatu kota merupakan akibat dari pertumbuhan ekonomi, kemajuan-kemajuan ini dirasa sangat baik tapi dibalik itu sesuai dengan kemajuan dengan meningkatnya kendaraan maka akan sering terjadi kenaikan di dalam penggunaan sarana transportasi baik itu kendaraan pribadi maupun umum. Seiring dengan perkembangan infrastruktur khususnya di Kota Medan maka diperlukan adanya peningkatan kinerja jalan raya, tak terkecuali jalan Orde Baru Km 12 Binjai. Karena jalan Orde Baru Km 12 Binjai merupakan salah satu akses keluar masuk jalan Tol Medan-Binjai atau lebih dikenal Trans Sumatera. Akibat pembangunan Tol Medan-Binjai maka diperlukan peningkatan kinerja jalan raya menuju akses Tol tersebut, terdapat peningkatan dua lajur, dua arah (2/2UD) menjadi empat lajur, dua arah (4/2D). Hal ini untuk menampung peningkatan volume kendaraan di masa depan. Evaluasi terhadap lalu lintas dilakukan guna mengefektifkan fungsi dan guna sarana dan prasarana sehingga tidak menimbulkan efek dan konflik yang akan terjadi terhadap lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana evaluasi peningkatan kinerja jalan Orde Baru Km 12 Binjai, setelah adanya peningkatan jalan. Berdasarkan hasil evaluasi peningkatan kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai, didapat volume lalu lintas sebelum peningkatan sebesar 316 kend/hari atau 216 smp/hari dan setelah peningkatan sebesar 15449 kend/hari atau 6248 smp/hari, hambatan samping yang terjadi sebesar 449 bobot kejadian dengan kelas hambatan samping sedang (M), kapasitas jalan sebelum peningkatan sebesar 1621 smp/jam sedangkan kapasitas jalan setelah adanya peningkatan kinerja jalan sebesar 6864 smp/jam, tingkat pelayanan termasuk kategori A dimana V/C Ratio 0,13 (Kondisi arus bebas) sedangkan untuk setelah peningkatan yaitu di tingkat pelayanan A dimana V/C Ratio 0,17 (Kondisi arus bebas), dan Kecepatan arus bebas yang didapat dari analisis baik sebelum dan sesudah peningkatan kinerja jalan yaitu 41.53 km/jam menjadi 54.59 km/jam.

Kata kunci: Volume lalu lintas, Hambatan samping, Kapasitas jalan, Tingkat pelayanan, Kecepatan arus bebas.

ABSTRACT

EVALUATION OF PERFORMANCE IMPROVEMENT OF NEW ORDER ROAD KM 12 BINJAI

Muhammad Teguh Restu Adji
1507210101
Irma Dewi, ST, MSi
Sri Prafanti, ST, MT

In general, the development of a city is a result of economic growth, these advances are felt to be very good but behind that in accordance with the progress with increasing vehicles, there will often be an increase in the use of transportation facilities both private and public vehicles. Along with the development of infrastructure, especially in the city of Medan, it is necessary to increase the performance of highways, including the New Order Km 12 Binjai road. Because the New Order Km 12 Binjai road is one of the accesses in and out of the Medan-Binjai Toll Road or better known as Trans Sumatra. As a result of the construction of the Medan-Binjai Toll Road, it is necessary to improve the performance of the highway towards the Toll access, there is an increase of two lanes, two direction (2/2UD) to four lanes, two directions (4/2D). This is to accommodate the increase in vehicle volume in the future. Evaluation of traffic is carried out in order to streamline the functions and uses of facilities and infrastructure so as not to cause effects and conflicts that will occur to traffic. This study aims to find out how to evaluate the performance improvement of the New Order Km 12 Binjai road, after an increase in roads. Based on the evaluation of the performance improvement of the New Order 12 Km Binjai Road, it was obtained that the traffic volume before the increase of 316 kend / day or 216 smp / day and after an increase of 15449 kend / day or 6248 smp / day, side barriers occurred at 449 weights with moderate side resistance classes (M), road capacity before increase is 1621 pcu/hour while road capacity after an increase in road performance is 6864 pcu/hour, service level includes category A where V/C Ratio is 0.13 (free flow condition) while for after increase is at service level A where V/C Ratio is 0.17 (free flow condition), and free flow velocity obtained from the analysis both before and after increasing road performance is 41.53 km/h to 54.59 km/hr.

Keywords: Traffic volume, side barriers, road capacity, service level, free flow speed.

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 “Evaluasi Peningkatan Kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Ibu Hj. Irma Dewi, ST, MSi selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Sri Prafanti, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini..
3. Ibu Ir. Zurkiyah, MT, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc, selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Orang tua penulis: Ayahanda Suwanto, dan Ibunda Suriana, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Sahabat-sahabat penulis:, Fadhillah Khairul Rizal, Muhammad Fadlan Ridwan Matondang, Yasir Umbran Purba, Muhammad Ichsan, Teuku Yuan Rasuna, Desy Liansa, Cut Nita Syahyanti dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

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

Medan, Juni 2019

Muhammad Teguh Restu Adji

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Transportasi	5
2.2. Jalan Perkotaan	6
2.3. Pengertian Kapasitas	6
2.3.1. Kapasitas Dasar	8
2.3.2. Kapasitas Mungkin	8
2.3.3. Kapasitas Praktis	8
2.4. Rasio Volume Per Kapasitas	10
2.5. Volume Lalu Lintas	11
2.6. Karakteristik Volume Lalu Lintas	13
2.6.1. Pertumbuhan Lalu Lintas	14

2.6.2. Pertumbuhan Lalu Lintas yang Dibangkitkan (<i>Generated Traffic</i>)	14
2.6.3. Pertumbuhan Lalu Lintas Tertarik (<i>Development Traffic</i>)	15
2.7. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kapasitas Jalan	16
2.7.1. Faktor Jalan	16
2.7.1.1. Lebar Bahu atau Kebebasan Samping	16
2.7.1.2. Lebar Jalan	17
2.7.1.3. Batass Jalan dan Lajur Tambahan	17
2.7.1.4. Keadaan Permukaan Jalan	17
2.7.2. Komposisi Lalu Lintas	17
2.8. Satuan Mobil Penumpang	18
2.9. Teknik Per lalu Lintasan (<i>Traffic Engineering</i>)	18
2.10. Jaringan Jalan	19
2.10.1. Jalan Bebas Hambatan (<i>Express Way</i>)	19
2.10.2. Jalan Arteri	19
2.10.3. Jalan Kolektor	20
2.10.4. Jalan Lokal	20
2.10.5. Jalan Lingkungan	20
2.11. Jalur dan Lajur Lalu Lintas	21
2.11.1. Bahu Jalan	21
2.11.2. Trotoar dan Kerb	22
2.11.3. Median Jalan	22
2.12. Tundaan dan Hambatan Samping	23
2.12.1. Tundaan	23
2.12.2. Tundaan Tetap (<i>Fixed Delay</i>)	23
2.12.3. Tundaan Ooperasional (<i>Operation Delay</i>)	23
2.12.4. Hambatan Samping	23
2.13. Gelombang Kejut (<i>Shockwave</i>)	26
2.14. Kecepatan	27
2.15. Kecepatan Arus Bebas	27
2.16. Tingkat Pelayanan (<i>Level Of Service</i>)	30
2.17. Derajat Kejenuhan	31

2.18. Penyebab Kemacetan	32
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Bagan Alir Penelitian	33
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	34
3.3. Metode Studi Pustaka	34
3.4. Metode Pengumpulan Data	34
3.5. Teknik Pengolahan Data	35
3.5.1. Pengumpulan Data Volume Lalu Lintas	35
3.5.2. Survei Hambatan Samping	44
3.5.3. Pengambilan Data Geometrik	46
3.6. Teknik Analisa dan Pembahasan	46
3.7. Penarikan Kesimpulan	46
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Tinjauan Umum	47
4.2. Analisis Data Sebelum Peningkatan Jalan	47
4.2.1. Volume Lalu Lintas	47
4.2.2. Kapasitas Jalan	49
4.2.3. Tingkat Pelayanan	49
4.2.4. Kecepatan Arus Bebas	50
4.3. Analisis Data Setelah Peningkatan Jalan	50
4.3.1. Volume Lalu Lintas	50
4.3.2. Hambatan Samping	52
4.3.3. Kapasitas Jalan	55
4.3.4. Tingkat Pelayanan	53
4.3.5. Kecepatan Arus Bebas	54
4.4. Hasil Perbandingan Analisa Data	54
4.4.1. Volume Lalu Lintas	54
4.4.2. Hambatan Samping	56
4.4.3. Kapasitas Jalan	57
4.4.4. Tingkat Pelayanan	57
4.4.5. Kecepatan Arus Bebas	58

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kapasitas dasar (C_0) untuk jalan perkotaan	10
Tabel 2.2 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas untuk jalan perkotaan	10
Tabel 2.3 Ekuivalen mobil penumpang jalan perkotaan terbagi	14
Tabel 2.4 Ekuivalen mobil penumpang jalan perkotaan tak terbagi	14
Tabel 2.5 Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas	15
Faktor 2.6 penyesuaian FC_c s untuk pengaruh ukuran kota pada kapasitas jalan perkotaan	16
Tabel 2.7 Efisiensi hambatan samping	24
Tabel 2.8 Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan	25
Tabel 2.9 Faktor penyesuaian FFC_{sf} untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu	26
Tabel 2.10 Kecepatan arus bebas dasar FV_0 untuk jalan perkotaan	28
Tabel 2.11 Penyesuaian FV_w untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan	29
Tabel 2.12 Faktor penyesuaian FFV_c s untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan	29
Tabel 2.13 Karakteristik tingkat pelayanan	30
Tabel 3.1 Data volume lalu lintas 2016 sebelum peningkatan jalan	37
Tabel 3.2 Data volume lalu lintas setelah peningkatan jalan	37
Tabel 3.3 Data survei hambatan samping	45
Tabel 4.1 Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum	48
Tabel 4.2 Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum	51
Tabel 4.3 Data hasil survei hambatan samping	52
Tabel 4.4 Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum sebelum peningkatan	55
Tabel 4.5 Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum setelah peningkatan	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan alir penelitian	33
Gambar 3.2 Lokasi penelitian	34

DAFTAR NOTASI

Co	= Kapasitas dasar
FCw	= Faktor penyesuaian lebar jalan
FCsp	= Faktor penyesuaian pemisah arah
FCsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
FCcs	= Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota
VCR	= Rasio volume per kapasitas
V	= Volume lalu lintas
C	= Kapasitas ruas jalan
Q	= Volume lalu lintas diamati selama 1 minggu dan kurang dari 365 hari
EMP	= Ekuivalen mobil penumpang
SMP	= Satuan mobil penumpang
SCF	= Kelas hambatan samping
PED	= Frekuensi pejalan kaki
PSV	= Frekuensi bobot kendaraan parkir
EEV	= Frekuensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan
SMV	= Frekuensi bobot kendaraan lambat
FV	= Kecepatan arus bebas sesungguhnya
Fvo	= Kecepatan arus bebas dasar
FVw	= Penyesuaian lebar jalan lalu lintas efektif
Ds	= Derajat kejenuhan
LOS	= <i>Level Of Service</i>
LHR	= Lalu lintas harian rata-rata
WC	= Lebar jalur lalu lintas efektif
WS	= Lebar bahu efektif rata-rata
LV	= <i>Light Vehicle</i> (Kendaraan Ringan)
HV	= <i>Heavy Vehicle</i> (Kendaraan berat)
MC	= <i>Motorcycle</i> (Kendaraan sepeda motor)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya adalah faktor yang penting bagi perkembangan kehidupan manusia, karena perkembangan jalan dan perkembangan kehidupan manusia saling mempengaruhi. Sebaliknya semakin berkembang kehidupan manusia, keinginan mencari hubungan semakin meningkat dan berakibat. Bertambahnya kesanggupan dan kecakapan membangun jalan, terutama di kota-kota besar.

Perkembangan suatu kota merupakan akibat dari pertumbuhan ekonomi, kemajuan-kemajuan ini dirasa sangat baik tapi dibalik itu sesuai dengan kemajuan dengan meningkatnya kendaraan maka akan sering terjadi kenaikan di dalam penggunaan sarana transportasi baik itu kendaraan pribadi maupun umum dan bila tidak diikuti dengan keseimbangan antara kapasitas jalan dengan banyaknya kendaraan, sehingga akan mengakibatkan salah satunya kemacetan atau waktu tempuh tiap kendaraan akan semakin besar, maka sangat perlu mengetahui karakteristik arus lalu lintas dari jalan (Atha 'ur Rohman, Kartikasari, Kunci, & Kemacetan, 2016).

Seiring dengan perkembangan infrastruktur khususnya di Kota Medan maka diperlukan adanya peningkatan kinerja jalan raya, tak terkecuali jalan Orde Baru Km 12 Binjai. Karena jalan Orde Baru Km 12 Binjai merupakan salah satu akses keluar masuk jalan Tol Medan-Binjai atau lebih dikenal Trans Sumatera. Akibat pembangunan Tol Medan-Binjai maka diperlukan peningkatan kinerja jalan raya menuju akses Tol tersebut, terdapat peningkatan dari 2 lajur 2 arah (2/2UD) menjadi 4 lajur 2 arah (4/2D). Hal ini untuk menampung peningkatan volume kendaraan di masa depan.

Meningkatnya kemacetan kendaraan pada jalan perkotaan maupun jalan luar kota yang diakibatkan bertambahnya kepemilikan kendaraan, terbatasnya sumber daya untuk pembangunan raya dan belum optimalnya pengoperasian fasilitas arus lalu lintas yang ada merupakan persoalan utama dibanyak negara. Telah diakui bahwa usaha besar diperlukan bagi penambahan kapasitas dimana akan diperlukan

metode selektif untuk perancangan dan perencanaan agar didapat nilai terbaik bagi suatu pembiayaan perencanaan jalan raya. Dalam evaluasi ini menjadi hal yang menarik untuk dikaji, seperti halnya pada evaluasi peningkatan kinerja jalan Orde Baru Km 12 Binjai, terdapat dari 2 lajur 2 arah (2/2UD) menjadi 4 lajur 2 arah (4/2D).

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 melebihi 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi bila nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,75 (MKJI, 1997)

Evaluasi terhadap lalu lintas dilakukan guna mengefektifkan fungsi dan guna sarana dan prasarana sehingga tidak menimbulkan efek dan konflik yang akan terjadi terhadap lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana evaluasi peningkatan kinerja jalan Orde Baru Km 12 Binjai, setelah adanya peningkatan jalan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana peningkatan kinerja terhadap jalan Orde Baru Km 12 Binjai?
2. Bagaimana pengaruh perubahan arus lalu lintas pada jalan Orde Baru Km 12 Binjai?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari pembahasan yang cukup luas, maka dapat disimpulkan beberapa permasalahan yang dihadapi di lapangan antara lain:

1. Evaluasi Peningkatan kinerja ruas jalan yang akan ditinjau adalah Jalan Orde Baru Km 12 Binjai.
2. Dengan perubahan arus lalu lintas pada ruas jalan Orde Baru Km 12 Binjai terdapat peningkatan dua lajur, dua arah (2/2UD) menjadi empat lajur, dua arah (4/2D).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengevaluasi peningkatan kinerja jalan pada ruas Jalan Orde Baru Km 12 Binjai.
2. Untuk mengetahui pengaruh arus lalu lintas pada Jalan Orde Baru Km 12 Binjai.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Sebagai penerapan ilmu bagi penulis yang diperoleh di perkuliahan dengan kondisi sesungguhnya di lapangan.
 - b. Bagi pemerintah dapat menjadikan penelitian ini sebagai bahan masukan dan pemantauan dalam evaluasi pada peningkatan kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai.
2. Manfaat Praktis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pertimbangan tentang evaluasi peningkatan kinerja jalan Orde Baru Km 12 Binjai.
 - b. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan bacaan yang berguna bagi para pembaca, khususnya mahasiswa Teknik Sipil dalam mengetahui evaluasi peningkatan kinerja jalan pada Jalan Orde Baru Km 12 Binjai.

1.6 Sistematika Pembahasan

Untuk merangkum seluruh hasil penelitian ini, maka dalam hal yang menunjukkan sistematika pembahasan yang diperlukan agar memahami keseluruhan penelitian ini. Sistematika yang terdiri dari 5 bab, yakni sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Merupakan pendahuluan pembahasan dalam penelitian ini. Pada bab ini menunjukkan pembahasan tentang latar belakang masalah sehingga dilakukan penelitian ini, perumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta dikemukakan tentang sistematika pembahasan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori yang berhubungan tentang penelitian agar dapat memberikan gambar model dan metode analisis yang akan digunakan dengan menganalisa masalah.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Terdiri dari kriteria pemilihan lokasi, pengumpulan data, peralatan yang digunakan, teknik pengumpulan data, dan Evaluasi Peningkatan Kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang penyajian data dan proses perhitungan kinerja ruas jalan Orde Baru Km 12 Binjai.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan kumpulan dari hasil evaluasi dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan juga disertai dengan rekomendasi yang ditunjukkan untuk penelitian selanjutnya atau penerapan hasil penelitian dilapangan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Transportasi

Transportasi adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam transportasi ada dua unsur yang terpenting yaitu pemindahan/pergerakan (*movement*) dan secara fisik mengubah tempat dari barang (*comoditi*) dan penumpang ke tempat lain (Salim 2000). Menurut (Miro 2005) transportasi dapat diartikan usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, di mana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. Sedangkan menurut Nasution (2008) adalah sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Jadi pengertian transportasi berarti sebuah proses, yakni proses pemindahan, proses pergerakan, proses mengangkut, dan mengalihkan di mana proses ini tidak bisa dilepaskan dari keperluan akan alat pendukung untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diinginkan. (Gabungan et al., 2016)

Menurut Morlok (1988) mengemukakan bahwa akibat adanya perbedaan tingkat pemilikan sumberdaya dan keterbatasan kemampuan wilayah dalam mendukung kebutuhan penduduk suatu wilayah menyebabkan terjadinya pertukaran barang, orang dan jasa antar wilayah. Pertukaran ini diawali dengan proses penawaran dan permintaan. Sebagai alat bantu proses penawaran dan permintaan yang perlu dihantarkan menuju wilayah lain diperlukan sarana transportasi. Sarana transportasi yang memungkinkan untuk membantu mobilitas berupa angkutan umum (Silondae, 2016).

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu dari mana kegiatan pengangkutan dimulai dan ke tempat tujuan, yaitu dimana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi bukanlah tujuan, melainkan sarana untuk mencapai tujuan sementara kegiatan masyarakat sehari-hari, bersangkutan paut dengan produksi barang dan jasa untuk mencukupi kebutuhan yang beraneka ragam. Kegiatan transportasi terwujud menjadi pergerakan lalu lintas antara dua

guna lahan, karena proses pemenuhan kebutuhan yang tidak terpenuhi ditempat asal. Transportasi sebagai suatu sistem teknologi yang merupakan kerangka utama. Suatu sistem transportasi yang merupakan gabungan dari 5 komponen, yaitu kendaraan, tenaga penggerak, jalur, terminal dan sistem pengendalian (Nasution, 1996).

2.2. Jalan Perkotaan

Pengertian jalan perkotaan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), merupakan ruas jalan yang memiliki pengembangan permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan. Jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 (atau kurang dari 100.000 jika mempunyai perkembangan samping jalan yang 68 permanen dan menerus) juga digolongkan sebagai jalan perkotaan. Adanya jam puncak lalu lintas pagi dan sore serta tingginya persentase kendaraan pribadi. Selain itu keberadaan kerb merupakan ciri prasarana jalan perkotaan.

Tipe jalan pada jalan perkotaan adalah sebagai berikut ini:

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

2.3. Pengertian Kapasitas

Kapasitas jalan merupakan suatu ukuran kuantitas dan kualitas yang mengijinkan evaluasi kecukupan dan kualitas pelayanan kendaraan dengan fasilitas jalan yang ada (Titirlolobi, Elisabeth, & Timboeleng, 2016).

Kapasitas merupakan masukan bagi evaluasi selanjutnya dari analisis rekayasa lalu-lintas (Titirlolobi et al., 2016):

- a. Menurunnya system jalan yang ada mungkin dievaluasi dengan membandingkan volume (V) dengan kapasitas (C) (V/C)

- b. Usulan perubahan system kerangka jalan yang ada seperti perubahan geometri jalan, simpang berlampu, peraturan perparkiran, merubah menjadi jalan satu arah, dan merubah larangan di jalan, semuanya untuk efeknya pada kapasitas.
- c. Perancangan fasilitas baru harus selalu didasarkan pada analisis kapasitas dengan kebutuhan (demand)
- d. Perbandingan efektifitas relative dari berbagai alternative moda transportasi dalam melayani suatu kebutuhan seringa didasarkan pada analisis kapasitas.

Perbedaan antara VJP dan kapasitas adalah VJP menunjukkan jumlah arus lalu-lintas yang direncanakan akan melintasi suatu penampang jalan selama satu jam, sedangkan kapasitas menunjukkan jumlah arus lalu-lintas yang maksimum dapat melewati penampang tersebut dalam waktu satu jam sesuai dengan kondisi jalan sesuai dengan lebar lajur, kebebasan samping, kelandaian, dan lain-lain (*Dasar-dasar Perencanaan Geometrik*, n.d.).

Dalam rangka meningkatkan prasarana transportasi, menurut (Tamin 2000) banyak terdapat kajian transportasi dan implementasi lain yang materinya mengarah pada usaha untuk melakukan perbaikan, yaitu:

1. Meredam atau memperkecil tingkat pertumbuhan kebutuhan akan transportasi.
2. Meningkatkan pertumbuhan prasarana transportasi itu sendiri, terutama penanganan masalah fasilitas prasarana yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya.
3. Memperlancar sistem pergerakan melalui kebijakan rekayasa dan manajemen lalulintas yang baik. (Gabungan et al., 2016).

Faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan yaitu:

- a. Kapasitas jalan kota yang mempengaruhi kapasitas jalan adalah lebar jalur atau lajur, ada tidaknya pemisah/median jalan, hambatan bahu/kerb jalan, didaerah perkotaan atau luar kota.
- b. Kapasitas jalan antar kota dipengaruhi oleh lebar jalan, arah lalu lintas dan gesekan samping.

Menurut keperluan penggunaannya kapasitas itu dapat dibagi menjadi :

2.3.1. Kapasitas Dasar

Jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintas suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal yang bisa dicapai atau bisa disebut kapasitas total bagian jalinan bundaran adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (Ideal) dan faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan sesungguhnya terhadap kapasitas. Kapasitas dasar (C_0) tergantung dari lebar jalinan (W_w), rasio rata-rata/lebar jalinan (W_f / W_w), rasio menjalin (P_w) dan rasio lebar atau panjang jalinan (W_w / L_w) (Dharmawan et al., n.d.).

2.3.2. Kapasitas Mungkin

Jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu penampang pada suatu jalan atau jalan selama 1 jam dalam keadaan yang sedang berlaku pada jalan tersebut.

2.3.3. Kapasitas Praktis

Jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintas suatu penampang pada jalur atau jalan selama 1 jam dalam keadaan yang sedang berlaku, sehingga kepadatan lalu lintas yang bersangkutan mengakibatkan kelambatan, bahaya dan gangguan-gangguan pada kelancaran yang masih dalam batas yang ditetapkan.

Dengan mengetahui bahwa kapasitas itu adalah suatu ukuran kuantitatif yang memberikan suatu besaran terhadap jumlah kendaraan maksimum, maka dapat disadari bahwa kapasitas ruas jalan mempunyai hubungan yang erat antara karakteristik fisik jalan, kondisi fisik jalan, komposisi lalu lintas, bentuk pergerakan dan arah pergerakan

Kapasitas ruas jalan berguna bagi perencanaan transportasi sebagai berikut:

1. Dapat digunakan bagi perencanaan transportasi dalam segi pendekatan kelayakan jalan pada suatu volume lalu lintas tertentu. Dengan adanya perkiraan lalu lintas untuk masa yang akan datang maka akan dapat diketahui batas-batas kapasitas dimana perlambatan sudah tidak dapat diterima.

2. Dipergunakan analisa lalu lintas terutama dalam menghindarkan lokasi-lokasi hambatan (bottle neck) dan mempersiapkan perbaikan operasional terhadap tempat-tempat yang mungkin akan terjadi pada suatu ruas jalan akibat fungsi geometrik jalan.
3. Kapasitas jalan yang merupakan salah satu elemen penting pada suatu perencanaan jalan raya, terutama hal-hal yang menyangkut segi-segi design dan perencanaan umum dan teknis jalan.
4. Analisa kapasitas jalan penting artinya dalam membentuk desain yang serasi bagi lalu lintas yang akan melewati terutama dalam penentuan tipe jalan dan dimensi yang dibutuhkan.

Memperhatikan hal tersebut diatas, maka berbagai faktor turut mempengaruhi besaran kapasitas jalan, untuk dapat mengetahui kapasitas sebenarnya, perlu dipahami terlebih dahulu tentang “Kapasitas Ideal” suatu luas.

Kapasitas ideal adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati jalan dengan kondisi dan standart jalan yang ideal. Rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas jalan kota, berdasarkan MKJI, 1997 seperti Pers 2.1.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad (2.1)$$

dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{sp} = Faktor pemyesuaian pemisahan arah

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

FC_{cs} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

Untuk faktor penyesuaian didapat dari tabel jika kondisi sesungguhnya sama dengan kasus dasar (ideal) tertentu maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan kapasitas menjadi sama dengan kapasitas dasar (C_o) yang dapat lihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. : Kapasitas dasar (Co) untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997).

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

Apabila suatu ruas jalan tidak terdapat median (jalan tak terbagi) maka harus ada pemisah arah. Faktor pemisah arah mempunyai pengaruh terhadap kapasitas suatu ruas jalan. Apabila suatu jalan mempunyai median maka nilai faktor pemisah arah adalah 1. Menurut MKJI (1997) faktor penyesuaian pemisah arah dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2: Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997).

Pemisah Arah SP %-%		50-50	60-40	70-30	80-20	90-10	100-0
FCsp	Dua Lajur (2/2 UD)	1,00	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70
	Empat Lajur (4/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85

2.4. Rasio Volume Per Kapasitas

Rasio volume per kapasitas merupakan perbandingan antara volume yang melintas (smp/jam) dengan kapasitas pada suatu ruas jalan tertentu (smp/jam). Besarnya volume lalu lintas diperoleh berdasarkan survei yang dilakukan, sedangkan besarnya kapasitas diperoleh dari lingkungan ruas jalan dan survei geometrik yang meliputi potongan melintang, persimpangan, alinyemen horizontal, dan alinyemen vertikal.

Adapun tingkat rasio volume per kapasitas dapat dilihat pada Pers 2.2.

$$VCR = V/C \quad (2.2)$$

dimana:

VCR : Rasio volume per kapasitas

V : Volume lalu lintas (smp/jam)

C : Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

2.5. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu.

Untuk menghitung volume lalu lintas per jam pada jam-jam puncak arus sibuk, agar dapat menentukan kapasitas jalan maka data volume kendaraan arus lalu lintas harus diubah menjadi satuan mobil penumpang (SMP) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang.

Ekivalen mobil penumpang (EMP) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total dinyatakan dalam 1 jam. Semua nilai satuan mobil penumpang (SMP) untuk kendaraan yang berbeda berdasarkan koefisien ekivalen mobil penumpang.

Manfaat data (informasi) volume adalah:

- Nilai kepentingan relatif suatu rute
- Distribusi lalu lintas dalam sebuah sistem jalan
- Fluktuasi arus lalu lintas
- Kecenderungan pemakai Jalan

Data volume dapat berupa:

1. Volume berdasarkan arah arus:
 - Satu arah
 - Dua arah
 - Arus Lurus
 - Arus belok, baik belok kiri maupun belok kanan
2. Volume berdasarkan jenis kendaraan, seperti antara lain:
 - Sepeda Motor (MC)

- Mobil penumpang atau kendaraan ringan (LV)
- Kendaraan Berat (HV)
- Kendaraan tak bermotor (UM)

Pada umumnya kendaraan di suatu ruas jalan terdiri dari berbagai komposisi. Volume lalu lintas lebih praktis jika dinyatakan dalam jenis kendaraan standart yaitu mobil penumpang (smp). Untuk mendapatkan volume dalam smp, maka diperlukan faktor konversi dan berbagai macam kendaraan menjadi mobil penumpang, yaitu faktor ekivalen mobil penumpang.

3. Volume berdasarkan waktu pengamatan survei lalu lintas, seperti 5 menit, 15 menit, atau 1 jam.

Volume arus lalu lintas mempunyai istilah khusus berdasarkan bagaimana data tersebut diperoleh, yaitu :

- a. ADT (*Average Dily Traffic*), atau dikenal juga sebagai LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata), yaitu volume lalu lintas rata-rata harian berdasarkan pengumpulan data selama x hari dengan ketentuan $1 < x < 365$ hari, sehingga ADT dapat dihitung dengan rumus, seperti pada Pers 2.3.

$$ADT = \frac{Qx}{x} \quad (2.3)$$

Dengan:

Qx = Volume lalu lintas yang diamati selama 1 hari dan kurang dari 365 hari

X = Jumlah hari pengamatan.

- b. AADT (*Annual Average Daily Traffic*), atau dikenal juga sebagai LHRT (lalu lintas harian tahunan), yaitu total volume rata-rata harian (seperti ADT), akan tetapi pengumpulan datanya harus > 365 hari ($x > 365$ hari).
- c. AAWT (*Annual Average Weekly Traffic*), yaitu volume rata-rata harian selama hari kerja berdasarkan pengumpulan data > 365 hari, sehingga AAWT dapat dihitung sebagai jumlah volume pengamatan selama hari kerja dibagi dengan jumlah hari kerja selama pengumpulan data.
- d. *Maximum Annual Hourly Volume*, yaitu volume tiap jam yang terbesar.
- e. HV (*30th highest annual hourly volume*) atau disebut juga sebagai DHV (*Design hourly Volume*), yaitu volume lalu lintas tiap jam yang dipakai

sebagai volume design. Dalam setahun besarnya volume ini dilampaui oleh 29 data.

- f. *Flow Rate* adalah volume yang diperoleh dari pengamatan yang lebih kecil dari 1 jam, akan tetapi kemudian dikonversikan menjadi volume 1 jam secara linier.
- g. *Peak Hour Factor (PHF)* adalah perbandingan volume satu jam penuh dengan puncak dari *flow rate* pada jam tersebut, sehingga PHF dapat dihitung dengan rumus seperti pada persamaan 2.4:

$$PHF = \frac{QX \text{ Volume satu jam}}{\text{maksimum flow rate}} \quad (2.4)$$

2.6. Karakteristik Volume Lalu Lintas

Di dalam istilah per lalu lintasan dikenal lalu lintas harian rata-rata (LHR), atau ADT (*Average Daily Traffic*) yaitu jumlah kendaraan yang lewat secara rata-rata sehari (24 jam) pada ruas tertentu, besarnya LHR akan menentukan dimensi penampang jalan yang akan dibangun. Volume lalu lintas ini bervariasi besarnya tidak tetap tergantung waktu variasi dalam sehari, seminggu, sebulan, maupun setahun. Di dalam satu hari biasanya terdapat dua waktu jam sibuk, yaitu pagi dan sore hari. Tetapi ada juga jalan-jalan yang mempunyai variasi volume lalu lintas yang merata. Volume lalu lintas selama jam sibuk dapat digunakan untuk merencanakan dimensi jalan untuk menampung lalu lintas.

Semakin tinggi volumenya, maka semakin besar dimensi yang akan diperlukan. Maka dengan ini perlu pengamatan yang cermat tentang kondisi dilapangan sebelum menetapkan volume lalu lintas untuk kepentingan perencanaan. Suatu ciri lalu lintas pada suatu lokasi belum tentu sama dengan lokasi lain di dalam sebuah kota, apalagi kalau kotanya berlainan. Oleh karena itu untuk merencanakan suatu fasilitas per lalu lintasan pada suatu lokasi, sebaiknya harus diadakan penelitian. Suatu volume yang *over estimate* akan membuat jaringan jalan cepat mengalami kemacetan, sehingga memerlukan pengembangan pula.

Untuk menghitung volume lalu lintas per jam pada jam-jam puncak arus sibuk, agar dapat menentukan kapasitas jalan maka dengan hal inii data volume kendaraan arus lalu lintas (per arah 2 total) harus diubah menjadi satuan mobil

penumpang (SMP) dengan hal ini menggunakan ekivalen mobil penumpang yang terlihat pada Tabel 2.3 untuk bagian jalan perkotaan terbagi dan Tabel 2.4 untuk jalan perkotaan tak terbagi.

Tabel 2.3: Ekivalen mobil penumpang jalan perkotaan terbagi (MKJI, 1997).

Tipe Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu lintas (kend/jam)	EMP		
		HV	LV	MC
Dua lajur satu arah (2/1)	0	1,3	1,0	0,40
Empat lajur terbagi (4/2D)	>1050	1,2	1,0	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1)	0	1,3	1,0	0,40
Enam lajur terbagi (6/2D)	>1100	1,2	1,0	0,25

Tabel 2.4: Ekivalen mobil penumpang jalan perkotaan tak terbagi (MKJI, 1997).

Tipe jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	EMP		
		HV	LV	MC
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	1,0	0,40
	≥ 1800	1,2	1,0	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	1,0	0,40
	≥ 3700	1,2	1,0	0,25

2.6.1. Pertumbuhan Lalu Lintas

Pertumbuhan lalu lintas dapat dibagi dalam 2 bagian menurut penyebab pertumbuhannya, yaitu:

2.6.2. Pertumbuhan Lalu Lintas Yang Dibangkitkan (*Generated Traffic*)

Pertumbuhan lalu lintas yang dibangkitkan merupakan suatu penambahan lalu lintas yang ditimbulkan akibat oleh adanya pembangunan peningkatan mutu dari

suatu jalan. Lalu lintas ini sebelumnya belum ada dan tidak akan ada tanpa adanya pembangunan dan peningkatan jalan.

2.6.3. Pertumbuhan Lalu Lintas Tertarik (*Development Traffic*)

Pertumbuhan lalu lintas yang disebabkan akibat adanya pembangunan yang belum ada sebelumnya, seperti daerah perumahan dan pertokoan yang mengakibatkan bertambahnya arus lalu lintas. Pertambahan lalu lintas akibat tertarik erat sekali hubungannya dengan tanah sekitar daerah sepanjang jalan yang bersangkutan dimana sebagian wilayah pada studi kasus ini merupakan perumahan dan pertokoan yang mengakibatkan arus lalu lintas bercampur dengan lalu lintas utama.

Berdasarkan MKJI (1997), faktor penyesuaian lebar lajur (FCw) ditentukan berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) seperti terlihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas efektif (Wc) (m)	FCw
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,05
Empat lajur tak terbagi	4,00	1,09
	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
Dua lajur tak terbagi	3,75	1,05
	4,00	1,09
	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
9	1,25	
10	1,29	
11	1,34	

Berdasarkan MKJI (1997), faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk kota (juta) yang akan diteliti. Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) diperoleh dari Tabel 2.6.

Tabel 2.6: Faktor Penyesuaian FCcs Untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kapasitas Jalan Perkotaan (MKJI, 1997)

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

2.7. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan sangat dipengaruhi oleh penyimpangan-penyimpangan terhadap keadaan ideal. faktor-faktor yang mempengaruhi tersebut dapat digolongkan dalam 2 golongan yaitu faktor jalan dan lalu lintas. Dalam beberapa faktor tersebut dapat saling berdampingan misalnya pengaruh kelandaian akan lebih besar daripada tanjakan medan datar.

2.7.1. Faktor Jalan

Hal-hal yang dapat mempengaruhi kapasitas jalan akibat fisik dari jalan antara lain:

2.7.1.1. Lebar Bahu Atau Kebebasan Samping

Bahu jalan merupakan bagian yang penting dari struktur jalan, dan biasanya terletak di bagian kanan dan kiri jalan. Konstruksi bahu jalan tidak hanya terbuat dari perkerasan aspal maupun beton, namun juga dapat berupa tanah asli. Permasalahan yang sering terjadi di bahu jalan yang terbuat dari tanah asli adalah gerusan akibat hujan dan limpasan air permukaan dari badan jalan (Sambowo, Basuki, & Chrismaningwang, 2014). Tidak terpenuhinya lebar bahu yang ideal

akan mengakibatkan gangguan dari tepi luar jalan seperti dinding penahan, tanda-tanda lalu lintas, lampu-lampu penerang jalan, parkir sembarangan dan lain-lain yang ada hakekatnya akan menurunkan kapasitas dari jalan tersebut.

2.7.1.2. Lebar Jalan

Lebar jalur dan jalan yang lebih kecil dari kondisi ideal seperti diatas, akan mempengaruhi kapasitas dari jalan tersebut. Halangan-halangan yang dapat mempengaruhi lebar jalur efektif seperti adanya penyempitan akibat jembatan dan daerah larangan menyalip.

2.7.1.3. Batas Jalan dan Lajur Tambahan

Batas jalan maupun lajur tambahan seperti tempat parkir, lajur perubahan kecepatan, lajur pendakian dan lain-lain akan mempengaruhi kapasitas karena dapat mempengaruhi jalur efektif dari jalan.

2.7.1.4. Keadaan Permukaan Jalan

Keadaan permukaan jalan yang sangat jelek mengakibatkan penurunan kecepatan sehingga kecepatan rencana tidak dapat dipenuhi yang mengakibatkan menurunnya kapasitas jalan.

2.7.2. Komposisi Lalu Lintas

Komposisi lalu lintas dapat mempengaruhi kapasitas jalan karena bercampurnya berbagai macam dan jenis bentuk kendaraan seperti truk, bus, dan sepeda dalam arus lalu lintas akan menduduki tempat yang seharusnya dapat digunakan oleh kendaraan penumpang, kecepatannya yang lebih lambat akan berpengaruh pada arus lalu lintas.

Sebagai bahan perbandingan diambil terhadap pengaruh dari satuan mobil penumpang. Untuk perhitungan pengaruhnya terhadap arus lalu lintas yang lewat dan kapasitas jalan, kendaraan dibagi dalam masing-masing golongan diwakili satu kendaraan rencana.

2.8. Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 satuan mobil penumpang (smp) merupakan satuan arus lalu lintas, dimana arus lalu lintas dari berbagai jenis kendaraan diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan mengalikan faktor konversinya yaitu emp. Faktor konversi ini merupakan perbandingan berbagai jenis kendaraan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya terhadap perilaku lalu lintas (Kayori & Sendow, 2013).

Untuk menyatakan kepadatan lalu lintas pada suatu ruas jalan sering dinyatakan dengan satuan mobil penumpang (SMP) per satuan waktu. Maksudnya bahwa berbagai jenis kendaraan yang memadati jalan raya yang akan dinyatakan dalam satu satuan mobil penumpang. Dapat dipahami bahwa bus besar maupun truk akan memberikan pengaruh yang lebih tinggi kepada kepadatan lalu lintas dibanding dengan mobil penumpang biasa. Satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus berbagai kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang.

Aspek utama yang mempengaruhi penetapan faktor SMP sebagai berikut (Djohar, 1984) :

Aspek fisik (Anwar, 2000) :

1. Dimensi / ukuran dari kendaraan
2. Tenaga/energi
3. Karakteristik persimpangan

Sebagai contoh, kendaraan berat memerlukan ruang dan waktu yang lebih dalam meninggalkan persimpangan dibandingkan dengan mobil penumpang walaupun dimensi/ ukuran sama dengan mobil penumpang.

2.9. Teknik Perilaku Lintasan (*Traffic Engineering*)

Suatu transportasi dikatakan baik, apabila waktu perjalanan cukup cepat, tidak mengalami kemacetan, frekuensi pelayanan cukup aman bebas dari kemungkinan kecelakaan dan kondisi pelayanan yang nyaman. Untuk mencapai kondisi yang ideal seperti itu sangat ditentukan oleh berbagai faktor yang menjadi

komponen transportasi, yaitu kondisi prasarana (jalan) serta sistem jaringannya dan kondisi sarana (kendaraan), serta yang tak kalah pentingnya ialah sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut.

Untuk mengetahui tentang transportasi kota dalam aspek perencanaan dan pelaksanaannya, maka penting sekali untuk memahami aspek per lalu lintasan (*traffic engineering*), teknik lalu lintas angkutan darat yang meliputi, karakteristik volume lalu lintas, kapasitas jaringan jalan, satuan mobil penumpang, asal dan tujuan lalu lintas, pembangkit lalu lintas (Sinulingga, 1999).

2.10. Jaringan Jalan

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

2.10.1. Jalan Bebas Hambatan (*Expres Way*)

Jalan bebas hambatan (*express way*) berfungsi untuk menampung pergerakan lalu lintas yang sangat besar dari suatu wilayah ke wilayah yang lain dan melewati kota untuk mengurangi kemacetan lalu lintas.

Apabila suatu kota bertambah besar maka arah dan tujuan dari volume lalu lintas akan semakin tinggi, kapasitas jalan arteri yang ada tidak dapat menampung lagi. Untuk mengatasi ini maka dibangunlah jalan bebas hambatan pada jaringan-jaringan tertentu dengan kebutuhan.

2.10.2. Jalan Arteri

Jalan arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jauh, dengan kecepatan rata-rata agak tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2.10.3. Jalan Kolektor

Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

2.10.4. Jalan Lokal

Dalam sistem primer, jalan lokal primer adalah jalan-jalan yang menghubungkan pusat kota, pada kawasan yang berfungsi regional. Jalan lokal primer di desain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam dengan lebar badan jalan kurang lebih 6 m. Dalam sistem lokal sekunder adalah jalan yang menghubungkan pusat kota dengan perumahan, pusat bagian wilayah kota dengan perumahan, jalan lokal sekunder di desain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km/jam dan lebar jalan tidak kurang dari 5 m.

2.10.5. Jalan lingkungan

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan ke dalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

1. Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

3. Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.
5. Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.11. Jalur dan Lajur Lalu Lintas

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

2.11.1. Bahu jalan

Bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas. Bahu jalan berfungsi sebagai:

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

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

2.11.2. Trotoar dan Kerb

Trotoar adalah bagian dari jalan raya yang khusus disediakan untuk pejalan kaki yang terletak didaerah manfaat jalan, yang diberi lapisan permukaan dengan elevasi yang lebih tinggi dari permukaan perkerasan jalan, dan pada umumnya sejajar dengan jalur jalan lalu lintas kendaraan (Suryobuwono, Pasundan, Ricardianto, Tinggi, & Transportasi, 2017). Untuk kenyamanan pejalan kaki maka trotoar harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kerb. Kerb adalah penonjolan/peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan yang dimaksudkan untuk keperluan drainase, mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan dan memberikan ketegasan tepi perkerasan. Pada umumnya kerb digunakan pada jalan-jalan di daerah perkotaan, sedangkan untuk jalan-jalan antar kota kerb digunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi/apabila melintasi perkampungan.

2.11.3. Median Jalan

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

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

2.12. Tundaan Dan Hambatan Samping

2.12.1. Tundaan

Tundaan adalah waktu yang hilang akibat adanya gangguan lalu lintas yang berada diluar kemampuan pengemudi untuk mengontrolnya. Tundaan terbagi atas dua jenis, yaitu tundaan tetap (*fixed delay*) dan tundaan operasional (*operational delay*).

2.12.1.1. Tundaan Tetap (*fixed delay*)

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

2.12.1.2. Tundaan Operasional (*Operational Delay*)

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

- a. Tundaan akibat gangguan samping (*side friction*), disebabkan oleh pergerakan lalu lintas lainnya, yang mengganggu aliran lalu lintas, seperti kendaraan parkir, pejalan kaki, kendaraan yang berjalan lambat, dan kendaraan keluar masuk halaman karena suatu kegiatan.
- b. Tundaan akibat gangguan didalam aliran lalu lintas itu sendiri (*internal friction*), seperti volume lalu lintas yang besar dan kendaraan yang menyalip ditinjau dari tingkat pelayanan.

2.11.2. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan (Lestari, 2014). Banyaknya aktivitas samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik yang sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran lalu lintas.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan samping ialah sebagai berikut:

1. Faktor pejalan kaki, aktivitas pejalan kaki merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai kelas hambatan samping, terutama pada daerah-daerah yang merupakan kegiatan masyarakat seperti pusat-pusat perbelanjaan.
2. Faktor kendaraan parkir dan berhenti, kendaraan parkir dan berhenti pada samping jalan akan mempengaruhi kapasitas lebar jalan, dimana kapasitas jalan akan semakin sempit karena pada samping jalan tersebut telah diisi kendaraan parkir dan berhenti.
3. Faktor kendaraan masuk/keluar pada samping jalan, pada daerah-daerah yang lalu lintasnya sangat padat disertai dengan aktivitas masyarakat cukup tinggi, kondisi ini sering menimbulkan masalah dalam kelancaran arus lalu lintas.
4. Faktor kendaraan lambat, laju kendaraan yang berjalan lambat pada suatu ruas jalan dapat mengganggu aktivitas kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kelas hambatan samping.

Adapun penentuan frekuensi kejadian hambatan samping seperti pada Tabel 2.7 dan Tabel 2.8.

Tabel 2.7: Efisiensi hambatan samping (MKJI, 1997).

Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot
Pejalan Kaki	PED	0,5
Kendaraan umum dan kendaraan berhenti	PSV	1,0
Kendaraan masuk dan keluar dari sisi jalan	EEV	0,7

Dalam menentukan nilai kelas hambatan samping digunakan rumus Pers. 2.5.

$$SCF = PED + PSV + EEV + SMV \quad (2.5)$$

dimana:

SCF = Kelas hambatan samping

PED = Frekuensi pejalan kaki

PSV = Frekuensi bobot kendaraan parkir

EEV = Frekuensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan

SMV = Frekuensi bobot kendaraan lambat.

Frekuensi kejadian terbobot menentukan Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8: Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997).

Kelas Hambatan Samping (SCF)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 meter per jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat Rendah	VL	<100	Daerah permukiman, jalan dengan jalan samping.
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman, beberapa kendaraan umum, dsb.
Sedang	M	300-499	Daerah industri, beberapa toko disisi jalan.
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial, aktifitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial dengan aktifitas pasar disamping jalan.

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping merupakan faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar sebagai akibat adanya aktivitas samping segmen jalan, yang pada sampel ini akibat adanya jarak antara kereb dan penghalang pada trotoar, mobil parkir, penyeberang jalan, dan simpang (MKJI 1997). Faktor penyesuaian FCsf dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9: Faktor penyesuaian FCsf untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (MKJI, 1997).

Tipe Jalan	Jalan hambatan samping (SFc)	Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata Ws (M)			
		<0,5 M	1,0 M	1,5 M	> 2M
Empat lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi (4/2UD)	Sangat rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua lajur tak terbagi (2/2UD) atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

2.13. Gelombang Kejut (*Shockwave*)

Menurut (Tamin 2003), mendefinisikan gelombang kejut (*shockwave*) sebagai arus pergerakan yang timbul disebabkan karena adanya perbedaan kepadatan dan kecepatan lalu lintas pada suatu ruas jalan. Pada keadaan kondisi arus bebas (*freeflow*), kendaraan akan melaju dengan kecepatan tertentu. Apabila arus tersebut mendapat hambatan (*gangguan*), maka akan terjadi pengurangan

arus yang dapat melewati lokasi hambatan tersebut. Gelombang kejut dapat terjadi pada lalu lintas, persimpangan berlampu lalu lintas, dan pada jalan menyempit (terowongan, jembatan, *bottleneck*). (Studi et al., 2016). Menurut Tamin (2000), secara umum kondisi gelombang kejut dapat diasumsikan terjadi pada dua kondisi, yaitu gelombang kejut gerak maju (*forward moving shock wave*) dan gelombang kejut gerak mundur (*backward moving shock wave*).

2.14. Kecepatan

Kecepatan (*speed*) didefinisikan sebagai jarak yang dapat ditempuh oleh kendaraan dalam satuan waktu, dinyatakan dalam satuan km/jam. Kecepatan adalah variabel kunci dalam perancangan ulang atau perancangan dari fasilitas baru. Hampir semua model analisis dan simulasi lalu lintas memperkirakan kecepatan dan waktu tempuh sebagai kinerja pengukuran, perancangan, permintaan, dan pengontrol sistem jalan, dan dapat dilihat pada Pers. 2.6.

$$V = L/TT \quad (2.6)$$

dimana :

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

L = panjang segmen (km)

TT = waktu tempuh rata-rata per segmen (jam)

2.15. Kecepatan Arus Bebas

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

Berdasarkan MKJI (1997) untuk kecepatan arus bebas biasanya dipakai Pers. 2.7.

$$FV = (Fvo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs \quad (2.7)$$

dimana:

FV = Kecepatan arus bebas sesungguhnya (LV) (Km/jam)

Fvo = Kecepatan arus bebas dasar (LV) (Km/jam)

FVw = Penyesuaian lebar jalan lalu lintas efektif (Km/jam)

FFVcs = Faktor penyesuaian kota

FFVsf = Faktor penyesuaian hambatan samping

Tabel 2.10: Kecepatan arus bebas dasar FVo untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997)

Tipe jalan	Kecepatan arus bebas dasar FVo (km/jam)			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	Sepeda motor (MC)	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam lajur terbagi (6/2 D) atau tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2D) atau dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	53
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	53	51
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Kecepatan arus bebas sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan telah ditentukan dengan metode regresi (Syukri, 2012). Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif dan kelas hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.11. Lebar lalu lintas efektif diartikan sebagai lebar jalur tempat gerakan lalu lintas setelah dikurangi oleh lebar jalur akibat hambatan samping. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalan (FVW) dipengaruhi oleh kelas jarak pandang dan lebar jalur efektif.

Tabel 2.11: Penyesuaian FVw untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (MKJI, 1997)

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

Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota merupakan faktor penyesuaian arus bebas dasar yang merupakan akibat dari banyak populasi penduduk suatu kota (MKJI 1997). Faktor penyesuaian kecepatan berdasarkan ukuran kota diperoleh dari Tabel 2.12.

Tabel 2.12: Faktor Penyesuaian FFVcs Untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (MKJI,1997).

Ukuran kota (jumlah penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-1,3	1,00
>3,0	1,03

2.16. Tingkat Pelayanan (*Level Of Service*)

Tingkat pelayanan yaitu ukuran penilaian kualitas pelayanan suatu jalan. Dimana perbandingan anantara volume dengan kapasitas dapat digunakan. Tingkat pelayanan gunanya untuk menjelaskan suatu kondisi yang dipengaruhi oleh kecepatan, waktu perjalanan, kebebasan untuk bergerak, gangguan lalu lintas, kenyamanan dan keamanan pengemudi. Tingkat pelayanan (*Level Of Service*) umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas.

Hubungan antara kecepatan dan volume jalan perlu diketahui karena kecepatan dan volume merupakan aspek penting dalam menentukan tingkat pelayanan jalan. Apabila volume lalu lintas pada suatu jalan meningkat dan tidak dapat mempertahankan suatu kecepatan konstan, maka pengemudi akan mengalami kelelahan dan tidak dapat memenuhi waktu perjalanan yang direncanakan.

Setiap ruas jalan dapat digolongkan pada tingkat tertentu antara A sampai F yang mencerminkan kondisinya pada kebutuhan atau volume pelayanan tertentu (MKJI, 1997).

Menurut (Tamin, 2003), terdapat dua buah definisi tentang tingkat pelayanan suatu ruas jalan yaitu (Kayori & Sendow, 2013):

1. Tingkat Pelayanan Tergantung Arus (*Flow Dependent*)
2. Tingkat Pelayanan Tergantung Fasilitas (*Facility Dependent*)

Penjelasan singkat mengenai kondisi operasi tingkat pelayanan dapat dilihat pada Tabel 2.13.

Tabel 2.13: Karakteristik tingkat pelayanan (MKJI, 1997).

No	Tingkat pelayanan	Tingkat pelayanan	V/C ratio
1	A	<ul style="list-style-type: none">• Kondisi arus bebas• Kecepatan tinggi ≥ 100 km/jam• Volume lalu lintas sekita 30% dari kapasitas(600/smp/jam /jalur)	0,00 – 0,20

Tabel 2.13: *Lanjutan*

2	B	<ul style="list-style-type: none"> • Arus stabil • Kecepatan lalu lintas sekitar 90 km/jam • Volume lalu lintas sekita 50% dari kapasitas (1000 smp/jam/lajur) 	0,21 – 0,44
3	C	<ul style="list-style-type: none"> • Arus stabil • Kecepatan lalu lintas sekitar ≥ 75 km/jam • Volume lalu lintas sekitar 75 % dari kapasitas (1500 smp/jam/lajur) 	0,45 – 0,75
4	D	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tidak stabil • Kecepatan lalu lintas sekitar 50 km/jam • Volume lalu lintas mendekati kapasitas (2000 smp/jam/lajur) 	0,85 – 1,00
5	F	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tertahan, kondisi terhambat • Kecepatan ≤ 50 km/jam 	$\geq 1,00$

2.16. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas. 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 (Kayori & Sendow, 2013). Derajat kejenuhan pada jalan tertentu dihitung pada Pers. 2.8.

$$Ds = = \frac{Q_{.smp}}{c} \quad (2.8)$$

dimana:

D_s = Derajat kejenuhan (smp/jam)

Q = Arus lalu lintas

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

Q_{smp} = Arus total yang sesungguhnya (smp/jam) yang dihitung dengan

$Q_{smp} = Q \text{ kendaraan} \times F_{smp}$ sehingga:

$Q = emp_{LV} \times LV \text{ (kend/jam)} + emp_{HV} \times HV \text{ (kend/jam)} + emp_{Mc} \times Mc \text{ (kend/jam)}$.

Untuk nilai emp, masing-masing kendaraan didapat dari tabel emp.

2.17. Penyebab Kemacetan Lalu Lintas

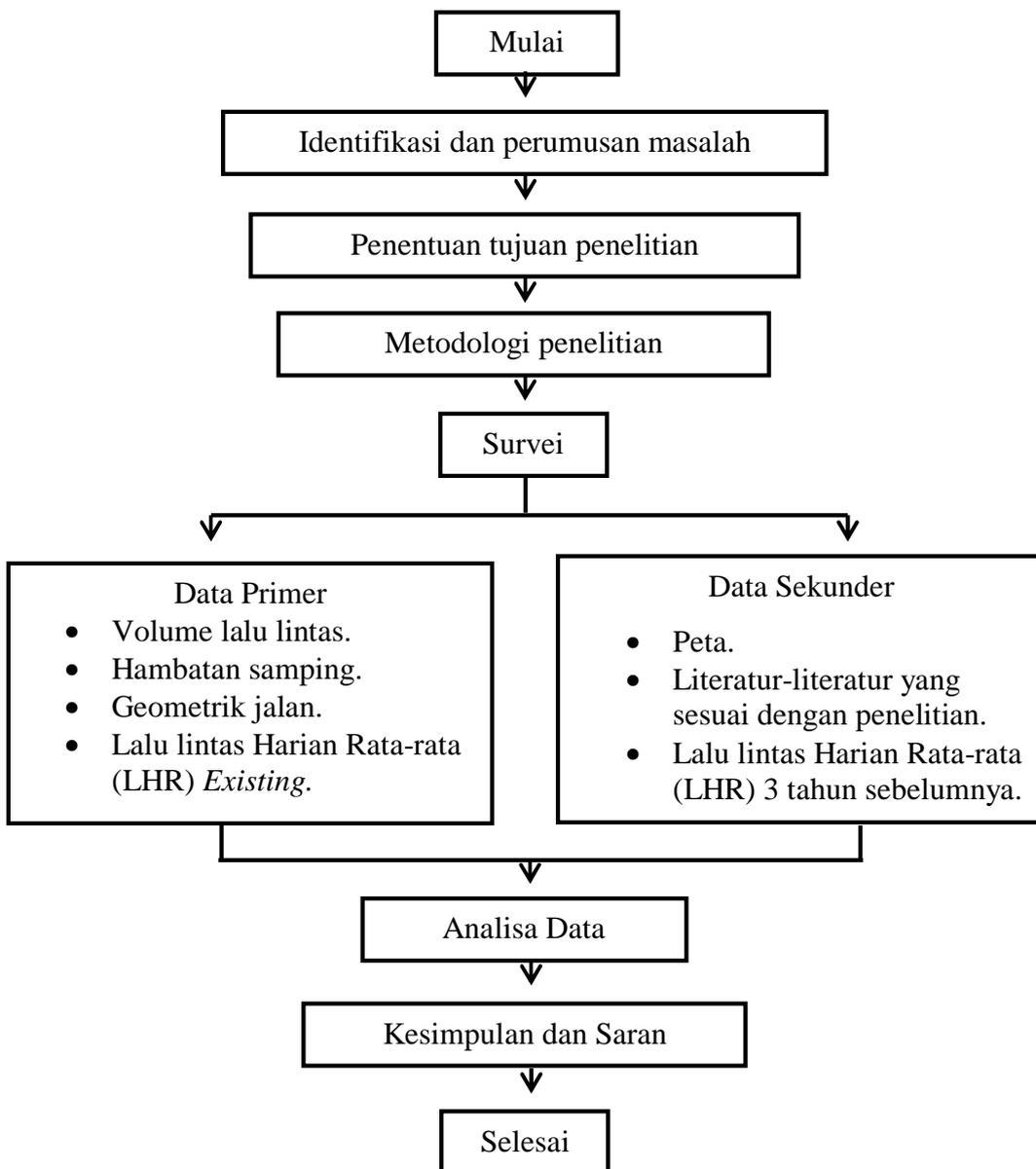
Penyebab kemacetan lalu lintas yang terjadi karena adanya tempat pusat perbelanjaan. Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat (Tamin, 2003)

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

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian yang dipilih yaitu Jalan Orde Baru KM 12 Binjai atau lebih dikenal dengan akses lintas masuk jalan tol Medan-Binjai (Trans Sumatera). Waktu penelitian berlangsung selama 1 minggu yang diwakili pada jam-jam sibuk, yaitu pada pagi hari pukul 07.00-09.00 wib, siang hari pukul 12.00-14.00 wib, pada sore hari pukul 16.00-18.00 wib, dan dimulai pada tanggal 7 Januari 2019 – 13 Januari 2019.



Gambar 3.2: Lokasi penelitian.

3.3 Metode Studi Pustaka

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

3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam pembuatan tugas akhir ini dilakukan beberapa tahapan penelitian, seperti pada Gambar 3.1 tahap yang pertama adalah pengumpulan data. Semua informasi yang didapat baik itu dari data sekunder maupun data hasil survei lalu

lintas (*traffic survey*), nantinya akan digunakan sebagai input dalam proses perhitungan dan evaluasi peningkatan kinerja jalan Orde Baru Km 12 Binjai.

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data primer, yaitu perolehan data ini diperoleh dari kegiatan survei lapangan setelah melakukan survei lalu lintas secara langsung diruas jalan lokasi studi meliputi:
 1. Volume lalu lintas
 2. Hambatan samping
 3. Geometrik jalan
 4. Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) *Existing*.
2. Data sekunder, yaitu sebelum melakukan survei ke lapangan terlebih dahulu dilaksanakan pengumpulan data sekunder seperti:
 1. Peta lokasi survei
 2. Literatur penelitian
 3. Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) 3 tahun sebelumnya.

3.5 Teknik Pengolahan Data

Berdasarkan data yang dikumpulkan maka pengolahan data yang dilakukan secara umum dengan menggunakan metode Bina Marga yaitu:

3.5.1 Pengumpulan Data Volume Lalu Lintas

Survei dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan dan yang melewati titik pengamatan dengan menggunakan kamera dan *counter*. Survei dilakukan oleh dua surveyor pada titik pengamatan untuk setiap arah lalu lintas, dimana setiap surveyor akan menghitung tiap jenis kendaraan berdasarkan klasifikasi kendaraan. Hal pertama yang harus dilakukan adalah survei pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui mengenai data-data awal mengenai pola arus lalu lintas, lokasi survei yang akan dipilih dan jam- jam sibuk/ puncak (*peak hour*) dan juga kondisi lingkungan disekitar jalan. Adapun hal- hal yang berfungsi diadakan survei ini yaitu :

1. Penempatan tempat/ titik lokasi survei yang memudahkan pengamat.
2. Penentuan arah lalu lintas dan jenis kendaraan yang disurvei.
3. Membiasakan para penyurvei dalam menggunakan alat yang akan digunakan.
4. Memahami kesulitan yang memungkinkan muncul pada pelaksanaan survei dan melakukan revisi sesuai dengan keadaan lapangan serta kondisi yang mungkin dihadapi.

Untuk memudahkan mendapatkan hasil survey yang baik, harus diadakan penjelasan kepada surveyor yang bersangkutan dengan tugas dan tanggung jawab masing-masing, terdiri dari :

- a. Cara dan pengisian formulir penelitian terkait dengan arus lalu lintas yang dibagi dalam periode tertentu yaitu: 15 menit tiap periode selama 1 jam untuk setiap pengamat.
- b. Pembagian tugas, yang menyangkut pembagian arah dan jenis kendaraan bagi tiap penyurvei sesuai dengan formulir yang dipegang.

Adapun peralatan untuk memperoleh data yang akurat, perlu didukung peralatan yang lengkap dan baik. Peralatan yang dibutuhkan antara lain sebagai berikut :

- a. Alat tulis
- b. Stopwatch
- c. Meteran gulung untuk mendapatkan data geometrik jalan
- d. Kamera
- e. *Tripod*

Adapun hasil survei volume lalu lintas di olah dengan menggunakan metode MKJI, jenis kendaraan yang di hitung seperti sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV). Untuk menggambarkan kondisi lalu lintas pada jam-jam puncak, maka survei dilakukan pada jam-jam sibuk seperti pagi hari mulai pukul 07.00 s/d 09.00 WIB, pada siang hari pukul 12.00 s/d 14.00 WIB, dan sore hari dilakukan pada pukul 16.00 s/d 18.00 WIB. Survei dilakukan per 15 menit sekali dan data volume lalu lintas tahun 2015 diperoleh dari Dirjen Bina Marga Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional I (BBPJN) Sumatera Utara.

Adapun data yang didapat dari Dirjen Bina Marga Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional I (BBPJN) Sumatera Utara terlihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Data volume lalu lintas tahun 2016 sebelum peningkatan.

Bulan	Volume Kendaraan/Bulan Tahun 2016		
	Sepeda Motor (MC)	Kend.Ringan (LV)	Kend.berat (HV)
	kend/ bulan	kend/ bulan	kend/ bulan
Januari	9211	5083	263
Februari	9456	4191	243
Maret	8505	5244	272
April	8771	6407	232
Mei	8922	5924	248
Juni	7215	6437	252
Juli	9942	7286	212
Agustus	10225	8400	343
September	8633	5516	271
Oktober	9830	4298	247
November	8310	5580	284
Desember	9122	5185	243

Sumber: Dirjen Bina Marga (BBPJM) 2016 Sumut.

Adapun data volume lalu lintas di Jalan Orde Baru KM 12 Binjai didapat dari hasil survei lapangan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Data volume lalu lintas setelah peningkatan jalan.

Pagi pukul 07.00 s/d 09.00 WIB	Senin, 7 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. Ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
07.00-07.15	390	168	3
07.15-07.30	478	84	12
07.30-07.45	598	124	1
07.45-80.00	773	183	16
08.00-08.15	746	203	15
08.15-08.30	605	112	8
08.30-08.45	422	74	-
08.45-09.00	311	125	5

Tabel 3.2: Lanjutan.

Siang pukul 12.00 s/d 14.00 WIB	Senin, 7 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. Ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
12.00-12.15	398	133	18
12.15-12.30	434	149	7
12.30-12.45	411	101	11
12.45-13.00	597	93	2
13.00-13.15	431	78	13
13.15-13.30	443	143	7
13.30-13.45	460	61	4
13.45-14.00	395	84	5
Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB	Senin, 7 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. Ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
16.00-16.15	386	84	8
16.15-16.30	372	132	6
16.30-16.45	544	179	2
16.45-17.00	601	101	11
17.00-17.15	607	144	2
17.15-17.30	636	184	14
17.30-17.45	684	107	6
17.45-18.00	596	98	11
Pagi pukul 07.00 s/d 09.00 WIB	Selasa, 8 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. Ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
07.00-07.15	523	124	11
07.15-07.30	575	97	13
07.30-07.45	659	115	8
07.45-08.00	786	148	17
08.00-08.15	695	156	8
08.15-08.30	668	120	16
08.30-08.45	486	95	2
08.45-09.00	410	78	-

Tabel 3.2: Lanjutan.

Siang pukul 12.00 s/d 14.00 WIB	Selasa, 8 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
12.00-12.15	398	133	21
12.15-12.30	434	149	16
12.30-12.45	411	101	1
12.45-13.00	597	93	9
13.00-13.15	490	122	8
13.15-13.30	478	109	4
13.30-13.45	393	85	13
13.45-14.00	533	75	7
Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB	Selasa, 8 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
16.00-16.15	370	72	11
16.15-16.30	410	88	3
16.30-16.45	445	106	5
16.45-17.00	521	120	13
17.00-17.15	505	95	5
17.15-17.30	575	108	8
17.30-17.45	603	121	12
17.45-18.00	577	101	-
Pagi pukul 07.00 s/d 09.00 WIB	Rabu, 9 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
07.00-07.15	480	93	7
07.15-07.30	586	82	3
07.30-07.45	604	134	-
07.45-08.00	674	178	11
08.00-08.15	643	164	2
08.15-08.30	511	143	14
08.30-08.45	403	123	8
08.45-09.00	387	87	2

Tabel 3.2: *Lanjutan.*

Siang pukul 12.00 s/d 14.00 WIB	Rabu, 9 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
12.00-12.15	448	164	12
12.15-12.30	386	106	4
12.30-12.45	336	86	2
12.45-13.00	577	72	2
13.00-13.15	357	98	6
13.15-13.30	526	125	3
13.30-13.45	371	128	11
13.45-14.00	494	68	3
Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB	Rabu, 9 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
16.00-16.15	310	69	9
16.15-16.30	464	97	15
16.30-16.45	414	118	6
16.45-17.00	597	168	4
17.00-17.15	612	73	7
17.15-17.30	478	145	-
17.30-17.45	678	124	6
17.45-18.00	608	93	14
Pagi pukul 07.00 s/d 09.00 WIB	Kamis, 10 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
07.00-07.15	410	86	3
07.15-07.30	458	122	7
07.30-07.45	598	141	8
07.45-80.00	568	94	11
08.00-08.15	712	169	12
08.15-08.30	562	142	14
08.30-08.45	568	121	-
08.45-09.00	412	67	2

Tabel 3.2: Lanjutan.

Siang pukul 12.00 s/d 14.00 WIB	Kamis, 10 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
12.00-12.15	385	107	15
12.15-12.30	502	177	8
12.30-12.45	396	142	1
12.45-13.00	427	98	2
13.00-13.15	578	90	3
13.15-13.30	424	149	7
13.30-13.45	487	70	16
13.45-14.00	366	122	4
Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB	Kamis, 10 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
16.00-16.15	597	94	13
16.15-16.30	354	122	1
16.30-16.45	401	163	4
16.45-17.00	631	132	8
17.00-17.15	591	83	6
17.15-17.30	573	95	3
17.30-17.45	692	168	8
17.45-18.00	680	127	10
Pagi pukul 07.00 s/d 09.00 WIB	Jumat, 11 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
07.00-07.15	512	88	5
07.15-07.30	600	90	14
07.30-07.45	602	138	8
07.45-08.00	522	140	12
08.00-08.15	711	144	9
08.15-08.30	578	90	12
08.30-08.45	450	128	7
08.45-09.00	401	70	-

Tabel 3.2: Lanjutan.

Siang pukul 12.00 s/d 14.00 WIB	Jumat, 11 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
12.00-12.15	359	127	10
12.15-12.30	404	146	7
12.30-12.45	422	85	5
12.45-13.00	530	104	12
13.00-13.15	521	113	1
13.15-13.30	466	93	5
13.30-13.45	430	74	11
13.45-14.00	511	80	6
Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB	Jumat, 11 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
16.00-16.15	321	82	12
16.15-16.30	356	76	6
16.30-16.45	410	121	3
16.45-17.00	554	111	6
17.00-17.15	542	113	1
17.15-17.30	490	154	5
17.30-17.45	512	71	9
17.45-18.00	560	77	15
Pagi pukul 07.00 s/d 09.00 WIB	Sabtu, 12 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
07.00-07.15	478	65	3
07.15-07.30	490	104	6
07.30-07.45	611	72	13
07.45-08.00	662	88	8
08.00-08.15	742	156	8
08.15-08.30	612	120	16
08.30-08.45	445	95	2
08.45-09.00	523	78	-

Tabel 3.2: Lanjutan.

Siang pukul 12.00 s/d 14.00 WIB	Sabtu , 12 Januari 2019		
	Sepeda Motor (MC)	Kend. Ringan (LV)	Kend.Berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	Kend/15menit	Kend/15menit	Kend/15menit
12.00-12.15	433	165	1
12.15-12.30	515	108	7
12.30-12.45	412	77	-
12.45-13.00	606	84	11
13.00-13.15	332	107	7
13.15-13.30	375	75	2
13.30-13.45	435	64	1
13.45-14.00	590	133	14
Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB	Sabtu, 12 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
16.00-16.15	334	72	4
16.15-16.30	398	88	3
16.30-16.45	512	106	5
16.45-17.00	467	120	13
17.00-17.15	661	72	16
17.15-17.30	565	121	12
17.30-17.45	681	148	4
17.45-18.00	481	97	8
Pagi pukul 07.00 s/d 09.00 WIB	Minggu, 13 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
07.00-07.15	465	93	4
07.15-07.30	436	122	-
07.30-07.45	521	82	11
07.45-80.00	594	139	9
08.00-08.15	523	109	2
08.15-08.30	432	127	9
08.30-08.45	383	84	10
08.45-09.00	354	99	2

Tabel 3.2: *Lanjutan.*

Siang pukul 12.00 s/d 14.00 WIB	Minggu , 13 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
12.00-12.15	412	102	7
12.15-12.30	487	107	3
12.30-12.45	524	82	4
12.45-13.00	477	71	13
13.00-13.15	572	85	12
13.15-13.30	476	109	2
13.30-13.45	420	143	11
13.45-14.00	345	83	1
Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB	Minggu, 13 Januari 2019		
	sepeda motor (MC)	kend. ringan (LV)	kend.berat (HV)
	EMP=0,25	EMP=1,0	EMP=1,2
	kend/15menit	kend/15menit	kend/15menit
16.00-16.15	397	86	4
16.15-16.30	340	134	2
16.30-16.45	547	113	8
16.45-17.00	632	163	16
17.00-17.15	458	124	9
17.15-17.30	519	175	7
17.30-17.45	611	163	4
17.45-18.00	686	97	16

3.5.2 Hambatan Samping

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

Pelaksanaannya dilakukan dengan menempatkan 2 orang yang mencatat kejadian-kejadian yang menimbulkan hambatan samping atau aktivitas pinggir jalan yang mengganggu pergerakan kendaraan di ruas jalan, seperti di Jalan Orde Baru adanya pasar senin dan kamis. Untuk mengamankan adanya pasar serta kendaraan keluar dan masuk maka petugas akan menghentikan laju pergerakan

kendaraan di ruas jalan untuk memberikan kesempatan pada kendaraan yang melintasi Jalan Orde Baru tersebut sehingga mengakibatkan hambatan, atau hambatan samping yang disebabkan kendaraan umum memperlambat laju kendaraannya atau menaikkan dan menurunkan penumpang di badan jalan serta hambatan-hambatan lainnya. Kejadian-kejadian yang menyebabkan hambatan samping selama pengamatan yang dilakukan, jumlah kejadiannya dicatat pada formulir yang telah disediakan.

Hasil survei pada hambatan samping untuk menggambarkan kondisi lalu lintas Jalan Orde Baru Km 12 Binjai, maka survei dilakukan pada jam-jam yang menyebabkan adanya pasar, terjadi pada hari Senin dan Kamis yang dimulai dari Sore hari dilakukan pada pukul 16.00 s/d 18.00 WIB. Survei dilakukan per 60 menit sekali.

Adapun data hambatan samping di Jalan Orde Baru KM 12 Binjai dari hasil survei dapat dilihat pada Tabel. 3.3.

Tabel 3.3: Data survei hambatan samping.

Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB	Senin, 14 Januari 2019		
	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir	Kendaraan Masuk/Keluar
	PED	PSV	EEV
	Kend/Jam	Kend/Jam	Kend/Jam
16.00-17.00	265	175	116
17.00-18.00	332	198	121
Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB	Kamis, 17 Januari 2019		
	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir	Kendaraan Masuk/Keluar
	PED	PSV	EEV
	Kend/Jam	Kend/Jam	Kend/Jam
16.00-17.00	211	125	89
17.00-18.00	286	186	147

3.5.3 Pengambilan Data Geometrik

Untuk pengambilan data geometrik jalan dilakukan dengan pengukuran langsung dilapangan yang bertujuan untuk mendapatkan tipe lokasi, jumlah lajur, dan lebar lajur. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran gulung. Adapun data yang diambil adalah:

Desain kondisi geometrik meliputi:

1. Kondisi Gemoetrik sebelum peningkatan jalan:

- Lebar badan jalan : 5 meter
- Tipe jalan : 2 lajur 2 arah (2/2UD)
- Lebar per lajur : 1.5 meter
- Kondisi Medan : Medan datar
- Lebar bahu jalan : 1 meter di kedua sisi.

2. Kondisi Gemoetrik setelah peningkatan jalan:

- Lebar badan jalan : 20.5 meter
- Tipe jalan : 4 lajur 2 arah (4/2 D)
- Lebar per lajur : 3.5 meter
- Kondisi Medan : Medan datar
- Lebar bahu jalan : 2.5 meter di kedua sisi.
- Lebar median : 1.5 meter

3.6 Teknik Analisa dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dilakukan analisa terhadap hasil dari pengolahan data berupa evaluasi peningkatan kinerja jalan Orde Baru Km 12 Binjai.

3.7 Penarikan Kesimpulan

Pada tahap akhir evaluasi ini, setelah dilakukan analisis dan pembahasan terhadap data-data yang disajikan, maka dapat dilakukan penarikan kesimpulan. Kemudian berdasarkan kesimpulan yang diperoleh akan dicoba memberikan suatu saran maupun masukan bagi pihak terkait dengan harapan dapat mengatasi masalah yang terjadi pada lokasi penelitian.

BAB 4

HASIL PEMBAHASAN

4.1. Tinjauan Umum

Jalan Orde Baru Km 12 Binjai merupakan salah satu akses penghubung pintu masuk Jalan Tol Medan-Binjai yang mengalami peningkatan kinerja ruas jalan. Pemilihan ruas yang dijadikan obyek penelitian sangat diperlukan guna menentukan titik lokasi penelitian. Berdasarkan hal tersebut, maka obyek penelitian dilakukan pada ruas Jalan Orde Baru Km 12 Binjai pada kedua arah. Studi ini dimaksudkan untuk mendapatkan evaluasi peningkatan kinerja ruas jalan yang diperoleh untuk perhitungan yang akan digunakan dalam metode (MKJI 1997). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh evaluasi peningkatan kinerja ruas jalan pada Jalan Orde Baru Km 12 Binjai.

4.2. Analisis Data Sebelum Peningkatan Jalan

Data yang telah didapat kemudian diolah sesuai dengan menggunakan metode MKJI 1997. Data-data tersebut meliputi data volume lalu lintas, kapasitas jalan, tingkat pelayanan dan kecepatan arus bebas.

4.2.1. Volume Lalu Lintas

Jenis kendaraan yang diamati pada penelitian ini dibedakan atas 3 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Dari data kendaraan yang didapat akan dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp) dengan dikalikan dengan faktor konversi masing-masing jenis kendaraan. Faktor konversi yang digunakan adalah nilai ekuivalen mobil penumpang (EMP) yang diambil dari metode MKJI 1997 (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997), yaitu sebagai berikut:

1. sepeda motor (MC), dengan nilai emp = 0.4
2. kendaraan ringan (LV), dengan nilai emp = 1.0
3. kendaraan berat (HV), dengan nilai emp = 1.3

Adapun pengambilan data sebelum peningkatan di Jalan Orde Baru Km 12 Binjai karena data tidak ada, diasumsi ke Jalan utama Medan - Binjai data yang didapat dari Dirjen Bina Marga Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional I (BBPJN) Sumatera Utara . Diperoleh volume arus lalu lintas maksimum yaitu bulan Agustus 2016. Data ini dapat dilihat pada Tabel 4.1:

Tabel 4.1: Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum.

Jam Puncak	Volume Kendaraan/Bulan Tahun 2016						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,4		1		1,3			
	kend/ bulan	smp/ bulan	kend/ bulan	smp/ bulan	ken/ bulan	smp/ bulan		
Januari	9211	3684	5083	5083	263	342	14557	9109
Februari	9456	3782	4191	4191	243	316	13890	8289
Maret	8505	3402	5244	5244	272	354	14021	9000
April	8771	3508	6407	6407	232	302	15410	10217
Mei	8922	3569	5924	5924	248	322	15094	9815
Juni	7215	2886	6437	6437	252	328	13904	9651
Juli	9942	3977	7286	7286	212	276	17440	11538
Agustus	10225	4090	8400	8400	343	446	18968	12936
September	8633	3453	5516	5516	271	352	14420	9322
Oktober	9830	3932	4298	4298	247	321	14375	8551
November	8310	3324	5580	5580	284	369	14174	9273
Desember	9122	3649	5185	5185	243	316	14550	9150

Untuk menghitung rata-rata MC, LV, HV, pada jam-jam sibuk dikalikan dengan nilai EMP (Tabel 2.3). Berdasarkan Tabel 4.1 merupakan data asumsi dikarenakan data di Jalan Orde Baru Km 12 Binjai tidak ada, diambil data di jalan utama Jalan Medan-Binjai Km 12. Maka nilai Maksimum bulan Agustus 18968 kend/hari ÷ 30 hari ÷ 2 berdasarkan lajur = 316 kend/hari atau 12936 smp/bulan ÷ 30 hari ÷ 2 berdasarkan lajur sebelum peningkatan = 216 smp/hari.

$$\begin{aligned}
 MC \times EMP \quad MC &= \left(\frac{10225 \times 0.4}{30} \right) = 136.3 \text{ smp/hari} / 2 \text{ lajur} \\
 &= 68 \text{ smp/hari/lajur}
 \end{aligned}$$

$$LV \times EMP LV = \left(\frac{8400 \times 1}{30} \right) = 280 \text{ smp/hari} / 2 \text{ lajur}$$

$$= 140 \text{ smp/hari/lajur}$$

$$HV \times EMP HC = \left(\frac{343 \times 1.3}{30} \right) = 15 \text{ smp/hari} / 2 \text{ lajur}$$

$$= 8 \text{ smp/hari/lajur}$$

Jadi untuk Q dalam smp/hari didapat:

$$Q = (MC + LV + HV)$$

$$= (68 + 140 + 8)$$

$$= 216 \text{ smp/hari.}$$

Pada pengambilan data dari Dirjen Bina Marga Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional I (BBPJN) Sumatera Utara pada tahun 2016 didapat harian rata rata maksimum pada bulan Agustus, 2016 yaitu 316 kend/hari atau 216 smp/hari (Tabel 4.1).

4.2.2. Kapasitas Jalan

Untuk menghitung perhitungan kapasitas jalan pada peningkatan kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai diambil data dari Dirjen Bina Marga Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional I (BBPJN) Sumatera utara, dengan kondisi geometrik jalan dengan tipe jalan 2 lajur 1 arah tak terbagi (2/1) sesuai dengan (Tabel 2.1) dan lebar perlajur 1.5 meter (Tabel 2.5), faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah adalah 1.00 (Tabel 2.2), dan faktor penyesuaian untuk ukuran kota 1.04 (Tabel 2.6), dan dengan kondisi medan jalan medan datar didapat perhitungannya adalah:

$$C = CO \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

$$= (2900 \times 0.56 \times 1 \times 0.96 \times 1.04)$$

$$= 1621 \text{ smp/jam.}$$

4.2.3. Tingkat Pelayanan

Untuk tingkat pelayanan diambil pada volume maksimum pada bulan Agustus 2016. Berdasarkan persamaan sebagai berikut (MKJI,1997).

$$\begin{aligned}
VCR &= V/C \\
&= 216 / 1621 \\
&= 0.13
\end{aligned}$$

Jadi, dari perhitungan tingkat pelayanan yang didapat yaitu ditingkat pelayanan A dimana V/C Ratio 0,13 (Kondisi arus bebas) sehingga dapat berpengaruh bagi kapasitas maupun laju kecepatan kendaraan yang melintas pada peningkatan kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai (Tabel 2.13).

4.2.4. Kecepatan Arus Bebas

Perhitungan untuk kecepatan arus bebas dipakai berdasarkan Pers. 2.5 sebagai berikut (MKJI,1997).

$$FV = (FVo + FVw) \times FFCsf \times FFVcs$$

Perhitungan :

$$FV = (FVo + FVw) \times FFCsf \times FFVcs$$

$$FVo = 42 \text{ (Tabel 2.10)}$$

$$FVw = 0 \text{ (Tabel 2.11)}$$

$$FFVsf = 0.96 \text{ (Tabel 2.9)}$$

$$FFVcs = 1.03 \text{ (Tabel 2.12)}$$

$$FV = (FVo + FVw) \times FFCsf \times FFVcs$$

$$= (42 + 0) \times 0.96 \times 1.03$$

$$= 41.53 \text{ km/jam.}$$

Berdasarkan hasil analisis diatas, didapat kecepatan arus bebas di Jalan Orde Baru Km 12 Binjai untuk semua tipe kendaraan adalah 41.53 km/jam.

4.3. Analisis Data Setelah Peningkatan Jalan.

Data yang telah didapat kemudian diolah sesuai dengan menggunakan metode MKJI 1997. Data-data tersebut meliputi data volume lalu lintas, hambatan samping, kapasitas jalan, tingkat pelayanan dan kecepatan arus bebas.

4.3.1. Volume Lalu Lintas

Jenis kendaraan yang diamati pada penelitian ini dibedakan atas 3 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Dari data kendaraan yang didapat akan dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp) dengan dikalikan dengan faktor konversi masing-masing jenis kendaraan. Faktor konversi yang digunakan adalah nilai ekivalen mobil penumpang (EMP) yang diambil dari metode MKJI 1997 (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997), yaitu sebagai berikut:

1. sepeda motor (MC), dengan nilai emp = 0.25
2. kendaraan ringan (LV), dengan nilai emp = 1.0
3. kendaraan berat (HV), dengan nilai emp = 1.2

Adapun pengambilan data dilaksanakan selama 7 hari yaitu pada tanggal 7 Januari 2019 s/d 13 Januari 2019. Diperoleh volume arus lalu lintas maksimum yaitu hari Senin tanggal 7 Januari 2019, yaitu 15449 kend/hari. Data ini dapat dilihat pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2: Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum.

Jam Puncak	Senin, 07 januari 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam		
07.00-08.00	2239	560	559	559	32	38	2830	1157
08.00-09.00	2084	521	514	514	28	34	2626	1069
12.00-13.00	1840	460	476	476	38	46	2354	982
13.00-14.00	1729	432	366	366	29	35	2124	833
16.00-17.00	1903	476	496	496	27	32	2426	1004
17.00-18.00	2523	631	533	533	33	40	3089	1203
TOTAL	12318	3080	2944	2944	187	224	15449	6248

Untuk menghitung rata-rata MC, LV, HV, pada jam-jam sibuk dikalikan dengan nilai EMP (Tabel 2.3).

$$MC \times EMP MC = 12318 \text{ kend/hari} \times 0.25 = 3080 \text{ smp/hari}$$

$$LV \times EMP LV = 2944 \text{ kend/hari} \times 1.0 = 2944 \text{ smp/hari}$$

$$HV \times EMP HC = 187 \text{ kend/hari} \times 1.2 = 224 \text{ smp/hari}$$

Jadi untuk Q dalam smp/jam didapat:

$$\begin{aligned} Q &= (MC \times EMP MC) + (LV \times EMP LV) + (HV \times EMP HV) \\ &= (12318 \times 0.25) + (2944 \times 1.0) + (187 \times 1.2) \\ &= 6248 \text{ smp/hari.} \end{aligned}$$

Pada waktu survei selama satu minggu yaitu pada hari Senin tanggal 7 Januari 2019 sampai dengan hari Minggu tanggal 13 Januari 2019 didapat harian rata-rata maksimum yaitu pada hari Senin tanggal 7 Januari 2019 yaitu 15449 kend/hari (Tabel 4.2).

4.3.2. Hambatan Samping

Untuk menghitung frekuensi kejadian hambatan samping terlebih dahulu jenis kendaraan harus dikalikan dengan faktor bobot. Penentuan kelas hambatan samping untuk mendapatkan faktor hambatan samping berdasarkan tabel bobot kejadian (Tabel 2.7). Adapun hasil data hambatan samping di Jalan Orde Baru KM 12 Binjai dari hasil survei dapat dilihat pada Tabel. 4.3.

Tabel 4.3: Hasil survey hambatan samping.

Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB	Senin, 14 Januari 2019			Total
	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir	Kendaraan Masuk/Keluar	
	PED	PSV	EEV	
	Kend/Jam	Kend/Jam	Kend/Jam	
16.00-17.00	265	175	116	556
17.00-18.00	332	198	121	651
Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB	Kamis, 17 Januari 2019			Total
	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir	Kendaraan Masuk/Keluar	
	PED	PSV	EEV	
	Kend/Jam	Kend/Jam	Kend/Jam	
16.00-17.00	211	125	89	425
17.00-18.00	286	186	147	619

Berdasarkan Tabel 4.2 adapun nilai yang dianalisis diambil dari hasil survey pada Senin, 14 Januari 2019 pada pukul 17.00-18.00 WIB.

- Rata-rata (PED \times F. Bobot) = $332 \times 0.5 = 166$
- Rata-rata (PSV \times F. Bobot) = $198 \times 1.00 = 128$
- Rata-rata (EEV \times F. Bobot) = $121 \times 0.7 = 84.7$

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Total frekuensi} &= (\text{PED} \times \text{F.bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F.bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F.bobot}) \\ &= (332 \times 0.5) + (198 \times 1.00) + (121 \times 0.7) \\ &= 449 \text{ bobot kejadian.} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil yang didapat dari analisis diatas, dapat disimpulkan termasuk kelas hambatan samping untuk Jalan Orde Baru Km 12 Binjai, termasuk kedalam kelas hambatan samping (SCF) “Sedang” berdasarkan Tabel 2.8.

4.3.3. Kapasitas Jalan

Untuk menghitung perhitungan kapasitas jalan pada peningkatan kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai diambil data selama satu minggu dengan kondisi geometrik jalan dengan tipe jalan 4 lajur dua arah terbagi sesuai dengan (Tabel 2.1) dan lebar perlajur 3.5 meter (Tabel 2.5), faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah adalah 1.00 (Tabel 2.2), dan untuk kelas hambatan samping adalah sedang (M), dengan lebar bahu 2.5 (Tabel 2.8), faktor penyesuaian untuk ukuran kota 1.04 (Tabel 2.6), dan dengan kondisi medan jalan medan datar didapat perhitungannya adalah:

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\ &= (6600 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.04) \\ &= 6864 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

4.3.4. Tingkat Pelayanan

Untuk tingkat pelayanan diambil pada volume maksimum pada hari Senin pukul 17.00-18.00 berdasarkan persamaan sebagai berikut (MKJI,1997).

$$VCR = V/C$$

$$= 1203 / 6864$$

$$= 0.17$$

Jadi, dari perhitungan tingkat pelayanan yang didapat yaitu di tingkat pelayanan A dimana V/C Ratio 0,17 (Kondisi arus bebas) sehingga dapat berpengaruh bagi kapasitas maupun laju kecepatan kendaraan yang melintas pada peningkatan kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai (Tabel 2.13).

4.3.5. Kecepatan Arus Bebas

Perhitungan untuk kecepatan arus bebas dipakai berdasarkan Pers. 2.5 sebagai berikut (MKJI,1997).

$$FV = (FVo + FVw) \times FFCsf \times FFVcs$$

Perhitungan :

$$FV = (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs$$

$$FVo = 53 \text{ (Tabel 2.10)}$$

$$FVw = 0 \text{ (Tabel 2.11)}$$

$$FFCsf = 1,0 \text{ (Tabel 2.9)}$$

$$FFVcs = 1,03 \text{ (Tabel 2.12)}$$

$$FV = (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs$$

$$= (53 + 0) \times 1.0 \times 1.03$$

$$= 54.59 \text{ km/jam.}$$

Berdasarkan hasil analisis diatas, didapat kecepatan arus bebas di Jalan Orde Baru Km 12 Binjai untuk semua tipe kendaraan adalah 54.59 km/jam.

4.4. Hasil Perbandingan Analisis Data

4.4.1. Volume Lalu Lintas

Adapun hasil perbandingan yang diperoleh dari analisis peningkatan kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai sebelum dan setelah peningkatan dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5

Tabel 4.4: Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum sebelum peningkatan.

Jam Puncak	Volume Kendaraan/Bulan Tahun 2016						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,4		1		1,3			
	kend/bulan	smp/bulan	kend/bulan	smp/bulan	ken/bulan	smp/bulan	kend/bulan	smp/bulan
Januari	9211	3684	5083	5083	263	342	14557	9109
Februari	9456	3782	4191	4191	243	316	13890	8289
Maret	8505	3402	5244	5244	272	354	14021	9000
April	8771	3508	6407	6407	232	302	15410	10217
Mei	8922	3569	5924	5924	248	322	15094	9815
Juni	7215	2886	6437	6437	252	328	13904	9651
Juli	9942	3977	7286	7286	212	276	17440	11538
Agustus	10225	4090	8400	8400	343	446	18968	12936
September	8633	3453	5516	5516	271	352	14420	9322
Oktober	9830	3932	4298	4298	247	321	14375	8551
November	8310	3324	5580	5580	284	369	14174	9273
Desember	9122	3649	5185	5185	243	316	14550	9150

Tabel 4.5: Data volume lalu lintas harian rata-rata maksimum setelah peningkatan.

Jam Puncak	Senin, 07 januari 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	2239	560	559	559	32	38	2830	1157
08.00-09.00	2084	521	514	514	28	34	2626	1069
12.00-13.00	1840	460	476	476	38	46	2354	982
13.00-14.00	1729	432	366	366	29	35	2124	833
16.00-17.00	1903	476	496	496	27	32	2426	1004
17.00-18.00	2523	631	533	533	33	40	3089	1203
TOTAL	12318	3080	2944	2944	187	224	15449	6248

Dari tabel diatas, dapat dilihat perbedaan volume lalu lintas yang cukup signifikan. Hal ini disebabkan karena kapasitas ruas jalan mengalami peningkatan dari 2 lajur 2 arah (2/2UD) menjadi 4 lajur 2 arah (4/2D) akibat pembangunan Tol Medan-Binjai, dimana juga mempengaruhi perubahan kinerja dari Jalan Orde Baru.

Adapun perbandingan hasil dari analisis dapat dilihat Volume lalu lintas pada peningkatan kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai, sebelum peningkatan dibulan Agustus sebesar 12936 smp/bulan berdasarkan data data dari Dirjen Bina Marga Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional I (BBPJN) Sumatera utara, menjadi 316 kend/hari atau 216 smp/hari, sedangkan setelah peningkatan sebesar 15449 kend/hari atau 6248 smp/hari terjadi pada hari Senin, 7 Januari 2019.

4.4.2. Hambatan Samping

Untuk menghitung frekuensi kejadian hambatan samping terlebih dahulu jenis kendaraan harus dikalikan dengan faktor bobot. Penentuan kelas hambatan samping untuk mendapatkan faktor hambatan samping berdasarkan tabel bobot kejadian. Adapun hasil perbandingan hambatan samping di Jalan Orde Baru KM 12 Binjai tidak dapat dilakukan karena tidak terjadi hambatan samping untuk sebelum terjadi peningkatan kinerja jalan.

Maka hasil analisis hambatan samping hanya dapat dilihat setelah terjadi peningkatan kinerja jalan. Hambatan samping hanya terjadi pada hari Senin dan Kamis dikarenakan adanya pasar pada sore hari pukul 16.00 s/d 18.00 WIB. Berdasarkan Tabel 4.2 adapun nilai yang dianalisis diambil dari hasil survei hambatan samping terbesar yang terjadi pada Senin, 14 Januari 2019 pada pukul 17.00-18.00 WIB.

- Rata-rata (PED \times F. Bobot) = $332 \times 0.5 = 166$
- Rata-rata (PSV \times F. Bobot) = $198 \times 1.00 = 128$
- Rata-rata (EEV \times F. Bobot) = $121 \times 0.7 = 84.7$

Jadi total bobot frekuensi hambatan samping yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Total frekuensi} &= (\text{PED} \times \text{F.bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F.bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F.bobot}) \\ &= (332 \times 0.5) + (198 \times 1.00) + (121 \times 0.7) \\ &= 449 \text{ bobot kejadian.} \end{aligned}$$

Dapat disimpulkan kelas hambatan samping untuk Jalan Orde Baru Km 12 Binjai, termasuk kedalam kelas hambatan samping (SCF) “Sedang”.

4.4.3. Kapasitas Jalan

Adapun hasil yang didapat untuk kapasitas jalan dari Jalan Orde Baru Km 12 Binjai, sebelum dan setelah peningkatan dapat dilihat dari perbandingan hasil.

$$\begin{aligned}C &= CO \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\&= (2900 \times 0.56 \times 1 \times 0.96 \times 1.04) \\&= 1621 \text{ smp/jam. (Sebelum Peningkatan kinerja jalan)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}C &= Co \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\&= (6600 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.04) \\&= 6864 \text{ smp/jam. (Setelah Peningkatan kinerja jalan)}\end{aligned}$$

Jadi, dari perhitungan kapasitas jalan yang didapat dari kinerja jalan sebelum peningkatan yaitu 1621 smp/jam sedangkan setelah peningkatan 6864 smp/jam.

4.4.4. Tingkat Pelayanan

Adapun hasil yang didapat untuk tingkat pelayanan dari Jalan Orde Baru Km 12 Binjai, sebelum dan setelah peningkatan dapat dilihat dari perbandingan hasil analisa .

$$\begin{aligned}VCR &= V/C \\&= 216 / 1621 \\&= 0.13 \text{ (Sebelum Peningkatan kinerja jalan)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}VCR &= V/C \\&= 1203 / 6864 \\&= 0.17 \text{ (Setelah Peningkatan kinerja jalan)}\end{aligned}$$

Jadi, dari perhitungan tingkat pelayanan yang didapat dari kinerja jalan sebelum peningkatan yaitu di tingkat pelayanan A dimana V/C Ratio 0,13

(Kondisi arus bebas) sedangkan untuk setelah peningkatan yaitu di tingkat pelayanan A dimana V/C Ratio 0,17 (Kondisi arus bebas).

4.4.5. Kecepatan Arus Bebas

Adapun hasil yang didapat untuk kecepatan arus bebas dari Jalan Orde Baru Km 12 Binjai, sebelum dan setelah peningkatan dapat dilihat dari perbandingan hasil analisa. Perhitungan untuk kecepatan arus bebas dipakai berdasarkan Pers. 2.5 sebagai berikut.

$$FV = (FVo + FVw) \times FFCsf \times FVcs$$

$$\begin{aligned} FV &= (FVo + FVw) \times FFCsf \times FFVcs \\ &= (42 + 0) \times 0.96 \times 1.03 \\ &= 41.53 \text{ km/jam. (Sebelum Peningkatan kinerja jalan)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} FV &= (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs \\ &= (53 + 0) \times 1.0 \times 1.03 \\ &= 54.59 \text{ km/jam. (Setelah Peningkatan kinerja jalan)} \end{aligned}$$

Jadi, dari perhitungan kecepatan arus bebas yang didapat dari kinerja jalan sebelum peningkatan yaitu 41.53 km/jam dan setelah peningkatan 54.59 km/jam.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan berdasarkan survei tentang evaluasi peningkatan kinerja Jalan Orde Baru Km 12 Binjai yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Kinerja jalan Orde Baru Km 12 Binjai setelah terjadinya peningkatan jalan adalah:
 - a. Volume lalu lintas pada peningkatan kinerja Jalan Orde Baru sebelum peningkatan sebesar 316 kend/hari atau 216 smp/hari pada data Dirjen Bina Marga Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional I diperoleh volume arus lalu lintas maksimum yaitu bulan Agustus 2016 sedangkan setelah peningkatan sebesar 15449 kend/hari atau 6248 smp/hari terjadi pada hari Senin, 7 Januari 2019.
 - b. Hambatan samping selama penelitian untuk jalan sebelum peningkatan tidak dilakukan analisis dikarenakan hal-hal yang menyebabkan hambatan samping tidak ditemukan. Sedangkan hambatan samping setelah peningkatan kinerja jalan yaitu 449 bobot kejadian dengan kelas hambatan samping sedang (M).
 - c. Kapasitas jalan selama dilakukannya penelitian untuk jalan sebelum peningkatan sebesar 1621 smp/jam sedangkan kapasitas jalan setelah adanya peningkatan kinerja jalan sebesar 6864 smp/jam.
 - d. Dapat diketahui tingkat pelayanan pada Jalan Orde Baru Km 12 Binjai baik sebelum atau setelah peningkatan kinerja jalan yaitu termasuk tingkat pelayanan A dimana V/C Ratio 0,13 (Kondisi arus bebas) sedangkan untuk setelah peningkatan yaitu di tingkat pelayanan A dimana V/C Ratio 0,17 (Kondisi arus bebas).

- e. Kecepatan arus bebas yang didapat dari analisis baik sebelum dan sesudah peningkatan kinerja jalan yaitu 41.53 km/jam menjadi 54.59 km/jam.
2. Pengaruh perubahan arus lalu lintas pada jalan Orde Baru Km 12 Binjai adalah:
- a. Perubahan arus lalu lintas pada ruas jalan Orde Baru Km 12 Binjai terdapat peningkatan dari dua lajur, dua arah (2/2UD) menjadi empat lajur, dua arah (4/2D).
 - b. Terdapat perubahan volume lalu lintas pada peningkatan kinerja Jalan Orde Baru sebelum peningkatan sebesar 216 smp/hari dibulan Agustus 2016 sedangkan setelah peningkatan sebesar 6248 smp/hari terjadi pada hari Senin, 7 Januari 2019.
 - c. Terdapat tingkat pelayanan yang sama pada Jalan Orde Baru Km 12 Binjai baik sebelum atau setelah peningkatan yaitu ditingkat pelayanan A, sebelum peningkatan dimana V/C Ratio 0,13 (Kondisi arus bebas), setelah peningkatan yaitu V/C Ratio 0,17 (Kondisi arus bebas).

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka ada beberapa saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini, diantara lain:

1. Sebaiknya untuk hambatan samping (pasar) lebih dikelola oleh Pemerintah Daerah sehingga tidak mengganggu pengguna jalan apalagi jalan tersebut dialih fungsikan untuk akses menuju Tol Medan-Binjai.
2. Mengadakan *traffic light* pada persimpangan menuju Jalan Orde Baru Km 12 Binjai agar arus lalu lintas berjalan tertib dan aman.
3. Sebaiknya pihak terkait dapat membuat kebijakan khusus untuk kendaraan berat agar tidak lagi melintasi jalan utama dan dialihkan menuju jalan Tol Medan-Binjai melalui Jalan Orde Baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, R. (2000) Menentukan Nilai Satuan Mobil Penumpang Kendaraan Di Kotamadya Banjarmasin. *Jurnal Teknik*, Vol. 1 (1), hal. 22-27.
- Dharmawan, W, I. dkk (2016) Analisa Kinerja Bundaran Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). *Jurnal Teknik Sipil, Universitas Malahayati, Lampung*.
- Direktorat Jendral Bina Marga (1997) *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta.
- Kayori, R, F. (2013) Analisa Derajat Kejenuhan Akibat Pengaruh Kecepatan Kendaraan Pada Jalan Perkotaan di Kawasan Komersil. Manado. *Jurnal Sipil Statik, Universitas Sam Ratulangi Manado*, Vol. 1 (9).
- Kasan, M. (2011) Rekayasa dan Manajemen Transportasi. *Jurnal Rekayasa Manajemen Transportasi. Universitas Tadulako Palu*.
- Koloway, B, S. (2009) Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Jalan Prof. Dr.Satrio DKI Jakarta. *Jurnal Perencanaan Wilayah & Kota*, Vol. 20 (3).
- Lestari, F, A. (2014) Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Adanya Pusat Perbelanjaan Di kawasan Pasar Pagi Pangkal Pinang Terhadap Kinerja Ruas Jalan. Bangka Belitung. *Jurnal Fropil, Universitas Bangka Belitung*, Vol. 2 (1).
- Rohman, M, A. & Kartikasari, D. (2016) Analisa Kemacetan Lalu Lintas Pada Pasar Tradisional Di Ruas Jalan Sekaran-Maduran. *Jurnal Civil*, Vol. 2.
- Silondae, S. (2016) Keterkaitan Jalur Transportasi dan Interaksi Ekonomi Kabupaten Konawe Utara dengan Kabupaten/Kota Sekitarnya. Kendari. *Jurnal Progres Ekonomi Pembangunan, Universitas Halu Oleo*, Vol. 1 (1).
- Sukirman, S. (1999) *Dasar-dasar Perencanaan Geometri Jalan*. Bandung: Nova.
- Suryobuwono, A, A. (2017) Perencanaan Trotoar dalam Rangka Peningkatan Keamanan dan Keselamatan Pejalan Kaki. Bandung. *Jurnal Teknik, Universitas Pasundan*.
- Syukri, A. (2011) Studi Volume Lalu Lintas di Jalan Raya Narogong Cileungsi. Bogor. *Jurnal Ekonomi, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Dharma Bumiputera. Malahayati, Lampung*.
- Tamin, O, Z. (2003) Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Bandung: ITB Edisi Kedua.

- Timboeleng, J, A. dkk (2016) Analisa Gelombang Kejut Pada Persimpangan Bersinyal Jl.17 Agustus - Jl. Babe Palar. Manado. *Jurnal Sipil Statik, Universitas Sam Ratulangi Manado*, Vol. 4 (9).
- Titirlolobi, A, I. dkk (2016) Analisa Kinerja Ruas Jalan Hasanudin. Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik, Universitas Sam Ratulangi Manado*, Vol. 4 (7).
- Purnomo, S, N. & Widiyanto, W. (2014) Perencanaan Model Fisik Peristiwa Gerusan di Bahu Jalan Raya. *Jurnal Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung*.

LAMPIRAN

Tabel A1: Volume lalu lintas setelah peningkatan

Jam Puncak	Senin, 07 januari 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam		
07.00-08.00	2239	560	559	559	32	38	2830	1157
08.00-09.00	2084	521	514	514	28	34	2626	1069
12.00-13.00	1840	460	476	476	38	46	2354	982
13.00-14.00	1729	432	366	366	29	35	2124	833
16.00-17.00	1903	476	496	496	27	32	2426	1004
17.00-18.00	2523	631	533	533	33	40	3067	1203
TOTAL	12318	3080	2944	2944	187	224	15427	6248

Jam puncak	Selasa, 08 januari 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	kend/ jam	smp/ jam	Kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam		
07.00-08.00	2543	636	484	484	49	59	3076	1179
08.00-09.00	2259	565	449	449	26	31	2734	1045
12.00-13.00	1840	460	476	476	47	56	2363	992
13.00-14.00	1894	474	391	391	32	38	2317	903
16.00-17.00	1746	437	386	386	32	38	2164	861
17.00-18.00	2240	560	425	425	33	40	2698	1025
TOTAL	12522	3131	2611	2611	219	263	15352	6004

Jam puncak	Rabu, 09 januari 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	Kend /jam	smp/ jam
07.00-08.00	2344	586	487	487	21	25	2852	1098
08.00-09.00	1944	486	517	517	26	31	2487	1034
12.00-13.00	1747	437	428	428	20	24	2195	889
13.00-14.00	1748	437	419	419	23	28	2190	884
16.00-17.00	1785	446	364	364	34	41	2183	851
17.00-18.00	2376	594	435	435	27	32	2838	1061
TOTAL	11944	2986	2650	2650	151	181	14745	5817

Jam puncak	Kamis, 10 januari 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam
07.00-08.00	2034	509	443	443	29	35	2506	986
08.00-09.00	2253	563	499	499	28	34	2780	1096
12.00-13.00	1710	428	518	518	26	31	2254	977
13.00-14.00	1855	464	431	431	30	36	2316	931
16.00-17.00	1983	496	511	511	26	31	2520	1038
17.00-18.00	2536	634	473	473	27	32	3012	1133
TOTAL	12371	3093	2875	2875	149	179	15395	6147

Jam puncak	Jum'at, 11 januari 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam		
07.00-08.00	2240	560	456	456	39	47	2735	1063
08.00-09.00	2140	535	432	432	28	34	2600	1001
12.00-13.00	1715	429	462	462	34	41	2211	932
13.00-14.00	1928	482	360	360	23	28	2311	870
16.00-17.00	1641	410	390	390	27	32	2058	833
17.00-18.00	2104	526	415	415	30	36	2549	977
TOTAL	11768	2942	2515	2515	181	217	14464	5674

Jam puncak	Sabtu, 12 januari 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam		
07.00-08.00	2241	560	329	329	30	36	2600	925
08.00-09.00	2322	581	449	449	26	31	2797	1061
12.00-13.00	1966	492	434	434	19	23	2419	948
13.00-14.00	1732	433	379	379	24	29	2135	841
16.00-17.00	1711	428	386	386	32	38	2129	852
17.00-18.00	2394	599	438	438	40	48	2872	1085
TOTAL	12366	3092	2415	2415	171	205	14952	5712

Jam puncak	Minggu, 13 januari 2019						Total	
	Sepeda Motor (MC)		Kend.Ringan (LV)		Kend.berat (HV)			
	EMP		EMP		EMP			
	0,25		1		1,2			
	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam
07.00-08.00	2007	502	436	436	24	29	2467	967
08.00-09.00	1692	423	419	419	23	28	2134	870
12.00-13.00	1900	475	362	362	27	32	2289	869
13.00-14.00	1813	453	420	420	26	31	2259	904
16.00-17.00	1916	479	496	496	30	36	2442	1011
17.00-18.00	2274	569	559	559	36	43	2869	1171
TOTAL	11602	2901	2692	2692	166	179	14460	5792



Gambar: Jalan Orde Baru Km 12 Binjai sebelum peningkatan jalan.



Gambar: Jalan Orde Baru Km 12 Binjai setelah peningkatan jalan.



Gambar: Menghitung Geometrik Jalan.



Gambar: Survei Hambatan samping di hari Senin.



Gambar: Survei Hambatan samping di hari Kamis.



Gambar: Survei Lalu lintas harian rata-rata.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI

Nama : Muhammad Teguh Restu Adji
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 15 Oktober 1997
Agama : Islam
Alamat : JL. Medan-Binjai KM. 15.5, Dusun II, Deli Serdang
No. HP : 082276031288
Email : Teguhrestuadji@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1507210101
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

NO	TINGKAT PENDIDIKAN	LOKASI	TAHUN KELULUSAN
1	SD Negeri 028226	Kota Bnjai	2009
2	SMP Negeri 4	Kota Binjai	2012
3	SMA Negeri 2	Kota Binjai	2015
4	Melanjutkan Studi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2015 Sampai Selesai		

