

TUGAS AKHIR

**PENGARUH *U-TURN* TERHADAP KINERJA ARUS LALU
LINTAS PADA RUAS JALAN DI KOTA MEDAN
(*Studi Kasus*)**

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

Disusun Oleh:

BAGINDA M. SOLIHIN
1107210092



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Baginda M. Solihin

NPM : 1107210092

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh *u-turn* terhadap kinerja arus lalu lintas pada ruas jalan di Kota Medan (Studi Kasus)

Bidang ilmu : Transportasi

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

Medan, Januari 2017

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji

Dosen Pembimbing II / Peguji

Ir. Zurkiyah, M.T

Hj. Dra. Indrayani, M.Si

Dosen Pembanding I / Penguji

Dosen Pembanding II / Peguji

Hj. Irma Dewi, S.T., M.Si

DR. Ade Faisal, S.T., M.Sc

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,

DR. Ade Faisal, S.T., M.Sc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Baginda M. Solihin

Tempat /Tanggal Lahir : Medan, 10 Januari 1992

NPM : 1107210092

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Pengaruh *u-turn* terhadap kinerja arus lalu lintas pada ruas Jalan di Kota Medan (Studi Kasus)”,

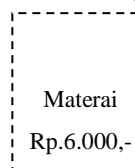
Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

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, Januari 2017

Saya yang menyatakan,



Baginda M. Solihin

ABSTRAK

PENGARUH *U-TURN* TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS PADA RUAS JALAN DI KOTA MEDAN (STUDI KASUS)

Baginda M. Solihin

1107210092

Ir. Zurkiyah, M.T

Hj. Dra. Indrayani, M.Si

Salah satu pengaruh ketika melakukan gerak *u-turn* yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama. Pada kendaraan tertentu, untuk melakukan gerak *u-turn* tidak bisa secara langsung melakukan perputaran dikarenakan kondisi kendaraan yang tidak memiliki radius perputaran yang cukup, sehingga akan menyebabkan kendaraan lain akan terganggu bahkan berhenti baik dari arah yang sama maupun dari arah yang berlawanan yang akan dilalui. Tujuan dari studi kasus ini adalah untuk mengetahui besar volume lalu lintas dan kapasitas yang akan terjadi pada ruas jalan serta tingkat pelayanan jalan (*level of service*) yang di lengkapi dengan fasilitas putar balik arah dan untuk menganalisa waktu tempuh dan waktu tundaan akibat aktifitas *u-turn*. Dari hasil analisa dan perhitungan diperoleh kesimpulan, yaitu untuk lokasi Simp. Pos, data volume lalu lintas sebesar 1268 smp/jam, kapasitas sebesar 3040 smp/jam, tingkat pelayanan B, waktu tempuh untuk kendaraan MC sebesar 5,67 detik, kendaraan LV sebesar 6,20 detik dan waktu tundaan sebesar 10,25 detik. Untuk lokasi Jalan Ring Road, data volume lalu lintas sebesar 1309 smp/jam, kapasitas sebesar 3362 smp/jam, tingkat pelayanan B, waktu tempuh untuk kendaraan MC sebesar 7,12 detik, kendaraan LV sebesar 6,00 detik dan waktu tundaan sebesar 11,25 detik. Untuk lokasi Jalan Kapt. Sumarsono, data volume lalu lintas sebesar 1001 smp/jam, kapasitas sebesar 3490 smp/jam, tingkat pelayanan B, waktu tempuh untuk kendaraan MC sebesar 5,21 detik, kendaraan LV sebesar 7,30 detik dan waktu tundaan sebesar 12,43 detik. Untuk lokasi Jalan KL. Yos Sudarso, data volume lalu lintas sebesar 1121 smp/jam, kapasitas sebesar 3362 smp/jam, tingkat pelayanan B, waktu tempuh untuk kendaraan MC sebesar 10,01 detik, kendaraan LV sebesar 12,09 detik dan waktu tundaan sebesar 7,33 detik. Dan untuk lokasi Jalan T. Amir Hamzah, data volume lalu lintas sebesar 964 smp/jam, kapasitas sebesar 3362 smp/jam, tingkat pelayanan B, waktu tempuh untuk kendaraan MC sebesar 5,78 detik, kendaraan LV sebesar 6,31 detik dan waktu tundaan sebesar 6,17 detik.

Kata Kunci: median jalan, kapasitas, kecepatan, waktu tempuh

ABSTRACT

EFFECT OF U-TURN ON THE PERFORMANCE OF FLOW OF TRAFFIC ON THE CITY MEDAN (CASE STUDY)

Baginda M. Solihin

1107210092

Ir. Zurkiyah, M.T

Hj. Dra. Indrayani, M.Si

One of the effects when performing motion u-turn is the speed of the vehicle in which the vehicle will slow down or stop. This slowdown will affect the traffic flow in the same direction. On certain vehicles, to exercise u-turn can not directly perform the rotation due to the condition of the vehicle that does not have a radius of rotation enough, so it will cause other vehicles will be disrupted even stopped either from the same direction or the opposite direction to be traversed. The purpose of this case study is to investigate the large traffic volume and capacity that will occur on roads as well as the level of service (level of service) that is equipped with facilities-turn directions and to analyze the travel time and the time delay due to the activity of u-turn , From the analysis and calculations, conclusions, namely for the location Simp. Pos, volume of data traffic by 1268 smp/jam, capacity of 3040 smp/jam, service level B, the travel time for the vehicle MC of 5.67 seconds, the vehicle LV at 6.20 seconds and 10.25 seconds for a time delay. For the location of Jalan Ring Road, the volume of data traffic by 1309 smp/jam, capacity of 3362 smp/jam, service level B, the travel time for the vehicle MC of 7.12 seconds, the vehicle LV at 6.00 seconds and a time delay of 11 , 25 seconds. For the location of Jalan Capt. Sumarsono, the volume of data traffic by 1001 smp/jam, capacity of 3490 smp/jam, service level B, the travel time for the vehicle MC 5.21 seconds, the vehicle LV of 7.30 seconds and a time of 12.43 seconds delay. For the location of Jalan KL. Yos Sudarso, the volume of data traffic by 1121 smp/jam, capacity of 3362 smp/jam, service level B, the travel time for the vehicle MC 10.01 seconds, the vehicle LV of 12.09 seconds and the time delay of 7.33 seconds , And for the location of Jalan T. Amir Hamzah, the data traffic volume amounted to 964 smp/jam, capacity of 3362 smp/jam, service level B, the travel time for the vehicle MC of 5.78 seconds, the vehicle LV at 6.31 seconds and time delay of 6.17 seconds.

Keywords: street median, capacity, speed, travel time

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pengaruh *U-Turn* Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Di Kota Medan (Studi Kasus)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Ibu Ir. Zurkiyah M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
2. Ibu Hj. Dra. Indrayani M. Si, selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ade Faisal yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Rahmatullah ST, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Orang tua penulis: Risman Junaidi, Elmi Yusnah, saudara: Dirga Andikha Perdana, Dian Cinta Ayu Amelia, Dian Cinta Ayu Novia yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.

8. Sahabat-sahabat penulis: Aan Youlanda, Syah Rizal, Wahyu Prayudha, Ahyani, Wanda teman-teman Stambuk 2011 spesial kelas A3 malam 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, Januari 2017

Baginda M. Solihin

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1. Manfaat Teoritis	3
1.5. 2. Manfaat Praktis	3
1.6. Sistematika Pembahasan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah	5
2.2. Gerakan Memutar Kendaraan	5
2.3. Faktor Pembuatan Kebijakan Untuk Merencanakan Putaran Balik Pada Bukaan Median	6
2.3.1. Lebar Median Ideal Gerakan Berputar	7
2.3.2. Bukaan Median	9
2.3.3. Kebutuhan Lahan Lokasi Putaran Balik	10
2.4. Jalan Perkotaan	10
2.4.1. Tipe Jalan	10
2.5. Kondisi Geometrik dan Kondisi Lingkungan	12
2.6. Kinerja Ruas Jalan Perkotaan	15
2.6.1. Arus Lalu Lintas	15

2.6.2. Kapasitas	16
2.6.3. Tipe Jalan dan Kapasitas Dasar (Co)	16
2.6.4. Kapasitas Jalan	17
2.7. Kecepatan	19
2.8. Volume Lalu Lintas	20
2.9. Satuan Mobil Penumpang (smp)	21
2.10. Tipe Kendaraan Rencana	21
2.11. Derajat Kejenuhan	24
2.12. Tingkat Pelayanan Jalan	24
2.13. Karakteristik Geometri	26
2.13.1. Jalan	26
2.13.2. Jalur dan Lajur Lalu Lintas	27
2.13.3. Bahu Jalan	28
2.13.4. Trotoar dan Kerb	28
2.13.5. Median Jalan	29
2.14. Manajemen Lalu Lintas	29
2.14.1. Tujuan Manajemen Lalu Lintas	29
2.14.2. Sasaran Manajemen Lalu Lintas	30
2.14.3. Strategi dan Teknik Manajemen Lalu Lintas	30
2.14.4. Manajemen Kapasitas	31
2.14.4. Manajemen Kapasitas	31
2.15. Kondisi Geometrik Ruas Jalan dan Kondisi Lingkungan	31
2.15.1. Kondisi Geometrik Ruas Jalan	32
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1. Rencana Kegiatan Penelitian	33
3.2. Lokasi Penelitian	34
3.3. Teknik Pengumpulan Data	37
3.3.1. Pengumpulan Data Primer	37
3.3.2. Pengumpulan Data Sekunder	37
3.4. Pelaksanaan Pengumpulan Data	37
3.4.1. Waktu Pengamatan	38
3.5. Metode Analisa Data	38

BAB 4	ANALISA DATA	39
4.1.	Analisa Kapasitas	39
4.1.1.	Perhitungan Volume Arus Lalu Lintas	39
4.1.2.	Perhitungan Volume Kendaraan Dari kend/jam Menjadi smp/jam	44
4.1.3.	Data Kapasitas Jalan	46
4.1.4.	Tingkat Pelayanan Jalan	49
4.2.	Data Waktu Tempuh Kendaraan	50
4.3.	<i>U-Turn</i> dan Tundaan Operasional	51
4.3.1.	Data Jumlah Kendaraan <i>U-Turn</i>	51
4.3.2.	Data Tundaan Operasional	55
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1.	Kesimpulan	57
5.2.	Saran	58
	DAFTAR PUSTAKA	59
	LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Lebar Minimum Rencana Buka Median <i>U-Turn</i>	8
Tabel 2.2. Kelas Ukuran Kota	14
Tabel 2.3. Penentuan Kelas Hambatan Samping	14
Tabel 2.4. emp Untuk Jalan Perkotaan Terbagi Dan Satu Arah	16
Tabel 2.5. Faktor Kapasitas Dasar (C_0)	16
Tabel 2.6. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas	18
Tabel 2.7. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FCsp)	18
Tabel 2.8. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf) Dan Lebar Bahu	18
Tabel 2.9. Faktor Ukuran Kota (FCcs)	19
Tabel 2.10. Kecepatan Rencana V_R (km/jam)	20
Tabel 2.11. Faktor Volume (K) Dan Variasi (F) Lalu Lintas	20
Tabel 2.12. emp Arus Lalu Lintas Total Dua Arah (kend/jam)	22
Tabel 2.13. emp Arus Lalu Lintas Per Lajur (kend/jam)	22
Tabel 2.14. Jalan Dua Lajur Dua Arah Tak Terbagi (2/2 UD)	22
Tabel 2.15. Jalan Empat Lajur Dua Arah 4/2	23
Tabel 2.16. Jalan Enam Lajur Dua Arah Terbagi 6/2 D	23
Tabel 2.17. Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan	25
Tabel 2.18. Strategi Dan Teknik Manajemen Lalu Lintas	30
Tabel 4.1. Data Volume Lalu Lintas Simp. Pos	39
Tabel 4.2. Data Volume Lalu Lintas Jalan Ring Road	40
Tabel 4.3. Data Volume Lalu Lintas Jalan Kapt. Sumarsono	41
Tabel 4.4. Data Volume Lalu Lintas Jalan KL. Yos Sudarso	42
Tabel 4.5. Data Volume Lalu Lintas Jalan T. Amir Hamzah	43
Tabel 4.6. Data Kapasitas Jalan Masing-Masing Lokasi	47
Tabel 4.7. Perhitungan Kapasitas Jalan	47

Tabel 4.8. Distribusi Nilai V/C	49
Tabel 4.9. Waktu Tempuh Rata-Rata Kendaraan	50
Tabel 4.10. Data Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i> (Simp. Pos)	51
Tabel 4.11. Data Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i> (Jalan Ring Road)	52
Tabel 4.12. Data Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i> (Jln. Kapt. Sumarsono)	53
Tabel 4.13. Data Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i> (Jln. KL. Yos Sudarso)	54
Tabel 4.14. Data Kendaraan Yang Melakukan <i>U-Turn</i> (Jln. T. Amir Hamzah)	54
Tabel 4.15. Tundaan Operasional Disebabkan Gerakan <i>U-Turn</i>	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Putaran Balik Tanpa Penambahan Lajur	7
Gambar 2.2. Putaran Balik Dengan Penambahan Lajur	8
Gambar 2.3. Standar Bentuk Putaran Balik	9
Gambar 2.4. Tipe Jalan 2/2 UD	11
Gambar 2.5. Tipe Jalan 4/2 UD	11
Gambar 2.6. Tipe Jalan 4/2 D	12
Gambar 2.7. Tipe Jalan Satu Arah	12
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3.2. Simpang Pos	34
Gambar 3.3. Jalan Ring Road	35
Gambar 3.4. Jalan Kapt. Sumarsono	35
Gambar 3.5. Jalan KL. Yos Sudarso	36
Gambar 3.6. Jalan T. Amir Hamzah	36

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permasalahan kemacetan lalu lintas di kota-kota besar makin kompleks, hal tersebut juga terjadi di Kota Medan. Permasalahan tersebut dapat dilihat antara lain lamanya waktu dalam melakukan perjalanan dari tempat asal ke tempat tujuan, yang berakibat makin besarnya biaya operasional kendaraan serta makin tingginya polusi suara dan polusi udara. Salah satu faktor yang mempengaruhi kemacetan lalu lintas di Kota Medan adalah banyaknya persimpangan, baik yang menggunakan alat pengatur lalu lintas (*traffic light*) maupun tidak. Faktor lainnya adalah banyaknya ruas-ruas jalan yang digunakan untuk melakukan putar balik arah (*u-turn*), sehingga menghambat kelancaran arus lalu lintas.

Banyak ruas jalan yang menggunakan median pada jalan arteri maupun jalan kolektor dengan tujuan untuk meningkatkan faktor keselamatan pengguna jalan dan peningkatan waktu tempuh kendaraan. Tetapi ada juga pihak yang keberatan khususnya pemilik usaha dan masyarakat disekitar ruas jalan karena membatasi akses pelanggan maupun masyarakat. Untuk mengakomodasi hal tersebut maka dibuatkan bukaan pada median jalan agar pengguna jalan dapat melakukan putar balik arah pada daerah median jalan.

Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan *u-turn*. Gerakan *u-turn* jauh lebih rumit dengan gerakan belok kanan atau belok kiri, karena kemampuan *manuver* kendaraan umumnya dibatasi oleh lebar badan jalur, lebar median dan bukaannya, serta arus lalu lintas yang ada pada jalur yang searah maupun jalur berlawanan arah yang menjadi tujuan dari kendaraan *u-turn*.

Salah satu pengaruh ketika melakukan gerak *u-turn* yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama. Pada kendaraan tertentu,

untuk melakukan gerak *u-turn* tidak bisa secara langsung melakukan perputaran dikarenakan kondisi kendaraan yang tidak memiliki radius perputaran yang cukup, sehingga akan menyebabkan kendaraan lain akan terganggu bahkan berhenti baik dari arah yang sama maupun dari arah yang berlawanan yang akan dilalui.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada studi kasus ini adalah:

1. Berapa besar volume lalu lintas dan kapasitas yang akan terjadi pada ruas jalan tersebut serta tingkat pelayanan jalan (*level of service*) yang di lengkapi dengan fasilitas putar balik arah?
2. Bagaimana analisa waktu tempuh dan waktu tundaan akibat aktifitas gerakan *u-turn*?

1.3. Ruang Lingkup

Agar di dalam menganalisis proses pemecahan masalah tersebut sesuai dengan apa yang diharapkan, maka batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis dan perhitungan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.
2. Wilayah studi dilakukan pada beberapa ruas jalan di Kota Medan, yaitu Jalan Simpang Pos, Jalan Ring Road, Jalan Kapt. Sumarsono, Jalan KL. Yos Sudarso dan Jalan T. Amir Hamzah yang menggunakan *u-turn*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari studi kasus ini adalah:

1. Untuk mengetahui besar volume lalu lintas dan kapasitas yang akan terjadi pada ruas jalan tersebut serta tingkat pelayanan jalan (*level of service*) yang di lengkapi dengan fasilitas putar balik arah.
2. Untuk menganalisa waktu tempuh dan waktu tundaan akibat aktifitas *u-turn*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini terbagi dua, yaitu manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis.

1.5.1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan bagi peneliti dan bahan informasi bagi peneliti selanjutnya, khususnya yang berkaitan dengan pengaruh *u-turn* terhadap kinerja arus lalu lintas.

1.5.2. Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pihak Pemerintah Kota Medan dalam mengevaluasi kebijakan yang digunakan untuk mengatur arus lalu lintas.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disesuaikan dengan sistematika yang telah ditetapkan sebelumnya agar lebih mudah memahami isinya. Sistematika penulisan ini memuat hal-hal sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan uraian-uraian sistematik mengenai variabel-variabel yang digunakan serta hubungan antara variabel tersebut dengan tingkat relevansinya.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang bagan alir, uraian data, teknik pengambilan data dan metode yang digunakan terhadap data yang diperoleh serta batasan-batasan dan asumsi yang digunakan.

BAB 4 ANALISA DATA

Analisis data dan pembahasan berisikan data-data yang telah disimpulkan kedalam bab 3 dan melakukan perhitungan lalu lintas dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini dikemukakan tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran-saran dari penulis berdasarkan analisis yang telah dilakukan dalam bab sebelumnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah

U-turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan kota (Agah, 2007). Pada jalan kota dengan median, dibutuhkan untuk melakukan gerakan *u-turn* pada bukaan median yang dibuat sebagai kebutuhan khusus. Fungsi utama dari sistem jalan adalah memberikan pelayanan untuk pergerakan.

Jalan arteri dan jalan kolektor yang mempunyai lajur lebih dari empat dan dua arah biasanya menggunakan median jalan untuk meningkatkan faktor keselamatan dan waktu tempuh pengguna jalan. Pada ruas jalan yang mempunyai median sering dijumpai bukaan yang berfungsi sebagai tempat kendaraan untuk melakukan gerakan berbalik arah 180° (*u-turn*), sebelum kendaraan melakukan gerakan berbalik arah pada ruas jalan yang mempunyai median, kendaraan tersebut akan mengurangi kecepatannya dan akan berada pada jalur paling kanan, pada saat kendaraan akan melakukan gerakan memutar menuju jalur yang berlawanan, kendaraan tersebut akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan *manuver*, dan radius putaran) gerakan balik arah kendaraan, dimana pada ruas jalan tersebut terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan yang bergerak lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus berlawanan arah untuk memasuki jalur yang sama sehingga dapat mempengaruhi kinerja ruas jalan. Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan pengendara sehingga gerakan menyatu dengan arus utama yang tersedia.

2.2. Gerakan Memutar Kendaraan

Gerakan berbalik arah (*u-turn*) akan melibatkan beberapa kejadian yang berpengaruh terhadap kinerja jalan tersebut. Pada tahap pertama terjadi pengaruh terhadap arus lalu lintas yang searah dengan jumlah kendaraan yang akan berputar arah sebelum arus kendaraan tersebut menyatu dengan arus yang berlawanan saat

gerakan putar arah dilakukan. Tahap kedua adalah pada saat kendaraan melakukan gerakan berputar pada fasilitas yang tersedia. Tahap ketiga kejadian tersebut mempunyai dampak yang secara parsial berbeda, namun keseluruhan gerakan tersebut akan secara nyata mempengaruhi kondisi arus lalu lintas pada kedua arah arus lalu lintas.

2.3. Faktor Pembuatan Kebijakan Untuk Merencanakan Putaran Balik Pada Bukaannya Median

Faktor yang mempengaruhi kebijakan untuk merencanakan putaran balik pada bukaannya median adalah sebagai berikut:

1. Lebar Median (berdasarkan kendaraan rencana dan gangguan yang berpotensi mengganggu arus lalu lintas).
2. Kondisi arus lalu lintas yang meliputi (LHR, volume kendaraan berat, jam puncak pergerakan memutar).
3. Jarak pandang.
4. Kemampuan untuk memulai dan mengakhiri gerakan memutar dari jalur satu ke jalur berlawanan.
5. Frekuensi kecelakaan.
6. Lokasi bukaannya median.
7. Lajur khusus untuk memutar balik.
8. Ketersediaan lain lokasi putaran balik alternatif.

Bukaan median terpisah diperlukan untuk lokasi-lokasi berikut:

1. Lokasi disekitar persimpangan tanpa fasilitas belok untuk mengakomodasi gerakan berbalik.
2. Lokasi dipersimpangan untuk mengakomodasi gerakan putar balik.
3. Lokasi pertemuan dengan jalan minor dan arus lalu lintas dilarang memotong jalan mayor, namun bila diperlukan dapat dilakukan gerakan berbelok kekanan memasuki arus lalu lintas menerus ke kiri, putaran balik kemudian kembali.
4. Lokasi dengan ruang terbuka untuk aktifitas pemeliharaan untuk fasilitas terkait kegiatan jalan.

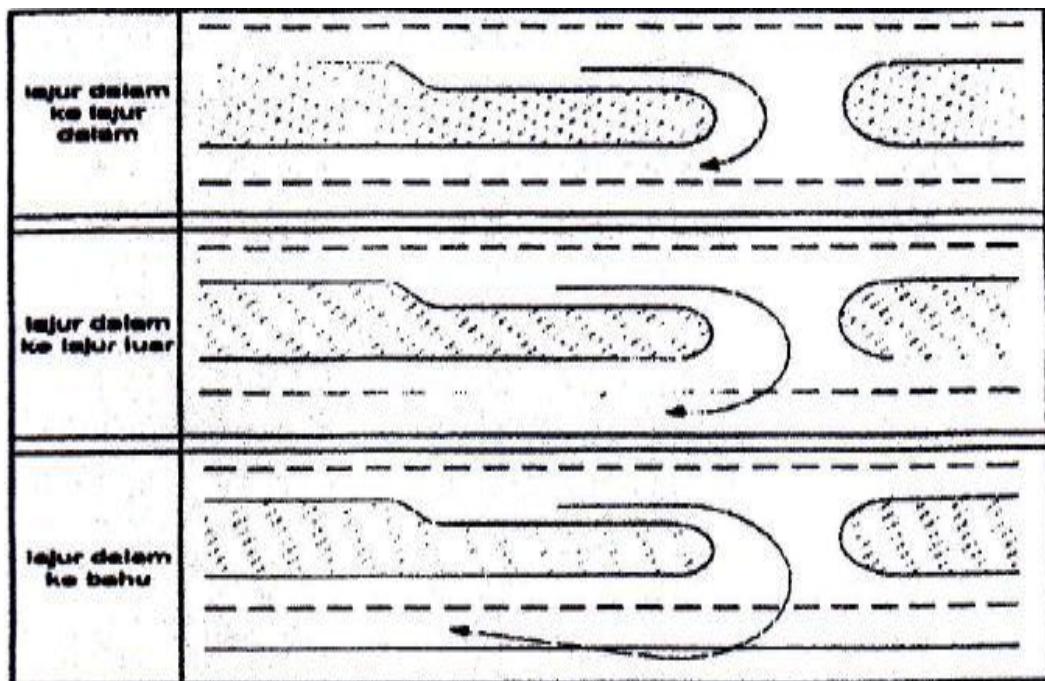
5. Lokasi pada jalan tanpa kontrol akses dimana bukaan median pada jarak optimum disediakan untuk melayani pengembangan daerah tepinya (*frontage*) dan meminimumkan tekanan untuk bukaan median didepannya.

2.3.1. Lebar Median Ideal Gerakan Berputar

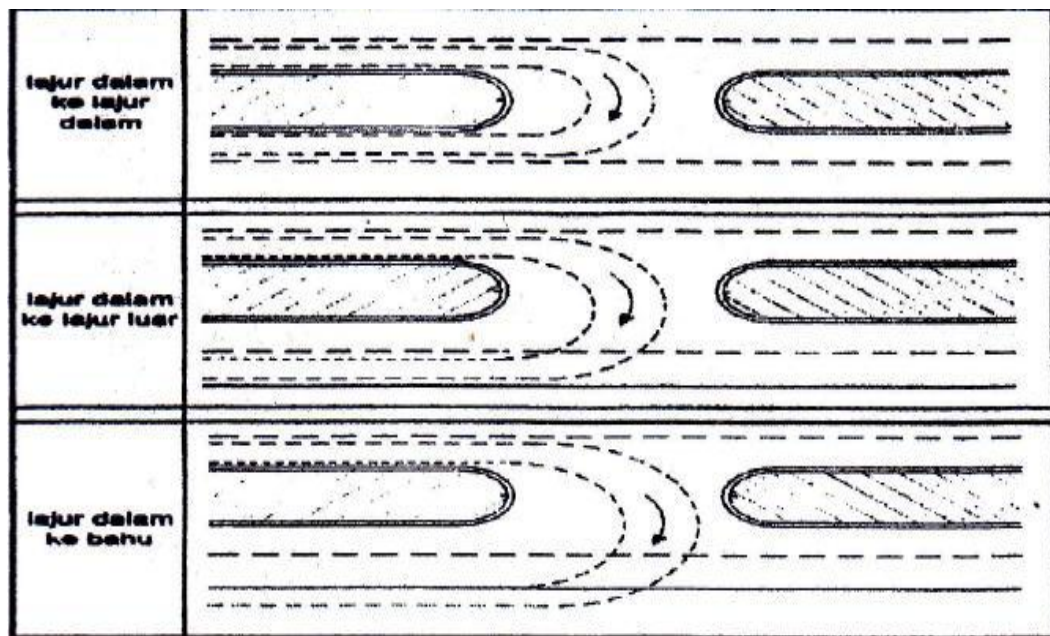
Putaran balik langsung adalah putaran yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan memutar kendaraan pada jalan-jalan baik diperkotaan maupun di luar kota dengan mengadakan bukaan pada median. Pada putaran balik langsung terdapat tiga (3) jenis gerakan memutar, yaitu:

- Gerakan memutar dari lajur dalam ke lajur berlawanan.
- Gerakan memutar dari lajur dalam ke lajur luar pada jalur berlawanan.
- Gerakan memutar dari lajur dalam ke bahu jalan pada jalur berlawanan untuk jalan 4/2D atau dari lajur dalam ke lajur luar pada jalur berlawanan.

Dua macam median yaitu tanpa penambahan lajur (Gambar 2.1), dan dengan penambahan lajur (Gambar 2.2). Lebar median ideal sesuai dengan *manuver* kendaraan dari lajur paling dalam ke lajur paling dalam pada jalur lawan.



Gambar 2.1: Putaran balik tanpa penambahan lajur (Agah, 2007).



Gambar 2.2: Putaran balik dengan penambahan lajur (Agah, 2007).

Kebutuhan lebar dan bukaan median yang didesain untuk fasilitas putaran balik arah (*u-turn*) tergantung ukuran dan tapak gerakan membelok terutama untuk kendaraan desain (AASHTO, 2001), pada Tabel 2.1 dapat dilihat tipe pergerakan, pengelompokan kelas secara umum dan minimum putaran membelok untuk setiap kendaraan desain yang ideal.

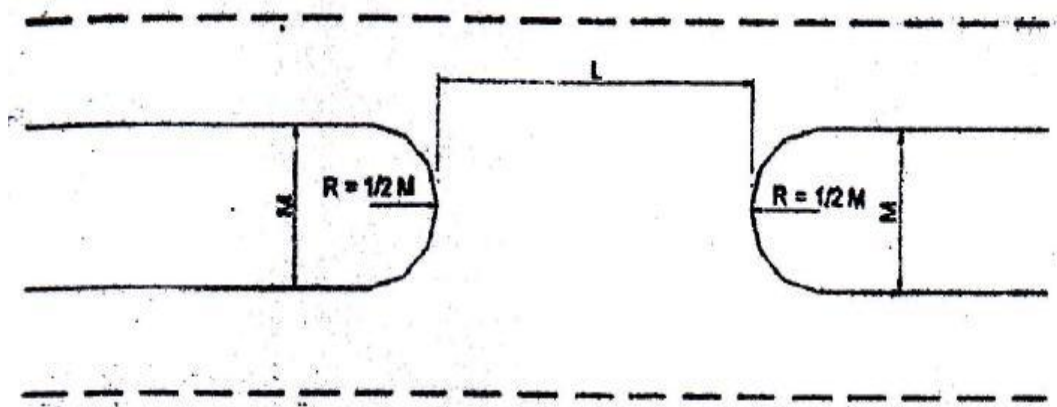
Tabel 2.1: Lebar minimum rencana bukaan median *u-turn* (AASHTO, 2001).

Tipe Pergerakan		Lebar Bukaan Median Minimum (m) Untuk Kendaraan Rencana				
		P	WB-40	SU	BUS	WB-50
		Panjang Kendaraan Rencana (m)				
		5.7	15	9	12	16.5
Lajur Dalam Ke Lajur Dalam		9	18	19	19	21
Lajur Dalam Ke Lajur Luar		6	15	15	16	18
Lajur Dalam Ke Bahu Jalan		2	12	12	12	15

2.3.2. Bukaannya Median

Bukaan median diperlukan untuk kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik (*u-turn*) pada tipe jalan terbagi serta dapat mengakomodasi gerakan memotong dan belok kanan. Bukaannya median diperlukan untuk lokasi-lokasi berikut:

1. Lokasi disekitar persimpangan, mengakomodasi gerakan berbelok.
2. Lokasi didepan persimpangan, mengakomodasi gerakan putaran balik yang akan mengganggu gerakan berputar di persimpangan, lokasi dengan median yang cukup lebar pada pendekatan jalan dengan sedikit bukaan.
3. Lokasi yang terdapat ruang terbuka untuk aktivitas pemeliharaan fasilitas, kantor polisi, dan aktivitas sosial lainnya, diperlukan pada jalan dengan kontrol akses dan pada jalan terbagi yang melalui daerah yang kurang berkembang.
4. Lokasi pada jalan tanpa kontrol, merupakan akses dimana bukaan median pada jarak yang optimum disediakan untuk melayani pengembangan daerah tepinya (*frontage*) dan meminimumkan tekanan untuk bukaan median didepannya.



Gambar 2.3: Standar bentuk putaran balik (Agah, 2007).

Gambar 2.3 memperlihatkan bentuk standar putaran balik. Putaran balik harus memenuhi syarat dengan lebar jalan termasuk lebar median yang cukup bagi kendaraan untuk melakukan putaran tanpa adanya kemungkinan untuk merusak bagian luar perkerasan dengan menyediakan tempat agar dapat berputar.

2.3.3. Kebutuhan Lahan Lokasi Putaran Balik

Kebutuhan lahan minimal yang harus disiapkan apabila median sempit dihitung dengan pendekatan sebagai berikut:

1. Panjang lajur putaran adalah 60 meter, ditetapkan berdasarkan maksimum panjang antrian dengan 3 kendaraan, panjang kendaraan rencana terbesar jalan perkotaan 18 meter dan panjang kendaraan rencana terbesar luar kota 21 meter.
2. Lebar median yang diperlukan untuk melakukan gerakan putaran balik secara langsung oleh kendaraan berat pada jalan dengan lebar lajur 3 meter adalah sebesar 21 meter.
3. Kebutuhan lahan adalah luas total pada pelebaran dikurangi lebar jalan normal dengan asumsi lebar lajur jalan adalah 3,5 meter.

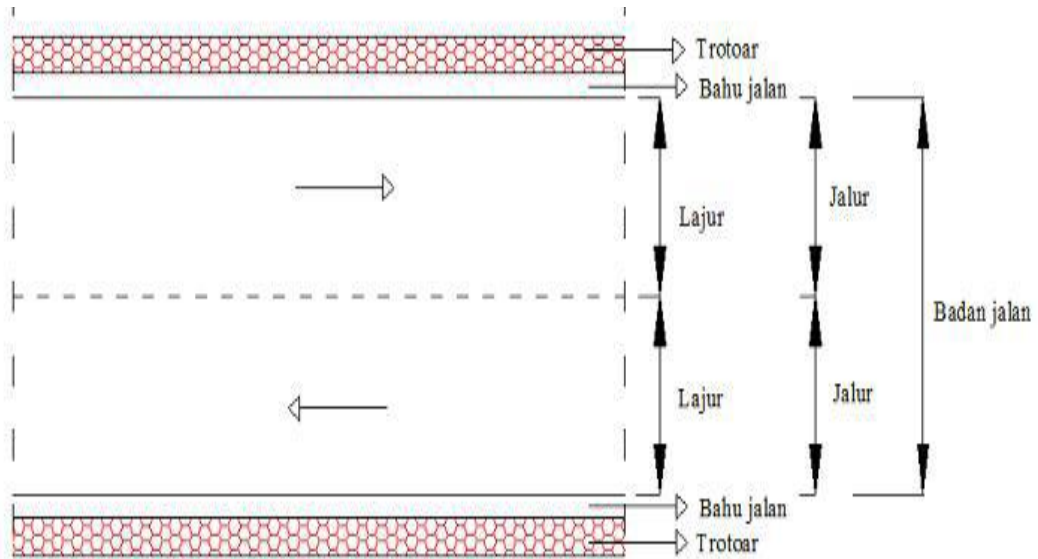
2.4. Jalan Perkotaan

Jalan perkotaan adalah jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus di sepanjang atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, baik berupa perkembangan lahan atau bukan. Yang termasuk dalam kelompok jalan perkotaan adalah jalan yang berada didekat pusat perkotaan dengan jumlah penduduk lebih dari 100.000 jiwa. Jalan di daerah perkotaan dengan jumlah penduduk yang kurang dari 100.000 juga dapat digolongkan pada kelompok ini jika perkembangan samping jalan tersebut bersifat permanen dan terus menerus.

2.4.1. Tipe jalan

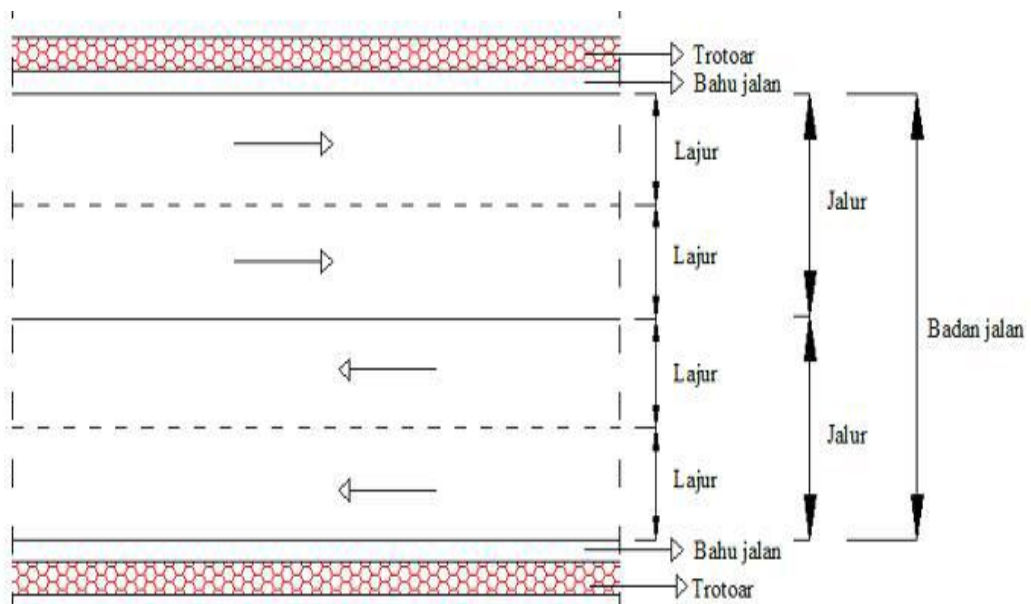
Tipe jalan berpengaruh terhadap jumlah lajur dan arah pada segmen jalan, Ada beberapa tipe jalan yaitu:

1. Jalan 2/2 UD adalah jalan yang terdiri dari dua lajur dua arah tak terbagi.



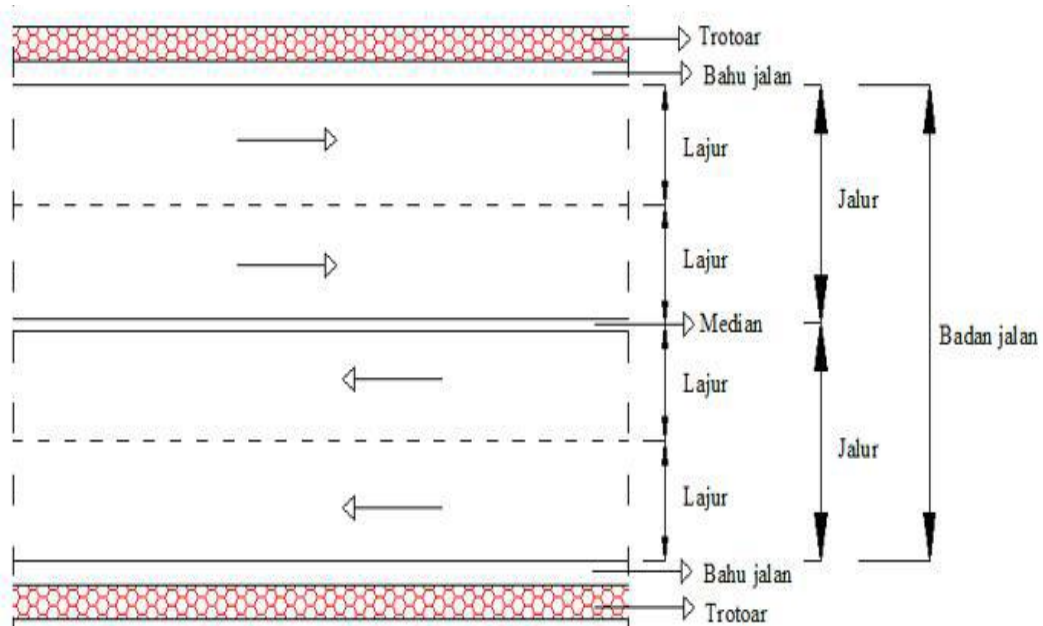
Gambar 2.4: Tipe jalan 2/2 UD.

2. Jalan 4/2 UD, adalah tipe jalan dengan empat lajur dua arah tak terbagi.



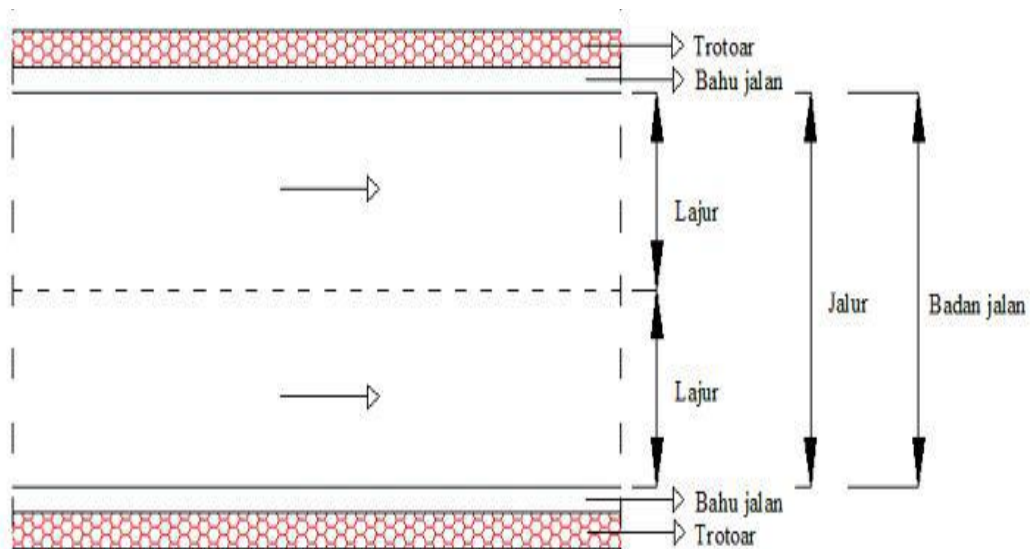
Gambar 2.5: Tipe jalan 4/2 UD.

3. Jalan 4/2 D, adalah tipe jalan dengan empat lajur dua arah terbagi.



Gambar 2.6: Tipe jalan 4/2 D.

4. Jalan satu arah.



Gambar 2.7: Tipe jalan satu arah.

2.5. Kondisi Geometrik dan Kondisi Lingkungan

Dalam menghitung kinerja ruas jalan, data kondisi geometrik jalan dan kondisi lingkungan yang perlu diketahui adalah sebagai berikut:

a. Kondisi Geometrik

- Jalur gerak ialah bagian jalan yang direncanakan khusus untuk kendaraan bermotor lewat, berhenti dan parkir (termasuk bahu).
- Jalur jalan, semua bagian dari jalur gerak, median dan pemisah luar.
- Median ialah daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada segmen jalan.
- Lebar jalur ialah lebar jalur jalan yang dilewati lalu lintas, tidak termasuk bahu.
- Lebar jalur efektif ialah lebar rata-rata yang tersedia untuk pergerakan lalu lintas setelah pengurangan akibat parkir tepi jalan, atau penghalang sementara lain yang menutup jalur lalu lintas.
- Kereb ialah batas yang diinginkan berupa bahan kaku antara tepi jalur lalu lintas dan trotoar.
- Trotoar ialah bagian dari jalan yang disediakan untuk pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan dan dipisahkan dari jalur jalan oleh kereb.
- Jarak penghalang kereb, jarak dari kereb ke penghalang dari trotoar (misalnya pohon, tiang lampu).
- Lebar bahu ialah lebar bahu di sisi jalur lalu lintas yang direncanakan untuk kendaraan berhenti, pejalan kaki dan kendaraan yang bergerak lambat.
- Lebar bahu efektif ialah lebar bahu yang sesungguhnya tersedia untuk digunakan, setelah pengurangan akibat penghalang seperti pohon, kios di pinggir jalan dan sebagainya.
- Panjang jalan ialah panjang segmen jalan yang diamati sebagai daerah studi.
- Tipe jalan ialah tipe potongan melintang jalan ditentukan oleh jumlah lajur dan arah pada suatu segmen jalan. Berbagai tipe jalan akan mempunyai kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu.

b. Kondisi Lingkungan

- Ukuran kota ialah jumlah penduduk di dalam kota yang dinyatakan dalam satuan juta jiwa. Kelas ukuran kota dapat ditentukan berdasarkan Tabel 2.2.
- Hambatan samping ialah faktor yang mempengaruhi kinerja lalu lintas akibat kegiatan di pinggir jalan.

Tabel 2.2: Kelas ukuran kota (MKJI, 1997).

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Kelas Ukuran Kota
< 0,1	Sangat kecil
0,1 – 0,5	Kecil
0,5 – 1,0	Sedang
1,0 – 3,0	Besar
> 3,0	Sangat besar

Data rincian yang diambil untuk penentuan kelas hambatan samping sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) adalah:

1. Jumlah pejalan kaki berjalan atau menyebrang sepanjang segmen jalan (faktor bobot = 0,5).
2. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir (faktor bobot = 1,0).
3. Jumlah kendaraan bermotor yang keluar masuk ke/dari lahan samping jalan dan sisi (faktor bobot = 0,7).
4. Jumlah arus kendaraan lambat (sepeda, delman, becak, gerobak) (faktor bobot = 0,4).

Untuk menentukan kelas hambatan samping maka data masing-masing tipe kejadian dikalikan dengan masing-masing faktor bobotnya, kemudian jumlahkan semua kejadian berbobot untuk mendapatkan frekuensi faktor berbobot kejadian, selanjutnya dengan menggunakan Tabel 2.3 maka akan didapat kelas hambatan samping pada ruas jalan daerah studi.

Tabel 2.3: Penentuan kelas hambatan samping (MKJI, 1997).

Kelas hambatan samping	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah permukiman: jalan samping tersedia
Rendah	L	100 – 299	Daerah permukiman: beberapa kendaraan umum, dan sebagainya
Sedang	M	300 – 500	Daerah industri: beberapa toko di sisi jalan

Tabel 2.3: *Lanjutan.*

Kelas hambatan samping	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersil: aktifitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersil: aktifitas pasar di samping jalan

2.6. Kinerja Ruas Jalan Perkotaan

Pembina Jalan (Departemen Pekerjaan Umum) menilai kinerja adalah ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional dari fasilitas lalu lintas. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1997), ukuran kinerja ruas jalan berupa kapasitas, derajat kejenuhan, dan kecepatan arus bebas. Dibawah ini adalah parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan kinerja ruas jalan.

2.6.1. Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas (Q_p) adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dengan kend/jam, smp/jam, LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan) (Departemen Pekerjaan Umum, 1997). Nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris tipe kendaraan berikut:

- a. Kendaraan tak bermotor (UM).
- b. Sepeda motor (SM).
- c. Kendaraan bermotor (KR) termasuk mobil penumpang, mini bus, truk, dan jep.
- d. Kendaraan berat (KB) termasuk truk dan bus.

Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping. Untuk kendaraan ringan (KR), nilai (emp) selalu 1,0. Ekivalen mobil penumpang (emp) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah terlihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4: emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah (MKJI,1997).

Tipe jalan: Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	emp	
		KB	SM
Dua lajur satu arah (2/1) dan Empat lajur terbagi (4/2D)	0 – 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) dan Enam lajur terbagi (6/2D)	0 – 1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

2.6.2. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi (geometric, pemisah arah, komposisi lalu lintas, lingkungan) tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas merupakan salah satu ukuran kinerja lalu lintas pada saat arus lalu lintas maksimum dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan pada kondisi tertentu (MKJI).

2.6.3. Tipe Jalan dan Kapasitas Dasar (Co)

Kapasitas dasar (*base capacity*) merupakan kapasitas pada kondisi ideal. Kapasitas dasar jalan perkotaan lebih dari empat lajur (banyak lajur) dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Faktor kapasitas dasar (Co) (MKJI, 1997).

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

2.6.4. Kapasitas Jalan

Kapasitas didalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia didefinisikan sebagai arus maksimum yang melewati suatu titik pada jalan bebas hambatan yang dapat dipertahankan persatuan jam dalam kondisi yang berlaku. Untuk jalan bebas hambatan takterbagi, kapasitas adalah arus maksimum dua arah (kombinasi kedua arah), untuk jalan bebas hambatan terbagi kapasitas adalah arus maksimum perlajur.

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

Nilai kapasitas dihasilkan dari pengumpulan data arus lalulintas dan data geometrik jalan yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Untuk jalan dua lajur-dua arah penentuan kapasitas berdasarkan arus lalulintas total, sedangkan untuk jalan dengan banyak lajur perhitungan dipisahkan secara perlajur.

Persamaan untuk menentukan kapasitas (MKJI, 1997) adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

C : Kapasitas (smp/jam)

C_o : Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w : Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{sp} : Faktor penyesuaian pemisah arah

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

FC_{cs} : Faktor penyesuaian ukuran kota

Adapun nilai variabel-variabel yang termasuk dalam kapasitas, antara lain:

Tabel 2.6: Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FCw) (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	1,04
	4,00	1,08
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Tabel 2.7: Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah (FCsp) (MKJI, 1997).

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

Tabel 2.8: Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FCsf) dan lebar bahu (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Lebar bahu efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96

Tabel 2.8: *Lanjutan.*

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Lebar bahu efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau Jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Tabel 2.9: Faktor ukuran kota (FCcs) (MKJI, 1997).

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

2.7. Kecepatan

1. Kecepatan Jalan (*Running Speed*) ialah kecepatan pada suatu bagian jalan yang merupakan hasil pembagian jarak yang ditempuh dengan waktu selama kendaraan bergerak.
2. Kecepatan Perjalanan (*Overall Travel Speed*) ialah kecepatan menerus rata-rata pada suatu bagian tertentu jalan yang merupakan hasil pembagian jarak yang ditempuh dengan waktu keseluruhan (waktu bergerak dan waktu berhenti).
3. Kecepatan Rencana (*design Speed*) ialah kecepatan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lengang, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti.

Tabel 2.10: Kecepatan rencana V_R (Km/Jam) (MKJI, 1997).

Fungsi	Sistem	Persyaratan Teknis Terendah (PP No. 34/2006)	Jalan Perkotaan	Untuk Jalan Antar Kota Berdasarkan Medan		
				Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	Primer	60	50-100	70-120	50-80	40-70
	Sekunder	30	50-80			
Kolektor	Primer	40	40-80	60-90	50-60	30-50
	Sekunder	20	30-50			
Lokal	Primer	20		40-70	30-50	20-30
	Sekunder	10	30-50			
Lingkungan	Primer	15				
	Sekunder	10				

2.8. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas harian rencana (VLHR) adalah prakiraan volume lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas dinyatakan dalam kendaraan/hari atau smp/hari. Sedangkan, volume jam perencanaan (VJP) ialah prakiraan volume lalu lintas pada jam sibuk tahun rencana lalu lintas, dinyatakan dalam smp/jam, dihitung dengan rumus:

$$VJP = VLHR \times \frac{K}{F} \times F_{sp} \quad (2.2)$$

Dimana:

K : faktor volume lalu lintas jam sibuk

F : faktor variasi tingkat lalu lintas ¼ jam dalam satu jam

F_{sp} : faktor pemisah arah jalan perkotaan

VJP merupakan suatu volume lalu lintas perjam yang dipakai sebagai dasar perencanaan, dan VJP digunakan untuk menghitung jumlah lajur jalan dan fasilitas lalu lintas lainnya yang diperlukan.

Tabel 2.11: Faktor volume (K) dan variasi (F) lalu lintas (MKJI, 1997).

Perkiraan Volume Lalu Lintas Harian (VLHR)	Faktor	
	K (%)	F
> 50.000	4-6	0,9-1
30.000-50.000	6-8	0,8-1

Tabel 2.11: *Lanjutan.*

Perkiraan Volume Lalu Lintas Harian (VLHR)	Faktor	
	K (%)	F
10.000-30.000	6-8	0,8-1
5.000-10.000	8-10	0,6-0,8
1.000-5.000	10-12	0,6-0,8
< 1000	12-16	< 0,6

2.9. Satuan Mobil Penumpang (smp)

Satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp dimana mobil penumpang ditetapkan memiliki satu smp. Dalam menghitung VLHR, karena pengaruh berbagai jenis kendaraan digunakan faktor ekivalen mobil penumpang (emp) untuk mendapatkan nilai satuan mobil penumpang (smp). Ekivalen mobil penumpang (emp) adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sisinya mirip, $emp = 1,0$).

2.10. Tipe Kendaraan Rencana

Kendaraan tak Bermotor/*Unmotorized* (UM) ialah kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan (termasuk sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga). Sepeda Motor/*Motorcycle* (MC) ialah kendaraan bermotor beroda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Kendaraan Ringan/*Light Vehicle* (LV) ialah kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0 - 3,0 m (termasuk kendaraan penumpang, oplet, mikro bis, *pick-up* dan truk kecil, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Kendaraan Berat Menengah/*Medium Heavy Vehicle* (MHV) ialah kendaraan bermotor dengan dua gandar, dengan jarak 3,5 - 5,0 m (termasuk bis kecil, truk dua as dengan enam roda, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Kendaraan Berat/*Heavy Vehicle* (HV) ialah kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Bis Besar/*Large Bus* (LB) ialah bis dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0 - 6,0 m. Truk Besar/*Large Truck* (LT) ialah truk tiga gandar dan truk kombinasi dengan jarak gandar (gandar pertama ke kedua) < 3,5 m (sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Tabel 2.12: emp arus lalu lintas total dua arah (kend/jam) (MKJI, 1997).

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	HV	emp	
			MC	
			Lebar jalur lalu lintas Wc (m)	
			≤ 6	> 6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0 – 1800	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0 – 3700	1,3	0,40	
	≥ 3700	1,2	0,25	

Tabel 2.13: emp arus lalu lintas per lajur (kend/jam) (MKJI,1997).

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

Tabel 2.14: Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2UD) (MKJI, 1997).

Type alinyemen	Arus total (kend/jam)	Emp					
		MHV	LB	LT	MC		
					Lebar jalur lalu lintas (m)		
					< 6m	6-8 m	> 8m
Datar	0-799	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800-1349	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350-1899	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥ 1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4

Tabel 2.14: *Lanjutan.*

Type alinyemen	Arus total (kend/jam)	Emp					
		MHV	LB	LT	MC		
					Lebar jalur lalu lintas (m)		
< 6m	6-8 m	> 8m					
Bukit	0-649	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650-1099	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100-1599	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0-449	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450-899	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900-1349	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

Tabel 2.15: Jalan empat lajur dua arah 4/2 (MKJI,1997).

Tipe alinyemen	Arus total (kend/jam)		emp			
	Jalan terbagi per arah Kend/jam	Jalan tak terbagi total Kend/jam	MHV	LB	LT	MC
Datar	0-999	0-1699	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000-1799	1700-3249	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800-2150	3250-3950	1,6	1,7	2,5	0,8
	>2150	>3950	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0-749	0-1349	1,8	1,6	4,8	0,4
	750-1399	1350-2499	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400-1750	2500-3150	2,2	2,3	4,3	0,7
	>1750	>3150	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0-549	0-999	3,2	2,2	5,5	0,3
	550-1099	1000-1999	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100-1500	2000-2700	2,6	2,9	4,8	0,6
	>1500	>2700	2,0	2,4	3,8	0,3

Tabel 2.16: Jalan enam lajur dua arah terbagi 6/2 D (MKJI, 1997).

Tipe alinyemen	Arus lalu lintas per arah (kend/jam)	Emp			
		MHV	LB	LT	MC
Datar	0-1499	1,2	1,2	1,6	0,5
	1500-2749	1,4	1,4	2,0	0,6
	2750-3249	1,6	1,7	2,5	0,8

Tabel 2.16: *Lanjutan.*

Tipe alinyemen	Arus lalu lintas per arah (kend/jam)	Emp			
		MHV	LB	LT	MC
	≥ 3250	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0-1099	1,8	1,6	4,8	0,4
	1100-2099	2,0	2,0	4,6	0,5
	2100-2649	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 2650	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0-799	3,2	2,2	5,5	0,3
	800-1699	2,9	2,6	5,1	0,4
	1700-2299	2,6	2,9	4,8	0,6
	≥ 2300	2,0	2,4	3,8	0,3

2.11. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Persamaan umum derajat kejenuhan adalah:

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

Dimana:

DS : Derajat kejenuhan.

Q : Arus lalu lintas (smp/jam).

C : Kapasitas (smp/jam).

2.12. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan merupakan indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan suatu ruas jalan, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas yang ada terhadap kapasitas jalan tersebut.

Tingkat pelayanan jalan ditentukan dalam suatu skala interval yang terdiri dari 6 tingkat. Tingkat-tingkat ini dinyatakan dengan huruf-huruf dari A-F, dimana A merupakan tingkat pelayanan tertinggi. Apabila volume lalu lintas pada

suatu jalan meningkat mengakibatkan kendaraan tidak dapat mempertahankan suatu kecepatan konstan, sehingga kinerja ruas jalan akan menurun, akibat faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan suatu ruas jalan.

Adapun faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan suatu ruas jalan adalah:

- a. Kecepatan
- b. Hambatan atau halangan lalu lintas
- c. Kebebasan untuk manuver
- d. Keamanan dan kenyamanan
- e. Karakteristik pengemudi

Hubungan antara tingkat pelayanan, karakteristik arus lalu lintas dan rasio volume terhadap kapasitas (Rasio V/C) adalah seperti Tabel 2.17.

Tingkat pelayanan tidak hanya dapat dilihat dari perbandingan rasio V/C , namun juga tergantung dari besarnya kecepatan operasi pada suatu ruas jalan. Kecepatan operasi dapat diketahui dari survai langsung di lapangan. Apabila kecepatan operasi sudah didapat, maka akan dapat dibandingkan dengan kecepatan optimum (kecepatan yang dipilih pengemudi pada saat kondisi tertentu).

Tabel 2.17: Karakteristik tingkat pelayanan jalan (Agah, 2007).

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan (DS)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00-0,19
B	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.	0,20-0,44
C	Dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45-0,74
D	Mendakati arus yang tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir.	0,74-0,84

Tabel 2.17: *Lanjutan.*

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan (DS)
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti.	0,85-1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	> 1,00

2.13. Karakteristik Geometri

2.13.1. Jalan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, jalan ialah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan/atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan rel kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja yang berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu. Tipe jalan ditunjukkan dengan potongan melintang jalan yang ditunjukkan oleh jumlah lajur dan arah pada setiap segmen jalan MKJI (1997). Klasifikasi jalan fungsional di Indonesia berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku adalah:

1. Jalan Arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara berdaya guna.
2. Jalan Kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

4. 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 ibu kota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan Provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota, atau antar ibu kota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan Kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota 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 antar pusat 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 didalam desa, serta jalan lingkungan.

2.13.2. Jalur dan Lajur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur (*lane*) kendaraan (Kunum, 2007). Lajur lalu lintas yaitu bagian dari jalur lalu lintas yang khusus diperuntukkan untuk dilewati oleh satu rangkaian kendaraan dalam satu arah. Lebar jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan. Besarnya lebar jalur lalu lintas hanya dapat ditentukan dengan pengamatan langsung dilapangan.

2.13.3. Bahu Jalan

Menurut Kunum (2007), bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas. Bahu jalan berfungsi sebagai:

1. Ruangannya 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. Ruangannya untuk menghindari diri dari saat-saat darurat sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan.
3. Memberikan kelelahan pada pengemudi, dengan demikian dapat meningkatkan kapasitas jalan yang bersangkutan.
4. Memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.
5. Ruangannya pembantu pada waktu mengerjakan perbaikan atau pemeliharaan jalan (untuk penempatan alat-alat dan penimbunan bahan material).
6. Ruangannya untuk perlintasan kendaraan-kendaraan patroli, ambulans, yang sangat membutuhkan pada saat kendaraan darurat seperti terjadinya kecelakaan.

2.13.4. Trotoar dan Kerb

Menurut Kunum (2007), trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki. Untuk kenyamanan pejalan kaki maka trotoar harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kerb.

Menurut Kunum (2007), 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.

2.13.5. Median Jalan

Median adalah jalur yang terletak ditengah jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah. Median serta batas-batasnya harus terlihat oleh setiap mata pengemudi baik pada siang hari maupun malam hari serta segala cuaca dan keadaan (Kunum, 2007). 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.

2.14. Manajemen Lalu Lintas

Manajemen lalu lintas adalah pengelolaan dan pengendalian arus lalu lintas dengan melakukan optimasi penggunaan prasarana yang ada untuk memberikan kemudahan kepada lalu lintas secara efisien dalam penggunaan ruang jalan serta memperlancar sistem pergerakan (Dep. PU, 1990). Hal ini berhubungan dengan kondisi arus lalu lintas dan sarana penunjangnya pada saat sekarang dan bagaimana mengorganisasikannya untuk mendapatkan penampilan yang terbaik.

2.14.1. Tujuan Manajemen Lalu Lintas

Tujuan dilaksanakannya manajemen lalu lintas adalah:

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

2.14.2. Sasaran Manajemen Lalu Lintas

Sasaran manajemen lalu lintas sesuai dengan tujuan diatas adalah:

1. Mengatur dan menyederhanakan arus lalu lintas dengan melakukan manajemen terhadap tipe, kecepatan dan pemakai jalan yang berbeda untuk meminimumkan gangguan untuk melancarkan arus lalu lintas.
2. Mengurangi tingkat kemacetan lalu lintas dengan menambah kapasitas atau mengurangi volume lalu lintas pada suatu jalan. Melakukan optimasi ruas jalan dengan menentukan fungsi dari jalan dan terkontrolnya aktifitas-aktifitas yang tidak cocok dengan fungsi jalan tersebut.

2.14.3. Strategi Dan Teknik Manajemen Lalu Lintas

Terdapat tiga strategi manajemen lalu lintas secara umum yang dapat dikombinasikan sebagai bagian dari rencana manajemen lalu lintas. Teknik-teknik tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.18: Strategi dan teknik manajemen lalu lintas (Dep. PU, 1990).

Strategi	Teknik
Manajemen Kapasitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki Persimpangan 2. Manajemen Ruas Jalan: <ul style="list-style-type: none"> - Pemisahan tipe kendaraan - Kontrol (<i>on street parking</i>) - Pelebaran jalan 3. <i>Area traffic control</i>: <ul style="list-style-type: none"> - Batasan tempat membelok - Sistem jalan satu arah - Koordinasi lampu lalu lintas
Manajemen Prioritas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prioritas, misal jalur khusus bus atau sepeda motor 2. Akses angkutan barang 3. Daerah pejalan kaki 4. Kntrol daerah parkir 5. Rute sepeda
Manajemen Demand (<i>restraint</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kebijakan parkir 2. Penutupan jalan

Tabel 2.7: *Lanjutan.*

Strategi	Teknik
Manajemen Demand (<i>restraint</i>)	3. <i>Area and cordon licensing</i> 4. Batasan fisik

2.14.4. Manajemen Kapasitas

Langkah utama dalam manajemen lalu lintas adalah membuat penggunaan kapasitas dan ruas jalan seefektif mungkin, sehingga pergerakan lalu lintas yang lancar merupakan syarat utama. Dalam manajemen kapasitas terdapat banyak teknik yang dapat digunakan dalam mengatasi masalah dari berbagai sisi. Manajemen kapasitas adalah hal yang termudah dan teknik manajemen lalu lintas yang paling efektif untuk diterapkan.

2.14.5. Manajemen Prioritas

Terdapat ukuran yang dapat diperhatikan untuk menentukan prioritas pemilihan moda transportasi yaitu, keberadaan pengendara sepeda motor memerlukan perhatian, baik dari sesama pengguna jalan, produsen, maupun dari pemerintah sendiri. Selain dari aspek pengendara (manusia) dan kendaraan sepeda motor, perhatian hendaknya juga diberikan pada aspek prasarana jalan. Pemisahan pergerakan sepeda motor dari kendaraan roda 4, yang memang tidak kompatibel apabila dicampur, dapat dipertimbangkan untuk dikembangkan di Indonesia (Dephub, 2009).

2.15. Kondisi Geometrik Ruas Jalan Dan Kondisi Lingkungan

Dalam menghitung kinerja ruas jalan, harus diketahui data kondisi geometrik jalan dan kondisi lingkungan. Geometrik jalan didefinisikan sebagai suatu bangun jalan raya yang menggambarkan tentang bentuk/ukuran jalan raya baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang, maupun aspek lain yang terkait dengan bentuk fisik jalan.

2.15.1. Kondisi Geometrik Ruas Jalan

Kondisi geometrik menurut Dep. PU (1997) terdiri dari:

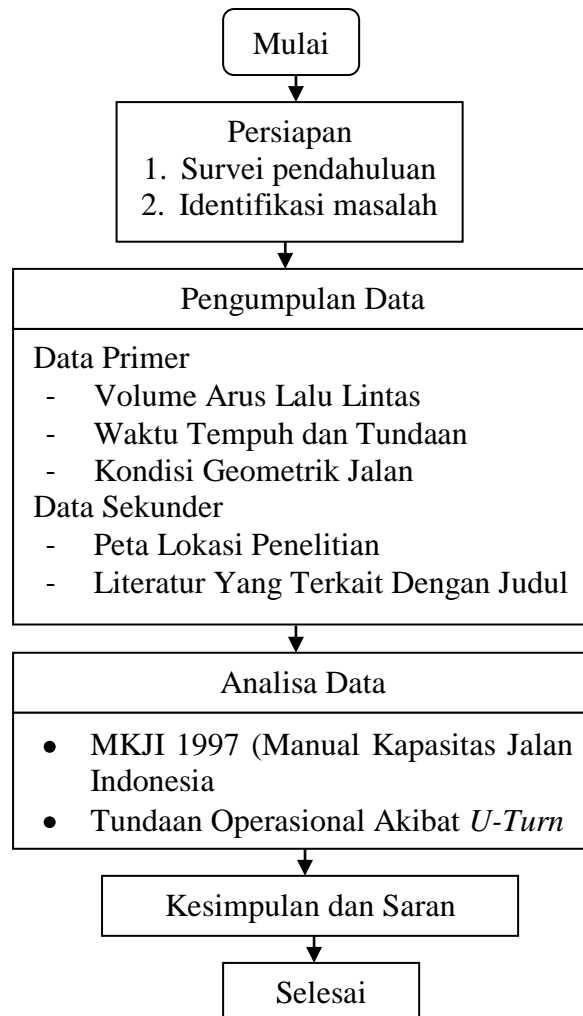
1. Jalur gerak yaitu bagian jalan yang direncanakan khusus untuk kendaraan bermotor lewat, berhenti dan parkir (termasuk bahu).
2. Jalur jalan yaitu seluruh bagian dari jalur gerak, median dan pemisah luar.
3. Median jalan yaitu daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada suatu segmen jalan.
4. Lebar jalur (m) yaitu lebar (m) jalur jalan yang dilewati lalu lintas, tidak termasuk bahu.
5. Lebar jalur efektif (m) yaitu lebar rata-rata yang tersedia bagi gerak lalu lintas setelah dikurangi untuk parkir tepi jalan, atau halangan lain sementara yang menutup jalan.
6. Kerb yaitu batas yang ditinggikan dari bahan kaku antara pinggir jalur lalu lintas dan trotoar.
7. Trotoar yaitu bagian jalan yang disediakan bagi pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan dan dipisahkan dari jalur jalan oleh kerb.
8. Jarak penghalang kerb (m) yaitu jarak dari kerb ke penghalang di trotoar (misalnya pohon, tiang lampu).
9. Lebar bahu (m) yaitu lebar bahu (m) di sisi jalur jalan yang disediakan untuk kendaraan berhenti kadang-kadang, pejalan kaki dan kendaraan yang bergerak lambat.
10. Lebar bahu efektif (m) yaitu lebar bahu (m) yang benar-benar tersedia untuk digunakan, setelah pengurangan akibat penghalang seperti pohon, kios, dan sebagainya.
11. Panjang jalan yaitu panjang segmen jalan yang dipelajari.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Rencana Kegiatan Penelitian

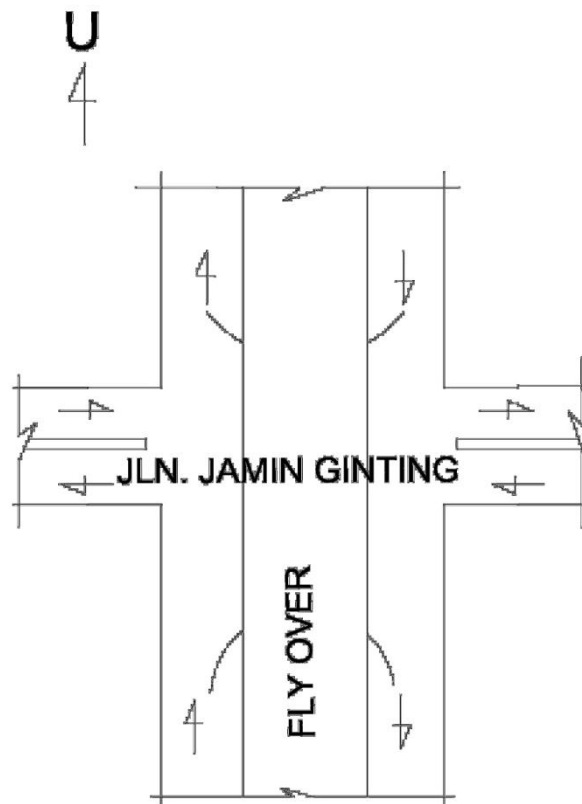
Dalam proses perencanaan alternatif perlu dilakukan analisis yang teliti, semakin rumit permasalahan yang dihadapi semakin kompleks pula analisis yang akan dilakukan. Untuk dapat melakukan analisis yang baik memerlukan data-data atau informasi yang lengkap dan akurat disertai dengan teori/konsep. Adapun metode penelitian dapat dilihat pada bagan alir (*flow chart*) pada Gambar 3.1.



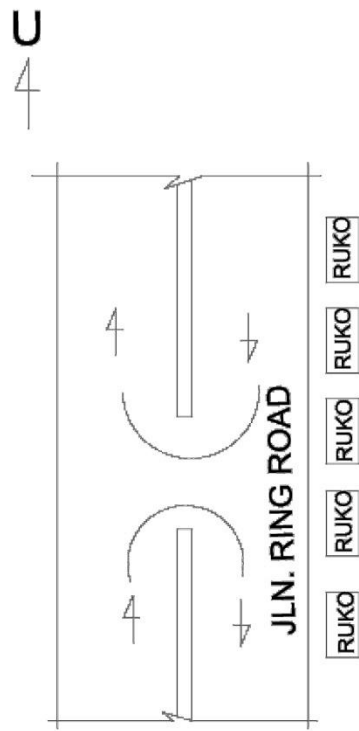
Gambar 3.1: Diagram alir penelitian.

3.1. Lokasi Penelitian

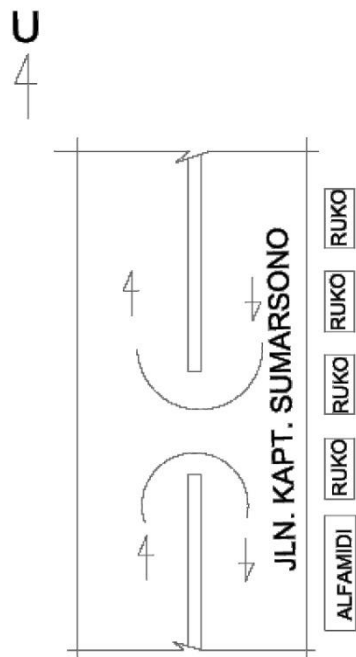
Lokasi dilakukan pada lima lokasi di Kota Medan, yaitu Simp. Pos, Jalan Ring Road, Jalan Kapt. Sumarsono, Jalan KL. Yos Sudarso, dan Jalan T. Amir Hamzah. Berikut adalah sketsa lokasi penelitian.



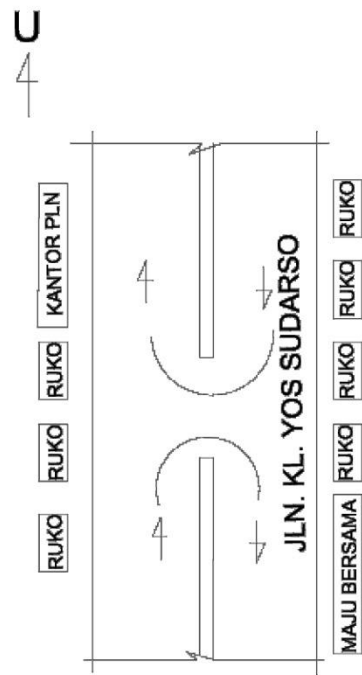
Gambar 3.2: Simpang Pos



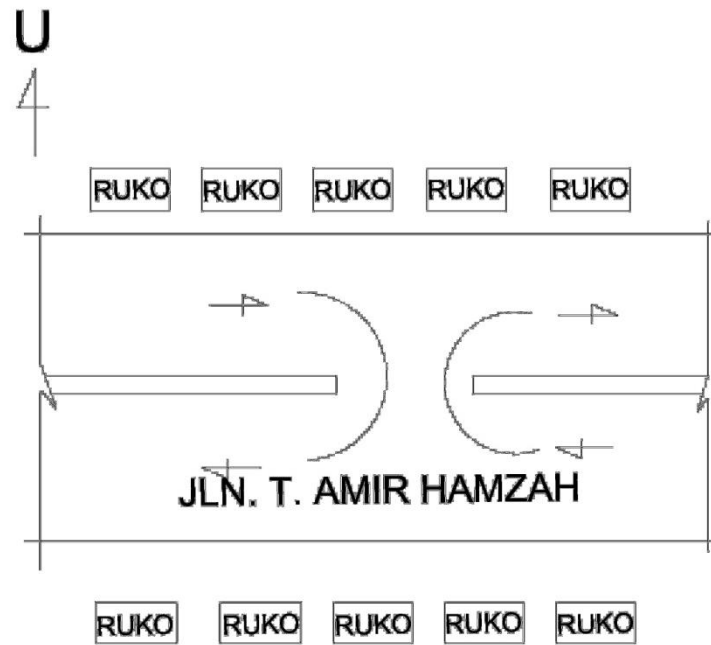
Gambar 3.3: Jalan Ring Road.



Gambar 3.4: Jalan Kapten Sumarsono.



Gambar 3.5: Jalan Kolonel Yos Sudarso.



Gambar 3.6: Jalan Tengku Amir Hamzah.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang digunakan untuk dianalisa didapat dengan cara pengumpulan data primer dan data sekunder sesuai dengan kebutuhan penelitian. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.3.1. Pengumpulan Data Primer

Untuk analisis data, yang terdiri dari:

- a) Data Volume Lalu Lintas
- b) Data Geometrik Jalan
- c) Data Hambatan Samping
- d) Data Waktu Tempuh dan Tundaan

3.3.2. Pengumpulan Data Sekunder

Untuk menunjang penelitian, data tersebut didapatkan dari sejumlah laporan dan dokumen yang telah disusun, serta hasil studi literatur lainnya. Data yang diperlukan meliputi:

- a) Buku Permodelan Transportasi.
- b) Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.
- c) Data Pendukung Lainnya.

3.4. Pelaksanaan Pengumpulan Data

Pelaksanaan pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan dua teknik pengumpulan data, yaitu:

1) Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan dengan pengamatan, observasi visual, pengukuran dan perhitungan dilapangan untuk memperoleh data dan gambaran serta informasi yang sebenarnya tentang kondisi yang terjadi di lapangan.

2) Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan pengumpulan data yang menghasilkan catatan-catatan penting yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

Dokumentasi berarti barang bukti tertulis maupun dalam bentuk gambar. Dengan memperhatikan definisi diatas, maka dapat disimpulkan metode dokumentasi adalah metode penyelidikan untuk memperoleh keterangan dan informasi yang digunakan dalam rangka mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penelitian.

Adapun Tahapan survei pengumpulan data dilakukan dalam 2 tahapan:

- 1) Persiapan survei, yakni meliputi kajian kepustakaan, persiapan teknik, peralatan dan mobilisasi tenaga.
- 2) Pelaksanaan Survei, yang dilakukan setelah kegiatan persiapan dan perencanaan survei dilakukan dengan matang.

3.4.1. Waktu Pengamatan

Adapun waktu pengamatan adalah dilaksanakan selama seminggu, survei dilakukan terputus-putus dimulai pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 18.00 WIB. Penelitian ini dilakukan selama jam-jam sibuk, yakni:

- Pagi hari pukul 07.00 – 09.00 WIB
- Siang hari pukul 12.00 – 14.00 WIB
- Sore hari pukul 16.00 – 18.00 WIB

3.5. Metode Analisa Data

Metode yang digunakan dalam menganalisa data yang telah dikumpulkan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.
- 2) Waktu Tempuh dan Tundaan di analisa dengan hasil pengamatan di lapangan.

BAB 4

ANALISA DATA

4.1. Analisa Kapasitas

4.1.1. Perhitungan Volume Arus Lalu Lintas

Dari hasil pencatatan jumlah kendaraan pada lokasi penelitian selama seminggu dengan durasi 6 jam. Metode perhitungan dan konversi volume menggunakan metode MKJI 1997. Dari hasil pengamatan volume arus kendaraan kemudian dikonversi ke satuan mobil penumpang sesuai dengan standar dari MKJI 1997. Pada hasil pengamatan didapat volume arus kendaraan jam puncak per tiap hari penelitian, dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Data Volume Lalu Lintas Simpang Pos.

Periode Waktu	Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Simp. Pos-Jamin Ginting)		Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Jamin Ginting-Simp. Pos)	
	MC	LV	MC	LV
Senin, 8 Agustus 2016				
Pagi	703	353	597	398
Siang	874	542	642	420
Sore	683	511	600	400
Total	2260	1406	1839	1218
Selasa, 9 Agustus 2016				
Pagi	589	359	697	411
Siang	624	477	666	322
Sore	631	397	722	298
Total	1844	1233	2085	1031
Rabu, 10 Agustus 2016				
Pagi	612	583	597	401
Siang	644	298	535	318
Sore	598	300	623	333
Total	1854	1181	1755	1052
Kamis, 11 Agustus 2016				
Pagi	647	279	624	299
Siang	579	482	705	310
Sore	733	357	589	281
Total	1959	1118	1918	890

Tabel 4.1: *Lanjutan.*

Waktu	Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Simp. Pos-Jamin Ginting)		Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Jamin Ginting-Simp. Pos)	
	MC	LV	MC	LV
Jum'at, 12 Agustus 2016				
Pagi	630	497	751	419
Siang	500	444	689	350
Sore	592	300	642	330
Total	1722	1241	2082	1099
Sabtu, 13 Agustus 2016				
Pagi	639	479	578	300
Siang	598	309	609	398
Sore	400	334	633	482
Total	1637	1122	1820	1180
Minggu, 14 Agustus 2016				
Pagi	498	298	598	432
Siang	623	324	662	395
Sore	600	401	577	377
Total	1721	1023	1837	1204

Tabel 4.2: Data Volume Lalu Lintas Jalan Ring Road.

Periode Waktu	Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Ring Road-Setia Budi)		Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Setia Budi-Ring Road)	
	MC	LV	MC	LV
Senin, 8 Agustus 2016				
Pagi	704	476	718	357
Siang	699	528	666	422
Sore	682	555	628	378
Total	2085	1559	2012	1157
Selasa, 9 Agustus 2016				
Pagi	602	500	590	289
Siang	590	518	704	374
Sore	738	472	600	400
Total	1930	1490	1894	1063
Rabu, 10 Agustus 2016				
Pagi	637	498	598	462
Siang	770	500	662	333
Sore	593	398	572	298
Total	2000	1396	1832	1093
Kamis, 11 Agustus 2016				
Pagi	622	523	638	465
Siang	745	478	703	398
Sore	720	550	655	375

Tabel 4.2: Lanjutan.

Waktu	Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Ring Road-Setia Budi)		Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Setia Budi-Ring Road)	
	MC	LV	MC	LV
Total	2087	1551	1996	1238
Jum'at, 12 Agustus 2016				
Pagi	638	309	599	302
Siang	581	423	634	289
Sore	698	512	704	310
Total	1917	1244	1937	901
Sabtu, 13 Agustus 2016				
Pagi	650	483	697	333
Siang	773	398	606	298
Sore	692	459	700	445
Total	2115	1340	2003	1076
Minggu, 14 Agustus 2016				
Pagi	586	236	727	254
Siang	500	497	629	425
Sore	668	375	602	300
Total	1754	1108	1958	979

Tabel 4.3: Data Volume Lalu Lintas Jalan Kaptan Sumarsono.

Periode Waktu	Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Kapt. Sumarsono-Jl. Asrama)		Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Jl. Asrama-Kapt. Sumarsono)	
	MC	LV	MC	LV
Senin, 8 Agustus 2016				
Pagi	565	398	570	270
Siang	687	300	448	438
Sore	606	287	693	323
Total	1858	985	1711	1031
Selasa, 9 Agustus 2016				
Pagi	598	311	658	351
Siang	625	298	593	300
Sore	498	300	687	298
Total	1721	909	1938	949
Rabu, 10 Agustus 2016				
Pagi	573	287	500	348
Siang	569	337	459	232
Sore	629	334	569	239
Total	1771	958	1528	819
Kamis, 11 Agustus 2016				
Pagi	540	295	469	340
Siang	638	327	541	300

Tabel 4.3: *Lanjutan.*

Periode Waktu	Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Kapt. Sumarsono-Jl. Asrama)		Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Jl. Asrama-Kapt. Sumarsono)	
	MC	LV	MC	LV
Sore	598	314	500	301
Total	1776	936	1510	941
Jum'at, 12 Agustus 2016				
Pagi	620	248	574	298
Siang	589	340	598	326
Sore	672	356	606	345
Total	1881	944	1778	969
Sabtu, 13 Agustus 2016				
Pagi	568	298	468	317
Siang	590	332	673	350
Sore	612	345	529	238
Total	1770	975	1670	905
Minggu, 14 Agustus 2016				
Pagi	471	326	590	222
Siang	552	400	467	310
Sore	400	276	520	271
Total	1432	1002	1577	803

Tabel 4.4: Data Volume Lalu Lintas Jalan Kolonel Yos Sudarso.

Periode Waktu	Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Yos Sudarso-Putri Hijau)		Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Putri Hijau-Yos Sudarso)	
	MC	LV	MC	LV
Senin, 8 Agustus 2016				
Pagi	572	348	589	398
Siang	608	409	630	295
Sore	652	428	600	300
Total	1832	1185	1819	993
Selasa, 9 Agustus 2016				
Pagi	600	355	598	327
Siang	598	400	623	341
Sore	703	431	602	298
Total	1901	1186	1823	966
Rabu, 10 Agustus 2016				
Pagi	642	318	598	289
Siang	687	300	600	319
Sore	598	298	673	300
total	1927	916	1871	908
Kamis, 11 Agustus 2016				
Pagi	702	319	620	329

Tabel 4.4: *Lanjutan.*

Periode Waktu	Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Yos Sudarso-Putri Hijau)		Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Putri Hijau-Yos Sudarso)	
	MC	LV	MC	LV
Siang	629	300	700	234
Sore	632	298	692	376
Total	1963	917	2012	939
Jum'at, 12 Agustus 2016				
Pagi	629	333	560	349
Siang	579	310	628	400
Sore	733	324	639	368
Total	1941	967	1827	1117
Sabtu, 13 Agustus 2016				
Pagi	688	264	590	300
Siang	592	400	639	298
Sore	600	317	690	311
Total	1880	981	1919	909
Minggu, 14 Agustus 2016				
Pagi	719	321	592	249
Siang	690	271	639	215
Sore	702	300	500	302
Total	2111	892	1731	766

Tabel 4.5: Data Volume Lalu Lintas Jalan Tengku Amir Hamzah.

Periode Waktu	Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (T.Amir Hamzah-Simp.Karya)		Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Simp. Karya-T.Amir Hamzah)	
	MC	LV	MC	LV
Senin, 8 Agustus 2016				
Pagi	650	304	534	278
Siang	597	298	520	300
Sore	600	277	600	293
Total	1847	879	1654	871
Selasa, 9 Agustus 2016				
Pagi	589	253	621	251
Siang	621	317	702	218
Sore	598	300	539	254
Total	1808	870	1862	723
Rabu, 10 Agustus 2016				
Pagi	611	321	592	198
Siang	552	299	627	281
Sore	609	281	600	312
Total	1772	901	1819	791

Tabel 4.5: *Lanjutan.*

Periode Waktu	Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (T.Amir Hamzah-Simp.Karya)		Jumlah kendaraan (kend/2 jam) (Simp. Karya-T.Amir Hamzah)	
	MC	LV	MC	LV
Kamis, 11 Agustus 2016				
Pagi	656	376	599	298
Siang	598	298	621	303
Sore	631	311	666	266
Total	1885	985	1886	867
Jum'at, 12 Agustus 2016				
Pagi	589	238	589	310
Siang	562	301	689	271
Sore	547	299	632	250
Total	1698	838	1910	831
Sabtu, 13 Agustus 2016				
Pagi	642	292	581	306
Siang	578	309	614	217
Sore	652	277	609	321
Total	1698	838	1908	831
Minggu, 14 Agustus 2016				
Pagi	664	298	555	198
Siang	542	304	527	200
Sore	597	331	540	217
Total	1803	933	1622	615

4.1.2. Perhitungan Volume Kendaraan Dari kend/jam Menjadi smp/jam

Untuk mempermudah perhitungan, maka diambil satu sampel data volume dari tiap-tiap masing lokasi penelitian, yaitu volume terbesar kendaraan.

1. Simpang Pos

a. (Simp. Pos-Jamin Ginting)

$$\begin{aligned} \text{MC (8 Agustus 2016)} &= (2260 \times 0,5)/2 &= 565 \text{ smp/jam} \\ \text{LV (8 Agustus 2016)} &= (1406 \times 1)/2 &= \underline{703 \text{ smp/jam}} + \\ & &1268 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

b. (Jamin Ginting-Simp. Pos)

$$\begin{aligned} \text{MC (9 Agustus 2016)} &= (2085 \times 0,5)/2 &= 521 \text{ smp/jam} \\ \text{LV (8 Agustus 2016)} &= (1218 \times 1)/2 &= \underline{609 \text{ smp/jam}} + \end{aligned}$$

1130 smp/jam

Dari hasil survei lokasi di Simpang Pos dapat diketahui, yaitu volume terbesar pada arah Simp. Pos-Jamin Ginting dengan sebesar 1268 smp/jam.

2. Jalan Ring Road

a. (Ring Road-Setia Budi)

$$\begin{aligned} \text{MC (13 Agustus 2016)} &= (2115 \times 0,5)/2 &= 529 \text{ smp/jam} \\ \text{LV (8 Agustus 2016)} &= (1559 \times 1)/2 &= \underline{780 \text{ smp/jam}} + \\ &&1309 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

b. (Setia Budi-Ring Road)

$$\begin{aligned} \text{MC (8 Agustus 2016)} &= (2012 \times 0,5)/2 &= 503 \text{ smp/jam} \\ \text{LV (11 Agustus 2016)} &= (1238 \times 1)/2 &= \underline{619 \text{ smp/jam}} + \\ &&1122 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Dari hasil survei lokasi di Jalan Ring Road dapat diketahui, yaitu volume terbesar pada arah Ring Road-Setia Budi sebesar 1309 smp/jam.

3. Jalan Kapten Sumarsono

a. (Jalan Kapt. Sumarsono-Jalan Asrama)

$$\begin{aligned} \text{MC (12 Agustus 2016)} &= (1881 \times 0,5)/2 &= 470 \text{ smp/jam} \\ \text{LV (14 Agustus 2016)} &= (1002 \times 1)/2 &= \underline{501 \text{ smp/jam}} + \\ &&971 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

b. (Jalan Asmara-Jalan Kapt. Sumarsono)

$$\begin{aligned} \text{MC (9 Agustus 2016)} &= (1938 \times 0,5)/2 &= 485 \text{ smp/jam} \\ \text{LV (8 Agustus 2016)} &= (1031 \times 1)/2 &= \underline{516 \text{ smp/jam}} + \\ &&1001 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Dari hasil survei lokasi di Jalan Kapt. Sumarsono dapat diketahui, yaitu volume terbesar pada arah Jalan Asrama-Jalan Kapt. Sumarsono sebesar 1001 smp/jam

4. Jalan Kolonel Yos Sudarso

a. (Jalan KL. Yos Sudarso-Putri Hijau)

$$\begin{aligned} \text{MC (14 Agustus 2016)} &= (2111 \times 0,5)/2 &= 528 \text{ smp/jam} \\ \text{LV (9 Agustus 2016)} &= (1186 \times 1)/2 &= \underline{592 \text{ smp/jam}} + \\ &&1121 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

c. (Putri Hijau-Jalan KL. Yos Sudarso)

$$\begin{aligned} \text{MC (11 Agustus 2016)} &= (2012 \times 0,5)/2 &= 503 \text{ smp/jam} \\ \text{LV (12 Agustus 2016)} &= (1117 \times 1)/2 &= \underline{559 \text{ smp/jam}} + \\ &&1062 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Dari hasil survei lokasi di Jalan KL. Yos Sudarso dapat diketahui, yaitu volume terbesar pada arah Jalan KL. Yos Sudarso-Putri Hijau sebesar 1121 smp/jam.

5. Jalan Tengku Amir Hamzah

a. (T. Amir Hamzah-Simp. Karya)

$$\begin{aligned} \text{MC (11 Agustus 2016)} &= (1185 \times 0,5)/2 &= 471 \text{ smp/jam} \\ \text{LV (11 Agustus 2016)} &= (985 \times 1)/2 &= \underline{493 \text{ smp/jam}} + \\ &&964 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

b. (Simp. Karya-T. Amir Hamzah)

$$\begin{aligned} \text{MC (12 Agustus 2016)} &= (1910 \times 0,5)/2 &= 478 \text{ smp/jam} \\ \text{LV (8 Agustus 2016)} &= (871 \times 1)/2 &= \underline{436 \text{ smp/jam}} + \\ &&914 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Dari hasil survei lokasi di Jalan T. Amir Hamzah dapat diketahui, yaitu volume terbesar pada arah T. Amir Hamzah-Simp. Karya sebesar 964 smp/jam.

4.1.3. Data Kapasitas Jalan

Untuk dapat menghitung kapasitas ruas jalan, maka diperlukan data kapasitas jalan. Berikut adalah data kapasitas jalan dari setiap masing-masing lokasi, yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6: Data Kapasitas Jalan Masing-Masing Lokasi

Lokasi Ruas	Tipe Jalan	Lebar Jalan/lajur (m)	Lebar Median (cm)	Lebar <i>U-Turn</i> (m)
Simp. Pos	4/2 D	6,5	200	8
Jl. Ring Road	4/2 D	7,5	50	13
Jl. Kapt. Sumarsono	4/2 D	8	50	10
Jl. KL. Yos Sudarso	4/2 D	7,5	30	15
Jl. T. Amir Hamzah	4/2 D	7,5	50	12

Dari data diatas dapat dilakukan perhitungan kapasitas ruas pergerakan masing-masing arah, dimana kondisi kedua arah sama sehingga kapasitas per arah sama. Dan untuk jumlah penduduk berdasarkan hasil proyeksi terhadap hasil Sensus Penduduk Tahun 2015 Kota Medan memiliki jumlah penduduk sebesar 2.210.624 jiwa. Berikut data perhitungan kapasitas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7: Perhitungan kapasitas jalan.

Lokasi Penelitian	Faktor Penyesuaian				
	Co (smp/jam)	FCw	FCsp	FCsf	FCcs
Simpang Pos	1650	0,95	1,00	0,97	1,00
Jl. Ring Road	1650	1,05	1,00	0,97	1,00
Jl. Kapt. Sumarsono	1650	1,09	1,00	0,97	1,00
Jl. KL. Yos Sudarso	1650	1,05	1,00	0,97	1,00
Jl. T. Amir Hamzah	1650	1,05	1,00	0,97	1,00

Dari data diatas maka dapat dihitung nilai kapasitas ruas jalan dari masing-masing lokasi.

1. Simpang Pos

Ruas jalan 4/2 D diperoleh kapasitas per lajur

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 1650 \times 0,95 \times 1,00 \times 0,97 \times 1,00 = 1520 \text{ smp/jam}$$

Diketahui bahwa kapasitas kendaraan pada ruas Jalan di Simp. Pos adalah sebesar 1520 smp/jam per lajur. Simp. Pos memiliki tipe jalan 4 lajur 2 jalur (4/2 D), sehingga 1 jalur memiliki 2 lajur. Dengan demikian kapasitas total perjalur adalah:

$$\begin{aligned} C &= 2 \times 1520 \text{ smp/jam} \\ &= 3040 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2. Jalan Ring Road

Ruas jalan 4/2 D diperoleh kapasitas per lajur

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\ &= 1650 \times 1,05 \times 1,00 \times 0,97 \times 1,00 = 1681 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Diketahui bahwa kapasitas kendaraan pada ruas Jalan Ring Road adalah sebesar 1681 smp/jam per lajur. Jalan Ring Road memiliki tipe jalan 4 lajur 2 jalur (4/2 D), sehingga 1 jalur memiliki 2 lajur. Dengan demikian kapasitas total perjalur adalah:

$$\begin{aligned} C &= 2 \times 1681 \text{ smp/jam} \\ &= 3362 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3. Jalan Kapten Sumarsono

Ruas jalan 4/2 D diperoleh kapasitas per lajur

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\ &= 1650 \times 1,09 \times 1,00 \times 0,97 \times 1,00 = 1745 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Diketahui bahwa kapasitas kendaraan pada ruas Jalan Kapt. Sumarsono adalah sebesar 1745 smp/jam per lajur. Jalan Kapt. Sumarsono memiliki tipe jalan 4 lajur 2 jalur (4/2 D), sehingga 1 jalur memiliki 2 lajur. Dengan demikian kapasitas total perjalur adalah:

$$\begin{aligned} C &= 2 \times 1745 \text{ smp/jam} \\ &= 3490 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

4. Jalan Kolonel Yos Sudarso

Ruas jalan 4/2 D diperoleh kapasitas per lajur

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\ &= 1650 \times 1,05 \times 1,00 \times 0,97 \times 1,00 = 1681 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Diketahui bahwa kapasitas kendaraan pada ruas Jalan KL. Yos Sudarso adalah sebesar 1681 smp/jam per lajur. Jalan KL. Yos Sudarso memiliki tipe jalan 4 lajur 2 jalur (4/2 D), sehingga 1 jalur memiliki 2 lajur. Dengan demikian kapasitas total perjalur adalah:

$$\begin{aligned} C &= 2 \times 1681 \text{ smp/jam} \\ &= 3362 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

5. Jalan Tengku Amir Hamzah

Ruas jalan 4/2 D diperoleh kapasitas per lajur

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c \\ &= 1650 \times 1,05 \times 1,00 \times 0,97 \times 1,00 = 1681 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Diketahui bahwa kapasitas kendaraan pada ruas Jalan T. Amir Hamzah adalah sebesar 1681 smp/jam per lajur. Jalan T. Amir Hamzah memiliki tipe jalan 4 lajur 2 jalur (4/2 D), sehingga 1 jalur memiliki 2 lajur. Dengan demikian kapasitas total perjalur adalah:

$$\begin{aligned} C &= 2 \times 1681 \text{ smp/jam} \\ &= 3362 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Dari data survei di lapangan hasil untuk kapasitas jalan dari masing-masing lokasi, yaitu untuk Simp. Pos sebesar 3040 smp/jam, sedangkan untuk Jalan Ring Road, Jalan KL. Yos Sudarso dan Jalan T. Amir Hamzah sebesar 3362 smp/jam, dan untuk Jalan Kapt. Sumarsono sebesar 3490 smp/jam

4.1.4. Tingkat Pelayanan Jalan

Untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan diperlukan data volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Berikut adalah perhitungan dengan menggunakan rasio perhitungan V/C, dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8: Distribusi Nilai V/C.

No	Lokasi	Volume/ V (smp/jam)	Kapasitas/ C (smp/jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
1	Simpang Pos	1268	3040	0,42	B

Tabel 4.8: *Lanjutan.*

No	Lokasi	Volume/ V (smp/jam)	Kapasitas/ C (smp/jam)	V/C	Tingkat Pelayanan
2	Jalan Ring Road	1309	3362	0,38	B
3	Jalan Kapten Sumarsono	1001	3490	0,28	B
4	Jalan Kolonel Yos Sudarso	1121	3362	0,33	B
5	Jalan Tengku Amir Hamzah	964	3362	0,28	B

Dari data distribusi nilai V/C yang didapat dari analisa di lapangan, maka dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan jalan dari masing-masing lokasi memiliki tingkat pelayanan B. Dimana tingkat pelayanan B memiliki pengertian bahwa dalam zona arus stabil, dan pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.

4.2. Data Waktu Tempuh Kendaraan

Waktu tempuh kendaraan di setiap lajur berbeda-beda, secara umum waktu tempuh kendaraan di lajur dalam lebih rendah dikarenakan kecepatan yang tinggi dibandingkan dengan waktu tempuh kendaraan di lajur tengah atau luar dikarenakan kecepatan yang rendah, karena kondisi di Indonesia untuk segala bentuk kegiatan selalu didahulukan yang kanan. Data waktu tempuh diambil dalam jarak 100 m. Untuk pengamatan waktu tempuh dibedakan menurut keadaan, yaitu terganggu *u-turn*, tidak terganggu *u-turn*, dan kendaraan yang melakukan *u-turn*. Berikut adalah hasil data waktu tempuh rata-rata kendaraan di lokasi penelitian, dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9: Waktu Tempuh Rata-Rata Kendaraan.

Lokasi	Jenis Kendaraan	Terganggu <i>U-Turn</i> (detik)	Tidak Terganggu <i>U-Turn</i> (detik)	Kendaraan <i>U-Turn</i> (detik)
Simpang Pos	MC	14,27	9,89	5,67
	LV	19,55	12,83	6,20

Tabel 4.9: *Lanjutan.*

Lokasi	Jenis Kendaraan	Terganggu <i>U-Turn</i> (detik)	Tidak Terganggu <i>U-Turn</i> (detik)	Kendaraan <i>U-Turn</i> (detik)
Jln. Ring Road	MC	15,33	9,00	7,12
	LV	23,20	11,19	6,00
Jln. Kapten Sumarsono	MC	15,01	8,32	5,21
	LV	17,92	9,76	7,30
Jln. Kolonel Yos Sudarso	MC	20,47	14,31	10,01
	LV	25,78	16,19	12,09
Jnl. Tengku Amir Hamzah	MC	14,09	8,01	5,78
	LV	15,20	9,11	6,31

4.3. *U-Turn* dan Tundaan Operasional

4.3.1. Data Jumlah Kendaraan *U-Turn*

Hasil pengamatan jumlah kendaraan *U-Turn* dapat dilihat pada Tabel 4.10- Tabel 4.14.

Tabel 4.10: Data Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn* (Simpang Pos).

Periode Waktu	Jenis Kendaraan		Jumlah <i>U-Turn</i> (kend.)
	Sepeda Motor/MC (kend.)	Kendaraan Ringan/LV (kend.)	
Senin, 8 Agustus 2016			
Pagi	313	201	514
Siang	351	113	464
Sore	302	130	432
Selasa, 9 Agustus 2016			
Pagi	241	108	349
Siang	222	121	343
Sore	237	211	448
Rabu, 10 Agustus 2016			
Pagi	193	111	304
Siang	351	310	661
Sore	409	204	612
Kamis, 11 Agustus 2016			
Pagi	237	231	468
Siang	303	106	409

Tabel 4.10: *Lanjutan.*

Periode Waktu	Jenis Kendaraan		Jumlah <i>U-Turn</i> (kend.)
	Sepeda Motor/MC (kend.)	Kendaraan Ringan/LV (kend.)	
Sore	241	129	370
Jum'at, 12 Agustus 2016			
Pagi	209	117	326
Siang	190	127	317
Sore	200	115	315
Sabtu, 13 Agustus 2016			
Pagi	213	87	300
Siang	289	129	418
Sore	323	100	423
Minggu, 14 Agustus 2016			
Pagi	301	222	523
Siang	291	115	406
Sore	289	105	395

Tabel 4.11: Data Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn* (Jalan Ring Road).

Periode Waktu	Jenis Kendaraan		Jumlah <i>U-Turn</i> (kend)
	Sepeda Motor/MC (kend.)	Kendaraan Ringan/LV (kend.)	
Senin, 8 Agustus 2016			
Pagi	319	108	427
Siang	402	213	615
Sore	289	98	387
Selasa, 9 Agustus 2016			
Pagi	286	181	467
Siang	190	99	289
Sore	420	152	572
Rabu, 10 Agustus 2016			
Pagi	411	119	530
Siang	157	99	256
Sore	311	143	454
Kamis, 11 Agustus 2016			
Pagi	297	104	401
Siang	300	141	441
Sore	319	298	617
Jum'at, 12 Agustus 2016			
Pagi	298	119	417
Siang	331	181	512
Sore	209	217	426
Sabtu, 13 Agustus 2016			
Pagi	310	200	510

Tabel 4.11: *Lanjutan.*

Periode Waktu	Jenis Kendaraan		Jumlah <i>U-Turn</i> (kend.)
	Sepeda Motor/MC (kend.)	Kendaraan Ringan/LV (kend.)	
Siang	277	198	475
Sore	200	134	334
Minggu, 14 Agustus 2016			
Pagi	311	173	484
Siang	381	219	600
Sore	300	200	500

Tabel 4.12: Data Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn* (Jalan Kapten Sumarsono).

Periode Waktu	Jenis Kendaraan		Jumlah <i>U-Turn</i> (kend.)
	Sepeda Motor/MC (kend.)	Kendaraan Ringan/LV (kend.)	
Senin, 8 Agustus 2016			
Pagi	176	84	260
Siang	298	92	390
Sore	192	102	294
Selasa, 9 Agustus 2016			
Pagi	100	121	221
Siang	219	98	317
Sore	228	100	328
Rabu, 10 Agustus 2016			
Pagi	321	143	464
Siang	298	131	429
Sore	173	111	284
Kamis, 11 Agustus 2016			
Pagi	128	98	226
Siang	219	122	341
Sore	211	135	346
Jum'at, 12 Agustus 2016			
Pagi	210	130	340
Siang	309	93	402
Sore	285	81	366
Sabtu, 13 Agustus 2016			
Pagi	173	110	283
Siang	351	52	403
Sore	297	108	405
Minggu, 14 Agustus 2016			
Pagi	139	110	249
Siang	276	92	368
Sore	221	136	357

Tabel 4.13: Data Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn* (Jalan Kolonel Yos Sudarso).

Periode Waktu	Jenis Kendaraan		Jumlah <i>U-Turn</i> (kend.)
	Sepeda Motor/MC (kend.)	Kendaraan Ringan/LV (kend.)	
Senin, 8 Agustus 2016			
Pagi	298	109	497
Siang	287	152	439
Sore	309	219	528
Selasa, 9 Agustus 2016			
Pagi	198	108	306
Siang	291	97	388
Sore	321	142	463
Rabu, 10 Agustus 2016			
Pagi	198	111	309
Siang	219	321	540
Sore	317	117	434
Kamis, 11 Agustus 2016			
Pagi	187	87	274
Siang	261	96	357
Sore	381	100	481
Jum'at, 12 Agustus 2016			
Pagi	333	126	459
Siang	291	90	381
Sore	301	100	401
Sabtu, 13 Agustus 2016			
Pagi	269	136	405
Siang	172	108	280
Sore	341	99	440
Minggu, 14 Agustus 2016			
Pagi	309	102	411
Siang	216	135	351
Sore	289	100	389

Tabel 4.14: Data Kendaraan Yang Melakukan *U-Turn* (Jalan Tengku Amir Hamzah).

Periode Waktu	Jenis Kendaraan		Jumlah <i>U-Turn</i> (kend.)
	Sepeda Motor/MC (kend.)	Kendaraan Ringan/LV (kend.)	
Senin, 8 Agustus 2016			
Pagi	110	201	311
Siang	319	114	433
Sore	401	134	535
Selasa, 9 Agustus 2016			
Pagi	239	108	347

Tabel 4.14: *Lanjutan.*

Periode Waktu	Jenis Kendaraan		Jumlah <i>U-Turn</i> (kend.)
	Sepeda Motor/MC (kend.)	Kendaraan Ringan/LV (kend.)	
Siang	190	98	288
Sore	211	162	373
Rabu, 10 Agustus 2016			
Pagi	210	211	421
Siang	197	125	322
Sore	318	99	417
Kamis, 11 Agustus 2016			
Pagi	312	231	543
Siang	210	217	427
Sore	354	134	488
Jum'at, 12 Agustus 2016			
Pagi	197	121	318
Siang	241	126	367
Sore	351	100	451
Sabtu, 13 Agustus 2016			
Pagi	313	139	452
Siang	206	215	421
Sore	331	103	434
Minggu, 14 Agustus 2016			
Pagi	109	96	205
Siang	172	108	280
Sore	208	131	339

4.3.2. Data Tundaan Operasional

Tundaan operasional adalah besarnya tundaan (detik) yang disebabkan oleh sebuah kendaraan yang melakukan gerakan *U-Turn* tunggal, yang dialami oleh tiap kendaraan yang melaju searah maupun berlawanan arah dengan kendaraan *U-Turn* tersebut. Data total kendaraan yang melakukan *U-Turn* yang dipakai adalah pada hari senin. Berikut adalah data tundaan operasional yang disebabkan oleh gerakan *U-Turn*, dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15: Tundaan Operasional Disebabkan Gerakan *U-Turn*.

Lokasi	Waktu	Total kendaraan	Tundaan operasional (detik)	Tundaan operasional rata-rata per kendaraan (detik)
Simpang Pos	Pagi	514	1575	3,06
	Siang	464	3953	8,52
	Sore	432	4430	10,25
Jl. Ring Road	Pagi	427	1102	2,58
	Siang	615	2340	3,80
	Sore	387	4352	11,25
Jl. Kapten Sumarsono	Pagi	260	1092	4,20
	Siang	390	3496	8,96
	Sore	294	3653	12,43
Jl. Kolonel Yos Sudarso	Pagi	497	2018	4,06
	Siang	439	2219	5,05
	Sore	528	3871	7,33
Jl. Tengku Amir Hamzah	Pagi	311	1028	3,31
	Siang	433	2178	5,03
	Sore	535	3300	6,17

Dari hasil data survei, dapat diketahui tundaan operasional rata-rata dari masing-masing lokasi, yaitu Simp. Pos sebesar 10,25 detik (sore hari), Jalan Ring Road sebesar 11,25 detik (sore hari), Jalan Kapt. Sumarsono sebesar 12,43 detik (sore hari), Jalan KL. Yos Sudarso sebesar 7,33 detik (sore hari), dan Jalan T. Amir Hamzah sebesar 6,17 detik (sore hari).

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan perhitungan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Besar volume lalu lintas dan kapasitas yang terjadi pada ruas jalan penelitian serta tingkat pelayanan jalan (*level of service*) adalah sebagai berikut:
 - a. Simp. Pos, data volume lalu lintas sebesar 1268 smp/jam, kapasitas sebesar 3040 smp/jam dan tingkat pelayanan B.
 - b. Ring Road, data volume lalu lintas sebesar 1309 smp/jam, kapasitas sebesar 3362 smp/jam dan tingkat pelayanan B.
 - c. Jalan Kapt. Sumarsono, data volume lalu lintas sebesar 1001 smp/jam, kapasitas sebesar 3490 smp/jam dan tingkat pelayanan B.
 - d. Jalan KL. Yos Sudarso, data volume lalu lintas sebesar 1121 smp/jam, kapasitas sebesar 3362 smp/jam dan tingkat pelayanan B.
 - e. Jalan T. Amir Hamzah, data volume lalu lintas sebesar 964 smp/jam, kapasitas sebesar 3362 smp/jam dan tingkat pelayanan B.
2. Waktu tempuh dan waktu tundaan (data terbesar) dari masing-masing lokasi adalah sebagai berikut:
 - a. Simp. Pos, waktu tempuh untuk kendaraan MC sebesar 5,67 detik, kendaraan LV sebesar 6,20 detik dan waktu tundaan sebesar 10,25 detik.
 - b. Ring Road, waktu tempuh untuk kendaraan MC sebesar 7,12 detik, kendaraan LV sebesar 6,00 detik dan waktu tundaan sebesar 11,25 detik.
 - c. Jalan Kapt. Sumarsono, waktu tempuh untuk kendaraan MC sebesar 5,21 detik, kendaraan LV sebesar 7,30 detik dan waktu tundaan sebesar 12,43 detik.
 - d. Jalan KL. Yos Sudarso, waktu tempuh untuk kendaraan MC sebesar 10,01 detik, kendaraan LV sebesar 12,09 detik dan waktu tundaan sebesar 7,33 detik.

- e. Jalan T. Amir Hamzah, waktu tempuh untuk kendaraan MC sebesar 5,78 detik, kendaraan LV sebesar 6,31 detik dan waktu tundaan sebesar 6,17 detik.

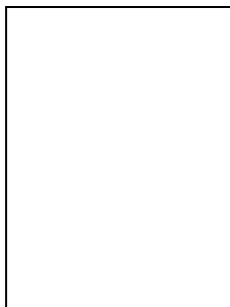
5.2. Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu kajian lanjutan terhadap hubungan antara kecepatan arus menerus terhadap variabel waktu putar kendaraan yang melakukan *U-Turn*.
2. Perlu kajian terhadap kebutuhan geometrik jalan dan fasilitas pendukung lainnya terhadap titik bukaan median (*U-Turn*) pada lokasi studi.
3. Perlu dilakukan penelitian pada bukaan median lainnya, terutama pada lokasi yang mempunyai karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk pengalihan arah lalu lintas kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO (2001) *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Agah (2007) *Pengaruh Volume Lalu Lintas Terhadap Waktu U-Turn Pada Ruas Jalan Dengan Fasilitas U-Turn*, Spektrum Sipil Universitas Mataram, Mataram.
- Khisty, C.J., (2003) *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (2002) *Sepesifikasi Bukaan Pemisah Jalur SK SNI 03-2444-2002*.
- Kasturi (1996) *Tundaan Operasional pada Fasilitas U-Turn dari Dua Lokasi di Bandung*, Tesis Program Magister Sistem dan Teknik Jalan Raya, Institut Teknologi Bandung.
- Kunum (2007) *Analisis Perilaku Pengemudi Kendaraan Bermotor Saat Melintasi Titik Keramaian*, Penelitian Tugas Akhir, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Baginda Muhammad Sholih
Panggilan : Baginda
Agama : Islam
Tempat, tanggal Lahir : Medan, 10 Januari 1992
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat Sekarang : Pasar VI Sampali, Desa Pematang Johor
Nomor KTP : 1207251001920001
Alamat KTP : Dusun X Jalan puskesmas
No. HP/ Telp. Seluler : 0821-6590-8503
E-mail : baginda.solihin@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Risman Junaidi
Ibu : Elmi Yusnah

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1107210092
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA, No.3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SDN. 106158 Medan	2004
2	SMP	Pahlawan Nasional	2007
3	SMA/SMK	PAB 8 Saentis	2010
4	Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2011 sampai selesai		

LAMPIRAN



Gambar L.1: Jalan Kapten Sumarsono.



Gambar L.2: Jalan Ring Road.



Gambar L.3: Pengendara kendaraan bermotor saat melakukan *U-turn*.



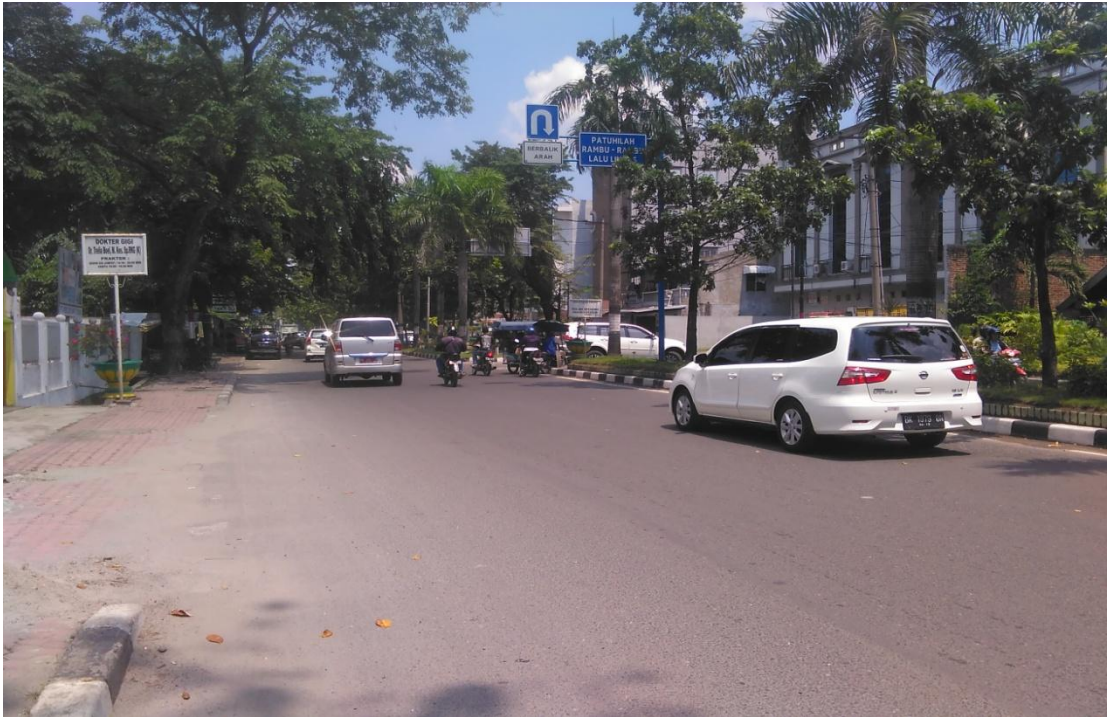
Gambar L.4: Lokasi Simpang Pos.



Gambar L.5: Kendaraan bermotor yang melakukan *U-Turn*.



Gambar L.6: Lokasi Simpang Pos.



Gambar L.7: Lokasi Jalan Tengku Amir Hamzah.



Gambar L.8: Lokasi Jalan Kolonel Yos Sudarso.