

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH KEPADATAN ANGKUTAN UMUM TERHADAP**  
**KELANCARAN ARUS LALU LINTAS PADA RUAS JALAN**  
**SISINGAMANGARAJA**  
**(STUDI KASUS)**

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

Oleh:

**RIZKI SULISTYAWAN**  
1207210222



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

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama lengkap : RIZKI SULISTYAWAN  
Tempat/tglLahir : PALEMBANG, 24 September 1994  
NPM : 1207210222  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir (skripsi) saya yang berjudul:

**“PENGARUH KEPADATAN ANGKUTAN UMUM TERHADAP KELANCARAN ARUS LALU LINTAS PADA RUAS JALAN SM RAJA (STUDI KASUS)”**

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

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian 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 atau paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi TeknikSipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 2017  
Saya yang menyatakan

Materai  
Rp.6.000,-

(RIZKI SULISTYAWAN)

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : RIZKI SULISTYAWAN

NPM : 1207210222

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : PENGARUH KEPADATAN ANGKUTAN UMUM  
TERHADAP KELANCARAN ARUS LALU LINTAS  
PADA RUAS JALAN SM RAJA (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, September 2017

Mengetahui dan menyetujui:

Pembimbing I/Penguji  
II/Penguji

Pembimbing

Ir.Zurkiyah,MT

Dra.Indrayani,MSi

Pembanding I/Penguji  
II/Penguji

Pembanding

Irma Dewi. ST. MSi

DR. Ade Faisal,

ST.,MSc

Program Studi Teknik Sipil  
Ketua

DR. Ade Faisal, ST.,MSc

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH KEPADATAN ANGKUTAN UMUM TERHADAP KELANCARAN ARUS LALU LINTAS PADA RUAS JALAN SM RAJA (STUDI KASUS)**

Rizky Sulistyawan  
1207210222  
Ir.Zurkiyah.MT  
Dra.Indrayani.MSi

Banyaknya angkutan umum menjadi permasalahan yang sangat besar bagi Pemerintahan Kota Medan. Jumlah angkutan umum Kota Medan merupakan terbesar nomor 2 setelah Kota Jakarta. Keberadaan angkutan umum kota sangat dibutuhkan tetapi apabila tidak ditangani secara baik dan benar akan menjadi masalah bagi kehidupan kota. Angkutan umum dikatakan memiliki kinerja yang baik apabila angkutan tersebut mampu memberikan pelayanan yang efektif dan efisien, serta mampu memenuhi tuntutan penumpang sebagai sarana transportasi untuk pelaksanaan kegiatan masyarakat. Dari hasil survei penelitian penulis selama tujuh hari di jalan Sisingamangaraja Kota Medan dari tanggal 3 April - 9 April 2017 diketahui bahwa keberadaan angkutan umum kota lah yang sangat mempengaruhi aksesibilitas jalan raya sehingga menjadi salah satu hal yang menyebabkan kemacetan dan kepadatan lalu lintas. Ditambah lagi keamanan dan kenyamanan kurang tercipta, diakibatkan dari tingkah laku pengemudi ngkutan umum yang suka ngebut, terkadang memperlambat kecepatan bahkan berhenti sesuka hati di tengah jalan. Puncak kepadatan lalu lintas itu terjadi pada hari Senin pada pukul 07:00-08:00 wib menuju ke arah kampus UISU dengan nilai kepadatan sebesar 149,9151824 kendaraan/jam. Sedangkan puncaknya kepadatan yang disebabkan oleh angkutan umum itu terjadi pada pukul 07:30-07:45 menuju ke arah kampus UISU dengan nilai kepadatan sebesar 25,105 kendaraan/jam. Kemacetan dan kepadatan lalu lintas tidak bisa dibiarkan terus menerus karena semakin hari akan terus meningkat jumlah nilai kemacetan dan kepadatan lalu lintas, dan sewaktu-waktu akan membahayakan bagi para pengguna jalan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat kemacetan dan kepadatan lalu lintas yaitu dengan cara dilakukannya penertiban khusus untuk para supir angkutan umum dan para pengendara lain utuk tidak sembarangan dalam berkendara. Salah satu contohnya tidak berhenti di sembarang tempat, memperlambat kecepatan kendaraan dan tidak memberikan ruang untuk kendaraan yang dibelakang. Dengan mengikuti peraturan tersebut kemacetan dan kepadatan lalu lintas akan berkurang dan para pengguna jalan akan merasa nyaman dalam berkendara.

Kata kunci: Transportasi, kepadatan, lalu lintas

## **ABSTRAK**

### **EFFECT OF DENSITY OF PUBLIC TRANSPORT SMOOTH FLOW OF TRAFFIC ON THE ROAD SECTION SISINGAMANGARAJA (CASE STUDY)**

Rizky Sulistyawan  
1207210222  
Ir.Zurkiyah.MT  
Dra.Indrayani.MSi

The number of public transport into huge problems for the Government of Medan. The number of public transport Medan is the largest number 2 after Jakarta city. The existence of the city's public transport is needed but if not handled properly will be a problem for the life of the city. Public transport is said to have a good performance when the transport is able to provide effective and efficient services, and able to meet the demands of passengers as a means of transportation for the implementation of community activities. From the survey results of the study authors for seven days at Sisingamangaraja Street Medan City from April 3rd-9th 2017 it's know that the presence of the city's public transportation was very affecting accessibility of the highway so that it becomes one of the things that cause congestion and traffic density. Plus more safety and comfort for less created, resulting from the behavior of public transport drivers who like speeding, sometimes offhand slowed even stopped halfway. Her peak traffic density that occurred on Monday at 07:00 to 08:00 AM toward the UISU campus with a density value of 149,9151824 vehicles/hour. While the peak density caused by public transport occurred at 07:30 to 07:45 AM toward the UISU campus with a density value of 25,105 vehicles/hour. Congestion and traffic density can't be allowed to continue because the day will continue to increase the number of value and traffic congestion, and at times will be dangerous for all road users. One way that can be done to reduce the level of congestion and traffic that is the way to do control it specially to the drivers of public transport and the other riders for riders not unpleasant as good as his driving. One example does not stop at any place, slowing down and did not leave room for the people in the back. By following these rules obey traffic congestion and density will be reduced and the road users will feel comfortable in driving.

Keywords: Transport, density, traffic.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'Alaikum Wr. Wb*

Alhamdulillahirabil'alamin, segala puji kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya kepada penulis, sehingga atas barokah dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai mana yang diharapkan.

Adapun judul dari Tugas Akhir ini adalah “PENGARUH KEPADATAN ANGKUTAN UMUM TERHADAP KELANCARAN ARUS LALU LINTAS PADA RUAS JALAN SISINGAMANGARAJA (STUDI KASUS)”. Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi syarat menyelesaikan jenjang kesarjanaan Strata 1 pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Selama menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Zurkiyah, MT selaku Dosen Pembimbing-I dalam penulisan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Indrayani.MSi selaku Dosen Pembimbing-II dalam penulisan Tugas Akhir ini
3. Ibu Hj. Irma Dewi, S.T, M.Si selaku Dosen Pembanding-I dalam penulisan Tugas Akhir ini
4. Bapak Dr. Ade Faisal, S.T, M.Sc selaku Dosen Pembanding-II dalam penulisan Tugas Akhir ini
5. Bapak Rahmatullah, ST., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak dan Ibu staf pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Orang tua penulis: Sunarno dan Lilis Rusnawati yang telah membantu untuk membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Kepada teman-teman teknik sipil 2012 A1 dan B1 Pagi dan seluruh teman-teman yang memberikan semangat serta masukan yang sangat berarti bagi penulis.
9. Terima kasih kepada para sahabat penulis: Irsan Anshari.ST, Nanda Alfansyah.ST, Wahyu Ramadhan, Faisal Rais Hasibuan.ST dan lainnya yang tidak bisa saya sebut namanya satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini tentu masih jauh dari kata kesempurnaan, untuk itu penulis berharap memberikan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk menjadi bahan pembelajaran yang berguna untuk pengembangan penulis di masa depan. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Medan, September 2017

Rizky Sulistyawan

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Umum	5
2.2. Angkutan Umum	5
2.3. Jenis Pelayanan Angkutan Umum	8
2.4. Angkutan Perkotaan	10
2.5. Pola Jaringan Trayek Angkutan Umum	11
2.6. Kualitas Operasi Angkutan Umum	14
2.7. Jalan Perkotaan	15
2.8. Pengertian Kapasitas	16
2.8.1 Kapasitas Dasar	16
2.8.2 Kapasitas Praktis	16
2.9. Rasio Volume Per Kapasitas	19
2.10. Volume Lalu Lintas	19

2.11. Karakteristik Volume Lalu Lintas	20
2.11.1 Pertumbuhan Lalu Lintas	21
2.11.2 Pertumbuhan Lalu Lintas Yang Dibangkitkan	21
2.11.3 Pertumbuhan Lalu Lintas Tertarik	21
2.12. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas Jalan	23
2.12.1 Faktor Jalan	23
2.12.2 Lebar Bahu Atau Kebebasan Samping	23
2.12.3 Lebar Jalan	23
2.12.4 Batas Jalan dan Lajur Tambahan	23
2.12.5 Keadaan Permukaan Jalan	24
2.12.6 Komposisi Lalu Lintas	24
2.13. Satuan Mobil Penumpang (SMP)	24
2.14. Teknik Perilaku Lintasan	24
2.15. Jaringan Jalan	25
2.15.1 Jalan Bebas Hambatan	25
2.15.2 Jalan Arteri	26
2.15.3 Jalan Kolektor	26
2.15.4 Jalan Lokal	26
2.15.5 Jalan Lingkungan	26
2.16. Jalur Dan Lalu Lintas	27
2.16.1 Bahu Jalan	27
2.16.2 Trotoar dan Kerb	28
2.16.3 Median Jalan	28
2.17. Tundaan Dan Hambatan Samping	29
2.17.1 Tundaan	29
2.17.1.1 Tundaan Tetap	29
2.17.1.2 Tundaan Operasional	29
2.17.2 Hambatan Samping	29
2.18. Gelombang Kejut	32
2.19. Kecepatan	33
2.20. Kecepatan Arus Bebas	33
2.21. Tingkat Pelayanan	35

2.22. Derajat Kejenuhan	37
2.23. Kepadatan	38
2.24. Permasalahan Angkutan Umum	38
2.25. Perilaku Pengendara Angkutan Umum Yang Agresif	40
<b>BAB 3 Metodologi Penelitian</b>	<b>42</b>
3.1. Rencana Kegiatan Penelitian	42
3.2. Survey Pendahuluan	43
3.3. Penentuan Lokasi Penelitian	44
3.4. Data Yang Diperlukan	44
3.5. Teknik Pengumpulan Data	44
3.5.1 Pengambilan Data Sekunder	44
3.5.2 Pengumpulan Data Primer	45
3.6. Metode Pengambilan Data	45
3.7. Instrumen Penelitian	45
3.8. Survei Volume Lalu Lintas	45
3.9. Survei Kecepatan	46
3.10. Survei Hambatan Samping	46
3.11. Data Angkutan Umum	47
3.12. Penarikan Kesimpulan	47
<b>BAB 4 Analisa Data</b>	<b>48</b>
4.1. Tinjauan Umum	48
4.1.1 Karakteristik Fisik Ruas Jalan SM Raja	48
4.1.2 Data Geometrik Jalan	49
4.2. Volume Lalu Lintas	49
4.3. Kecepatan Rata-Rata	52
4.4. Hambatan Samping	55
4.5. Kepadatan Lalu Lintas	57

4.6. Kapasitas Jalan	61
4.7. Perilaku Pengemudi Angkutan Umum	62
4.8. Solusi Mengatasi Kemacetan	62
BAB 5 Kesimpulan Dan Saran	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	65
Daftar Pustaka	66
Lampiran	
Daftar Riwayat Hidup	

## Daftar Tabel

Tabel 2.1 Kapasitas dasar ( $C_0$ ) untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997)	18
Tabel 2.2 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997)	18
Tabel 2.3 Ekuivalen mobil penumpang jalan perkotaan terbagi (MKJI, 1997)	20
Tabel 2.4 Ekuivalen mobil penumpang jalan tak terbagi (MKJI, 1997)	21
Tabel 2.5 Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas (MKJI 1997)	22
Tabel 2.6 Faktor penyesuaian $FC_c$ untuk pengaruh ukuran kota pada kapasitas jalan perkotaan (MKJI, 1997)	22
Tabel 2.7 Efisiensi hambatan samping (MKJI, 1997)	30
Tabel 2.8 Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997)	31
Tabel 2.9 Faktor penyesuaian $FFV_{sf}$ untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (MKJI, 1997).	32
Tabel 2.10 Kecepatan arus bebas dasar $FV_0$ untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997)	34
Tabel 2.11 Penyesuaian $FV_w$ untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (MKJI, 1997)	34
Tabel 2.12 Faktor penyesuaian $FFV_{CS}$ untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (MKJI,1997)	35
Tabel 2.13 Karakteristik tingkat pelayanan (MKJI, 1997)	36
Tabel 3.1 Jumlah angkutan umum yang melintasi jalan Sisingamangaraja	47
Tabel 4.1 Data Geometrik Jalan	49
Tabel 4.2 Volume lalu lintas jalan Air Bersih menuju arah kampus UISU	50
Tabel 4.3 Volume lalu lintas jalan SM Raja menuju arah Air Bersih	51
Tabel 4.4 Waktu tempuh Angkutan Umum menuju arah kampus UISU	53
Tabel 4.5 Waktu tempuh Angkutan Umum menuju arah Air Bersih	54
Tabel 4.6 Jumlah hambatan samping menuju arah kampus UISU	55
Tabel 4.7 Jumlah hambatan samping menuju arah Air bersih	56

Tabel 4.8 Jumlah kepadatan kendaraan ruas jalan Air bersih menuju arah kampus UISU	58
Tabel 4.9 Jumlah kepadatan kendaraan ruas jalan Sm Raja menuju arah Air Bersih	58
Tabel 4.10 Jumlah kepadatan Angkutan Umum ruas jalan Air Bersih menuju arah kampus UISU	59
Tabel 4.11 Jumlah kepadatan Angkutan Umum ruas jalan Sm Raja menuju arah Air Bersih	60

## Daftar Gambar

Gambar 2.1 Jaringan trayek pola radial (Giannopoulos, 1989)	12
Gambar 2.2 Jaringan trayek pola orthogonal (Giannopoulos, 1989)	12
Gambar 2.3 Jaringan trayek pola radial bersilang (Giannopoulos, 1989)	13
Gambar 2.4 Jaringan trayek pola jalur utama dengan <i>feeder</i> (Giannopoulos, 1989)	14
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian	42
Gambar 3.2: Denah lokasi penelitian	43

## Daftar Notasi

C	= Kapasitas ruas jalan (smp/jam)
Co	= Kapasitas dasar (smp/jam)
Ds	= Derajat kejenuhan (smp/jam)
Emp	= Ekuivalen mobil penumpang
EEV	= Frekuensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan
FCw	= Faktor penyesuaian lebar jalan.
FCsp	= Faktor penyesuaian pemisahan arah.
FCsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.
FCcs	= Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.
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
K	= Kepadatan
L	= Panjang ruas jalan
MKJI	= Manual kapasitas jalan Indonesia
N	= Jumlah kendaraan
PED	= Frekuensi pejalan kaki
PSV	= Frekuensi bobot kendaraan parkir
Q	= Volume (kend/jam)
SMP	= Satuan mobil penumpang
SMV	= Frekuensi bobot kendaraan lambat
V	= Kecepatan (Km/Jam)
VCR	= Rasio volume per kapasitas

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Medan merupakan kota paling berkembang di Indonesia dan merupakan kota terbesar ke 3 di Indonesia tahun 2016. Medan merupakan Ibukota Propinsi Sumatera Utara sekaligus pintu gerbang wilayah Indonesia bagian barat. Luas wilayah Kota Medan adalah 26.500 KM<sup>2</sup>, dengan jumlah penduduk yang cukup padat yaitu sekitar 2.731.607 jiwa, yang tersebar di 21 kecamatan yang berada di Kota Medan (<http://indonesia70.blogspot.com>).

Sistem transportasi yang baik adalah suatu hal yang penting untuk dimiliki oleh suatu kota, terutama kota besar seperti Kota Medan yang memiliki banyak aktivitas dan banyak penduduk. Sistem transportasi merupakan hal krusial dalam menentukan ke efektifan suatu kota. Salah satu sistem transportasi umum yang ada di Kota Medan adalah angkutan kota. Angkutan kota (Angkot) sudah menjadi kebutuhan utama dalam mendukung kehidupan sehari-hari bagi sebagian besar masyarakat Kota Medan. Posisi angkutan kota yang menjadi kebutuhan utama ini menyebabkan banyaknya jumlah kendaraan angkutan kota di Kota Medan. Namun hal tersebut tidak sesuai lagi dengan kapasitasnya maka sering menimbulkan kemacetan arus lalu lintas di Kota Medan. Permasalahan tersebut banyak menimbulkan dampak dan kerugian di berbagai bidang khususnya di bidang ekonomi. Permasalahan ini akan semakin meningkat seiring perkembangan yang terjadi pada suatu daerah.

Transportasi selalu menjadi masalah yang dihadapi oleh kota-kota besar. Usaha Pemerintah dalam memecahkan masalah transportasi banyak dilakukan melalui pemecahan sektoral, dengan meningkatkan kapasitas jaringan jalan, pembangunan jaringan jalan baru, rekayasa manajemen lalu lintas dan pengaturan transportasi angkutan umum. Berapapun biaya yang dikeluarkan, kemacetan dan tundaan tetap tidak bisa dihindari. Hal ini disebabkan karena kebutuhan pergerakan berkembang dengan pesat sedangkan penyediaan fasilitas dan

prasarana transportasi berkembang sangat lambat sehingga tidak bisa mengikutinya.

Tingginya tingkat perjalanan di Kota Medan dibandingkan dengan jaringan jalan selalu menimbulkan permasalahan lalu lintas. Masalah lalu lintas berupa gangguan kelancaran atau kemacetan lalu lintas telah menimbulkan dampak negatif baik dari aspek ekonomi dan lingkungan. Meningkatnya biaya operasi kendaraan, kehilangan waktu, penurunan kenyamanan pengguna jalan dan penunjang kualitas udara serta peningkatan kebisingan disepanjang jalan.

Salah satu moda transportasi darat adalah angkutan umum (Angkot) yang memegang peranan penting dalam mobilitas sehari-hari. Banyaknya angkutan umum menjadi permasalahan yang sangat besar bagi Pemerintah Kota Medan. Jumlah angkutan umum Kota Medan merupakan terbesar nomor 2 setelah Jakarta. Sebagai pengguna jasa transportasi umum pastinya kita menginginkan kendaraan yang ditumpangi memberikan rasa aman dan nyaman.

Kota Medan terus berkembang dengan pesat, salah satunya pada ruas jalan Sisingamangaraja. Tetapi pada sebagian ruas jalan Sisingamangaraja ini sering mengalami kemacetan khususnya pada pagi hari, siang hari dan sore hari karena banyaknya angkutan umum yang berjalan lambat, berhenti menaikkan atau menurunkan penumpang di tempat yang bukan di tempat pemberhentian, bahkan menunggu atau diam dan tidak teratur sehingga menyebabkan kendaraan yang berada di belakang angkutan umum tersebut berjalan lambat bahkan berhenti.

Angkutan umum merupakan sistem transportasi yang memiliki peran menunjang mobilisasi masyarakat kota dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Angkutan umum juga memegang peranan yang sangat penting strategis dalam pengembangan dan pembangunan kota baik pada sektor ekonomi, sektor sosial budaya maupun sektor pendidikan. Oleh karena itu keberadaan angkutan umum harus ditangani dengan baik dan benar sehingga tidak menimbulkan masalah bagi kehidupan kita semua.

## **1.2 Permasalahan**

Dengan memperhatikan latar belakang sebagaimana disajikan diatas, Maka permasalahan yang diperlukan untuk kajian adalah :

1. Bagaimana pengaruh angkutan umum terhadap kelancaran arus lalu lintas pada ruas jalan Sisingamangaraja di Kota Medan ?
2. Bagaimana perilaku pengemudi angkutan umum terhadap kemacetan lalu lintas pada ruas jalan Sisingamangaraja di Kota Medan ?
3. Bagaimana solusi kemacetan arus lalu lintas yang disebabkan oleh angkutan umum ?

## **1.3 Rumusan Masalah**

Studi ini mempunyai ruang lingkup dan batasan sebagai berikut :

1. Lokasi yang ditinjau adalah ruas jalan Sisingamangaraja akibat adanya pengaruh angkutan umum
2. Kemacetan arus lalu lintas yang disebabkan perilaku pengemudi angkutan umum
3. Bagaimana solusi kemacetan arus lalu lintas yang disebabkan oleh angkutan umum

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh angkutan umum terhadap kelancaran arus lalu lintas pada ruas jalan Sisingamangaraja di Kota Medan.
2. Untuk mengetahui perilaku umum pengemudi angkutan umum terhadap kemacetan lalu lintas pada ruas jalan Sisingamangaraja di Kota Medan.
3. Mendapat solusi kemacetan arus lalu lintas pada ruas jalan Sisingamangaraja di Kota Medan.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana cara mengatasi masalah kemacetan di Kota Medan yang disebabkan oleh angkutan umum.
2. Sebagai masukan kepada Pemerintah Kota Medan dalam mengevaluasi kebijakan yang digunakan untuk mengatur angkutan umum di Kota Medan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk memperjelas tahapan yang dilakukan dalam studi ini, di dalam penulisan tugas akhir ini dikelompokkan kedalam 5 (Lima) bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

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

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini meliputi pengambilan teori dari beberapa sumber bacaan dan narasumber yang mendukung analisa permasalahan yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang pendeskripsian dan langkah-langkah yang akan dilakukan. Cara memperoleh data-data yang relevan dengan penelitian yang berisikan objek penelitian, tahapan penelitian dan kebutuhan data.

### **BAB 4 PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA**

Hasil dari analisis data akan dibahas dan dijelaskan pada bab ini. Semua analisis dari fokus penelitian akan dipaparkan dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan logis berdasarkan analisa data, temuan dan bukti yang disajikan sebelumnya yang menjadi dasar untuk menyusun suatu saran sebagai suatu usulan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Peran utama angkutan umum adalah melayani kepentingan mobilitas masyarakat dalam melakukan kegiatannya, baik dalam kegiatan sehari-hari yang berjangka pendek atau menengah (angkutan perkotaan/pedesaan dan angkutan antar kota dan provinsi). Aspek lain pelayanan angkutan umum adalah peranannya dalam pengendalian lalu lintas, penghematan energi dan pengembangan wilayah.

Dalam rangka pengendalian lalu lintas peranan layanan angkutan umum tidak bisa ditiadakan. Dengan ciri khas yang dimilikinya, yakni lintasan tetap dan mampu mengangkut banyak orang seketika, maka efisiensi penggunaan jaringan jalan menjadi lebih tinggi karena pada saat yang sama luasan jalan yang sama dimanfaatkan oleh lebih banyak orang. Disamping itu, jumlah kendaraan yang berlalu lalang di jalanan dapat dikurangi. Dengan demikian kelancaran arus lalu lintas dapat ditingkatkan.

Pengelolaan angkutan umum ini pun berkaitan dengan penghematan penggunaan bahan bakar minyak (BBM). Di bidang pengangkutan, penghematan energi BBM sudah lama menjadi bahan pikiran para ahli terkait, selain itu layanan angkutan umum juga perlu ditingkatkan.

Berkaitan dengan pengembangan wilayah, angkutan umum juga sangat berperan dalam menunjang interaksi sosial-budaya masyarakat. Pemanfaatan sumber daya alam maupun mobilisasi sumber daya manusia serta pemerataan pembangunan daerah beserta hasil-hasilnya, didukung oleh sistem pengangkutan yang memadai dan sesuai dengan tuntutan kondisi setempat.

#### **2.2 Angkutan Umum**

Pada dasarnya angkutan adalah sarana untuk memindahkan orang atau barang dari suatu tempat ke tempat lain. Tujuannya untuk membantu orang atau

kelompok orang menjangkau berbagai tempat yang dikehendaki atau mengirimkan barang dari tempat asalnya ke tempat tujuannya. Prosesnya dapat dilakukan dengan menggunakan sarana angkutan berupa kendaraan. Sementara angkutan umum penumpang adalah angkutan penumpang yang menggunakan kendaraan umum yang dilakukan dengan sistem sewa atau bayar. Termasuk dalam pengertian angkutan umum penumpang adalah angkutan kota (bus, minibus, dsb), kereta api, angkutan air dan angkutan udara (warpani, 1990).

Tujuan utama dari keberadaan angkutan umum penumpang adalah menyelenggarakan angkutan umum yang baik dan layak bagi masyarakat. Pengadaan pelayanan angkutan umum penumpang memang secara langsung mengurangi banyaknya kendaraan pribadi. Pelayanan angkutan umum penumpang akan berjalan baik apabila tercipta keseimbangan antara ketersediaan dan permintaan.

Angkutan umum penumpang bersifat massal sehingga biaya angkut dapat dibebankan kepada lebih banyak orang atau penumpang yang menyebabkan biaya per penumpang dapat ditekan serendah mungkin. Karena merupakan angkutan massal, perlu ada kesamaan diantara para penumpang, antara lain kesamaan asal dan tujuan. Kesamaan ini dicapai dengan cara pengumpulan di terminal atau tempat perhentian. Kesamaan tujuan tidak selalu berarti kesamaan maksud. Angkutan umum massal atau *mass transit* memiliki trayek dan jadwal keberangkatan yang tetap. Pelayanan angkutan umum penumpang akan berjalan dengan baik apabila tercipta keseimbangan antara ketersediaan dan permintaan. Dalam hal ini pemerintah perlu turut ikut campur tangan dalam menjamin sistem transportasi yang aman bagi kepentingan masyarakat pengguna jasa angkutan umum, petugas pengelola angkutan umum dan pengusaha jasa angkutan umum. Petugas pengelola angkutan umum dan pengusaha jasa angkutan umum memberikan arahan kepada para supir angkutan umum untuk tidak mengganggu lingkungan, menciptakan persaingan yang sehat, membantu perkembangan dan pembangunan nasional maupun daerah dengan meningkatkan pelayanan jasa angkutan, menjamin pemerataan jasa angkutan sehingga tidak ada pihak yang dirugikan dan mengendalikan operasi pelayanan jasa angkutan.

Untuk melakukan perjalanan maka manusia memerlukan angkutan umum. Adapun alasan-alasan yang menyebabkan orang melakukan perjalanan dibagi atas beberapa bagian seperti berikut ini:

1. Perjalanan Untuk Bekerja

Untuk perjalanan jenis ini, pelayanan angkutan umum hendaknya memenuhi syarat, yaitu dapat meminimalisir waktu. Jadi angkutan umum tersebut harus cepat dan tepat waktu, menjamin martabat pengguna angkutan umum, khususnya untuk perjalanan jarak jauh mampu menyediakan pelayanan makan dan ruang kerja yang layak

2. Perjalanan Untuk Ke Sekolah Atau Kuliah

Sektor pendidikan adalah salah satu sektor yang sangat penting, karena ini menyangkut seluruh lapisan masyarakat. Oleh karena itu, kebutuhan angkutan umum sangat besar untuk melakukan kegiatan ini, dikarenakan jumlah pelakunya yang sangat besar. Saat ini adalah hal yang sangat baik apabila sekolah-sekolah menyediakan fasilitas bus sekolah, hal ini guna mengurangi kemacetan pada saat jam puncak sekolah yaitu pada saat masuk dan keluar sekolah. Dengan adanya bus tersebut, pengguna mobil pribadi dapat berkurang, sehingga kemacetan dapat sedikit berkurang.

3. Perjalanan Untuk Berbelanja

Perkembangan pusat-pusat perbelanjaan, membangkitkan kebutuhan akan angkutan, terlebih jika orang mulai berbelanja jauh dari tempat tinggalnya. Di sektor ini lebih banyak membutuhkan transportasi umum untuk menuju tempat pusat perbelanjaan dan mengangkut barang belanjaan menuju rumah pribadi agar konsumen dapat berbelanja dengan baik, aman dan nyaman.

4. Perjalanan Untuk Rekreasi

Masing-masing orang yang tidak mempunyai angkutan sendiri akan memerlukan angkutan umum untuk mengadakan rekreasi seperti mengunjungi teman dan sanak saudara, pergi menonton pertandingan olah raga dan sebagainya.

## 5. Perjalanan Dengan Alasan Sosial

Beberapa perjalanan penumpang yang dilakukan adalah untuk alasan sosial. Contohnya untuk mengunjungi teman atau sanak saudara yang sedang sakit, menghadiri pemakaman dan sebagainya. Walaupun jumlah perjalanan ini biasanya hanya merupakan bagian kecil dari seluruh kegiatan perjalanan yang menggunakan angkutan umum ini tetapi merupakan satu hal yang penting.

### 2.3 Jenis Pelayanan Angkutan Umum

Pengangkutan orang dengan pengangkutan kendaraan umum dilakukan dengan menggunakan mobil bus atau mobil penumpang. Pengangkutan orang dengan kendaraan umum dilayani dengan:

#### 1. Angkutan Trayek Tetap Dan Teratur

Angkutan trayek tetap dan teratur melayani lintasan/rute yang tetap dari terminal yang telah ditetapkan ke terminal tujuan yang telah ditetapkan dan dilayani dengan frekuensi tertentu/dilengkapi dengan jadwal perjalanan. Jenis angkutan umum dalam trayek tetap dan teratur terdiri dari:

##### a. Angkutan Lintas Batas Negara

Angkutan lintas batas negara adalah angkutan dari satu kota ke kota lain yang melewati lintas batas Negara dengan menggunakan mobil bus umum yang terikat dalam trayek.

##### b. Angkutan Antar Kota Antar Provinsi

Angkutan antar Kota antar Provinsi adalah angkutan dari satu Kota ke Kota lain yang melalui antar daerah Kabupaten/Kota yang melalui lebih dari satu daerah Provinsi dengan menggunakan mobil bus umum yang terikat dalam trayek.

##### c. Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi

Angkutan antar Kota dalam Provinsi adalah angkutan dari satu Kota ke Kota lain yang melalui antar daerah Kabupaten/Kota dalam satu daerah Provinsi dengan menggunakan mobil bus umum yang terikat dalam trayek.

d. Angkutan Kota

Angkutan kota adalah angkutan dari suatu tempat ke tempat lain dalam satu daerah Kota atau Kabupaten atau dalam daerah khusus Ibu Kota dengan menggunakan mobil bus umum atau mobil penumpang umum yang terikat dalam trayek.

e. Angkutan Perdesaan

Angkutan perdesaan adalah angkutan dari satu tempat/Desa ke tempat lain dalam satu daerah kabupaten yang tidak termasuk dalam trayek kota yang berada pada wilayah Ibu Kota Kabupaten dengan mempergunakan mobil bus umum atau mobil penumpang umum/angkot yang terikat dalam trayek.

2. Angkutan Tidak Dalam Trayek

Angkutan tidak dalam trayek merupakan angkutan yang tidak terikat dengan trayek yang biasanya melakukan pelayanan dari rumah ke rumah. Jenis angkutan umum tidak dalam trayek terdiri dari :

a. Angkutan Taksi

Angkutan taksi adalah angkutan dengan menggunakan mobil penumpang umum yang diberi tanda khusus dan dilengkapi dengan argometer yang melayani angkutan dari pintu ke pintu dalam wilayah operasi terbatas.

b. Angkutan Sewa

Angkutan sewa adalah angkutan dengan menggunakan mobil penumpang umum yang melayani angkutan dari pintu ke pintu, dengan pengemudi atau tanpa pengemudi dalam wilayah operasi yang tidak terbatas, di luar dikenal sebagai *car rentals/rent a car*. Angkutan seperti ini sering mempunyai perwakilan di bandara.

c. Angkutan Pariwisata

Angkutan pariwisata adalah angkutan dengan menggunakan mobil bus umum yang dilengkapi dengan tanda-tanda khusus untuk keperluan pariwisata atau keperluan lain diluar pelayanan angkutan dalam trayek, seperti untuk keperluan keluarga dan sosial lainnya.

d. Angkutan Lingkungan

Angkutan lingkungan adalah angkutan dengan menggunakan mobil penumpang umum yang dioperasikan dalam wilayah operasi terbatas pada kawasan tertentu, di berbagai daerah Indonesia dikenal sebagai angkot/angkutan

kota, yang biasanya menggunakan mobil penumpang (kapasitas penumpang lebih dari sembilan orang).

#### **2.4 Angkutan Perkotaan**

Menurut keputusan Menteri No.35 tahun 2003 tentang penyelenggaraan angkutan orang dengan kendaraan umum, angkutan kota adalah angkutan dari suatu tempat ke tempat lain dalam suatu daerah kota atau wilayah Ibu Kota Kabupaten dengan menggunakan mobil bus umum, mikrolet atau mobil penumpang yang terikat dalam trayek.

Berdasarkan Keputusan Menteri No.35 tahun 2003 tentang penyelenggaraan angkutan perkotaan dapat diselenggarakan dengan ciri-ciri sebagai berikut:

##### **a. Trayek Utama**

1. Mempunyai jadwal tetap, sebagaimana tercantum dalam perjalanan pada kartu pengawasan kendaraan yang dioperasikan.
2. Melayani angkutan antar kawasan utama, dan pendukung dengan cara melakukan perjalanan pulang balik secara tetap.
3. Pelayanan angkutan secara terus menerus, berhenti pada tempat-tempat untuk menaikkan dan menurunkan orang yang telah ditetapkan untuk angkutan kota.

##### **b. Trayek Cabang**

1. Berfungsi sebagai trayek penunjang terhadap trayek utama.
2. Mempunyai jadwal tetap sebagaimana tercantum dalam jam perjalanan pada kartu pengawas kendaraan yang dioperasikan.
3. Melayani angkutan pada kawasan pendukung antara kawasan pendukung dan pemukiman.
4. Pelayanan angkutan secara terus menerus serta berhenti pada tempat-tempat untuk menaikkan dan menurunkan yang telah ditetapkan untuk angkutan kota.

c. Trayek Ranting

1. Tidak memiliki jadwal tetap.
2. Pelayanan angkutan secara terus menerus serta berhenti pada tempat-tempat untuk menaikkan dan menurunkan penumpang yang telah ditetapkan untuk angkutan kota.
3. Melayani angkutan dalam kawasan permukiman.

d. Trayek Langsung

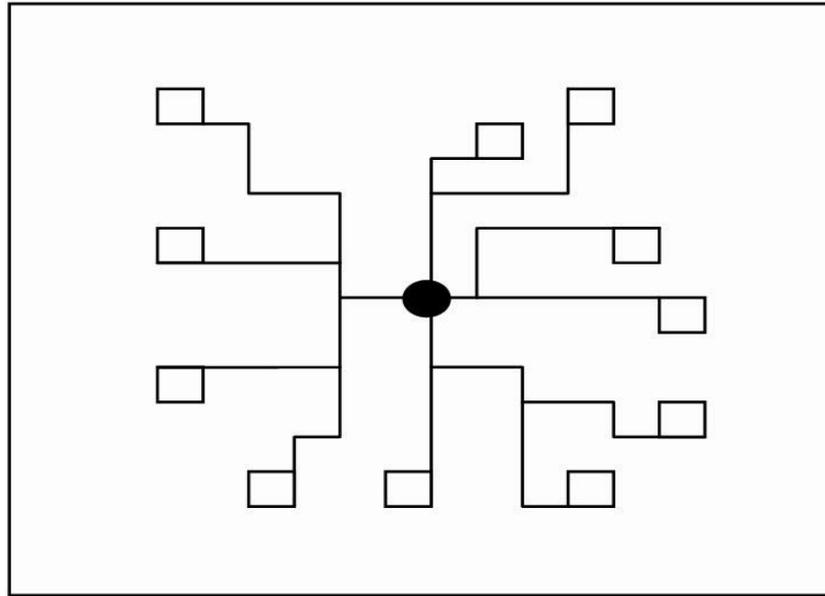
1. Mempunyai jadwal tetap sebagaimana tercantum dalam jam perjalanan pada kartu pengawasan kendaraan yang dioperasikan.
2. Pelayanan angkutan secara terus menerus serta berhenti pada tempat-tempat untuk menaikkan dan menurunkan penumpang yang telah ditetapkan untuk angkutan kota. Melayani angkutan antara kawasan utama dengan kawasan pendukung dan kawasan permukiman.

## 2.5 Pola Jaringan Trayek Angkutan Umum

Kualitas dan memadainya suatu penyelenggaraan pelayanan sistem angkutan kota adalah dengan tersedianya jaringan rute pelayanan yang ideal untuk suatu wilayah tertentu. Di banyak kota sistem jaringan angkutan kota menggunakan beberapa tipe secara kombinasi yang sesuai dengan karakteristik kota yang bersangkutan. Tipe utama jaringan angkutan umum adalah:

a. Pola radial

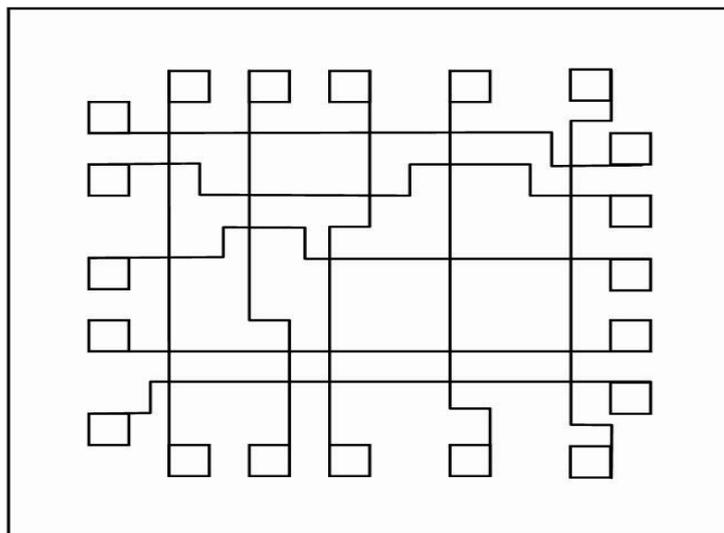
Di kota-kota dengan aktifitas utamanya terkonsentrasi di kawasan pusat kota akan membentuk pola jaringan jalan tipe radial, yaitu dari kawasan CBD (*Central Business District*) ke wilayah pinggiran kota. Pola jalan seperti ini akan berpengaruh pada rute angkutan kota dalam pelayanannya, yaitu melayani perjalanan menuju pusat kota dimana terkonsentrasinya berbagai macam aktifitas utama seperti tempat kerja, fasilitas kesehatan, pendidikan, perbelanjaan, dan hiburan. Pola jaringan angkutan kota yang bersifat radial adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1:



Gambar 2.1: Jaringan trayek pola radial (Giannopoulos, 1989).

b. Pola Orthogonal (*Grid*)

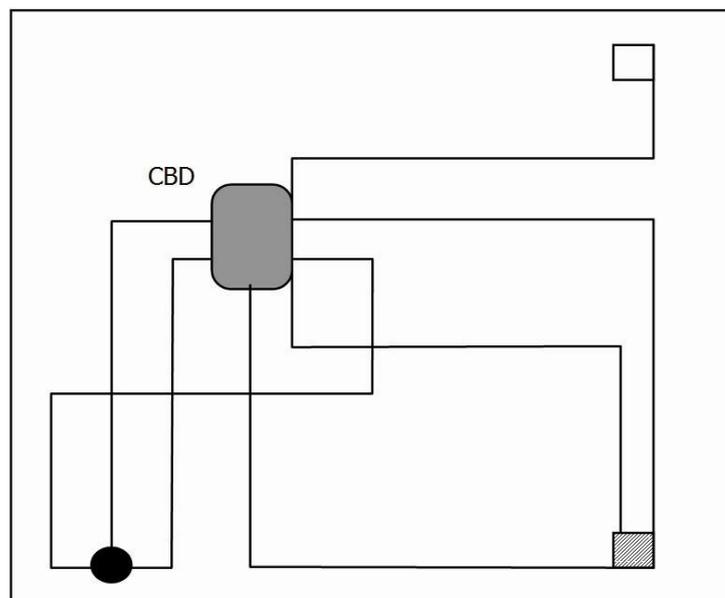
Jaringan angkutan kota yang berpola grid bercirikan jalur utama yang relatif lurus, rute-rute paralel bertemu dengan interval yang teratur dan bersilangan dengan kelompok rute-rute lainnya yang mempunyai karakteristik serupa. Pola demikian pada umumnya hanya dapat terjadi pada wilayah dengan geografi yang datar atau topografi yang rintangannya sedikit. Ilustrasi pola jaringan grid ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2: Jaringan trayek pola orthogonal (Giannopoulos, 1989).

c. Pola Radial Bersilang

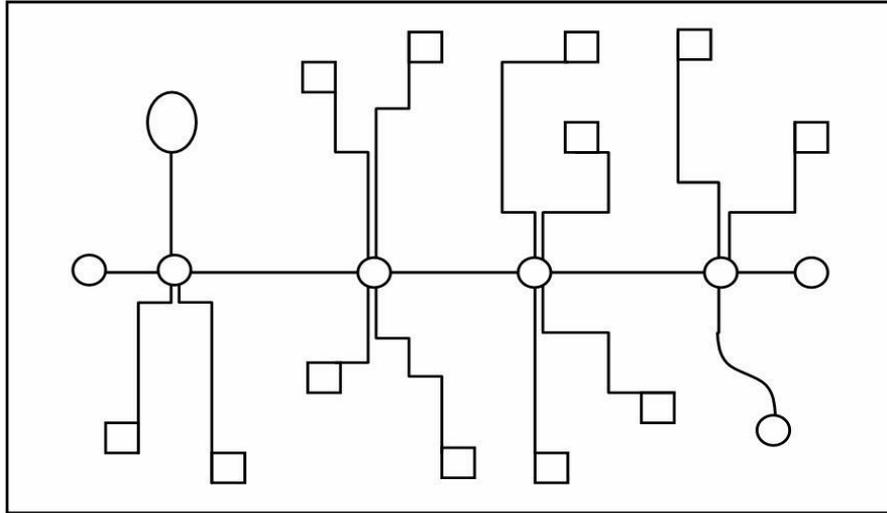
Satu cara untuk mendapatkan karakteristik tertentu dari sistem grid dan tetap mempertahankan keuntungan dari sistem radial adalah dengan menggunakan garis criss-cross dan menyediakan point tambahan untuk mempertemukan garis-garis tersebut, seperti pusat perbelanjaan atau pusat pendidikan. Ilustrasi pola radial bersilang ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3: Jaringan trayek pola radial bersilang (Giannopoulos, 1989).

d. Pola Jalur Utama dengan *Feeder*

Pola jalur utama dengan feeder didasarkan pada jaringan jalan arteri yang melayani perjalanan utama yang sifatnya koridor. Dikarenakan faktor topografi, hambatan geografi, dan pola jaringan jalan, sistem dengan pola ini lebih disukai. Kerugian pola ini adalah penumpang akan memerlukan perpindahan moda, keuntungannya adalah tingkat pelayanan yang lebih tinggi pada jalan-jalan utama. Ilustrasi pola jalur utama dengan feeder ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4: Jaringan trayek pola jalur utama dengan *feeder*  
(Giannopoulos, 1989)

## 2.6 Kualitas Operasi Angkutan Umum

Asikin, Zainal (1990) menjelaskan bahwa pengaturan angkutan umum merupakan usaha untuk menciptakan pergerakan angkutan umum yang teratur, cepat dan tepat yang akan memberikan manfaat bagi semua pihak. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas operasi antara lain:

### 1. Nilai Okupasi Dari Bus

Nilai okupasi adalah perbandingan antara jumlah penumpang dengan kapasitas (*seat*) bus. Nilai ini diperlukan untuk memberikan gambaran dari angkutan umum. Pada saat jam-jam sibuk, nilai okupasi biasanya melebihi batas-batas yang diinginkan, maka frekuensi pelayanan harus ditingkatkan.

### 2. Realibilitas

Reabilitas (keandalan) angkutan umum adalah suatu ukuran kepatuhan pada jadwal operasi, kelayakan kondisi fisik bus dan kualitas awak bus dalam melayani pengguna angkutan umum. Reabilitas suatu angkutan umum sangat berhubungan dengan nilai rata-rata waktu tunggu penumpang.

### 3. Jam Operasi

Jam operasi tidak hanya mempengaruhi biaya operasi angkutan umum tetapi juga mempengaruhi pelayanan yang diberikan kepada masyarakat.

#### 4. Jumlah Transfer

Jumlah transfer adalah frekuensi penggantian kendaraan untuk sampai ke tempat tujuan. Biasanya penumpang akan memilih moda yang tidak memerlukan transfer.

#### 5. Keamanan Pengoperasian

Beberapa aspek yang dapat diukur dari tanggapan masyarakat pengguna angkutan umum antara lain adalah mengenai kebiasaan awak angkutan umum, keamanan, kenyamanan, waktu dan pelayanan informasi. Sehubungan dengan beberapa aspek kualitas, persentase pengaturan jadwal, ketepatan waktu untuk datang dan berangkat, rata-rata kecelakaan, rata-rata keluhan masyarakat, rata-rata kerusakan dan okupansi dalam kondisi penumpang naik kendaraan, dapat dilihat dari statistik operasi angkutan umum. Sedangkan aspek yang betul-betul harus dipertimbangkan adalah kenyamanan yang harus diterima oleh pengguna.

### **2.7 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 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).

## **2.8 Pengertian Kapasitas**

Kapasitas secara umum dapat diartikan sebagai kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, dinyatakan dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam), atau dengan mempertimbangkan berbagai jenis kendaraan yang melalui satuan jalan digunakan satuan mobil penumpang sebagai satuan kendaraan dalam perhitungan kapasitas, maka kapasitas menggunakan satuan mobil penumpang per jam atau (smp/jam).

Faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan yaitu:

- a. Kapasitas jalan kota yang mempengaruhi kapasitas jalan kota 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.

### **2.8.1 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.

### **2.8.2 Kapasitas Praktis**

Jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati 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 menghindari 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 yang penting didalam perencanaan jalan raya, terutama hal-hal yang menyangkut segi-segi desain 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, maka 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<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam).

FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalan.

FC<sub>sp</sub> = Faktor pemyesuaian pemisahan arah.

FC<sub>sf</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.

FCcs = 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 (Co) 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

## 2.9 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).

## 2.10 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 perjam 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.

## 2.11 Karakteristik Volume Lalu Lintas

Di dalam istilah perlintasan 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, semakin besar dimensi yang diperlukan. 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 perlintasan 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 perjam pada jam-jam puncak arus sibuk, agar dapat menentukan kapasitas jalan maka data volume kendaraan arus lalu lintas (per arah 2 total) harus diubah menjadi satuan mobil penumpang (SMP) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang yang terlihat pada Tabel 2.3 untuk 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	MC
Dua lajur satu arah (2/1)	0	1,3	0,40
Empat lajur terbagi (4/2D)	>1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1)	0	1,3	0,40
Enam lajur terbagi (6/2D)	>1100	1,2	0,25

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

Tipe Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	Emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas Wc (m)	
			$\leq 6$	$\geq 6$
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,40
	$\geq 1800$	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	$\geq 3700$	1,2	0,25	

### 2.11.1 Pertumbuhan Lalu Lintas

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

#### 2.11.2 Pertumbuhan Lalu Lintas Yang Dibangkitkan (*Generated Traffic*)

Pertumbuhan ini merupakan penambahan lalu lintas yang ditimbulkan oleh adanya pembangunan peningkatan mutu dari jalan. Lalu lintas ini sebelumnya belum ada dan tidak akan ada tanpa adanya pembangunan dan peningkatan jalan.

#### 2.11.3 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	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
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	

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 penyesuaian untuk ukuran kota FCcs
<0,1	0,9
0,1-0,5	0,94
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,040

## **2.12 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 dari pada tanjakan medan datar.

### **2.12.1 Faktor Jalan**

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

#### **2.12.2 Lebar Bahu Atau Kebebasan Samping**

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.

### **2.12.3 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.

### **2.12.4 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.

### **2.12.5 Keadaan Permukaan Jalan**

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

### **2.12.6 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.

## **2.13 Satuan Mobil Penumpang (SMP)**

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.

#### **2.14 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 perilaku 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).

#### **2.15 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 lokal.

#### **2.15.1 Jalan Bebas Hambatan (*Exprees 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.

#### **2.15.2 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.

#### **2.15.3 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.

#### **2.15.4 Jalan Lokal**

Dalam sistem primer, jalan lokal primer adalah jalan-jalan yang menghubungkan pusat kota, pada kawasan yang berfungsi regional. Jalan lokal primer didesain 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.

#### **2.15.5 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 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 di dalam desa, serta jalan lingkungan.

#### **2.16 Jalur dan Lajur Lalu Lintas**

Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur (*lane*) kendaraan. Lajur lalu lintas yaitu bagian dari jalur lalu lintas yang khusus diperuntukkan untuk dilewati oleh satu rangkaian kendaraan dalam satu

arah. Lebar jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan. Besarnya lebar jalur lalu lintas hanya dapat ditentukan dengan pengamatan langsung dilapangan.

### **2.16.1 Bahu jalan**

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

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

### **2.16.2 Trotoar dan Kerb**

Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki. Untuk kenyamanan pejalan kaki maka trotoar harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kerb.

Kerb adalah penonjolan/peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan yang dimaksudkan untuk keperluan drainase, mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan dan memberikan ketegasan tepi perkerasan. Pada umumnya kerb digunakan pada jalan-jalan di daerah perkotaan, sedangkan untuk jalan-jalan antarkota kerb digunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi/apabila melintasi perkampungan.

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

## **2.17 Tundaan Dan Hambatan Samping**

### **2.17.1 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*).

#### **2.17.1.1 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.

#### **2.17.1.2 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.

### **2.17.2 Hambatan Samping**

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan. Banyaknya aktifitas 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

Aktifitas 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 aktifitas 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 aktifitas 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
Kendaraan lambat	SMV	0,4

Dalam menentukan nilai kelas hambatan samping digunakan Pers. 2.3.

$$SCF = PED + PSV + EEV + SMV \quad (2.3)$$

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, akibat adanya jarak antara kerb dan penghalang pada trotoar, mobil parkir, penyeberang jalan, dan simpang (MKJI 1997). Faktor penyesuaian FFVsf dapat dilihat pada Tabel 2.9.

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

Tipe Jalan	Jalan hambatan samping (S <sub>Fc</sub> )	Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata W <sub>s</sub> (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/UD)	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

## 2.18 Gelombang Kejut (*Shockwave*)

(Tamin, 2000), 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*). 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*).

## 2.19 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. 2.4.

$$V = L/TT \quad (2.4)$$

Dimana :

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

L = panjang segmen (km)

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

## 2.20 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 dapat dilihat pada tabel 2.10.

Berdasarkan MKJI (1997) untuk kecepatan arus bebas biasanya dipakai Pers. 2.5.

$$FV = (F_{vo} + FVw) \times FFVsf \times FFVcs \quad (2.5)$$

Dimana:

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

F<sub>vo</sub> = 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 F<sub>vo</sub> untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997).

Tipe jalan	Kecepatan arus bebas dasar F <sub>vo</sub> (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

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 ( $FV_w$ ) dipengaruhi oleh kelas jarak pandang dan lebar jalur efektif.

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

Tipe jalan	Lebar lajur lalu lintas efektif ( $W_e$ ) (M)	( $FV_w$ Km/jam)
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Empat lajur tak terbagi	4,00	4
	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4

Tabel 2.11 *Lanjutan.*

Tipe jalan	Lebar lajur lalu lintas efektif (Wc) (M)	(Fvw Km/jam)
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 banyaknya 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	

1,0-1,3	0,95
>3,0	1,00
	1,03

## 2.21 Tingkat Pelayanan (*Level Of Service*)

Tingkat pelayanan yaitu ukuran penilaian kualitas pelayanan suatu jalan. Dimana perbandingan antara 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. Penjelasan singkat mengenai kondisi operasi tingkat pelayanan dapat dilihat pada Tabel 2.13.

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

No	Tingkat pelayanan	Karakteristik	V/C ratio
----	-------------------	---------------	-----------

1	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kondisi arus bebas</li> <li>✓ Kecepatan tinggi <math>\geq 100</math> km/jam</li> <li>✓ Volume lalu lintas sekitar 30% dari kapasitas(600/smp/jam/jalur)</li> </ul>	0,00 – 0,20
2	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Arus stabil</li> <li>✓ Kecepatan lalu lintas sekitar 90 km/jam</li> <li>✓ Volume lalu lintas sekitar 50% dari kapasitas (1000 smp/jam/lajur)</li> </ul>	0,21 – 0,44
3	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Arus stabil</li> <li>✓ Kecepatan lalu lintas sekitar <math>\geq 75</math> km/jam</li> <li>✓ Volume lalu lintas sekitar 75 % dari kapasitas (1500 smp/jam/lajur)</li> </ul>	0,45 – 0,75
4	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Arus mendekati tidak stabil</li> <li>✓ Kecepatan lalu lintas sekitar 60 km/jam</li> <li>✓ Volume lalu lintas sekitar 90% dari kapasitas (1800 smp/jam/lajur)</li> </ul>	0,76 – 0,84

No	Tingkat pelayanan	Karakteristik	V/C ratio
5	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Arus tidak stabil</li> <li>✓ Kecepatan lalu lintas sekitar 50 km/jam</li> <li>✓ Volume lalu lintas mendekati kapasitas (2000 smp/jam/lajur)</li> </ul>	0,85 – 1,00
6	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Arus tertahan, kondisi terhambat</li> <li>✓ Kecepatan <math>\leq 50</math> km/jam</li> </ul>	$\geq 1,00$

## 2.22 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus terhadap kapasitas yang digunakan sehingga faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja dan segmen jalan, nilai derajat kejenuhan juga menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan pada jalan tertentu dihitung pada Pers. 2.6:

$$D_s = \frac{Q \cdot smp}{C} \quad (2.6)$$

Dimana:

$D_s$  = Derajat kejenuhan (smp/jam)

$Q$  = Arus lalu lintas

$C$  = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

$Q \cdot smp$  = arus total yang sesungguhnya (smp/jam) yang dihitung dengan

$Q \cdot smp = Q \text{ kendaraan} \times F \cdot smp$  sehingga:

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

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

## 2.23 Kepadatan

Menurut (MKJI, 1997) kepadatan (*density*) adalah jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan tertentu atau lajur, yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer atau satuan mobil penumpang per kilometer (smp/km). Jika panjang ruas yang diamati adalah 1 M, dan terdapat N kendaraan, maka kepadatan K dapat dihitung melalui pers 2.7 (MKJI, 1997).

$$K = \frac{N}{L} \quad (2.7)$$

Keterangan :

K = Kepadatan

N = Jumlah kendaraan

L = Panjang ruas jalan

Kepadatan sulit diukur secara langsung (karena diperlukan titik ketinggian tertentu yang dapat mengamati jumlah kendaraan dalam panjang ruas jalan tertentu), sehingga besarnya ditentukan dari dua parameter volume dan kecepatan, yang mempunyai hubungan seperti Pers 2.8 (MKJI, 1997).

$$K = \frac{Q}{V} \quad (2.8)$$

Keterangan :

K = Kepadatan rata-rata (kend/km atau smp/km)

Q = Volume lalu lintas (kend/jam atau smp/jam)

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

## 2.24 Permasalahan Angkutan Umum

Seiring dengan kegiatan pembangunan yang sedang dilakukan Pemerintah sejalan dengan perkembangan teknologi yang makin cepat dan pesat pada era saat ini. Lalu lintas dan angkutan umum jalan merupakan komponen yang sangat penting dan peranannya dalam pembangunan tidak dapat diabaikan. Walau pembangunan fasilitas tempat melakukan aktifitas transportasi terus ditingkatkan pemerintah, tetap saja ada permasalahan yang timbul diantaranya:

### 1. Permasalahan Transportasi Perkotaan

Umumnya permasalahan transportasi perkotaan meliputi kemacetan lalu lintas, parkir, angkutan umum, polusi dan masalah ketertiban kemacetan lalu lintas akan selalu menimbulkan dampak negatif, baik terhadap pengemudinya sendiri maupun ditinjau dari segi ekonomi dan lingkungan. Bagi pengemudi kendaraan, kemacetan akan menimbulkan ketegangan (*stress*). Selain itu juga akan menimbulkan dampak negatif ditinjau dari segi ekonomi yang berupa kehilangan waktu karena waktu perjalanan yang lama serta bertambahnya biaya operasional kendaraan (bensin, perawatan mesin) karena seringnya kendaraan berhenti.

### 2. Masalah Parkir

Masalah ini tidak hanya terbatas di kota-kota besar saja. Tidak ada fasilitas parkir di dekat pasar-pasar. Beberapa supermarket hanya mempunyai tempat

parkir yang begitu sempit, yang hanya dapat menampung beberapa kendaraan roda empat saja. Beberapa gedung pertunjukan/gedung bioskop bahkan tidak mempunyai fasilitas parkir untuk kendaraan roda empat.

### 3. Masalah Fasilitas Angkutan Umum

Angkutan umum perkotaan, yang saat ini didominasi oleh angkutan bus dan mikrolet masih terasa kurang nyaman, kurang aman dan kurang efisien. Angkutan massal (*mass rapid transit*) seperti kereta api masih kurang berfungsi untuk angkutan umum perkotaan. Pemakai jasa angkutan umum masih terbatas pada kalangan kelas bawah dan kalangan kelas menengah. Masih banyak orang-orang enggan memakai angkutan umum karena *comfortability* angkutan umum yang masih mereka anggap terlalu rendah, dibandingkan dengan kendaraan pribadi yang begitu nyaman dengan pelayanan dari pintu ke pintu. Sementara itu sistem angkutan umum massal (SAUM) yang modern sebagai bagian integral dari ketahanan daya dukung kota (*city survival*) masih dalam tahap rancangan dan perencanaan, belum berada di dalam alur utama (*mainstream*) kebijakan dan keputusan Pemerintah dalam rangka menciptakan sistem transportasi kota yang berimbang, efisien dan berkualitas.

Seluruh sarana transportasi baik darat, udara, maupun laut harus terus dikembangkan dan diupayakan untuk mencapai suatu tingkat kenyamanan, cepat, lancar dan efisien. Ini merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang makin mendesak dan perlu untuk mendapatkan perhatian dan penanganan secara optimal dari Pemerintah. Dengan tata kelola sistem transportasi yang baik pasti akan memperlancar pencapaian sasaran pembangunan yang juga berarti akan mempercepat peningkatan taraf hidup masyarakat.

#### **2.25 Perilaku Pengendara Angkutan Umum Yang Agresif**

Perilaku pengendara angkutan umum yang agresif adalah perilaku pengendara dengan menggunakan emosi sehingga para pengendara lain terganggu dan menyebabkan timbulnya resiko kecelakaan terhadap orang lain. Dikatakan agresif

karena supir angkutan umum tersebut ugal-ugalan dalam berkendara di jalanan, saling dahulu mendahului dalam merebut penumpang yang menunggu di halte sehingga arus lalu lintas jadi semrawut akibat perbuatan supir angkutan umum yang tidak taat dalam berlalu lintas. Perilaku pengemudi angkutan umum dapat diidentifikasi dalam bentuk 4 kriteria yaitu:

1. Tidak Sabar

Seperti menerobos lampu merah, melanggar batas kecepatan, mengikuti kendaraan lain terlalu dekat, menabrak kendaraan lain secara disengaja atau tidak disengaja dan berpindah jalur tanpa memberikan tanda terlebih dahulu.

2. Saling Merebut Penumpang

Seperti menghalangi jalur setelah mendahului, tidak memberikan jalan bagi pengendara lainnya, memotong jalur dengan disengaja dan mengurangi kecepatan angkot secara mendadak dengan disengaja.

3. Ceroboh dan Marah-marah

Seperti duel kebut-kebutan (Balapan), berkendara sambil mabuk, menyerang pengendara lain dan berkendara dengan kecepatan tinggi.

4. Ngetem Sembarang Tempat

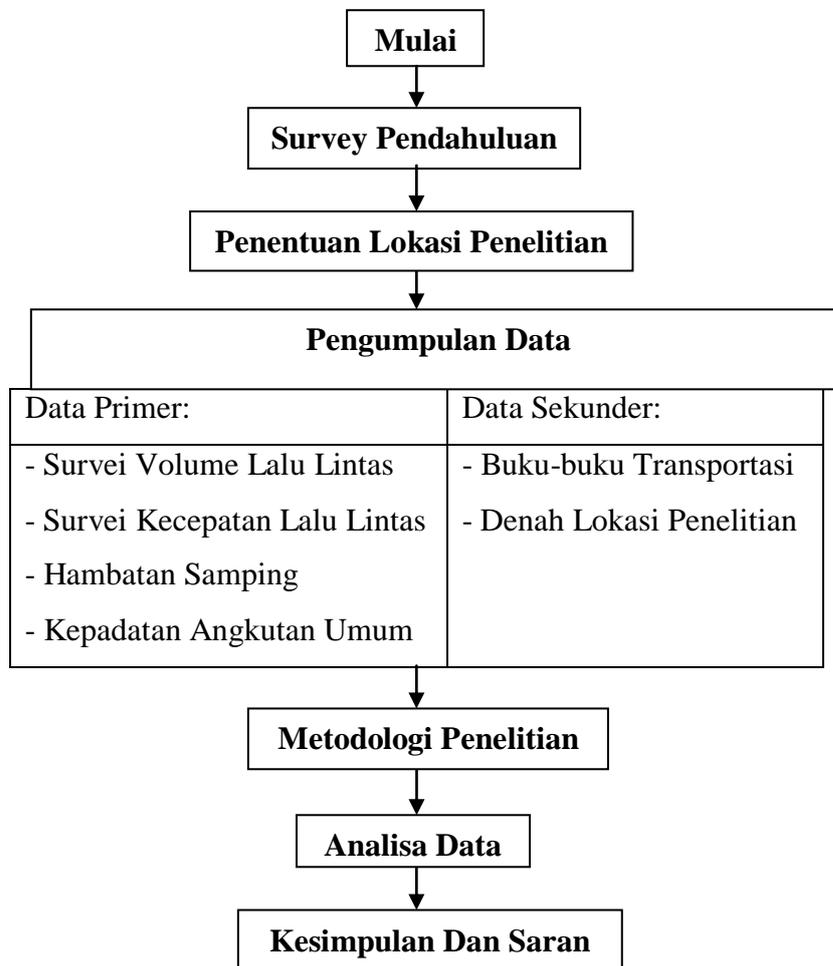
Pada kasus ini sering terjadi di daerah sekitar persimpangan jalan sewaktu penumpang kosong.

Akibat 4 faktor tersebut dapat mengakibatkan kecelakaan bagi pengendara lain dan sekaligus dapat menimbulkan kemacetan parah yang disebabkan oleh perilaku pengemudi angkutan umum.

**BAB 3**  
**METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1 Rencana Kegiatan Penelitian**

Dalam melakukan kegiatan penelitian diperlukan kerangka kerja yang berisi alur penelitian dari awal sampai dengan diperolehnya suatu kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan. Kerangka kerja penelitian dibuat dalam diagram alir penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.

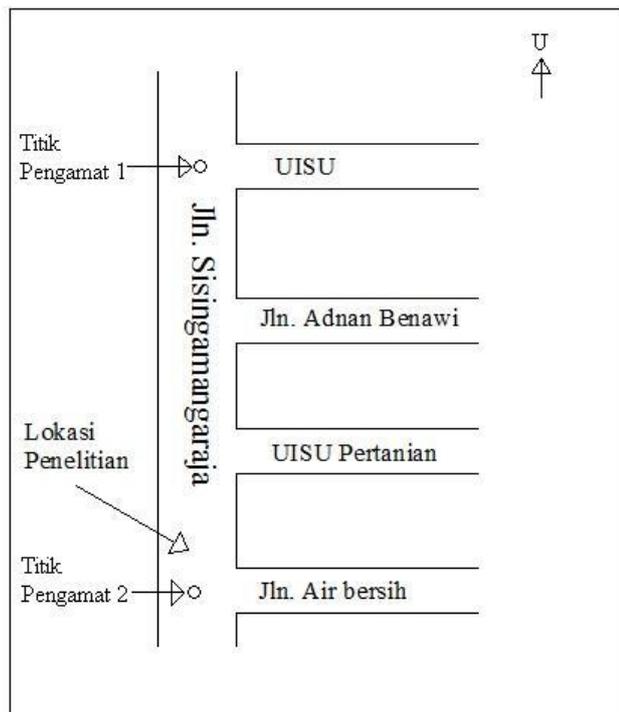


Gambar 3.1 : Bagan alir penelitian.

**3.2 Survei Pendahuluan**

Survei pendahuluan ini diperlukan untuk mengetahui gambaran umum dari lokasi penelitian dan untuk menentukan perumusan dan identifikasi permasalahan kegiatan ini meliputi:

1. Menentukan pilihan metode yang didasarkan pada kemampuan data yang akan digunakan.
2. Mengamati kondisi di lapangan serta menaksir keadaan yang berkaitan dengan mutu data yang akan diambil, meliputi:
  - a. Lebar jalur
  - b. Lebar bahu jalan
  - c. Jumlah lajur
  - d. Volume arus lalu lintas
  - e. Kecepatan arus lalu lintas
  - f. Kondisi permukaan jalan



Gambar 3.2: Denah lokasi penelitian

### 3.3 Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi yang dipilih sebagai tempat penelitian adalah ruas jalan Sisingamangaraja di Kota Medan, dengan panjang penelitian 200 meter dan

lebar jalan 14 meter. Alasan pemilihan jalan Sisingamangaraja sebagai lokasi studi adalah karena di jam sibuk pada ruas jalan ini sering terjadi kelebihan volume kendaraan yang mempengaruhi kecepatan arus lalu lintas di jalan tersebut.

### **3.4 Data Yang Diperlukan**

Pada penelitian ini data yang diperlukan adalah volume kendaraan ( $Q$ ) terklarifikasi, kecepatan ruang kendaraan (*Space mean speed*) tiap kendaraan. Sedangkan besarnya kerapatan akan dihitung berdasarkan data arus dan kecepatan kendaraan. Besarnya arus lalu lintas dapat diperoleh dengan mencatat jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu di lapangan dalam periode waktu tertentu.

Sedangkan kecepatan kendaraan dalam ruang dengan cara mengetahui jarak tertentu yang telah ditetapkan yang dilalui oleh satu kendaraan dan kemudian dicatat waktu tempuh kendaraan dalam jarak yang telah ditetapkan tersebut.

### **3.5 Teknik Pengumpulan Data**

Data yang diperlukan dalam penelitian ini terbagi atas dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder.

#### **3.5.1 Pengambilan Data Sekunder**

Sebelum melakukan survei ke lapangan terlebih dahulu dilaksanakan pengumpulan data sekunder seperti:

1. Denah lokasi survei
2. Buku-buku transportasi

#### **3.5.2 Pengumpulan Data Primer**

Pengambilan data primer ini langsung melakukan survey ke lapangan untuk mengetahui volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, hambatan samping dan kepadatan kendaraan yang melalui ruas jalan Sisingamangaraja.

### **3.6 Metode Pengambilan Data**

Berdasarkan berbagai pengamatan untuk mendapatkan data jumlah dan waktu tempuh kendaraan yang telah dilakukan. Penghitungan dilakukan dengan interval waktu 15 menit. Survei dilakukan terputus putus dimulai pukul 07:00 sampai dengan pukul 18:00 selama 7 hari (Tanggal 3 April - 9 April 2017). Penelitian ini dilakukan berdasarkan 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

### **3.7 Instrumen Penelitian**

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

### **3.8 Survei Volume Lalu Lintas**

Survei dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan dan angkutan umum yang melewati titik pengamatan dengan menggunakan *counter*. Survei dilakukan oleh empat surveyor pada titik pengamatan untuk setiap arah lalu lintas, dimana setiap surveyor akan menghitung tiap jenis kendaraan berdasarkan klasifikasi kendaraan. Jenis kendaraan yang diamati adalah sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV).

### **3.9 Survei Kecepatan**

Pada penelitian ini pengukuran kecepatan dilakukan dengan menggunakan metode tidak langsung, yaitu mengukur secara manual waktu

tempuh kendaraan untuk melintasi 2 titik tertentu yang telah diketahui jaraknya.

Pengukuran dilakukan oleh 4 orang pengamat. 2 orang pengamat bertugas pada jalan arah ke kampus UISU dan 2 orang pengamat lagi bertugas pada jalan arah ke Air bersih. Pada penelitian ini cara yang dipakai untuk mengetahui berapa kecepatan kendaraan yang melintas pada ruas jalan yaitu dengan cara pengamat pertama memberi tanda dengan menaikkan tangannya pada garis start, maka pengamat kedua yang berdiri pada garis finish akan mulai menghitung dengan stopwatch dan menghentikan stopwatch pada saat kendaraan mencapai garis finish. Pengambilan sampel terhadap kendaraan angkutan umum yang ditinjau pada penelitian ini dilakukan setiap 15 menit dalam interval waktu satu jam. Dengan kata lain sampel yang diambil untuk setiap kendaraan dalam satu jam adalah 4 sampel, terkecuali kendaraan-kendaraan yang hanya sedikit melewati ruas jalan yang ditinjau. Data kecepatan didapat dari data waktu tempuh yang dibutuhkan kendaraan untuk melewati segmen jalan yang ditetapkan sebagai wilayah survey yaitu sepanjang 200 meter. Dengan menggunakan rumus kecepatan rata-rata rung (*Space Mean Speed*) seperti dijelaskan pada Pers 2.1, Maka akan diperoleh data kecepatan.

### **3.10 Survey Hambatan Samping**

Survey hambatan samping dilakukan dengan cara menghitung langsung setiap tipe kejadian per 15 menit. Survei ini dilakukan dengan maksud memperoleh data hambatan samping yang berguna untuk menghitung kapasitas ruas jalan. Survei ini dilakukan oleh 4 orang surveyor, yang masing-masing surveyor melakukan survey terhadap jumlah pejalan kaki (Pedestrian), kendaraan berhenti, kendaraan keluar masuk dari sisi jalan dan kendaraan lambat.

### **3.11 Data Angkutan Umum**

Data angkutan umum di Kota Medan beserta trayek serta jumlah armadanya dapat di lihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 : Jumlah angkutan umum yang melintasi jalan Sisingamangaraja (Perusahaan Angkutan Kota).

Perusahaan	Nomor Trayek	Rute	Jumlah Armada
KPUM	05	SM.Raja-Marindal	90
KPUM	07	Teladan-Amplas	70
KPUM	42	Johor-Simpang Limun-Pasar VII	87
KPUM	04	Patumbak-UMA	50
PT. Morina	81	SM.Raja-Belawan-Amplas	97
PT. Morina	122	Belawan-Marelan-Amplas	40
PT. Rahayu Medan Ceria	58	Tanjung Anom-Tembung	170
PT. Rahayu Medan Ceria	43	Simalingkar-Mandala	155
PT. Rahayu Medan Ceria	106	Terminal Amplas-Perumnas Mandala	130
PT. Rahayu Medan Ceria	120	Pinang Baris-Setia Budi-Padang Bulan	186
CV. Medan Bus	36	Jalan Karya Wisat-Tembung	70
CV. Mitra Transport	30	Amplas-Belawan	70

### 3.12 Penarikan Kesimpulan

Pada tahap 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**

### **ANALISA DATA**

#### **4.1 Tinjauan Umum**

Pemilihan ruas jalan raya yang dijadikan objek penelitian sangat diperlukan guna menentukan titik lokasi studi kasus yang dapat mewakili kondisi ruas jalan di wilayah Jalan Sisingamangaraja tepatnya di depan UISU Menuju arah jalan Air Bersih.

##### **4.1.1 Karakteristik Fisik Ruas Jalan Sisingamangaraja**

Karakteristik fisik ruas jalan yang ditinjau menggunakan lapisan perkerasan lentur. Secara umum, ciri profil ruas jalan Sisingamangaraja sebagai berikut:

1. Ruas jalan ini berperan sebagai jalur menuju permukiman, pusat berbelanja, kampus, maupun tempat wisata kota yang berada pada Kota Medan.
2. Ruas jalan ini mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap sistem pergerakan lalu lintas di dalam Kota Medan ke zona asal maupun zona tujuan.
3. Kondisi topografi yang relatif datar
4. Marka Garis putus putus pemisah jalan tampak terlihat jelas pada badan jalan.

#### 4.1.2 Data Geometrik Jalan

Geometrik pada ruas jalan Sisingamangaraja setelah melakukan survei pendahuluan terlihat pada Tabel 4.1:

Ruas Jalan Sisingamangaraja Pada Lokasi Penelitian	
Lebar badan jalan	14 M
Lebar 1 lajur jalan	4 M
Lebar bahu jalan	2 M
Kondisi permukaan jalan	Datar
Trotoar	-
Median jalan	1,5 M
Panjang jalan diteliti	200 M
Status jalan	Arteri Primer

Tabel 4.1 : Data Geometrik Jalan

#### 4.2 Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas di Jalan Sisingamangaraja diperoleh berdasarkan hasil survey yang dilakukan secara terputus-putus dari pukul 07:00 sampai dengan pukul 18:00. Arus lalu lintas yang diamati adalah lalu lintas kendaraan dengan klasifikasi kendaraan ringan, angkutan umum, kendaraan berat, sepeda motor, dengan interval waktu 15 menit. Hasil survey volume lalu lintas dalam periode 15 menit dikalikan 4 untuk memperoleh nilai volume dalam periode 1 jam.

Untuk menghitung rata-rata LV, HV, MC dikalikan dengan nilai emp pada (Tabel 2.3). Sebagai contoh perhitungan maka diambil waktu data volume lalu lintas yang paling padat pada (Tabel 4.2 dan Tabel 4.3)

Tabel 4.2 :Volume lalu lintas jalan Air Bersih menuju arah kampus UISU, 3 April 2017 dari pukul (07:00-18:00).

Waktu	Kendaraan Ringan (LV) (emp = 1)	Angkutan Umum (LV) (emp = 1)	Kendaraan Berat (HV) (emp = 1,2)	Sepeda Motor (MC) (emp = 0,25)	Total Kendaraan
07:00-07:15	177	61	4	778	1020
07:15-07:30	202	89	5	456	752
07:30-07:45	127	150	5	688	970
07:45-08:00	244	110	7	432	793
08:00-08:15	164	59	2	308	533
08:15-08:30	168	73	3	228	472
08:30-08:45	174	43	2	234	453
08:45-09:00	138	51	1	361	551
12:00-12:15	189	55	5	492	741
12:15-12:30	225	72	1	214	512
12:30-12:45	181	50	2	357	590
12:45-13:00	188	66	8	370	632
13:00-13:15	140	69	3	292	504
13:15-13:30	155	56	6	413	630
13:30-13:45	170	54	5	225	454
13:45-14:00	140	42	0	397	579
16:00-16:15	214	63	3	461	741
16:15-16:30	172	43	4	361	580
16:30-16:45	185	44	0	346	575
16:45-17:00	183	54	4	641	882
17:00-17:15	197	75	2	420	694
17:15-17:30	138	38	2	687	865
17:30-17:45	194	65	4	520	783
17:45-18:00	185	34	2	569	790

Volume lalu lintas dihitung menurut jenis kendaraan:

LV: Mobil pribadi, Angkot, Pick up, Bus kecil

HV: Bus besar, Truk 2 As

MC: Sepeda Motor, Becak Mesin

LV x emp LV = 127 kend/15 Menit x 1,00 = 127 smp/15 Menit

Angkutan umum x emp LV = 150 kend/15 Menit x 1,00 = 150 smp/15 Menit

HV x emp HV = 5 kend/15 Menit x 1,2 = 6 smp/15 Menit

MC x emp MC = 688 kend/15 Menit x 0,25 = 172 smp/15 Menit

Jadi untuk Q dalam smp/jam didapat:

$$Q = (LV \times emp \text{ LV}) + (LV \times emp \text{ LV}) + (HV \times emp \text{ HV}) + (MC \times emp \text{ MC}) \times 4$$

$$= (127 + 150 + 6 + 172) \times 4$$

$$= 1820 \text{ smp/Jam}$$

Tabel 4.3 : Volume lalu lintas jalan SM Raja menuju arah Air Bersih, 5 April 2017 dari pukul (07:00-18:00).

Waktu	Kendaraan Ringan (LV) (emp = 1)	Angkutan Umum (LV) (emp = 1)	Kendaraan Berat (HV) (emp = 1,2)	Sepeda Motor (MC) (emp = 0,25)	Total Kendaraan
07:00-07:15	195	85	16	521	817
07:15-07:30	210	108	9	499	826
07:30-07:45	155	82	20	612	869
07:45-08:00	128	66	18	387	599
08:00-08:15	131	54	7	460	652
08:15-08:30	162	87	10	469	728
08:30-08:45	109	73	12	288	482
08:45-09:00	173	67	18	365	623
12:00-12:15	119	113	26	231	489
12:15-12:30	117	66	5	290	478
12:30-12:45	115	86	21	460	682
12:45-13:00	139	81	23	502	745
13:00-13:15	172	96	16	278	562
13:15-13:30	152	109	21	412	694
13:30-13:45	166	80	14	340	600
13:45-14:00	150	76	13	407	646
16:00-16:15	180	137	18	603	938
16:15-16:30	168	74	23	383	648
16:30-16:45	164	70	22	290	546
16:45-17:00	94	48	13	433	588
17:00-17:15	153	70	20	292	535
17:15-17:30	158	95	15	294	562
17:30-17:45	141	74	14	392	621
17:45-18:00	182	82	20	364	648

Volume lalu lintas dihitung menurut jenis kendaraan:

LV: Mobil pribadi, Angkot, Pick up, Bus kecil

HV: Bus besar, Truk 2 As

MC: Sepeda Motor, Becak Mesin

LV x emp LV = 180 kend/15 Menit x 1,00 = 180 smp/15 Menit

Angkutan umum x emp LV = 137 kend/15 Menit x 1,00 = 137 smp/15 Menit

HV x emp HV = 18 kend/15 Menit x 1,2 = 144 smp/15 menit

MC x emp MC = 603 kend/15 Menit x 0,25 = 100 smp/15 Menit

Jadi untuk Q dalam smp/jam didapat:

$$\begin{aligned} Q &= (LV \times emp LV) + (LV \times emp LV) + (HV \times emp HV) + (MC \times emp MC) \times 4 \\ &= (180 + 137 + 144 + 100) \times 4 \\ &= 2244 \text{ smp/Jam} \end{aligned}$$

### 4.3 Kecepatan Rata-Rata

Seperti telah dijelaskan pada Bab 3, pengukuran kecepatan dilakukan dengan menggunakan metode tidak langsung, yaitu mengukur secara manual waktu tempuh kendaraan untuk melintasi jalan yang telah diketahui jaraknya. Pengukuran dilakukan oleh 2 orang pengamat.

Ketika pengamat pertama memberi tanda dengan menaikkan tangannya pada garis start, maka pengamat ke 2 yang berdiri pada garis finish akan mulai menghitung dengan stopwatch dan menghentikan stopwatch pada saat kendaraan mencapai garis finish. Pengambilan sampel terhadap kendaraan yang ditinjau pada penelitian ini dilakukan setiap 15 menit dalam interval waktu satu jam. Dengan menggunakan rumus kecepatan rata-rata yang dijelaskan pada Pers. 2.1, maka data kecepatan didapat dari jarak tempuh kendaraan yang melintas pada segmen jalan dibagi waktu tempuh yang dibutuhkan kendaraan untuk melewati segmen jalan. Jarak wilayah survei ditetapkan yaitu sepanjang 200 meter. Data waktu tempuh volume kendaraan pada hari Senin dan Rabu dapat dilihat pada (Tabel 4.4 dan Tabel 4.5).

Tabel 4.4: Waktu tempuh Angkutan Umum menuju arah kampus UISU, 3 April 2017 dari pukul (07:00-18:00).

No	Waktu	Jarak (M)	Waktu Tempuh (Detik)
1	07:00-07:15	200	32.02
2	07:15-07:30	200	38.22
3	07:30-07:45	200	30.12
4	07:45-08:00	200	24.71
5	08:00-08:15	200	35.21
6	08:15-08:30	200	29.26
7	08:30-08:45	200	25.08
8	08:45-09:00	200	28.22
9	12:00-12:15	200	18.96
10	12:15-12:30	200	17.82
11	12:30-12:45	200	21.26
12	12:45-13:00	200	26.88
13	13:00-13:15	200	24.79
14	13:15-13:30	200	22.72
15	13:30-13:45	200	22.63
16	13:45-14:00	200	31.11
17	16:00-16:15	200	26.26
18	16:15-16:30	200	29.44
19	16:30-16:45	200	21.35
20	16:45-17:00	200	30.61
21	17:00-17:15	200	28.76
22	17:15-17:30	200	19.22
23	17:30-17:45	200	42.31
24	17:45-18:00	200	41.87

Volume lalu lintas puncak hari Senin jam 07:30-07:45 (Tabel 4.4). Data waktu tempuh (30,12) diubah menjadi kecepatan setempat dengan Pers 2.4 sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned}
 V &= (200/30,12) \text{ m/det} = 6,640 \text{ m/det} \\
 &= 6,640 \times 3,6 \\
 &= 23,90 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.5: Waktu tempuh Angkutan Umum menuju arah Air Bersih, 5 April 2017 dari pukul (07:00-18:00).

No	Waktu	Jarak (M)	Waktu Tempuh (Detik)
1	07:00-07:15	200	30.11
2	07:15-07:30	200	25.82
3	07:30-07:45	200	21.88
4	07:45-08:00	200	25.02
5	08:00-08:15	200	31.56
6	08:15-08:30	200	35.07
7	08:30-08:45	200	28.27
8	08:45-09:00	200	23.12
9	12:00-12:15	200	19.86
10	12:15-12:30	200	22.63
11	12:30-12:45	200	24.61
12	12:45-13:00	200	20.00
13	13:00-13:15	200	28.72
14	13:15-13:30	200	32.57
15	13:30-13:45	200	27.49
16	13:45-14:00	200	22.51
17	16:00-16:15	200	24.91
18	16:15-16:30	200	33.62
19	16:30-16:45	200	32.49
20	16:45-17:00	200	25.19
21	17:00-17:15	200	18.56
22	17:15-17:30	200	31.92
23	17:30-17:45	200	27.98
24	17:45-18:00	200	22.61

Volume lalu lintas puncak hari Rabu jam 16:00-16:15 (Tabel 4.5). Data waktu tempuh (24,91) diubah menjadi kecepatan setempat dengan Pers 2.4 sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned}
 V &= (200/24,91) \text{ m/det} = 8,029 \text{ m/det} \\
 &= 8,029 \times 3,6 \\
 &= 28,90 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

#### 4.4 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. Analisis hambatan samping pada ruas jalan Sisingamangaraja dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7 yang diambil Senin.

Tabel 4.6: Jumlah hambatan samping dari pukul 07:00-18:00 menuju arah kampus UISU,3 April 2017.

Hari/Tanggal	Waktu	PED	PSV	SMV	EEV
Senin 03 April 2017	07:00-07:15	8	12	27	27
	07:15-07:30	15	17	25	29
	07:30-07:45	11	15	13	31
	07:45-08:00	7	22	27	36
	08:00-08:15	11	11	18	15
	08:15-08:30	13	13	31	12
	08:30-08:45	7	20	22	19
	08:45-09:00	8	20	17	27
	12:00-12:15	8	18	17	18
	12:15-12:30	9	34	29	31
	12:30-12:45	14	7	34	20
	12:45-13:00	6	13	17	21
	13:00-13:15	9	16	9	29
	13:15-13:30	7	33	18	31
	13:30-13:45	11	24	18	16
	13:45-14:00	16	14	21	15
	16:00-16:15	14	28	20	18
	16:15-16:30	10	7	13	31
	16:30-16:45	11	13	26	31
	16:45-17:00	15	25	27	12
17:00-17:15	17	18	4	19	
17:15-17:30	11	11	18	20	
17:30-17:45	2	21	20	21	
17:45-18:00	6	26	20	8	

Keterangan :

PED : Pejalan Kaki

PSV : Kendaraan parkir + kendaraan stop

SMV : Kendaraan lambat

EEV : Kendaraan masuk + kendaraan keluar

- Rata – rata (PED x F. Bobot) =  $246 \times 0,5 = 123$
- Rata – rata (PSV x F. Bobot) =  $438 \times 1,00 = 438$
- Rata – rata (SMV x F. Bobot) =  $491 \times 0,4 = 196,4$
- Rata – rata (EEV x F. Bobot) =  $537 \times 0,7 = 375,9$

Jadi, total bobot frekuensi hambatan samping pada hari Senin yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Total frekuensi} &= (\text{PED} \times \text{F. Bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{SMV} \times \text{F. Bobot}) + \\ &\quad (\text{EEV} \times \text{F. Bobot}) \\ &= (123) + (438) + (196,4) + (375,9) \\ &= 1133 \text{ Bobot kejadian} \end{aligned}$$

Tabel 4.7: Jumlah hambatan samping dari pukul 07:00 – 18:00 menuju arah Air bersih, 5 April 2017.

Hari/Tanggal	Waktu	PED	PSV	SMV	EEV
Rabu 05 April 2017	07:00-07:15	10	17	16	18
	07:15-07:30	11	13	15	12
	07:30-07:45	17	12	13	17
	07:45-08:00	16	11	17	16
	08:00-08:15	5	27	24	15
	08:15-08:30	7	24	27	14
	08:30-08:45	11	27	13	13
	08:45-09:00	13	22	28	22
	12:00-12:15	8	29	29	17
	12:15-12:30	17	30	31	19
	12:30-12:45	11	16	32	18
	12:45-13:00	9	17	13	21
	13:00-13:15	7	19	18	24
	13:15-13:30	8	18	17	27
	13:30-13:45	11	7	16	13
	13:45-14:00	17	24	19	27
	16:00-16:15	13	26	21	27
	16:15-16:30	12	29	27	18
	16:30-16:45	17	31	31	13
	16:45-17:00	16	13	27	17
17:00-17:15	15	19	18	16	
17:15-17:30	17	18	25	25	
17:30-17:45	13	17	24	14	
17:45-18:00	11	21	13	27	

Keterangan :

PED : Pejalan Kaki

PSV : Kendaraan parkir + kendaraan stop

SMV : Kendaraan lambat

EEV : Kendaraan masuk + kendaraan keluar

- Rata-rata (PED x F. Bobot) =  $292 \times 0,5 = 146$
- Rata-rata (PSV x F. Bobot) =  $487 \times 1,00 = 487$
- Rata-rata (SMV x F. Bobot) =  $514 \times 0,4 = 205,6$
- Rata-rata (EEV x F. Bobot) =  $450 \times 0,7 = 315$

Jadi, total bobot frekuensi hambatan samping pada hari Rabu yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Total Frekuensi} &= (\text{PED} \times \text{F. Bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{SMV} \times \text{F. Bobot}) \\ &\quad + (\text{EEV} \times \text{F. Bobot}) \\ &= (146) + (487) + (205,6) + (315) \\ &= 1154 \text{ Bobot kejadian} \end{aligned}$$

#### **4.5 Kepadatan Lalu lintas (*Density*)**

Kepadatan di definisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan atau lajur tertentu, yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer atau satuan mobil penumpang per kilometer (smp/km).

Untuk mengetahui berapa besarnya tingkat kepadatan pada arus lalu lintas jalan Sisingamangaraja maka dipakai (Pers 2.8). Data kepadatan lalu lintas dipilih hari kamis, data kepadatan dapat dilihat pada (Tabel 4.8 dan Tabel 4.9).

Tabel 4.8: Jumlah kepadatan kendaraan/jam pada ruas jalan Air bersih pada pukul 07:00 – 18:00 menuju arah kampus UISU, 3 April 2017.

Waktu	Volume lalu lintas (kend/jam)	Kecepatan (Km/Jam)	Kepadatan (Kendaraan/Jam)
	Q	V	Kepadatan = Q/V
07:00-08:00	3535	23,58	149,9151824
08:00-09:00	2009	24,81	80,97541314
12:00-13:00	2475	34,75	71,22302158
13:00-14:00	2167	28,92	74,93084371
16:00-17:00	2778	27,27	101,870187
17:00-18:00	3132	24,17	129,5821266

Puncak kepadatan lalu lintas menuju arah kampus UISU terjadi pada pukul 07:00-08:00 dengan volume kendaraan yang melintas sebanyak 3535 dan rata-rata kecepatan selama 1 jam sebesar 23,58 Km/Jam. Untuk mengetahui bagaimana mendapatkan nilai kepadatan maka dipakai pers 2.8 sehingga diperoleh:

$$K = \frac{Q}{V} = (3535/23,58) = 149,9151824 \text{ Kendaraan/Jam}$$

Tabel 4.9: Jumlah kepadatan kendaraan/jam pada ruas jalan Sm Raja pada pukul 07:00 – 18:00 menuju arah Air Bersih, 5 April 2017.

Waktu	Volume lalu lintas (kend/jam)	Kecepatan (Km/Jam)	Kepadatan (Kendaraan/Jam)
	Q	V	Kepadatan = Q/V
07:00-08:00	3111	28,36	109,696756
08:00-09:00	2485	24,84	100,0402576
12:00-13:00	2394	33,32	71,8487395
13:00-14:00	2502	26,31	95,09692132
16:00-17:00	2720	25,26	107,6801267
17:00-18:00	2366	29,72	79,60969044

Puncak kepadatan lalu lintas menuju arah Air Bersih terjadi pada pukul 07:00-08:00 dengan volume kendaraan yang melintas sebanyak 3111 dan rata-rata kecepatan selama 1 jam sebesar 28,36 Km/Jam. Untuk mengetahui bagaimana mendapatkan nilai kepadatan maka dipakai pers 2.8 sehingga diperoleh:

$$K = \frac{Q}{V} = (3111/28,36) = 109,696756 \text{ Kendaraan/Jam}$$

Untuk mengetahui berapa besarnya tingkat kepadatan arus lalu lintas Jalan Sisingamangaraja pada hari Senin yang dipengaruhi oleh angkutan umum dapat dilihat pada (Tabel 4.10 dan Tabel 4.11).

Tabel 4.10 : Jumlah kepadatan Angkutan Umum pada ruas jalan Air Bersih dari pukul 07:00-18:00 menuju arah kampus UISU, 3 April 2017.

Waktu	Volume lalu lintas (kend/jam)	Kecepatan (Km/Jam)	Kepadatan (Kendaraan/Jam)
	Q	V	Kepadatan = Q/V
07:00-07:15	61	22,48	10,85409253
07:15-07:30	89	18,83	18,90600106
07:30-07:45	150	23,90	25,10460251
07:45-08:00	110	29,13	15,10470306
08:00-08:15	59	20,44	11,54598826
08:15-08:30	73	24,60	11,8699187
08:30-08:45	43	28,70	5,993031359
08:45-09:00	51	25,51	7,996863975
12:00-12:15	55	37,97	5,794047933
12:15-12:30	72	40,40	7,128712871
12:30-12:45	50	33,86	5,906674542
12:45-13:00	66	26,78	9,858103062
13:00-13:15	69	29,04	9,504132231
13:15-13:30	56	31,69	7,06847586
13:30-13:45	54	31,81	6,79031751
13:45-14:00	42	23,14	7,260155575
16:00-16:15	63	27,41	9,193724918
16:15-16:30	43	24,45	7,034764826
16:30-16:45	44	33,72	5,21945433
16:45-17:00	54	23,52	9,183673469
17:00-17:15	75	25,03	11,98561726
17:15-17:30	38	37,46	4,057661506
17:30-17:45	65	17,01	15,2851264
17:45-18:00	34	17,19	7,911576498

Puncak kepadatan lalu lintas yang di pengaruhi oleh angkutan umum menuju arah kampus UISU terjadi pada pukul 07:30-07:45 Wib dengan volume kendaraan angkutan umum yang melintas sebanyak 150 dan kecepatan rata-rata sebesar 23,90 km/jam. Untuk mengetahui bagaimana mendapatkan nilai kepadatan maka dipakai pers 2.4. Hasil survei volume angkutan umum dalam periode 15 menit dikalikan 4 untuk memperoleh nilai volume dalam periode 1 jam.

$$K = \frac{Q \times 4}{V} = \frac{150 \times 4}{23,90} = 25,105 \text{ Kendaraan/Jam}$$

Tabel 4.11 : Jumlah kepadatan Angkutan Umum pada ruas jalan Sm Raja dari pukul 07:00-18:00 menuju arah Air Bersih, 5 April 2017.

Waktu	Volume lalu lintas (kend/jam)	Kecepatan (Km/Jam)	Kepadatan (Kendaraan/Jam)
	Q	V	Kepadatan = Q/V
07:00-07:15	85	23,91	14,21999164
07:15-07:30	108	27,88	15,49497848
07:30-07:45	82	32,90	9,969604863
07:45-08:00	66	28,77	9,176225235
08:00-08:15	54	22,81	9,469530907
08:15-08:30	87	19,96	17,43486974
08:30-08:45	73	25,46	11,46897093
08:45-09:00	67	31,14	8,606294155
12:00-12:15	113	36,25	12,46896552
12:15-12:30	66	31,81	8,299276957
12:30-12:45	86	29,25	11,76068376
12:45-13:00	81	36	9
13:00-13:15	96	25,06	15,32322426
13:15-13:30	109	22,10	19,72850679
13:30-13:45	80	26,19	12,21840397
13:45-14:00	76	31,98	9,505941213
16:00-16:15	137	28,90	18,96193772
16:15-16:30	74	21,41	13,82531527
16:30-16:45	70	22,16	12,63537906
16:45-17:00	48	28,58	6,717984605
17:00-17:15	70	38,79	7,218355246
17:15-17:30	95	22,55	16,85144124
17:30-17:45	74	25,73	11,50408084
17:45-18:00	82	31,84	10,30150754

Puncak kepadatan lalu lintas yang di pengaruhi oleh angkutan umum menuju arah Air Bersih terjadi pada pukul 07:30-07:45 Wib dengan volume kendaraan angkutan umum yang melintas sebanyak 109 dan kecepatan rata-rata sebesar 22,10 km/jam. Untuk mengetahui bagaimana mendapatkan nilai kepadatan maka dipakai pers 2.4. Hasil survei volume angkutan umum dalam periode 15 menit dikalikan 4 untuk memperoleh nilai volume dalam periode 1 jam.

$$K = \frac{Q \times 4}{V} = \frac{109 \times 4}{22,10} = 19,728 \text{ Kendaraan/Jam}$$

#### 4.6 Kapasitas Jalan

Perhitungan pada ruas jalan Sisingamangaraja diambil data selama 1 minggu, dengan kondisi geometrik jalan adalah tipe jalan 4 lajur 2 arah sesuai dengan (Tabel 2.2) dan lebar perlajur  $\pm 4$  meter (Tabel 2.3), Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah adalah 1,00 (Tabel 2.4), dan untuk kelas hambatan samping adalah sedang (M), dengan lebar bahu  $< 2$  m (Tabel 2.5), faktor penyesuaian untuk ukuran kota 1.04 (Tabel 2.6), dan dengan kondisi medan jalan medan datar didapat perhitungannya adalah :

Kapasitas (C)

$C_o = 1650$  smp/jam (Jalan 2 Arah)

$FC_w = 1,09$  (Lebar jalur efektif ( $W_c$ ) = 4 M/Lajur)

$FC_{sp} = 1,00$  (Jalan 2 arah)

$FC_{sf} = 1,00$  (Lebar bahu = 2 M)

$FC_{cs} = 1,04$  (Jumlah penduduk  $> 3$  Juta)

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

$$= 1650 \times 1,09 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,04$$

$$= 1870 \text{ smp/jam}$$

#### **4.7 Perilaku Pengemudi Angkutan Umum**

Menurut pengamatan yang diperoleh langsung dari lapangan selama 1 minggu dari tanggal 3 April 2017 – 9 April 2017, banyak kebiasaan-kebiasaan para pelaku pengemudi angkutan umum di jalan yang melanggar ketertiban dan peraturan lalu lintas. Kebiasaan ini dilakukan oleh hampir seluruh lapisan masyarakat, berhenti ditempat yang dilarang, atau berhenti sesuka hati, menunggu, menaikkan/menurunkan penumpang, dan ugal ugalan dalam mengemudi. Akibatnya kemacetan terjadi, arus lalu lintas pada semraut, tidak ada yang mau mengalah, semua kendaraan ingin mendahului, oleh sebab itu perlu adanya sistem transportasi yang baik agar dapat menjamin keamanan dan keselamatan bagi pengemudi dan penumpang.

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, dimana kegiatan pengangkutan dimulai ke tempat tujuan, kemana kegiatan pengangkutan diakhiri. Bagi daerah perkotaan, transportasi memegang peranan yang cukup menentukan. Kota yang baik dapat ditandai antara lain dengan melihat kondisinya. Transportasi yang aman dan lancar, selain mencerminkan keteraturan kota, juga mencerminkan kelancaran kegiatan perekonomian kota. Perwujudan kegiatan transportasi yang baik adalah dalam bentuk tata jaringan jalan dengan segala kelengkapannya, yakni rambu lalu lintas, lampu lalu lintas, marka jalan, petunjuk jalan, dan lain-lain

#### **4.8 Solusi Mengatasi Kemacetan**

Tidak ada solusi jitu dalam mengatasi kemacetan lalu lintas di Kota Medan tepatnya pada ruas Jalan Sisingamangaraja. Pemerintah sebaiknya tidak mengeluarkan kebijakan untuk mengurangi kemacetan yang sifatnya semu dan sementara. Upaya penanganan kemacetan di Kota Medan dan sekitarnya harus bersifat menyeluruh, berdimensi jangka panjang.

Berikut beberapa solusi yang dapat digunakan untuk menanggulangi masalah kemacetan lalu lintas: .

1. Larangan tegas terhadap supir angkutan umum yang melanggar aturan lalu lintas seperti berhenti di sembarang tempat, membawa penumpang dengan kecepatan tinggi, supir angkot tidak melengkapi surat kendaraan (SIM dan STNK) dan oknum supir angkutan umum menerobos lampu merah agar tidak meresahkan pengguna jalan lain dan dapat mengurangi kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh angkutan umum.
2. Tegakkan hukuman yang setimpal kepada pelaku yang melanggar aturan lalu lintas agar dapat menimbulkan efek jera, terutama diberikan kepada supir angkutan umum.
3. Melakukan pemeriksaan massal terhadap kendaraan angkutan umum yang tidak layak dipakai supaya dapat mengurangi angka kecelakaan lalu lintas akibat kerusakan kendaraan angkutan umum yang dapat membahayakan penumpang dan pengguna jalan lain.
4. Larangan tegas bagi para pedagang kaki lima dan para juru parkir liar untuk tidak melakukan aktivitas pada bahu jalan kota.
5. Memperbanyak armada kendaraan massal yang memadai. Misalnya Busway seperti yang ada di Kota Jakarta. Atau bisa juga dibangun kereta bawah tanah (*Subway*). Hal ini perlu dilakukan agar pengguna jalan raya mau menggunakan sarana transportasi umum.
6. Meningkatkan kapasitas jalan raya. Misalnya dilakukan pelebaran jalan, menambah jalur lalu lintas jika diperlukan, mengurangi konflik di persimpangan.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil yang diperoleh dari analisis pengaruh kepadatan angkutan umum (Angkot) di Jalan Sisingamangaraja Kota Medan beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil survey selama 7 hari dari tanggal 3 April 2017 - 9 April 2017 yang dilakukan pengamat, puncak kepadatan arus lalu lintas terjadi pada hari Senin pukul 07:00-08:00 wib (dari Air Bersih ke UISU). Nilai kepadatannya yaitu sebesar 149,9151824 kend/jam. Volume kendaraan yang melintasi jalan SM Raja pada pukul 07:00-08:00 wib (dari Air Bersih ke UISU) sebanyak 3535 kend/jam. Sedangkan puncak kepadatan yang disebabkan oleh pengaruh angkutan umum itu terjadi pada pukul 07:30-07:45 (dari Air bersih ke UISU). Nilai kepadatannya sebesar 25,105 kend/jam dan volume angkutan umum yang melintasi jalan Sisingamangaraja (dari Air Bersih ke UISU) sebanyak 150 angkot. Pada saat itu kondisi arus lalu lintas padat semrawut, kendaraan berjalan lambat dan beberapa kendaraan berhenti akibat yang disebabkan oleh angkutan umum kota (Angkot) yang parkir,berhenti sembarangan,dll.
2. Kurangnya kedisiplinan serta tingkah laku pengemudi khususnya angkutan umum kota (Angkot) dalam mematuhi peraturan lalu lintas di jalan raya menambah tingkat permasalahan yang berpengaruh pada tingkat kemacetan.
3. Perlu adanya penertiban khusus kepada para supir angkutan umum untuk tidak sesuka hati dalam berkendara. Salah satu contohnya yaitu larangan tegas untuk tidak berhenti di sembarang tempat, melambat dan sampai tidak memberi ruang untuk jalan orang yang di belakang sehingga terjadi kemacetan akibat dari terlalu padatnya angkutan yang berjalan lambat.

## 5.2 Saran

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

1. Perlunya diadakan koordinasi dan kontrol terhadap keberadaan kendaraan umum khususnya angkutan umum kota (Angkot) di jalan raya yang dapat menekan polemik serta membuat permasalahan rasa tidak nyaman dalam berkendara.
2. Perlu diadakannya penegakan kedisiplinan oleh seluruh masyarakat pengguna jalan raya baik Dinas Perhubungan dan pengendara kendaraan umum khususnya angkutan umum kota dalam mematuhi peraturan berlalu lintas.
3. Kepada Bapak Kepala Dinas Perhubungan Kota Medan dan seluruh jajarannya sebaiknya melakukan operasi tugas gabungan setiap hari di jalan-jalan yang menjadi titik sumber kemacetan yang disebabkan oleh angkutan umum kota yang suka ugal-ugalan dalam mengemudi dan beri arahan kepada para supir yang melanggar peraturan. Jika Perlu, segera mengeluarkan keputusan yang tegas untuk menghentikan operasi angkutan umum yang tetap saja masih melanggar agar terciptanya kondisi arus lalu lintas yang lancar.
4. Sebaiknya Bapak Dinas Tata Kota Medan segera membangun tempat yang strategis untuk menaikkan/menurunkan/menunggu penumpang pada jalan Sisingamangaraja atau pada jalan lainnya di Kota Medan khusus untuk seluruh angkutan umum

## DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, Zainal. (1990), *Kualitas Tentang Operasi Angkutan Umum*, Erlangga. Jakarta.
- A'an, N.s dan Darman R. (2005), *Peraturan Faktor Muat Angkutan Umum*, Yudistira, Surabaya.
- Bell, K. L, (1972), Terjemahan Fidel Miro, MStr. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*, Erlangga. Jakarta.
- Bruton (1975), *Pemilihan Kategori Dalam Melakukan Perjalanan*, Co. Ltd;. London.
- Direktorat Jendral Bina Marga, (1970) *Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, (1997) *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)* Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Giannopolous, GA (1989), *Tipe Utama Sistem Jaringan Angkutan Perkotaan*, Erlangga, Jakarta.
- <http://indonesia70.blogspot.com> (2016) *Medan Kota Terbesar No. 3 di Indonesia*.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/transportasi> (2012) *Pengetahuan Tentang Transportasi*.
- Marlok, E.K. (1978), *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta.
- Marlok, E.K. (1998), *Klasifikasi Tingkat Pelayanan Jalan*, Terjemahan Yani Sianipar, Erlangga, Jakarta.
- Tamin, O.Z. (1997), *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Tamin, O.Z. (2000), *Kondisi Tingkat Pelayanan Jalan*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Warpani. (1990), *Peraturan Tentang Angkutan Umum*, Erlangga, Jakarta