

TUGAS AKHIR

**PENGARUH KENDARAAN TERHADAP LALU LINTAS PADA
RUAS JALAN ARTERI PRIMER DI JL. LINTAS TIMUR
DELI SERDANG
(Studi Kasus)**

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

Disusun Oleh:

**RIAN ARDI SYAHPUTRA
1207210203**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rian Ardi Syahputra

NPM : 1207210203

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh Kendaraan Terhadap Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Arteri Primer Di Jl. Lintas Timur Deli Serdang

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, Februari 2018

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I/ Penguji

Dosen Pembimbing II/ Penguji

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

Rhini Wulan Dary, ST. MT

Dosen Pembanding I/ Penguji

Dosen Pembanding II/ Penguji

Ir. Sri Asfiati, MT

Dr. Ade Faisal, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,

Dr. Ade Faisal, ST, MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rian Ardi Syahputra

Tempat /Tanggal Lahir: Singgersing / 01 Oktober 1993

NPM : 1207210203

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Pengaruh Kendaraan Terhadap Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Arteri Primer Di Jl. Lintas Timur Deli Serdang”,

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

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

Medan, Februari 2018

Saya yang menyatakan,

Rian Ardi Syahputra

ABSTRAK

PENGARUH KENDARAAN TERHADAP LALU LINTAS PADA RUAS JALAN ARTERI PRIMER DI JL. LINTAS TIMUR DELI SERDANG (Studi Kasus)

Rian Ardi Syahputra

1207210203

Hj. Irma Dewi, ST. M.Si

Rhini Wulan Dary, ST, MT

Jalan raya merupakan prasarana yang sangat penting yang berpengaruh dalam segala aspek kehidupan. Dari segi mana pun Jalan raya merupakan penggerak ekonomi dan kemajuan dari suatu Negara. Banyak konflik penyebab lalu lintas yang menimbulkan kemacetan yang berlaut akan menurunkan produktifitas kota. Pertumbuhan lalu lintas dimasa yang akan datang tentu akan memerlukan perencanaan dan pengendalian arus lalu lintas pada jaringan jalan sehingga diharapkan mampu melayani arus lalu lintas yang lewat. Salah satu kendala lalu lintas adalah kelebihan kapasitas kendaraan pada suatu ruas jalan. Dimana keadaan ini akan menimbulkan hambatan dalam lalu lintas. Jalan Lintas Sumatera (Deli Serdang) merupakan salah satu ruas jalan yang mengalami kemacetan. Ruas jalan ini sering terjadi kelebihan kapasitas kendaraan dijam sibuk yang mempengaruhi kecepatan arus lalu lintas. Survei yang dilakukan diruas jalan ini mengambil 2 titik pengamatan, survei dilakukan selama 1 minggu pada jam sibuk pagi, jam sibuk siang dan jam sibuk sore. Analisa yang digunakan untuk menentukan nilai pengaruh ruas jalan adalah berdasarkan dari ketentuan MKJI. Didapat arus total sebesar 1751 smp/jam dan tingkat pelayanan jalan pada kelas D.

Kata kunci : Kinerja ruas jalan, arus total, kapasitas kendaraan.

ABSTRACT

EFFECT OF VEHICLES ON TRAFFIC ON PRIMARY ARTERI ROAD IN JL. EAST LINTAS DELI SERDANG (Case study)

Rian Ardi Syahputra
1207210203

Hj. Irma Dewi, ST. M.Si
Rhini Wulan Dary, ST, MT

The highway is a very important infrastructure that influences in all aspects of life. From any point of view The highway is the driving force of the economy and the progress of a State. Many traffic-causing conflicts causing congestion that will go to sea will decrease the productivity of the city. Traffic growth in the future will necessarily require planning and controlling the flow of traffic on the road network so that it is expected to be able to serve the passing traffic flow. One of the traffic constraints is the excess capacity of a vehicle on a road. Where this situation will cause obstacles in traffic. Sumatra Cross Road (Deli Serdang) is one of the road segments experiencing congestion. This road segment often occurs overloaded busy vehicle capacity affecting the speed of traffic flow. The survey conducted on this street takes 2 points of observation, the survey is conducted for 1 week during the morning rush hour, afternoon rush hour and afternoon rush hour. The analysis used to determine the value of road gateways is based on the provisions of MKJI. There is a total flow of 1751 smps per hour and the level of service in class D.

Keywords: Road performance, total current, vehicle capacity.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “PENGARUH KENDARAAN TERHADAP LALU LINTAS PADA RUAS JALAN ARTERI PRIMER DI JL.LINTAS TIMUR DELI SERDANG” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Ibu Hj. Irma Dewi, ST. M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Rhini Wulan Dary, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus Sekretaris Program Studi Teknik Sipil.
3. Ibu Ir. Sri Asfiati, MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, ST,MSc selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil.
5. Bapak Rahmatullah ST, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipil kepada penulis.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kedua orang tua penulis, ayahanda penulis Nurman Sambo dan ibunda Nurmala yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Sahabat-sahabat penulis, khususnya kelas A-3 malam dan seluruh teman-teman yang memberikan masukan yang berarti bagi penulis.

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

Medan, Februari 2018

Rian Ardi Syahputra

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat Terotis	3
1.5.2 Manfaat Praktis	3
1.6 Sistemtika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Trasnportasi	5
2.1.1 Hubungan Antara Sistem Transportasi Dengan Sistem Aktivitas	6
2.1.2 Peranan Transportasi	8
2.2 Jenis-jenis Transportasi	10
2.2.1 Transportasi Darat	10
2.2.2 Transportasi Udara	10
2.2.3 Transportasi Laut	11
2.3 Jalan	11
2.3.1 Jalan Arteri Primer	13

2.3.2	Jalan Arteri Sekunder	14
2.4	Karakteristik Arus Lalu Lintas	15
2.4.1	Volume Lalu Lintas	16
2.4.2	Kecepatan	17
2.5	Komposisi Lalu Lintas	18
2.6	Kinerja Ruas Jalan	19
2.6.1	Kecepatan Arus Bebas	20
2.6.2	Kecepatan Arus Bebas (Fv)	20
2.6.3	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo)	20
2.6.4	Kecepatan Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FVw)	21
2.6.5	Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FFVsf)	22
2.6.6	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Kelas Fungsional Jalan (FFVrc)	24
2.7	Kapasitas	25
2.7.1	Kapasitas Dasar (Co)	26
2.7.2	Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalan (FCw)	27
2.7.3	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FCsp)	27
2.7.4	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf)	28
2.7.5	5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)	29
2.8	Derajat Kejenuhan	30
2.9	Tingkat Pelayanan	30
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Bagan Alir Penelitian	33
3.2	Lokasi Penelitian	34
3.3	Waktu Penelitian	35
3.4	Survei Pendahuluan	35
3.5	Variable-variabel Yang Diukur	35
3.6	Pengumpulan Data	36
3.6.1	Pengumpulan Data Primer	37

3.6.2 Pengumpulan Data Sekunder	38
BAB 4 ANALISA DATA	39
4.1 Data Lapangan Hasil Survei	39
4.2 Data Volume Dan Kecepatan Lalu Lintas	39
4.3 Analisa Data	39
4.3.1 Volume Lalu Lintas	39
4.3.2 Kecepatan Arus Bebas	42
4.3.3 Kapasitas	42
4.3.4 Derajat Kejenuhan	43
4.3.5 Tingkat Pelayanan	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Table 2.1	Panjang lintasan pengamatan yang dianjurkan (Direktorat Bina Marga)	18
Tabel 2.2	Nilai EMP untuk jalan terbagi dan satu arah (MKJI 1997)	19
Tabel 2.3	Kecepatan arus bebas dasar (FVo)	21
Tabel 2.4	Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur (FVw)	21
Tabel 2.5	Penyesuaian pengaruh hambatan samping (FFVsf)	23
Tabel 2.6	Penyesuaian ukuran kota (FFVrc)	24
Tabel 2.7	Kapasitas dasar (Co)	25
Tabel 2.8	Penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan (FCw)	26
Tabel 2.9	Faktor penyesuaian pemisah arah	27
Tabel 2.10	Penyesuaian akibat hambatan samping	28
Tabel 2.11	Penyesuaian ukuran kota	28
Tabel 2.12	Karakteristik tingkat pelayanan	31
Tabel 4.1	Volume kendaraan jam puncak pengamatan 1	39
Tabel 4.2	Volume kendaraan jam puncak pengamatan 2	40

DAFTAR NOTASI

a	= kecepatan arus bebas
c	= koefisien
c1	= koefisien mobil penumpang
c2	= koefisien mobil berat
c3	= koefisien sepeda motor
c4	= koefisien becak
c5	= koefisien sepeda
ci	= koefisien jenis kendaraan i
emp	= ekivalensi mobil penumpang
HV	= kendaraan berat (mobil berat)
LV	= kendaraan ringan (mobil penumpang)
MC	= sepeda motor
MKJI	= Manual Kapasitas Jalan Indonesia
n	= jumlah waktu tempuh yang diamati
Q	= volume lalu lintas
qbck	= jumlah becak
qhv	= jumlah kendaraan berat
qlv	= jumlah kendaraan ringan
qmc	= jumlah sepeda motor
qspd	= jumlah sepeda
S	= Arus jenuh
Smp	= satuan mobil penumpang
SPSS	= <i>Statistical Product and Service Solution</i>
UM	= kendaraan tidak bermotor
FV	= kecepatan arus bebas kendaraan
v	= kecepatan rata-rata
V _s	= kecepatan tempuh rata-rata (km/jam ; m/dt)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem transportasi makro	8
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian	33
Gambar 3.2	Denah lokasi survei	34

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu negara yang berkembang saat ini sedang mengalami perkembangan yang pesat dalam bidang sosial dan ekonomi. Jumlah penduduk Indonesia saat ini semakin meningkat merupakan faktor utama pemicu kemajuan ekonomi. Peningkatan jumlah pergerakan yang terjadi akibat dari pergerakan aktifitas ekonomi masyarakat menuntut kualitas dan kuantitas yang baik dari saran infrastruktur jalan.

Infrastruktur jalan merupakan sarana yang menunjang kelancaran jalannya perekonomian. Sebagai prasarana perhubungan pada hakekatnya jalan merupakan unsur penting dalam mewujudkan sarana pembangunan, pertumbuhan ekonomi dan tercapainya stabilitas nasional yang sehat dan dinamis. Namun, dalam perkembangannya luas jalan raya terutama di daerah perkotaan sulit untuk dikembangkan karena keterbatasan lahan. Sehingga jumlah prasana ini tidak lagi sesuai dengan jumlah sarana yang terus berkembang. Kurangnya lahan dalam pengembangan ruas jalan menyebabkan kapasitas jalan yang berlebihan atau tidak sesuai dengan perencanaan jalan tersebut, hal ini yang dapat menyebabkan kemacetan di ruas jalan tersebut.

Dalam rangka membantu mengembangkan daerah, maka diperlukan adanya jaringan transportasi yang dapat menjangkau daerah potensial dan terpencil sekalipun. Adanya jalan penghubung antara jalan arteri primer dan jalan arteri sekunder, maka perencanaan jalan raya mempunyai banyak aspek dan bidang lain selain bidang teknik, termasuk bidang ekonomi, sosial politik dan lain-lain. Tetapi karena keterbatasan lahan dan dana maka perkembangan jalan di Indonesia sulit dilaksanakan.

Dalam melakukan perencanaan dan mengetahui tingkat pelayanan dari suatu jalan dikenal dengan istilah kapasitas jalan. Kapasitas jalan dapat ditentukan dengan menghitung volume lalu lintas yang melewati suatu ruas jalan kemudian

dikonversikan ke dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam). Faktor yang digunakan untuk konversi tersebut dikenal dengan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP). Karena alasan tersebut dilakukan kaji ulang nilai EMP kendaraan dengan mengambil studi kasus ruas jalan. Lintas Timur Sumatera (Deli Serdang). Melihat keadaan di jalan tersebut sering terjadi kemacetan akibat volume lalu lintas yang terus meningkat. Oleh karenanya penulis mengambil judul “Pengaruh Kendaraan Terhadap Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Arteri Primer Di Jl. Lintas Timur (Deli Serdang) Sumatera Utara”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat ditentukan rumusan masalah yang berkaitan dengan ini adalah:

1. Bagaimanakah kinerja pada ruas jalan arteri primer di Jl. Lintas Timur Sumatera (Deli Serdang)?
2. Bagaimanakah tingkat pelayanan jalan pada ruas jalan Jl. Lintas Timur Sumatera (Deli Serdang)?

1.3 Ruang Lingkup

Seperti pada lazimnya penulisan penelitian perlu diadakan pembatasan masalah atau ruang lingkup. Kesemuanya ini untuk menjaga agar tidak terjadi penyimpangan dari materi pokok permasalahan yang akan dibahas. Maka dalam hal ini penulis membatasi penelitian ini meliputi:

1. Membahas tentang pengaruh kinerja semua jenis kendaraan pada ruas jalan arteri primer di Jl. Lintas Sumatera (Deli Serdang).
2. Pengambilan data dilakukan pada jam sibuk selama satu minggu pada pagi, siang dan sore hari.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Untuk mengetahui kinerja pada ruas jalan arteri primer di Jl. Lintas Timur Sumatera (Deli Serdang).

2. Untuk mengetahui tingkat pelayanan pada ruas Jl. Lintas Timur Sumatera (Deli Serdang).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Manfaat Teoritis

Manfaatnya adalah penulis mengetahui tingkat kinerja ruas jalan arteri primer di Jl. Lintas Timur Sumatera (Deli Serdang)) yang sering terjadi kemacetan.

2. Manfaat Praktis

- a. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan bacaan yang berguna bagi para pembaca, khususnya mahasiswa Teknik Sipil dalam mengenai permasalahan lalu lintas perkotaan.

- b. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak terkait dalam penanganan masalah kemacetan di jalan demi terciptanya kelancaran lalu lintas.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1: PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai dasar teori yang digunakan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang ada.

BAB 3: METODOLOGI PENELITIAN

Terdiri dari deskripsi lokasi penelitian, metodologi yang digunakan, pengumpulan data, dan pengolahan data sebagai bahan analisis.

BAB 4: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi analisa data dan pembahasannya sesuai dengan tujuan dari studi agar dapat ditarik kesimpulan dan saran.

BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Transportasi

Pengertian transportasi berasal dari kata latin yaitu *transportare*, dimana *trans* berarti seberang dan *portare* berarti mengangkut atau membawa (sesuatu) dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. Ini berarti transportasi merupakan suatu jasa yang diberikan, guna menolong orang dan barang untuk dibawa dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. Dengan demikian transportasi dapat diberi definisi sebagai usaha atau kegiatan mengangkut atau membawa barang dan/atau penumpang dari suatu tempat ke tempat lainnya.

Kondisi kehidupan ekonomi masyarakat yang semakin meningkat menyebabkan masyarakat mulai meninggalkan angkutan umum dan beralih ke kendaraan pribadi. Dimana kepemilikan kendaraan pribadi belakangan ini menjadi gaya masyarakat. Kemepilikan kendaraan yang meningkat tidak diimbangi dengan penambahan jaringan jalan, ini tentu saja akan membebani jaringan jalan yang ada. Terlebih banyak ruas yang digunakan sebagai sarana selain lalu lintas seperti parkir, berjualan dan lain sebagainya. Untuk mengimbangi atau mungkin menekan laju kepemilikan dan penggunaan kendaraan pribadi sebaiknya dilakukan perbaikan angkutan umum.

Perbaikan dapat berupa peningkatan kemampuan angkut yang besar, kecepatan yang tinggi, keamanan dan kenyamanan perjalanan yang memadai. Karena angkutan umum sifatnya bukan saja mengejar keuntungan semata, maka sebaiknya dilakukan biaya perjalanan yang dibayarkan oleh penumpang merupakan harga atau biaya transportasi yang terjangkau khususnya untuk penumpang golongan ekonomi menengah ke bawah (Syawaluddin, 2007).

Karena pengguna angkutan pribadi cenderung meningkat dengan berbagai alasan maka perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki sistem transportasi secara menyeluruh. Tetapi karena keterbatasan dana maka dilakukan skala prioritas

dengan segala konsekuensi yang mengikutinya. Kecenderungan kinerja angkutan umum dapat menurun akibat peningkatan jumlah kendaraan pribadi di jalan raya yang mengakibatkan kecepatan rata-rata akan terus menurun. Ini mengakibatkan jumlah orang yang diangkut per arah per jam akan berkurang. Penggunaan jalan perlu kembali dipertimbangkan mengingat kemampuan daya angkut yang besar, kecepatan rata-rata yang cukup tinggi dan tingkat kenyamanan yang baik (Syawaluddin, 2007).

Karena itu dalam analisis kebutuhan besarnya diperhitungkan hubungan perjalanan dengan sosial ekonomi atau perjalanan atribut sistem transportasi secara langsung. Harus diakui bahwa dengan cara ini, terkadang secara implisit hubungan yang lebih fundamental antara kebutuhan beraktifitas dan ketersediaan.

Pemilihan moda mungkin merupakan model terpenting dalam perencanaan transportasi. Hal ini disebabkan karena kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Tidak seorangpun dapat menyangkal bahwa moda angkutan umum menggunakan ruang jalan jauh lebih efisien dari pada moda angkutan pribadi (Tamin, 1997).

2.1.1 Hubungan Antara Sistem Transportasi dengan Sistem Aktivitas

Sistem dapat diartikan sebagai suatu kesatuan unit yang terdiri dari elemen-elemen yang saling mendukung, berinteraksi dan bekerja sama. Transportasi dapat diartikan sebagai suatu tindakan proses, teknik atau cara menstranfortasikan dengan artian memindahkan dari tempat asal ke tempat tujuan (Miro, 1997).

Dalam memahami pengertian mengenai sistem transportasi, dapat diuraikan melalui dua pendekatan, sistem transportasi menyeluruh (makro) serta sistem transportasi mikro yang merupakan hasil pemecahan dari sistem transportasi makro menjadi sistem yang lebih kecil yang masing-masing saling terakit dan saling mempengaruhi satu dan lainnya. Oleh karenanya mengetahui atau menganalisa sistem kegiatan makro dan sistem kegiatan mikro sangat penting dalam mencari hubungan antara sistem transportasi dengan sistem aktivitas.

Sistem transportasi makro terbagi atas beberapa bagian, yaitu:

1. Sistem kegiatan

Sistem ini merupakan pola kegiatan tataguna lahan yang terdiri dari sistem pola kegiatan sosial, ekonomi, kebudayaan, dan lain-lain. Kegiatan yang timbul dalam sistem ini membutuhkan pergerakan sebagai alat pemenuhan kebutuhan yang perlu dilakukan setiap hari yang tidak dapat dipenuhi oleh tata guna lahan tersebut. Besarnya pergerakan sangat terkait dengan jenis dan intensitas kegiatan yang dilakukan. Rencana tata guna lahan yang baik dapat mengurangi kebutuhan akan perjalanan yang panjang sehingga interaksi menjadi mudah, permasalahan yang kerap dihadapi tidak efesienya sistem tata guna lahan adalah salah satunya pembangunan pasar, ruko-ruko maupun pusat pembelanjaan yang merupakan pusat kegiatan pemenuhan kebutuhan hidup yang pembangunannya tidak merata atau bahkan tidak teratur akan mengakibatkan permasalahan transportasi yaitu kemacetan.

2. Sistem jaringan (prasarana transportasi)

Pergerakan yang berupa pergerakan manusia atau barang tersebut membutuhkan moda transportasi (sarana) dan media (prasarana) tempat moda tersebut bergerak. Prasarana transportasi ini dikenal dengan sistem jaringan yang meliputi jaringan jalan raya, kereta api, terminal, bus, bandara dan pelabuhan laut.

3. Sistem pergerakan (lalu lintas)

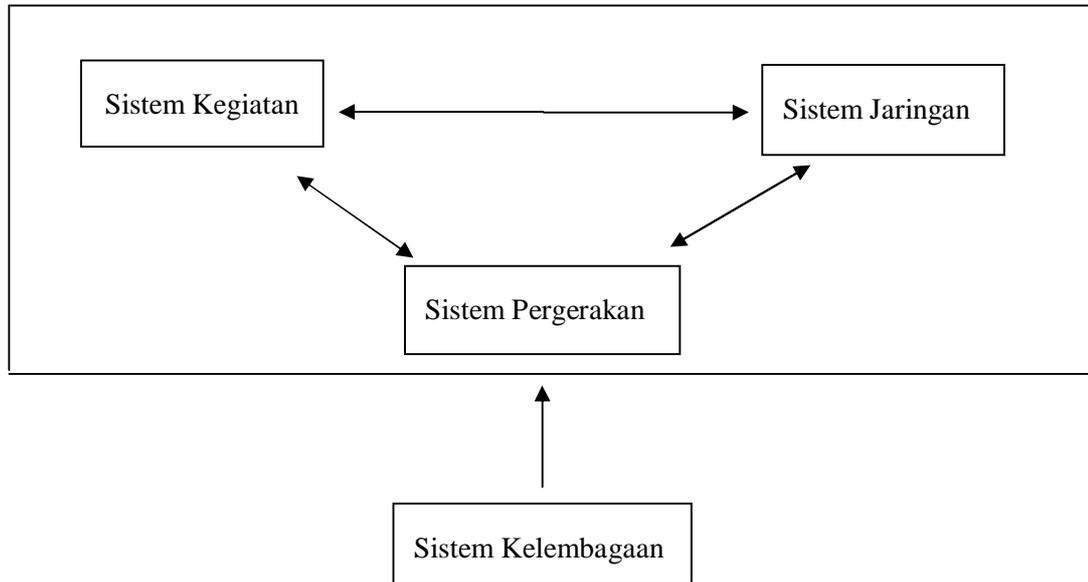
Interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan akan menghasilkan suatu pergerakan manusia atau kendaraan.

4. Sistem kelembagaan (isntitusi)

Untuk menjamin terjadinya pergerakan yang aman, nyaman, lancar, mudah dan handal dan sesuai dengan lingkungan. Maka diperlukan suatu sistem yang mengatur tiga sistem diatas. Sistem ini disebut sistem kelembagaan.

Pergerakan timbul karena adanya proses pemenuhan kebutuhan. Manusia perlu bergerak karena kebutuhan manusia tersebut tidak bisa dioenuhi di tempat kita berbeda. Pemilihan moda transportasi antara zona asal ke zona tujuan didasarkan padaperbandingan antara berbagai karakteristik operasional pada transportasi yang tersedia (misalnya waktu tempuh, tarif, waktu tunggu dan lain-lain).

Hubungan antara sistem kegiatan, sistem jaringan, sistem pergerakan dan sistem kelembagaan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1: Sistem transportasi makro (Tamin, 1992).

2.1.2 Peranan Transportasi

Transportasi memiliki banyak peran dimasyarakat, baik dalam bidang ekonomi, sosial, politik maupun dalam menjaga pertahanan keamanan serta mempertahankan negara kesatuan. Secara rinci peranan transportasi tersebut di jelaskan seperti dibawah ini.

1. Peranan Ekonomi

Dalam pertumbuhan ekonomi, kebutuhan akan transportasi pasti meningkat pula, secara umum dapat dilihat dari 3 faktor, yaitu:

- a. Produksi meningkat, bahan baku yang diangkut dari lokasi bahan/pertanian meningkat, demikian juga hasil produksi yang diangkut ke konsumen meningkat pula.
- b. Peningkatan volume produksi, berarti perluasan wilayah eksploitasi sumber bahan baku dan wilayah pemasaran.
- c. Peningkatan kegiatan ekonomi, meningkatkan mobilitas pula.

Pada prinsipnya jika sistem transportasi dapat diselenggarakan secara optimum, maka nilai tambah ekonomis dapat diperbesar. Selain itu penyediaan sarana

transportasi tidak sama dengan barang yang lain, dimana sarana ini dapat disimpan untuk dilayankan pada waktu dan tempat lain.

2. Peranan Sosial

Manusia sebagai makhluk sosial butuh interaksi dengan sesama dalam memenuhi kebutuhan sosialnya, misal berkunjung kesana saudara/teman, menjenguk orang sakit, menghadiri undangan pesta dan lain-lain. Dalam hal ini transportasi menyediakan berbagai kemudahan yaitu:

1. Memperpendek jarak antara rumah dan pusat kegiatan lainnya
2. Menyediakan berbagai sarana dan prasaran
3. Perluasan wilayah kota ke daerah pinggiran
4. Pelayanan untuk perorangan atau kelompok
5. Perjalanan rekreasi
6. Perluasan jangkauan perjalanan sosial.

3. Peranan Politik

Indonesia sebagai negara kepulauan, secara politis rentan terhadap masalah kesatuan dan persatuan bangsa. Oleh karena itu dibutuhkan peranan politik untuk mengembakan sistem transportasi yang handal dalam rangka meningkatkan persatuan dan kesatuan bangsa. Bebarapa peranan transportasi secara politik antara lain:

1. Meningkatkan kualitas persatuan dan kesatuan dengan meniadakan daerah isolasi
2. Meratakan hasil-hasil pembangunan
3. Memudahkan mobilitas dalam perjalanan dan keamanan
4. Untuk memudahkan mobilitas jika terjadi bencana alam
5. Peranan lingkungan.

Penyelenggaraan transportasi saat ini masih terfokuskan pada bidang teknologi, ekonomi dan pelayanan atas jasa transportasi. Seperti halnya jasa pelayanan lainnya, penyediaan transportasi membawa sejumlah dampak sampingan yang tidak dikehendaki seperti, kecelakaan, polusi udara, kebisingan, getaran, debu yang melampui batas.

Pertumbuhan ekonomi yang menuntut penambahan transportasi ternyata membawa dampak yang tidak diinginkan. Oleh karena itu diharapkan sistem transportasi selain dapat melayani pengguna sistem secara optimal, juga tidak merusak lingkungan. Sangat diharapkan sistem transportasi dapat memperbaiki kualitas lingkungan hidup masyarakat.

Selain peranan tersebut di atas transportasi juga berperan dalam bidang hukum, perkembangan wilayah dan peranan geografi serta dalam pertahanan keamanan.

2.2 Jenis-jenis Transportasi

Ada beberapa jenis transportasi yang digunakan oleh masyarakat melalui jalur darat, udara dan laut. Masing-masing jalur dapat memenuhi kebutuhan masyarakat untuk mempermudah dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari.

2.2.1 Transportasi Darat

Perkembangan transportasi darat di Indonesia tidak bisa lepas dari sejarah transportasi itu sendiri. Transportasi darat adalah segala bentuk transportasi menggunakan jalan untuk mengangkut penumpang atau barang. Bentuk awal dari transportasi darat adalah menggunakan kuda, keledai atau bahkan manusia untuk membawa barang melewati jalan setapak. Seiring dengan berkembangnya perdagangan, jalan diratakan atau dilebarkan untuk mengakomodasikan aktivitas, roda kemudian ditemukan. Pada zaman sekarang, transportasi darat merupakan salah satu hal yang harus dimiliki oleh masyarakat, guna untuk mempercepat pergerakan dari satu tempat ke tempat yang lain.

2.2.2 Transportasi Udara

Transportasi udara adalah merupakan alat angkutan mutakhir dan tercepat. Transportasi ini menggunakan pesawat udara sebagai alat angkutan, sedangkan udara atau ruang angkasa sebagai jalur atau jalannya. Dibandingkan dengan transportasi darat dan transportasi laut, transportasi udara merupakan jenis transportasi tercepat dimasa kini. Dimana pesawat udara yang dimaksudkan dilengkapi dengan navigasi dan alat telekomunikasi yang canggih.

2.2.3 Transportasi Laut

Disamping transportasi darat, transportasi laut adalah jenis transportasi yang termasuk tua. Pada saat itu tenaga penggerak yang digunakan adalah tenaga manusia, yaitu dengan mendayung. Kemudian langkah yang lebih maju dari tenaga manusia adalah pemanfaatan tenaga angin dengan memasang layar. Dan sampai era modern ini kapal laut banyak digunakan untuk mengangkut penumpang, barang, menangkap ikan, atau kegiatan olahraga.

2.3 Jalan

Menurut UU No. 38 Tahun 2004 tentang jalan (pasal 1 & 8), jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Penyelenggara jalan berdasarkan pada asas kemanfaatan, keamanan dan keselamatan, keserasian, keselarasan dan keseimbangan, keadilan, transportasi dan akuntabilitas, keberdayaan dan keberhasilgunaan, serta kebersamaan dan kemitraan.

Jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan kedalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan.

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

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

Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan menjadi menjadi beberapa bagian.

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 primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dan 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 antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

Jalan ditetapkan keberadaannya dalam suatu ruang yang disebut.

1. Ruang Manfaat Jalan (Rumaja), meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya.
2. Ruang Milik Jalan (Rumija), meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan.
3. Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja), merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan.

Ruang-ruang tersebut dipersiapkan untuk menjamin kelancaran dan keselamatan pengguna jalan disamping juga keutuhan konstruksi jalan. Dimensi

ruang yang minimum untuk menjamin keselamatan pengguna jalan diatur sesuai dengan jenis prasarana dan fungsinya.

Jalan sebagai salah satu unsur penyusun kota akan terus ikut mengembang seiring perkembang kota itu sendiri. Jalan perkotaan akan berkembang secara permanen dan terus menerus sepanjang seluruh jalan. Indikasi penting pada jalan perkotaan adalah karakteristik arus lalu lintas puncak pada pagi dan sore hari, terdapat perubahan komposisi lalu lintas, serta peningkatan arus yang menunjukkan perubahan distribusi arah lalu lintas.

Beberapa tipe jalan perkotaan antara lain:

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

Jalan arteri terbagi dua, yaitu:

1. Jalan arteri primer
2. Jalan arteri sekunder.

2.3.1 Jalan Arteri Primer

Spesifikasi jalan arteri primer adalah sebagai berikut:

- a. Jalan arteri primer dalam kota merupakan terusan jalan arteri primer luar kota.
- b. Jalan arteri primer melalui atau menuju kawasan primer.
- c. Jalan arteri primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 km/jam.
- d. Lebar badan jalan arteri primer tidak kurang dari 8 meter.
- e. Lalu lintas jarak jauh pada jalan arteri primer adalah lalu lintas regional untuk itu lalu lintas tersebut tidak boleh terganggu oleh lalu lintas ulang balik dan lalu lintas lokal, dari kegiatan lokal.

- f. Kendaraan angkutan barang berat dan kendaraan umum bus dapat diijinkan melalui jalan ini.
- g. Jumlah jalan masuk ke jalan arteri primer dibatasi secara efisien. Jarak antar jalan masuk/akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 500 meter.
- h. Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintasnya.
- i. Jalan arteri primer mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- j. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih besar dari fungsi jalan yang lain.
- k. Lokasi berhenti dan parkir pada badan jalan seharusnya tidak diijinkan.
- l. Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu, marka, lampu pengatur lalu lintas, lampu penerangan jalan dan lain-lain.
- m. Jalur khusus harusnya disediakan yang dapat digunakan sepeda dan kendaraan lambat dan lainnya.
- n. Jalan arteri primer seharusnya dilengkapi dengan median jalan.

2.3.2 Jalan Arteri Sekunder

Spesifikasi jalan arteri sekunder sebagaimana yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga dan Direktorat Pembinaan Jalan Kota (1990) adalah sebagai berikut:

- a. Jalan arteri sekunder menghubungkan:
 - 1. Kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu.
 - 2. Antar kawasan sekunder kesatu
 - 3. Kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.
 - 4. Jalan arteri/kolektor primer dengan kawasan sekunder kesatu
- b. Jalan arteri sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 km/jam.
- c. Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 meter.
- d. Lalu lintas jalan arteri sekunder tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat.
- e. Akses langsung dibatasi tidak boleh lebih pendek dari 250 meter.

- f. Kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diijinkan melalui jalan ini.
- g. Persimpangan pada jalan arteri sekunder diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintas.
- h. Jalan arteri sekunder mempunyai kapasitas sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- i. Lokasi berhenti dan parkir pada badan jalan sangat dibatasi dan seharusnya tidak diijinkan pada jam sibuk.
- j. Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu, marka, lampu pengatur lalu lintas, lampu jalan, dan lain-lain.
- k. Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling besar dari sistem sekunder yang lain.
- l. Dianjurkan tersedianya jalur khusus yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
- m. Jarak selang dengan kendaraan sejenis lebih besar dari jarak selang dengan kelas jalan yang lebih rendah.

2.4 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Analisis arus kendaraan sepanjang ruas jalan dipengaruhi oleh tiga parameter yang sangat signifikan, yaitu arus (volume), kecepatan dan kepadatan kendaraan. Kepadatan kendaraan menggambarkan ukuran kualitas pelayanan ruas yang ditujukan melalui aliran kendaraan dan permintaan pada suatu ruas jalan.

Arus lalu lintas merupakan interaksi yang unik antara pengemudi, kendaraan, dan jalan. Tidak ada arus lalu lintas yang sama bahkan pada keadaan yang serupa, sehingga arus pada ruas jalan tertentu selalu bervariasi. Walaupun demikian diperlukan parameter yang dapat menunjukkan kondisi ruas jalan atau yang akan dipakai untuk desain. Parameter tersebut adalah volume, kecepatan dan kepadatan, tingkat pelayanan dan derajat kejenuhan. Adalah hal yang sangat penting untuk dapat merancang dan mengoperasikan sistem-sistem transportasi dengan tingkat efisiensi dan keselamatan yang paling baik.

2.4.1 Volume Lalu Lintas

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan tertentu dalam arus satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam satuan kend/jam. Volume merupakan sebuah perubah (variabel) yang paling penting pada teknik lalu lintas dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu. Jumlah pergerakan yang dihitung dapat meliputi hanya tiap macam moda lalu lintas saja, seperti pejalan kaki, mobil, bus, atau mobil barang. Periode-periode waktu yang dipilih tergantung pada tujuan studi dan konskuensinya, tingkatan ketetapan yang dipersyaratkan akan menentukan frekuensi, lama, dan pembagian arus tertentu.

Data–data volume yang diperlukan berupa:

- a. Volume berdasarkan arus lalu lintas:
 1. Dua arah
 2. Satu arah
 3. Arus lalu lintas
 4. Arus bolak balik kiri ataupun belok kanan
- b. Volume berdasarkan jenis kendaraan, antara lain:
 1. Mobil penumpang atau kendaraan ringan
 2. Kendaraan berat (truk besar, bus)
 3. Sepeda motor

Pada umumnya kendaraan pada ruas jalan terdiri dari berbagai komposisi kendaraan, volume lalu lintas menjadi lebih praktis jika dinyatakan dalam jenis kendaraan standar, yaitu mobil penumpang, sehingga dikenal Satuan Mobil Penumpang (SMP). Untuk mendapatkan volume dalam SMP, maka diperlukan faktor konverensi dari berbagai macam kendaraan menjadi mobil penumpang, yaitu faktor Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP).

- c. Volume berdasarkan waktu pengamatan survei lalu lintas, seperti 5 menit, 15 menit, 1 jam.
- d. *Rate of flow* atau *flow rate* adalah volume yang diperoleh dari pengamatan yang lebih kecil dari satu jam, akan tetapi kemudian dikonversikan menjadi

volume 1 jam secara linear.

- e. *Peak hour factor* (PHF) adalah perbandingan volume satu jam penuh dengan puncak dari *flow rate* pada jam tersebut.

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Dimana besarnya volume lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan Pers. 2.1 dan 2.2.

$$V \text{ (kend/jam)} = LV + HV + MC \quad (2.1)$$

$$V \text{ (smp/jam)} = (LV \times emp) + (HV \times emp) + (MC \times emp) \quad (2.2)$$

Keterangan:

V : Volume lalu lintas

LV : Kendaraan ringan

HV : Kendaraan berat

MC : Sepeda motor.

2.4.2 Kecepatan

Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan km/jam. Pemakai jalan dapat menaikkan kecepatan untuk memperpendek waktu perjalanan, atau memperpanjang jarak perjalanan. Nilai perubahan kecepatan adalah mendasar tidak hanya untuk berangkat dan berhenti tetapi untuk seluru arus lalu lintas yang dilalui. Kecepatan didefenisikan sebagai suatu laju pergerakan, seperti jarak per satuan waktu, umumnya dalam mil/jam atau km/jam. Karena begitu beragamnya kecepatan individu dalam aliran lalu lintas, maka kita biasanya menggunakan kecepatan rata – rata.

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

Kecepatan arus bebas diamati melalui pengumpulan data dilapangan dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan

telah ditentukan dengan metode regresi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lain.

Untuk mengetahui kecepatan arus bebas terlebih dahulu harus diketahui panjang lintas suatu jalan agar agar bisa memeperkirakan kecepatan rata-rata pada arus lalu lintas. Panjang lintasan pengamatan untuk survei kecepatan setempat dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Panjang lintasan pengamatan yang dianjurkan (Direktorat Jenderal Bina Marga).

Perkiraan Kecepatan rata-rata arus lalu lintas (km/jam)	Panjang Lintasan (m)
<40	25
40-60	50
>60	75

2.5 Komposisi Lalu Lintas

Didalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, nilai arus lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan per total) diubah menjadi ekivalensi mobil penumpang (emp). Dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk berbagai tipe kendaran.

- a. *Light Vehicle (LV)* atau kendaraan ringan, adalah kendaraan bermotor dua as beroda 4 dengan jarak 2 – 3 m (termasuk mobil penumpang, angkutan umum, *microbus*, *pick-up*).
- b. *Heavy Vehicle (HV)* atau kendaraan berat, adalah kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk

bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klarifikasi Bina Marga).

- c. *Motor Cycle* (MC) atau sepeda motor, adalah kendaraan bermotor beroda 2 atau beroda 3 (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda tiga sesuai sistem klarifikasi Bina Marga).
- d. Kendaraan tak bermotor, merupakan kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan (seperti sepeda, becak, kereta kuda, kereta dorong).

Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam (Dirjen Bina Marga, 1997). Semua nilai emp kendaraan yang berbeda ditunjukkan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2: Nilai emp untuk jalan terbagi dan satu arah (MKJI 1997).

Tipe jalan: Jalan Satu Arah dan Jalan Terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	EMP	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1)	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

2.6 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah ukuran kuantitatif yang digunakan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Berdasarkan MKJI 1997 fungsi utama dari suatu jalan adalah memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan aman dan nyaman. Parameter arus lalu lintas yang

merupakan faktor penting dalam perencanaan lalu lintas adalah volume lalu lintas, kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh.

2.6.1 Kecepatan Arus Bebas

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

Berdasarkan (MKJI 1997) untuk kecepatan arus bebas biasanya di pakai Pers. 2.3.

$$FV=(FV_0+FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{rc} \quad (2.3)$$

Dengan:

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

FV₀ = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (km/jam).

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

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

FFV_{rc} = Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas fungsional jalan.

2.6.2 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.

Studi tentang kapasitas jalan umumnya mengacu pada dua pendekatan utama, yaitu berdasarkan model hubungan kecepatan arus lalu lintas pada saat konsentrasi lalu lintas tinggi. Konsentrasi lalu lintas adalah jumlah kendaraan per satuan jarak, sedangkan *headway* adalah ukuran interval waktu kedatangan antar kendaraan per satuan jarak.

2.6.3 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo)

Kecepatan arus bebas adalah segmen jalan pada kondisi ideal tertentu dimana geometri, pola arus dan faktor lingkungan, dinyatakan dalam km/jam. Penentuan kecepatan arus bebas (FVo) untuk jalan perkotaan terlihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3: Kecepatan arus bebas dasar (FVo) untuk jalan luar kota berdasarkan (MKJI 1997).

Tipe jalan	Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)				
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat menengah MHV	Bus besar LB	Truk besar LT	Sepeda motor MC
Enam-lajur terbagi	83	67	86	64	64
Empat-lajur terbagi	78	65	81	62	64
Empat-lajur tak terbagi	74	63	78	60	60
Dua – lajur tak terbagi	68	60	73	58	55

2.6.4 Kecepatan Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FVw)

Kecepatan untuk lebar jalur lalu lintas adalah penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar berdasarkan pada lebar efektif jalur lalu lintas (Wc). Tipe jalan untuk menentukan nilai kecepatan untuk lebar jalur lalu lintas adalah empat lajur terbagi atau satu arah, empat lajur tak terbagi dan dua lajur tak terbagi. Dengan melihat tipe pada ruas jalan, maka dapat menentukan nilai FVw.

Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas (FVw) dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4: Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas (FVw) (MKJI1997).

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	FVw (km/jam)
Empat-lajur terbagi atau satu arah	Per lajur	
	3,00	-3
	3,25	-1
	3,30	0
Empat-lajur tak-terbagi	3,75	2
	3,00	-3
	3,25	-1
	3,50	0
Dua-lajur tak-terbagi	3,75	2
	5	-11
	6	-3
	7	0
	8	1
	9	2
	10	3
11	3	

2.6.5 Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FFVsf)

Adalah faktor penyesuaian akibat hambatan samping sebagai fungsi lebar bahu atau jarak kreb penghalang. Kreb adalah penonjolan tepi perkerasan atau

bahu jalan yang dimaksud untuk drainase, mencegah keluarnya dari tepi perkerasan. Faktor penyesuaian untuk hambatan samping berdasarkan lebar bahu efektif dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FFVsf) (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu rata-rata W_s (m)			
		0,5	1,0	1.5	2
Empat lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah,	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,98
	Sedang,	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat-lajur tak-terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,0
	Rendah,	0,98	0,97	0,97	0,98
	Sedang,	0,93	0,96	0,99	1,02
	Tinggi,	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95

Tabel 2.5: Lanjutan.

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu rata-rata Ws (m)			
		0,5	1,0	1.5	2
Dua-lajur tak-terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	Sangat rendah, Rendah. Sedang, Tinggi, Sangat tinggi	1,00	1,00	1,00	1,00
		0,96	0,98	1,00	1,00
		0,91	0,93	0,96	0,99
		0,82	0,86	0,90	0,95
		0,73	0,79	0,85	0,91

2.6.6 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Kelas Fungsional Jalan (FFVrc)

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat kelas fungsional jalan dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6: Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota (MKJI).

Tipe Jalan	Pengembangan samping jalan				
	0%	25%	50%	75%	100%
Empat-lajur terbagi	1,00	0,98	0,98	0,96	0,95
Empat lajur tak terbagi	1,00	0,99	0,97	0,96	0,945

Tabel 2.6: *Lanjutan.*

Tipe Jalan	Pengembangan samping jalan				
	0%	25%	50%	75%	100%
Dua-lajur-tak-terbagi	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94

2.7 Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Untuk menentukan kapasitas jalan perkotaan biasanya di pakai Pers. 2.4.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)} \quad (2.4)$$

Sedangkan untuk jalan antar kota dinyatakan pada Pers. 2.5.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \quad (2.5)$$

Dengan:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{cs} = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

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

2.7.1 Kapasitas Dasar (Co)

Kapasitas dasar (Co) adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal yang bias dicapai. Kapasitas kemampuan ruas jalan untuk menampang arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu. Kapasitas segemen jalan untuk kondisi tertentu (geometri, pola arus lalu lintas dan faktor lingkungan) dinyatakan dalam smp/jam. Kapasitas dasar (Co) kapasitas segemen jalan pada kondisi geometri, ditentukan berdasarkan tipe jalan, dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7: Kapasitas dasar (Co) jalan antar kota (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar smp/jam	Catatan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	1900	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1700	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	3100	Per lajur

2.7.2 Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalan (FCw)

Faktor penyesuaian untuk lebar jalan adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalan, yang berhubungan kepadatan lalu lintas karena jalan yang tidak mampu menampung kendaraan. Tipe jalan untuk menentukan faktor penyesuaian untuk lebar jalan adalah empat lajur terbagi atau jalan satu arah, empat lajur tak terbagi dan dua lajur tak terbagi.

Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8: Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan pada jalan luar kota (FC_w) (MKJI 1997).

Tipe	Jalan Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas (WC)	FCW
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	Perlajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
Empat-lajur tak-terbagi	3,75	1,03
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
Dua-lajur tak-terbagi	3,75	1,03
	5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
11	1,27	

2.7.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FC_{sp})

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat pemisah arah lalu lintas. Tipe jalan untuk menentukan faktor penyesuaian untuk lebar jalan adalah empat lajur terbagi atau jalan satu arah, empat lajur tak terbagi dan dua lajur tak terbagi.

Untuk jalan tak terbagi, peluang terjadinya kecelakaan depan lawan depan atau dikenal dengan laga kambing. Faktor penyesuaian pemisahan arah dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9: Faktor penyesuaian pemisah arah (MKJI 1997).

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

2.7.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat hambatan samping. Semakin dekat hambatan samping semakin rendah kapasitas. Penurunan kapasitas ini terjadi karena terjadi peningkatan kewaspadaan pengemudi untuk melalui jalan tersebut, sehingga pengemudi menurunkan kecepatan menambah jarak antara yang berdampak pada penurunan kapasitas jalan. Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ini dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10: Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan luar kota (FCsf) (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kelas	Faktor Penyesuaian Untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu Jalan (FCsf)			
		Lebar Bahu efektif (Ws)			
		0,5	1,0	1,5	2,0
4/2 D	VL	0,99	1	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,93	0,97
	VH	0,88	0,90	0,92	0,96

Tabel 2.10: *Lanjutan.*

Tipe Jalan	Kelas	Faktor Penyesuaian Untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu Jalan (FCsf)			
		Lebar Bahu efektif (Ws)			
		0,5	1,0	1,5	2,0
4/2 UD atau 2/2 UD	VL	0,97	0,99	1,00	1,02
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,88	0,91	0,94	1,98
	V	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,80	0,83	0,88	0,93

2.7.5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar didasarkan pada jumlah penduduk. Faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11: Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) (MKJI1997).

Ukuran Kota (Juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota
<0,1	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-30	1,00
>0,3	1,04

2. 8 Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Untuk menentukan derajat kejenuhan biasanya di pakai Pers. 2.6.

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (2.6)$$

Dengan:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan lalu lintas digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas.

2.9 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan atau *Level Of Service* adalah tingkat pelayanan dari suatu jalan yang menggambarkan kualitas suatu jalan dan merupakan batas kondisi pengoperasian. Tingkat pelayanan suatu jalan merupakan ukuran kualitatif yang digunakan *United States Highway Capacity Manual (USHCM 1985)* yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas dan penilaian oleh pemakai jalan. Tingkat pelayanan suatu jalan menunjukkan kualitas jalan diukur dari beberapa faktor.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu:

1. Kondisi Fisik Jalan

a. Lebar Jalan Pada Persimpangan

Pada jalan satu arah lebar jalan yang menuju persimpangan diukur dari permukaan kerb sampai permukaan kerb lainnya. Sedangkan pada jalan dua arah, yang bermaksud dengan lebar jalan adalah jarak dari permukaan kerb sampai pembagi dengan lalu lintas yang berlawanan arah atau median.

b. Jalan Satu Arah Dan Jalan Dua Arah

Pada pengoperasiannya jalan satu arah lebih banyak menguntungkan dari pada jalan dua arah. Hal ini dapat terlihat pada sebagian besar jalan di kota-kota di Indonesia, kebanyakan pada pengoperasian jalan satu arah jarang di jumpai adanya gerakan membelok, sehingga tidak menyebabkan berkurangnya kapasitas suatu jalan.

c. Median

Median merupakan daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada segmen jalan. Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.

2. Kondisi Lingkungan.

a. Faktor Jam Sibuk

Faktor jam sibuk menunjukkan bahwa arus lalu lintas tidak selalu konstan selama 1 jam penuh. Dalam analisa tentang kapasitas dan tingkat pelayanan sebuah ruas jalan, biasanya ditetapkan berdasarkan periode 15 menit.

b. Pejalan kaki

Perlengkapan bagi para pejalan kaki, sebagaimana pada kendaraan bermotor, sangat perlu terutama di daerah perkotaan dan untuk jalan masuk atau keluar dari tempat tinggal. Dalam keputusan Direktur Jendral Bina Marga No. 76/KPTS/Db/1999 jalur pejalan kaki adalah lintasan yang diperuntukan untuk berjalan kaki, dapat berupa trotoar, penyeberangan sebidang (penyeberangan pelican), dan penyeberangan tak sebidang.

c. Kondisi Parkir

Pengaruh dari kendaraan yang parkir diatas lebar efektif jalan seringkali jauh lebih besar dan padat dari pada banyaknya ruang yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan tempat yang layak yang dapat menampung kendaraan tersebut jika tidak tersedia maka kapasitas jalan tersebut akan berkurang.

d. Pedagang Kaki Lima

Pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar, depan toko dan tepi jalan sangat mengganggu aktifitas lalu lintas sehingga mengurangi kapasitas suatu ruas jalan.

Sedangkan tingkat pelayanan ditentukan dalam skala interval yang terdiri dari enam tingkat, dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12: Karakteristik tingkat pelayanan (Tamin dan Nahdalina,1998).

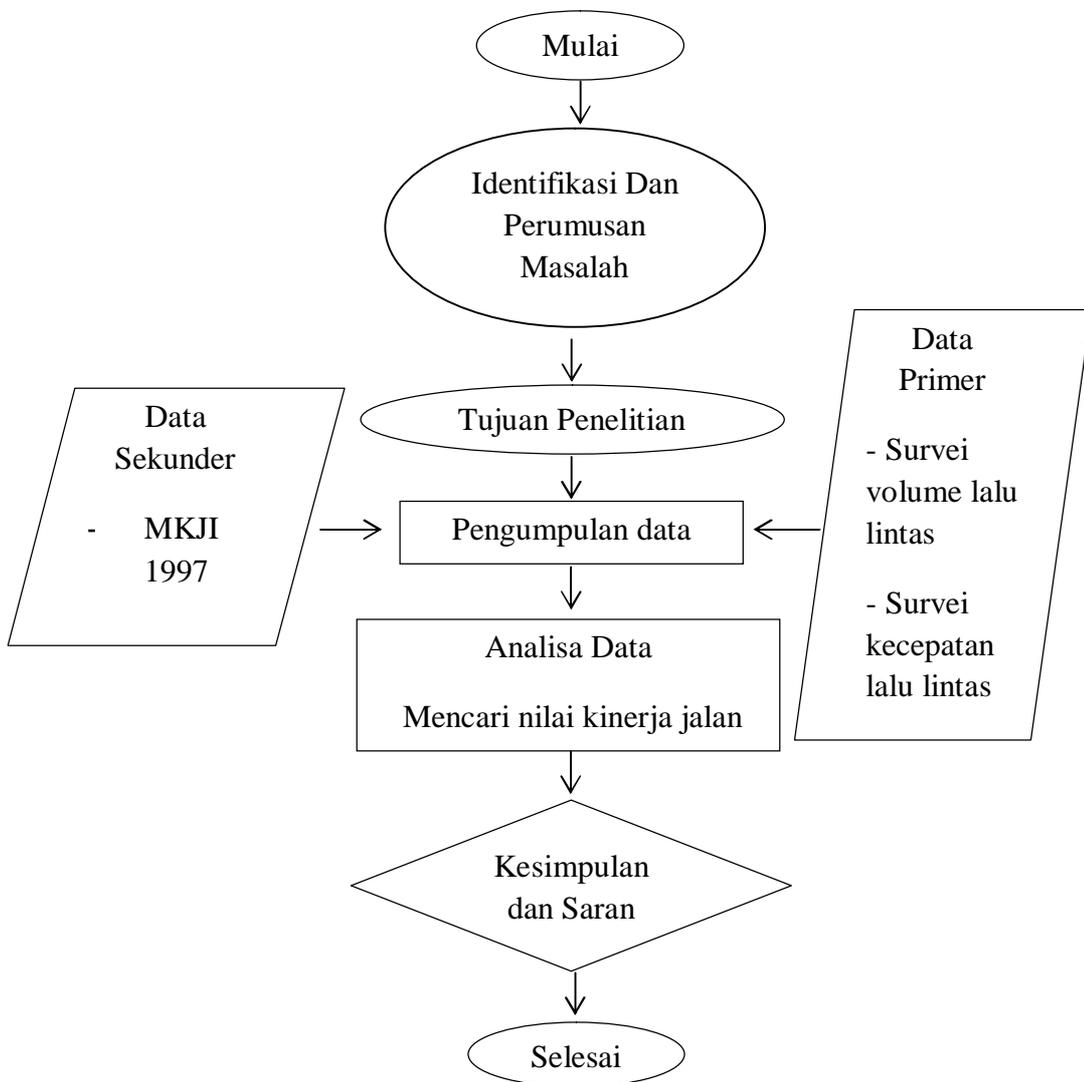
V/C	Tingkat Pelayanan Jalan	Keterangan
<0,60	A	Arus lancar, Volume rendah, Kecepatan tinggi
0,60-0,70	B	Arus stabil, Kecepatan terbatas, Volume sesuai untuk jalan luar kota
0,70-0,80	C	Arus stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas, volume sesuai untuk jalan kota
0,80-0,90	D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan rendah
0,90-0,100	E	Arus tidak stabil, kecepatan rendah, volume padat atau mendekati kapasitas
<1,00	F	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, banyak berhenti

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian

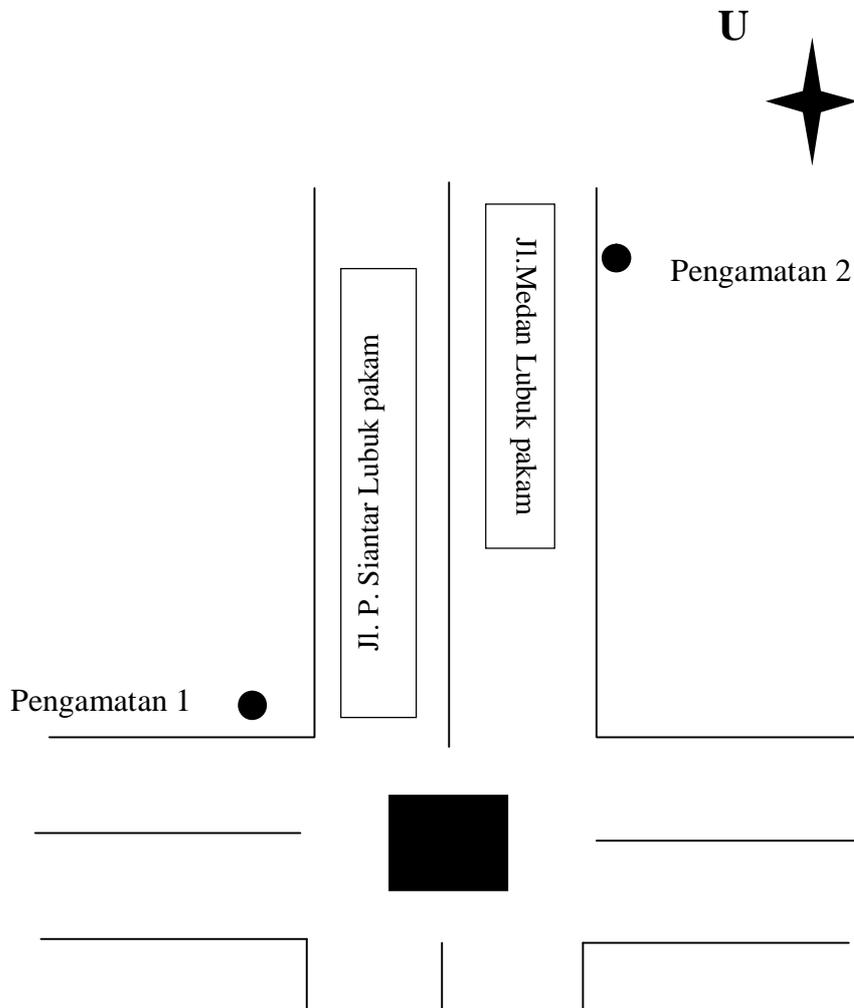
Secara keseluruhan kegiatan penyusunan tugas akhir ini dapat digambarkan kedalam bagan alir yang terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi yang dipilih sebagai tempat penelitian di ruas jalan Lintas Timur Sumatera, Deli Serdang. Dengan panjang ruas pengamatan 100 m dan lebar 15 m jalan. Adapaun alasan pemilihan jalan Lintas Timur Sumatera (Deli Serdang) sebagai lokasi studi, karena pada jam-jam sibuk pada ruas jalan ini terjadi kelebihan kapasitas kendaraan yang mempengaruhi kecepatan arus lalu lintas di jalan tersebut. Jalan Lintas Timur Sumatera (Deli Serdang) merupakan 4 lajur 2 arah. Lokasi survei 1 adalah dari arah Jalan P. Siantar Lubuk Pakam, sedangkan lokasi survei 2 adalah dari arah Jalan Medan Lubuk Pakam.



Gambar 3.2: Denah lokasi survei volume dan waktu tempuh kendaraan.

3.3 Waktu Penelitian

Waktu pengumpulan data dimulai dari Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat, Sabtu dan Minggu, yakni pada jam:

1. Pagi, 07.00 – 09.00
2. Siang, 12.00 – 14.00
3. Sore, 17.00 – 19.00

3.4 Survei Pendahuluan

Sebelum dilaksanakan pengambilan data secara lengkap , perlu dilakukan survei pendahuluan, sebagai bahan pertimbangan yang sifatnya penjagaan atau antisipasi untuk langkah-langkah selanjutnya, seperti:

1. Menetapkan pilihan metode yang didasarkan pada kemampuan data yang hendak digunakan.
2. Menaksir keadaan mutu data yang akan diambil
3. Menaksir kebutuhan akan ukuran sampel yang akan diambil.
4. Menetukn pembagian periode pengamatan yang dipandang penting,

Survei pendahuluan dilakukan untuk menunjang pelaksanaan dalam pengumpulan data di lapangan. Survei pendahuluan merupakan survei berskala kecil dan sangat penting dilakukan terutama agar survei yang sesungguhnya dpat berjalan dengan efisien dan efektif. Tahap ini dimulai dengan peninjauan lapangan yaitu menyelidiki lokasi yang akan disurvei. Kemudian setelah kesemuanya tersebut diatas telah dipertimbangkan maka dilaksanakan survei yang sesungguhnya.

3.5 Variabel-variabel Yang Diukur

Pada penelitian ini data yang diperlukan adalah volume kendaraan di lapangan, kecepatan tiap kendaraan. Jenis kendaraan yang disurvei disesuaikan dengan penggolongan jenis kendaraan pada buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), yaitu untuk kelompok kendaraan:

1. *Light Vehicle (LV)* atau kendaraan ringan, adalah kendaraan bermotor dua as beroda 4 dengan jarak as 2 – 3 m (termasuk mobil penumpang, angkutan umum, microbus, pick-up).
2. *Heavy Vehicle (HV)* atau kendaraan berat, adalah kendaraan bermotor dengan dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truck 2 as, truck 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi oleh Bina Marga).
3. *Motor Cycle (MC)* atau sepeda motor, adalah kendaraan bermotor beroda dua atau tiga (termasuk sepeda motor atau kendaran beroda tiga sesuai sistem Bina Marga).
4. Sepeda adalah kendaraan tidak bermotor roda dua yang dijadikan dengan dikayuh menggunakan tenaga manusia.
5. Becak adalah kendaraan tidak bermotor roda tiga yang berguna untuk mengangkut barang atau sebagai sarana yang digunakan untuk mengantar orang dari satu tempat ke tempat lainnya. Pengoperasian kendaraan ini menggunakan tenaga manusia dengan cara dikayuh. Pada era modern ini, terlebih dikota besar keberadaan becak sangat jarang ditemukan karena masyarakat pada umumnya lebih menyukai kendaraan bermotor.

3.6 Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengambilan data lapangan untuk analisis penelitian ini, dilakukan untuk mendapatkan data arus lalu-lintas (volume) yang melintasi jalan Lintas Timur Sumatera (Deli Serdang), dan data kecepatan pada ruas jalan Lintas Timur Sumatera baik dalam kondisi terjadi kemacetan maupun kondisi normal.
- b. Pengambilan data di atas dilaksanakan selama 7 hari, yaitu pada hari Senin sampai Minggu. Karena pada hari tersebut dapat mewakili kondisi arus lalu lintas yang padat dengan aktifitas kegiatan kerja.

Pada tahap pengumpulan data ini diperlukan alat pendukung seperti:

- a. Meteran, untuk mengukur geometrik lokasi penelitian
- b. Kamera, untuk merekam tiap kendaraan yang melintas di lokasi penelitian
- c. Alat tulis, untuk mencatat data di lapangan
- d. Alat transportasi bagi pengamat
- e. Tabel survei volume lalu lintas, untuk menghiung banyaknya kendaraan yang lewat pada bidang pengamatan berdasarkan jenis kendaraan.

3.6.1 Pengumpulan Data Primer

Data primer didapat dari hasil survei perhitungan. Tiap jenis kendaraan dikelompokkan dalam tiap satuan jenis kendaraan. Data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Data volume lalu lintas

Pengamatan dapat dilakukan secara manual maupun visual dengan alat penghitung manual (*hand counter*) yakni dengan mencatat jumlah kendaraan yang lewat pada suatu titik pengamatan tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya setiap interval waktu 1 jam. Jenis kendaraan yang disurvei dibagi dalam empat golongan yaitu sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan tak bermotor (UM). Pencatatan dibedakan untuk tiap lokasi periode pengamatan.

2. Data geometrik

Pengambilan data geometrik dilaksanakan dengan mengukur langsung di lapangan. Data-data yang dibutuhkan adalah

- a. Lebar jalan
- b. Denah lokasi penelitian

3. Data kecepatan

Kecepatan diperoleh dengan membagi jarak tempuh dengan waktu. Data ini didapatkan dengan mencatat waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melewati jarak tertentu kemudian dibagi dengan panjang jarak tersebut. Pengambilan data kecepatan ini dilakukan untuk semua jenis kendaraan yaitu MC, LV, HV dan UM. Tata cara untuk pengambilan sampel adalah kendaraan yang paling depan dari suatu peleton diambil sebagai sampel

dengan pertimbangan kendaraan kedua dan selanjutnya diperkirakan mempunyai kecepatan yang tidak terlalu besar selisihnya dan kemungkinan tidak dapat menyiap. Tetapi agar lebih teliti maka kendaraan pada posisi tengah dan kendaraan yang paling belakang juga diambil sampel.

3.6.2 Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder diambil dari buku panduan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 guna untuk pengolahan data pada analisa data.

BAB 4

ANALISA DATA

4.1 Data Lapangan Hasil Survei

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dalam survei pendahuluan dan pengambilan data di lapangan (survei lapangan), pada hari Senin (06 Maret 2017), sampai dengan pada hari Minggu (12 Maret 2017) tujuh hari berturut-turut, diperoleh data volume lalu lintas dan waktu tempuh kendaraan. Dalam bab ini disajikan data-data lalu lintas hasil survei lapangan dan analisa data tersebut sehingga akhirnya diperoleh data volume, kecepatan rata-rata dan nilai EMP.

4.2 Data Volume Dan Kecepatan Lalu Lintas

Data volume lalu lintas di jalan Lintas Timur Sumatera (Deli Serdang) berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan dari pukul 07.00 sampai dengan pukul 18.00 selama 3 periode pengambilan data, yaitu pada pagi hari pukul 07.00-09.00, siang hari pukul 12.00-14.00 dan sore hari pukul 16.00-18.00. arus lalu lintas yang diamati adalah lalu lintas kendaraan dengan klasifikasi kendaraan mobil penumpang, *pick-up*, angkutan perkotaan, bus besar, bus kecil, truk sedang, truk besar, truk gandeng, sepeda motor, becak mesin, becak dayung dan sepeda. Pengelompokan data akan dibagi menjadi persatuan jam dari hasil pengamatan guna untuk kebutuhan analisa data menggunakan yang terdiri dari 4 variabel data yaitu *Light Vehicle (LV)*, *Heavy Vehicle (HV)*, *Motorcycle (MC)* dan *Unmotorcycle (UM)*.

4.3 Analisa Data

4.3.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati satu titik tertentu dari suatu segmen jalan waktu tertentu. Dinyatakan dalam satuan kendaraan atau satuan mobil penumpang (smp). Sedangkan volume lalu lintas

rencana (VLHR) adalah perkiraan volume lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas dan dinyatakan dalam smp/jam.

Survei volume lalu lintas dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan dengan menggunakan cara manual. Survei dilakukan oleh dua surveyor pada setiap 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), kendaraan berat (HV) dan kendaraan tak bermotor (UM). Data volume kendaraan jam puncak pada tiap titik pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.1- 4.2.

Tabel 4.1: Volume Kendaraan Jam Puncak Pada Pengamatan 1 menuju jalan P. Siantar, Lubuk Pakam.

Hari	Waktu	JenisKendaraan	Jumlah
SELASA	07.00-08.00	MC	1325
		LV	854
		HV	213
		UM	0
	08.00-09.00	MC	1736
		LV	985
		HV	294
		UM	2
	12.00-13.00	MC	1274
		LV	879
		HV	230
		UM	0
	13.00-14.00	MC	1023
		LV	787
		HV	114
		UM	0
	16.00-17.00	MC	1643
		LV	936
		HV	247
		UM	3
17.00-18.00	MC	1467	
	LV	878	
	HV	212	
	UM	4	

Tabel 4.2: Volume Kendaraan Jam Puncak Pada Pengamatan 2 Menuju Jalan Medan, Lubuk Pakam.

Hari	Waktu	JenisKendaraan	Jumlah
SELASA	07.00-08.00	MC	2120
		LV	879
		HV	268
		UM	3
	08.00-09.00	MC	1244
		LV	987
		HV	243
		UM	0
	12.00-13.00	MC	1435
		LV	1003
		HV	234
		UM	0
	13.00-14.00	MC	1276
		LV	798
		HV	143
		UM	0
	16.00-17.00	MC	2001
		LV	887
		HV	202
		UM	2
17.00-18.00	MC	1889	
	LV	876	
	HV	231	
	UM	1	

Dari Tabel 4.1 – 4.2 didapat volume maksimal pada pengamatan 1 pada hari Selasa pukul 08.00 – 09.00. Dan pada pengamatan 2 pada hari Selasa pukul 07.00 – 08.00. Maka selanjutnya kita dapat menyatakan dalam smp/jam, seperti hasil:

$$\begin{aligned}
 \text{LV x emp LV} &= 985 \times 1 &= 985 \\
 \text{HV x emp HV} &= 294 \times 1,2 &= 353 \\
 \text{MC x emp MC} &= 1736 \times 0,25 &= 434 \\
 \text{Total} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} &= 985 + 353 + 434 = 1772 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{LV x emp LV} &= 879 \times 1 &= 879 \\
 \text{HV x emp HV} &= 268 \times 1,2 &= 322 \\
 \text{MC x emp MC} &= 2120 \times 0,25 &= 530 \\
 \text{Total} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} &= 879 + 322 + 530 = 1731 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi total volume kendaraan kedua jalur tersebut sebesar: $(1772 + 1731)/2 = 1751$ smp/ jam.

4.3.2 Kecepatan Arus Bebas

Ruas jalan Lintas Sumatera merupakan tipe jalan 4/2 D terbagi. Perhitungan kecepatan arus bebas dihitung berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) untuk jalan antar kota. Untuk kecepatan arus bebas dasar dan faktor penyesuaian diambil dari MKJI 1997, berikut ini perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan berdasarkan MKJI 1997.

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)	$FV_o = 70$ km/jam
Faktor penyesuaian untuk lebar efektif jalur lalu lintas	$FV_w = 2$
Faktor penyesuaian untuk kondisi hambatan samping	$FFV_{sf} = 1$
Faktor penyesuaian untuk kelas tinggi fungsi jalan	$FFV_{rc} = 1$

$$\begin{aligned}
 FV &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{rc} \\
 &= (70 + 2) \times 1 \times 1 \\
 &= 72 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

4.3.3 Kapasitas

Kapasitas ruas jalan Lintas Sumatera (Deli Serdang) menggunakan prosedur MKJI 1997 untuk jalan luar kota. Berikut ini perhitungan kapasitas ruas jalan tersebut.

Kapasitas dasar	$C_o = 1900$ smp/jam
Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas	$FC_w = 1,03$
Faktor penyesuaian akibat pemisah arah	$FC_{sp} = 1$
Faktor penyesuaian akibat hambatan samping	$FC_{sf} = 1$

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \\
 &= 1900 \times 1,03 \times 1 \times 1 \\
 &= 1956 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

4.3.4 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan. Perhitungan derajat kejenuhan dapat dilihat.

$$DS = Q/C$$

$$\text{Maka: } DS = 1751 / 1956$$

$$= 0,89 \text{ smp/jam}$$

4.3.5 Tingkat Pelayanan

Berdasarkan hasil yang diperoleh data pada derajat kejenuhan (DS) kita dapat menentukan tingkat pelayanan atau *level of service*. Maka didapat tingkat pelayanan kelas D yaitu pada nilai 0,89. Dimana arus mendekati tidak stabil, kecepatan rendah.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil analisa pengaruh kinerja kendaraan terhadap kecepatan lalu lintas, didapat data $FV = 72$ km/jam, $Co = 1957$ smp/jam, dan nilai $DS = 0,89$ smp/jam.
2. Berdasarkan hasil pada derajat kejenuhan (DS) maka dapat ditentukan tingkat pelayanan, yakni pada kelas D. Dimana arus mendekati tidak stabil, kecepatan rendah.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di ruas jalan dengan karakteristik jalan yang sama akan tetapi dengan jumlah volume lalu lintas yang melewati lebih banyak atau lebih padat.
2. Agar penelitian lebih baik, perlu dilakukan penelitian selanjutnya dalam jangka waktu yang lama untuk memperoleh hasil data yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997) Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta:
Dinas Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1999) Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta:
Direktorat Bina Sisten Lalu Lintas Angkutan Kota.
- Oglesby, C.H., Hick, R. G. (1996) Teknik Jalan Raya. Jakarta: Erlangga
- Reza, F.(2015) Pengaruh Penyempitan Jalan (Bottleneck) terhadap karakteristik lalu Lintas Ruas Jalan Tanjung Morawa. *Laporan Tugas Akhir*. Medan: Fakultas Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Satria, R.P. (2016) Pengaruh Kendaraan Sepeda Motor Terhadap Jalan Arteri Sekunder Pada Ruas Jalan Letjeb S. Parman Medan. *Laporan Tugas Akhir*. Medan: Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Sukirman, S. (1990) Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung: Nova
- Telaumbanua, G.N. (2016) Pengaruh Kendaraan Terhadap Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Arteri Sekunder Di Jalan Ir. H. Juanda. *Laporan Tugas Akhir*. Medan: Fakultas Teknik Sipil, Institut Teknologi Medan.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Volume lalu lintas pada pengamatan 1.

Tabel L1.1: Volume lalu lintas haris senin pada pengamatan 1.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
SENIN	07.00-08.00	MC	1599
		LV	956
		HV	125
		UM	3
	08.00-09.00	MC	1165
		LV	764
		HV	143
		UM	0
	12.00-13.00	MC	1057
		LV	990
		HV	193
		UM	0
	13.00-14.00	MC	1134
		LV	756
		HV	214
		UM	1
	16.00-17.00	MC	1310
		LV	836
		HV	188
		UM	2
17.00-18.00	MC	1446	
	LV	901	
	HV	228	
	UM	4	

Tabel L1.2: Volume lalu lintas hari selasa pada pengamatan 1.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
SELASA	07.00-08.00	MC	1325
		LV	854
		HV	213
		UM	0
	08.00-09.00	MC	1736
		LV	985
		HV	294
		UM	2
	12.00-13.00	MC	1274
		LV	879
		HV	230
		UM	0
	13.00-14.00	MC	1023
		LV	787
		HV	114
		UM	0
	16.00-17.00	MC	1643
		LV	936
		HV	247
		UM	3
17.00-18.00	MC	1467	
	LV	878	
	HV	212	
	UM	4	

Tabel L1.3: Volume lalu lintas hari rabu pada pengamatan 1.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
RABU	07.00-08.00	MC	1257
		LV	934
		HV	294
		UM	4
	08.00-09.00	MC	1319
		LV	876
		HV	234
		UM	2
	12.00-13.00	MC	1015
		LV	883
		HV	111
		UM	0
	13.00-14.00	MC	1321
		LV	876
		HV	215
		UM	0
	16.00-17.00	MC	1135
		LV	975
		HV	281
		UM	2
17.00-18.00	MC	1367	
	LV	897	
	HV	231	
	UM	4	

Tabel L1.4: Volume lalu lintas hari kamis pada pengamatan 1.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
KAMIS	07.00-08.00	MC	1233
		LV	985
		HV	250
		UM	5
	08.00-09.00	MC	976
		LV	675
		HV	221
		UM	0
	12.00-13.00	MC	1240
		LV	890
		HV	134
		UM	2
	13.00-14.00	MC	1321
		LV	789
		HV	231
		UM	0
	16.00-17.00	MC	1189
		LV	873
		HV	311
		UM	0
17.00-18.00	MC	1356	
	LV	876	
	HV	243	
	UM	3	

Tabel L1.5: Volume lalu lintas hari jumat pada pengamatan 1.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
JUMAT	07.00-08.00	MC	1206
		LV	915
		HV	174
		UM	0
	08.00-09.00	MC	1456
		LV	875
		HV	187
		UM	0
	12.00-13.00	MC	1145
		LV	863
		HV	179
		UM	3
	13.00-14.00	MC	1107
		LV	786
		HV	112
		UM	0
	16.00-17.00	MC	1320
		LV	897
		HV	214
		UM	2
17.00-18.00	MC	1277	
	LV	945	
	HV	242	
	UM	4	

Tabel L1.6: Volume lalu lintas hari sabtu pada pengamatan 1.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
SABTU	07.00-08.00	MC	1114
		LV	879
		HV	179
		UM	3
	08.00-09.00	MC	1243
		LV	765
		HV	216
		UM	1
	12.00-13.00	MC	1055
		LV	602
		HV	174
		UM	0
	13.00-14.00	MC	1085
		LV	667
		HV	159
		UM	2
	16.00-17.00	MC	1407
		LV	668
		HV	153
		UM	4
17.00-18.00	MC	1387	
	LV	897	
	HV	226	
	UM	3	

Tabel L1.7: Volume lalu lintas hari minggu pada pengamatan 1.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
MINGGU	07.00-08.00	MC	954
		LV	576
		HV	123
		UM	4
	08.00-09.00	MC	1005
		LV	665
		HV	223
		UM	0
	12.00-13.00	MC	924
		LV	554
		HV	198
		UM	1
	13.00-14.00	MC	1076
		LV	456
		HV	175
		UM	0
	16.00-17.00	MC	1187
		LV	876
		HV	211
		UM	3
17.00-18.00	MC	1209	
	LV	654	
	HV	123	
	UM	2	

Lampiran 2: volume lalu lintas pada pengamatan 2.

Tabel L2.1: Volume lalu lintas hari senin pada pengamatan 2.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
SENIN	07.00-08.00	MC	1457
		LV	876
		HV	207
		UM	2
	08.00-09.00	MC	1245
		LV	698
		HV	143
		UM	0
	12.00-13.00	MC	1135
		LV	667
		HV	118
		UM	0
	13.00-14.00	MC	1376
		LV	546
		HV	167
		UM	0
	17.00-18.00	MC	1764
		LV	876
		HV	143
		UM	2
18.00-19.00	MC	2007	
	LV	876	
	HV	221	
	UM	1	

Tabel L2.2: Volume lalu lintas hari selasa pada pengamatan 2.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
SELASA	07.00-08.00	MC	2120
		LV	879
		HV	268
		UM	3
	08.00-09.00	MC	1244
		LV	987
		HV	243
		UM	0
	12.00-13.00	MC	1435
		LV	1003
		HV	234
		UM	0
	13.00-14.00	MC	1276
		LV	798
		HV	143
		UM	0
	16.00-17.00	MC	2201
		LV	987
		HV	202
		UM	2
17.00-18.00	MC	1889	
	LV	876	
	HV	231	
	UM	1	

Tabel L2.3: Volume lalu lintas hari rabu pada pengamatan 2.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
RABU	07.00-08.00	MC	1598
		LV	897
		HV	189
		UM	0
	08.00-09.00	MC	1273
		LV	785
		HV	211
		UM	1
	12.00-13.00	MC	1202
		LV	762
		HV	198
		UM	2
	13.00-14.00	MC	1342
		LV	897
		HV	212
		UM	0
	17.00-18.00	MC	1563
		LV	982
		HV	234
		UM	2
18.00-19.00	MC	1872	
	LV	876	
	HV	254	
	UM	3	

Tabel L2.4: Volume lalu lintas hari kamis pada pengamatan 2.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
KAMIS	07.00-08.00	MC	1873
		LV	1012
		HV	268
		UM	0
	08.00-09.00	MC	1732
		LV	776
		HV	215
		UM	2
	12.00-13.00	MC	1209
		LV	798
		HV	203
		UM	0
	13.00-14.00	MC	1412
		LV	887
		HV	201
		UM	0
	17.00-18.00	MC	2035
		LV	987
		HV	301
		UM	2
18.00-19.00	MC	2114	
	LV	1002	
	HV	323	
	UM	1	

Tabel L2.5: Volume lalu lintas hari jumat pada pengamatan 2.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
JUMAT	07.00-08.00	MC	1344
		LV	875
		HV	254
		UM	2
	08.00-09.00	MC	1622
		LV	863
		HV	213
		UM	0
	12.00-13.00	MC	1205
		LV	677
		HV	189
		UM	0
	13.00-14.00	MC	1123
		LV	686
		HV	156
		UM	0
	17.00-18.00	MC	1609
		LV	798
		HV	234
		UM	1
18.00-19.00	MC	1834	
	LV	784	
	HV	198	
	UM	1	

Tabel L2.6: Volume lalu lintas hari sabtu pada pengamatan 2.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
SABTU	07.00-08.00	MC	1298
		LV	776
		HV	112
		UM	2
	08.00-09.00	MC	1183
		LV	654
		HV	201
		UM	2
	12.00-13.00	MC	1097
		LV	639
		HV	120
		UM	0
	13.00-14.00	MC	1134
		LV	673
		HV	129
		UM	1
	17.00-18.00	MC	1724
		LV	798
		HV	215
		UM	4
18.00-19.00	MC	1521	
	LV	982	
	HV	134	
	UM	0	

Tabel L2.7: Volume lalu lintas hari minggu pada pengamatan 2.

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan	Jumlah
MINGGU	07.00-08.00	MC	921
		LV	674
		HV	143
		UM	3
	08.00-09.00	MC	1032
		LV	456
		HV	109
		UM	0
	12.00-13.00	MC	1121
		LV	653
		HV	178
		UM	0
	13.00-14.00	MC	982
		LV	456
		HV	201
		UM	1
	17.00-18.00	MC	1493
		LV	789
		HV	145
		UM	3
18.00-19.00	MC	1645	
	LV	783	
	HV	251	
	UM	0	

Lampiran 3: kecepatan lalu lintas .

Tabel L3.1: Kecepatan kendaraan pada pengamatan 1.

HARI	Kecepatan LV	Kecepatan MC	Kecepatan HV	Kecepatan rata-rata (V)
SENIN	18,23	21,24	16,78	18,75
	20,21	22.12	15.40	19,24
	18.78	24,02	17,21	20,01
	20,12	27,23	16,32	21,22
	19,25	24.12	16,56	19,97
	21,76	27,09	18,22	22,35
SELASA	19,21	24.65	14,21	19,35
	18,87	21,90	16,21	18,99
	18,45	22,18	18,21	19,61
	22,18	18.21	16,24	18,87
	20,54	25,18	17,67	21,13
	18,45	26,18	18,04	20,89
RABU	16,22	25.16	14,21	18,53
	19,56	21,65	16,34	19,18
	20,16	17,16	15.23	17,51
	18,59	28,16	14.31	20,35
	19,33	25,12	17,86	20,77
	16,97	18,56	20,56	18,69
KAMIS	16,21	25.43	14,22	18,62
	17,88	24,27	16,67	19,60
	16,67	28,12	15,32	20,03
	20,65	27.29	14.77	20,90
	16,45	19,98	18,23	18,22
	18,43	21.17	16,42	18,67

Tabel L3.1: *Lanjutan.*

HARI	Kecepatan LV	Kecepatan MC	Kecepatan HV	Kecepatan rata-rata (V)
JUMAT	19,40	23,12	16,21	19,57
	17,22	22,14	18,98	19,44
	17,43	26,13	16,26	19,94
	16,12	28,41	16,21	20,24
	18,16	23,17	17,21	19,51
	19,20	22,15	14,23	18,52
SABTU	17,15	26,13	14,34	19,20
	20,13	25,12	18,21	19,17
	16,23	24,32	16,22	18,92
	20,16	22,43	18,22	20,27
	16,23	23,21	16,21	18,55
	24,21	21,15	17,41	20,92
MINGGU	20,18	27,21	18,21	21,86
	21,12	24,56	16,76	20,81
	22,13	23,90	18,23	20,18
	19,65	27,13	16,23	21,00
	18,21	26,14	16,43	20,26
	17,21	26,65	19,87	21,24

Tabel L3.2: Kecepatan kendaraan pada pengamatan 2.

Hari	Kecepatan LV	Kecepatan MC	Kecepatan HV	Kecepatan rata-rata (V)
SENIN	17,52	24,15	16,21	19.29
	19,22	24,77	18,04	20.67
	16,12	27,21	16,45	19.92
	17,45	22,87	16,98	19.10
	17.56	19,17	15,21	17.31
	15,44	23,14	16,89	18.49
SELASA	19,21	24,23	16,32	19.92
	17,21	27,45	17,58	20.74
	20,52	26,45	16,32	21.09
	18,97	24,23	18,09	20.43
	22,17	19,98	14,23	18.79
	18,54	23,76	17,21	19.83
RABU	18,84	25,42	14,98	19.74
	16,21	28,11	15,76	20.02
	17,01	27,35	17,45	20.60
	19,21	22,09	17,75	19.68
	21,01	23,98	18,34	21.11
	19,01	25,14	17,41	20.52
KAMIS	16,54	23,21	17,12	18.95
	18,23	25.26	15,21	19.56
	18,09	21,15	18,70	19.31
	17,21	23,31	16,21	18.91
	15,23	25,12	17,21	19.18
	18,34	24,17	16,21	19.57

Tabel L3.2: *Lanjutan.*

Hari	Kecepatan LV	Kecepatan MC	Kecepatan HV	Kecapatan rata-rata (V)
JUMAT	18,21	25,21	16,09	19.83
	18,23	22,41	17,21	19.28
	16,18	23,43	16,09	18.56
	17,09	26,21	16,21	19.83
	18,21	22.09	18,09	19.46
	17,43	21,98	18,21	19.20
SABTU	17,23	27,21	16,65	20.36
	18,21	25.12	17,54	20.29
	18,21	22,12	16,67	19.00
	19,21	27,12	16,34	20.91
	20,12	21,27	18,21	19.88
	19,78	25,09	16,12	20.33
MINGGU	21,12	27,29	14,20	20.87
	18,21	25,34	17,09	20.21
	17,23	25,23	16,43	19.63
	18,24	24,14	18,09	20.15
	17,29	25,72	17,21	20.07
	17,21	23,12	17,21	19.18

Lampiran 4: Kecapatan rata-rata kendaraan LV, MC dan HV

Tabel L4.1: Kecapatan rata-rata kendaraan ringan (LV).

Hari	Waktu Pengamatan		Jl. Medan – Jl. L. Pakam		Jl. L. Pakam – Jl. Medan	
			Waktu tempuh	Kecapatan (km/jam)	Waktu tempuh	Kecepatan (km/jam)
Senin	Pagi	07.00-08.00	19,81	18,17	20,17	17,848
		08.00-09.00	17,38	20,71	18,43	19,533
	Siang	12.00-13.00	19,56	18,40	22,43	16,050
		13.00-14.00	17,41	20,68	20,11	17,902
	Sore	16.00-17.00	18,43	19,53	20,79	17,316
		17.00-18.00	16,51	21,80	23,32	15,437
Selasa		07.00-08.00	18,43	19,53	18,21	19,769
		08.00-09.00	19,23	18,72	20,42	17,630
		12.00-13.00	19,34	18,61	17,80	20,225
		13.00-14.00	15,87	22,68	19,76	18,219
		16.00-17.00	17,34	20,76	15,89	22,656
		17.00-18.00	19,22	18,73	19,43	18,528
Rabu	Pagi	07.00-08.00	22,21	16,21	19,22	18,730
		08.00-09.00	18,55	19,41	22,11	16,282
	Siang	12.00-13.00	17,34	20,76	20,21	17,813
		13.00-14.00	19,88	18,11	18,73	19,221
	Sore	16.00-17.00	18,23	19,75	16,98	21,201
		17.00-18.00	22,28	16,16	18,45	19,512
Kamis	Pagi	07.00-08.00	22,3	16,14	22,08	16,304
		08.00-09.00	20,18	17,84	19,21	18,740
	Siang	12.00-13.00	22,28	16,16	19,78	18,200
		13.00-14.00	17,41	20,68	20,9	17,225
	Sore	16.00-17.00	22,31	16,14	23,2	15,517
		17.00-18.00	19,18	18,77	19,87	18,118

Tabel L4.1: *Lanjutan.*

Hari	Waktu Pengamatan		Jl. Medan – Jl. L. Pakam		Jl. L. Pakam – Jl. Medan	
			Waktu tempuh	Kecapatan (km/jam)	Waktu tempuh	Kecapatan (km/jam)
	Jumat	Pagi	07.00-08.00	18,54	19,42	19,23
08.00-09.00			20,24	17,79	19,26	18,692
Siang		12.00-13.00	20,45	17,60	22,34	16,115
		13.00-14.00	22,46	16,03	20,43	17,621
Sore		16.00-17.00	19,77	18,21	19,22	18,730
		17.00-18.00	18,58	19,38	20,32	17,717
Sabtu	Pagi	07.00-08.00	20,32	17,72	20,19	17,831
		08.00-09.00	17,43	20,65	19,31	18,643
	Siang	12.00-13.00	22,38	16,09	19,78	18,200
		13.00-14.00	17,27	20,85	18,43	19,533
	Sore	16.00-17.00	22,35	16,11	17,87	20,145
		17.00-18.00	14,87	24,21	18,34	19,629
Minggu	Pagi	07.00-08.00	17,31	20,80	16,43	21,911
		08.00-09.00	16,65	21,62	19,4	18,557
	Siang	12.00-13.00	15,97	22,54	20,22	17,804
		13.00-14.00	18,5	19,46	19,76	18,219
	Sore	16.00-17.00	19,21	18,74	20,22	17,804
			20,78	17,32	20,78	17,324

Tabel L4.2: Kecapatan rata-rata sepeda motor (MC).

Hari	Waktu Pengamatan		Jl. Medan – Jl. L. Pakam		Jl. L. Pakam – Jl. Medan	
			Waktu tempuh	Kecapatan (km/jam)	Waktu tempuh	Kecepatan (km/jam)
Senin	Pagi	07.00-08.00	16,45	21,88	14,98	24,03
		08.00-09.00	15,98	22,53	14,78	24,36
	Siang	12.00-13.00	14,88	24,19	12,98	27,73
		13.00-14.00	12,87	27,97	15,89	22,66
	Sore	16.00-17.00	14,76	24,39	18,43	19,53
		17.00-18.00	12,91	27,89	15,54	23,17
Selasa		07.00-08.00	14,65	24,57	14,87	24,21
		08.00-09.00	16,59	21,70	12,89	27,93
		12.00-13.00	15,67	22,97	13,54	26,59
		13.00-14.00	19,87	18,12	14,87	24,21
		16.00-17.00	14,15	25,44	18,34	19,63
		17.00-18.00	13,55	26,57	15,21	23,67
Rabu	Pagi	07.00-08.00	14,17	25,41	14,21	25,33
		08.00-09.00	16,43	21,91	12,76	28,21
	Siang	12.00-13.00	20,21	17,81	12,89	27,93
		13.00-14.00	12,76	28,21	15,98	22,53
	Sore	16.00-17.00	14,20	25,35	15,26	23,59
		17.00-18.00	18,88	19,07	14,34	25,10
Kamis	Pagi	07.00-08.00	14,19	25,37	15,2	23,68
		08.00-09.00	14,69	24,51	14,37	25,05
	Siang	12.00-13.00	12,76	28,21	16,76	21,48
		13.00-14.00	12,98	27,73	15,24	23,62
	Sore	16.00-17.00	18,76	19,19	14,15	25,44
		17.00-18.00	16,49	21,83	14,87	24,21

Tabel L4.2: Lanjutan.

Hari	Waktu Pengamatan		Jl. Medan – Jl. L. Pakam		Jl. L. Pakam – Jl. Medan	
			Waktu tempuh	Kecapatan (km/jam)	Waktu tempuh	Kecepatan (km/jam)
Jumat	Pagi	07.00-08.00	15,15	23,76	14,17	25,41
		08.00-09.00	15,89	22,66	15,97	22,54
	Siang	12.00-13.00	13,54	26,59	15,41	23,36
		13.00-14.00	13,01	27,67	13,54	26,59
	Sore	16.00-17.00	15,24	23,62	16,21	22,21
		17.00-18.00	15,97	22,54	16,54	21,77
Sabtu	Pagi	07.00-08.00	13,66	26,35	12,98	27,73
		08.00-09.00	14,52	24,79	14,17	25,41
	Siang	12.00-13.00	14,79	24,34	16,04	22,44
		13.00-14.00	16,09	22,37	12,96	27,78
	Sore	16.00-17.00	15,65	23,00	16,97	21,21
		17.00-18.00	17,11	21,04	14,21	25,33
Minggu	Pagi	07.00-08.00	13,06	27,57	12,9	27,91
		08.00-09.00	14,67	24,54	14,2	25,35
	Siang	12.00-13.00	15,14	23,78	14,87	24,21
		13.00-14.00	13,17	27,33	14,65	24,57
	Sore	16.00-17.00	13,71	26,26	14,21	25,33
			14,11	25,51	15,54	23,17

Tabel L4.3: Kecapatan rata-rata kendaraan berat (HV).

Hari	Waktu Pengamatan		Jl. Medan – Jl. L. Pakam		Jl. L. Pakam – Jl. Medan	
			Waktu tempuh	Kecapatan (km/jam)	Waktu tempuh	Kecepatan (km/jam)
Senin	Pagi	07.00-08.00	22,32	16,13	22,21	16,21
		08.00-09.00	23,41	15,38	19,21	18,74
	Siang	12.00-13.00	20,91	17,22	22,12	16,27
		13.00-14.00	22,21	16,21	22,21	16,21
	Sore	16.00-17.00	22,19	16,22	23,23	15,50
		17.00-18.00	19,25	18,70	22,34	16,11
Selasa		07.00-08.00	24,55	14,66	22,29	16,15
		08.00-09.00	22,65	15,89	20,08	17,93
		12.00-13.00	19,31	18,64	22,21	16,21
		13.00-14.00	22,28	16,16	19,67	18,30
		16.00-17.00	20,22	17,80	24,27	14,83
		17.00-18.00	19,54	18,42	20,42	17,63
Rabu	Pagi	07.00-08.00	24,6	14,63	24,09	14,94
		08.00-09.00	22,28	16,16	23,27	15,47
	Siang	12.00-13.00	22,58	15,94	20,54	17,53
		13.00-14.00	24,55	14,66	20,76	17,34
	Sore	16.00-17.00	20,18	17,84	19,61	18,36
		17.00-18.00	17,45	20,63	20,89	17,23
Kamis	Pagi	07.00-08.00	24,57	14,65	20,79	17,32
		08.00-09.00	22,19	16,22	23,56	15,28
	Siang	12.00-13.00	22,49	16,01	19,61	18,36
		13.00-14.00	25,59	14,07	22,31	16,14
	Sore	16.00-17.00	19,23	18,72	20,21	17,81
		17.00-18.00	22,28	16,16	22,28	16,16

Tabel L4.3: Lanjutan.

Hari	Waktu Pengamatan		Jl. Medan – Jl. L. Pakam		Jl. L. Pakam – Jl. Medan	
			Waktu tempuh	Kecapatan (km/jam)	Waktu tempuh	Kecapatan (km/jam)
Jumat	Pagi	07.00-08.00	22,13	16,27	22,23	16,19
		08.00-09.00	19,24	18,71	20,45	17,60
	Siang	12.00-13.00	22,56	15,96	22,45	16,04
		13.00-14.00	22,21	16,21	22,41	16,06
	Sore	16.00-17.00	20,27	17,76	19,57	18,40
		17.00-18.00	24,69	14,58	19,78	18,20
Sabtu	Pagi	07.00-08.00	24,74	14,55	22,25	16,18
		08.00-09.00	19,18	18,77	20,27	17,76
	Siang	12.00-13.00	22,09	16,30	22,38	16,09
		13.00-14.00	19,69	18,28	22,31	16,14
	Sore	16.00-17.00	22,76	15,82	19,8	18,18
		17.00-18.00	20,43	17,62	22,29	16,15
Minggu	Pagi	07.00-08.00	19,54	18,42	24,15	14,91
		08.00-09.00	22,28	16,16	20,56	17,51
	Siang	12.00-13.00	19,71	18,26	22,28	16,16
		13.00-14.00	22,18	16,23	19,83	18,15
	Sore	16.00-17.00	22,28	16,16	20,67	17,42
				18,15	19,83	20,98

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama : Rian Ardi Syahputra
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/ Tgl. Lahir : Singgersing/ 10 Oktober 1993
Alamat : Jl. Mustafa No.125B, Medan, Sumatera Utara
Agama : Islam
NO HP : 082165808289
E-mail : rianardi10@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1207210203
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA No. 3 Medan 20238

NO	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun
1	SD	MIN Simpang Kiri Subulussalam	2006
2	SMP	SMP Muhammdiyah Subulussalam	2009
3	SMA	SMA Negeri 1 Subulussalam	2012
4	Melanjutkan kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2012 sampai selesai		