

TUGAS AKHIR

**PENGARUH KEMACETAN PADA BADAN JALAN
M.T.HARYONO DIDEPAN MEDAN MALL**

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

Disusun Oleh:

AZHARUL AKBAR

1107210090



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Azharul Akbar

NPM : 1107210090

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh Kemacetan Pada Badan Jalan M.T. Haryono Di
Depan Medan Mall

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, 2017

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji

Ir. Sri Asfiati, M.T

Dosen Pembimbing II / Peguji

Ir. Zurkiyah, M.T

Dosen Pembanding I / Penguji

Andri, ST., MT

Dosen Pembanding II / Peguji

Dr. Ade Faisal, ST., MSc

Program Studi Teknik Sipil
Ketua

Dr. Ade Faisal, ST., MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawahini:

NamaLengkap : Azharul Akbar

Tempat /TanggalLahir : Desa Lambideng, 29 Juni 1990

NPM : 1107210090

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Pengaruh Kemacetan Pada Badan Jalan M.T. Haryono Di Depan Medan Mall”.

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, 2017

menyatakan, Saya yang



Azharul Akbar

ABSTRAK

**PENGARUH KEMACETAN PADA BADAN JALAN
M.T.HARYONO DIDEPAN MEDAN MALL**

Azharul Akbar
1107210090

Ir. Sri Asfiati, M.T
Ir. Zurkiyah M.T

Jalan raya merupakan prasarana yang sangat penting yang berpengaruh dalam segala aspek kehidupan. Dari segi manapun jalan raya merupakan penggerak suatu ekonomi dan kemajuan dari suatu Negara. Konflik lalu lintas berupa kemacetan yang berlarut akan menurunkan produktivitas kota. Kemacetan yang terjadi mengidentifikasikan suatu kondisi dimana tingkat pelayanan suatu jalan semakin menurun dan jauh dari ideal, sehingga kapasitas jalan tersebut sudah tidak mampu menampung jumlah kendaraan yang lewat. Salah satu jalan perkotaan yang menjadi lokasi penelitian ini adalah jalan Jawa Medan. Metode yang digunakan adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, untuk mengetahui kinerja ruas jalan dan tingkat pelayanan jalan Jawa. Berdasarkan pengamatan dilapangan selama 12 jam penelitian perhari bahwa kondisi paling puncak terjadi pada hari Sabtu tanggal 7 November 2015 pukul 17.00–18.00 WIB dengan volume 4101 kend/jam atau 2524 smp/jam, dengan v/c rasio 0.79 diperoleh tingkat pelayanan D (arus mendekati tidak stabil).

Kata kunci: kinerja ruas jalan, tingkat pelayanan, volume lalulintas.

ABSTRACT

JAM EFFECT ON ROADS AGENCY M.T.HARYONO FIELD BEFORE THE MALL

Azharul Akbar

1107210090

Ir. Sri Asfiati, M.T

Ir. Zurkiyah M.T

The highway is a very important infrastructure that is influential in all aspects of life. In terms of any highway is an economic driving force and the progress of a country. Conflict traffic congestion protracted form will reduce the productivity of the city. Congestion happens identifies a condition where the level of service a declining path and is far from ideal, so the capacity of the road has been unable to accommodate the number of vehicles passing by. One of the urban road, the location of this research is the way M.T. Haryono. The method used is the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI) in 1997, to determine the performance of roads and road service level M.T. Haryono. Based on field observations during the week that the conditions of the peak occurred on Saturday, January 28, 2017 at 16:00 to 17:00 am, with the volume of 6898 veh / hour or 4393 smp / hour, the v / c ratio of 3.02 was obtained service level F (flow resistance, conditions hampered).

Keywords: road performance, level of service, traffic volume.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini berjudul “Pengaruh Kemacetan Pada Badan Jalan M.T. Haryono Di Depan Medan Mall” sebagai 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. Sri Asfiati, M.T, selaku Dosen Pembimbing-I dalam penulisan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Zurkiyah M.T, selaku Dosen Pembimbing-II dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Andri ST., M.T, selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, ST., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini dan juga selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Rahmatullah, ST., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Irma Dewi, ST., M.Si selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak dan Ibu staf pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta M. Nasir dan Ibunda tercinta Mariam yang telah mengasuh dan membesarkan penulis dengan rasa cinta dan kasih sayang yang tulus..

9. Terima kasih kepada teman-teman terbaikku Muhammad Arif Lubis, ST., Syahdian Lukmana, ST., Darmansyah, ST., dan teman-teman 011C lainnya yang memberikan semangat serta masukan yang sangat berarti bagi penulis.

Kata kesempurnaan dalam penulisan Tugas Akhir ini masih sangat jauh, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan waktu serta kemampuan yang dimiliki oleh penulis sangatlah minim. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, dan meminta maaf pada semua pembaca Tugas Akhir ini jika terdapat kesalahan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir bisa memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi penulis dan juga bagi teman-teman mahasiswa/i Teknik Sipil khususnya. Aamiin.

Wassalamu'Alaikum Wr. Wb

Medan, Juni 2017

Penulis

Azharul Akbar

1107210090

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	1
1.3. Ruang lingkup penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1. Manfaat Teoritis	3
1.5.2. Manfaat Praktis	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Umum	5
2.1.1. Tingkat Analisa	5
2.1.2. Periode Analisa	6
2.1.3. Variabel-variabel Perhitungan Ruas Jalan Perkotaan	6
2.2. Pengertian Transportasi	7
2.3. Jalan Perkotaan	8
2.4. Pengertian Kapasitas	8
2.4.1. Kapasitas Dasar	9
2.4.2. Kapasitas Mungkin	9

2.4.3. Kapasitas Praktis	9
2.5. Rasio Volume Per Kapasitas	11
2.6. Volume Lalu Lintas	12
2.7. Karakteristik Volume Lalu Lintas	14
2.7.1. Pertumbuhan Lalu Lintas	15
2.7.2. Pertumbuhan Lalu Lintas yang Dibangkitkan (<i>Generated Traffic</i>)	16
2.7.3. Pertumbuhan Lalu Lintas Tertarik (<i>Development Traffic</i>)	16
2.8. Satuan Mobil Penumpang (SMP)	17
2.9. Tundaan Dan Hambatan Samping	18
2.9.1. Tundaaan	18
2.9.1.1. Tundaan Tetap (<i>Fixed Delay</i>)	18
2.9.1.2. Tundaan Operasional (<i>Operation Delay</i>)	18
2.9.1.3. Hambatan Samping	18
2.10. Gelombang Kejut (<i>Shockwave</i>)	21
2.11. Kecepatan	22
2.12. Kecepatan Arus Bebas	24
2.13. Tingkat Pelayanan (<i>Level Of Service</i>)	26
2.14. Derajat Kejenuhan	26
 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	 27
3.1. Metode Penelitian	27
3.2. Metode Studi Pustaka	27
3.3. Metode Pengumpulan Data	27
3.4. Teknik Pengolahan Data	28
3.4.1. Pengumpulan Data Volume Lalu Lintas	28
3.4.2. Survei Hambatan Samping	28
3.4.3. Pengambilan Data Geometrik	29
3.5. Lokasi Survei	29
3.6. Teknik Analisa dan Pembahasan	29
3.7. Penarikan Kesimpulan	29
3.8. Bagan Alir Penelitian	30

BAB 4	ANALISA DATA	31
4.1.	Umum	31
4.2.	Kondisi Lalu Lintas	31
4.3.	Data Lalu Lintas	38
4.3.1.	Volume Lalu Lintas	38
4.4.	Hambatan Samping	42
4.5.	Kecepatan Arus Bebas	46
4.6.	Kapasitas Jalan	46
4.7.	Perhitungan Derajat Kejenuhan	47
4.8.	Tingkat Pelayanan	48
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1.	Kesimpulan	49
5.2.	Saran	50
	DAFTAR PUSTAKA	52
	LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kapasitas Dasar (C_0) Untuk Jalan Perkotaan	11
Tabel 2.2. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas Untuk Jalan Perkotaan	11
Tabel 2.3. Ekuivalen Mobil Penumpang Jalan Perkotaan Terbagi	15
Tabel 2.4. Ekuivalen Mobil Penumpang Tak Terbagi	15
Tabel 2.5. Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas	16
Tabel 2.6. Faktor Penyesuaian FC_c Untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kapasitas Jalan	17
Tabel 2.7. Efisiensi Hambatan Samping	19
Tabel 2.8. Kelas Hambatan Samping Untuk Jalan Perkotaan	20
Tabel 2.9. Faktor Penyesuaian FC_{sf} & FF_{vsf} Untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu	21
Tabel 2.10. Kecepatan Arus Bebas Dasar FV_0 Untuk Jalan Perkotaan	22
Tabel 2.11. Penyesuaian FV_w Untuk Pengaruh Jalur Lalu Lintas Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan	23
Tabel 2.12. Penyesuaian FFV_c Untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan	24
Tabel 2.13. Karakteristik Tingkat Pelayanan	25
Tabel 4.1. Data Hasil Survei Lalu Lintas	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 4.1.	Denah Lokasi Jalan M.T. Haryono	31
Gambar 4.2.	Grafik Volume Lalu Lintas Hari Senin	36
Gambar 4.3.	Grafik Volume Lalu Lintas Hari Selasa	36
Gambar 4.4.	Grafik Volume Lalu Lintas Hari Rabu	36
Gambar 4.5.	Grafik Volume Lalu Lintas Hari Kamis	37
Gambar 4.6.	Grafik Volume Lalu Lintas Hari Jum'at	37
Gambar 4.7.	Grafik Volume Lalu Lintas Hari Sabtu	37
Gambar 4.8.	Grafik Volume Lalu Lintas Hari Minggu	38

DAFTAR NOTASI

Co	= Kapasitas dasar
FCw	= Faktor penyesuaian lebar jalan
FCsp	= Faktor penyesuaian pemisah arah
FCsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
FCcs	= Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota
VCR	= Rasio volume per kapasitas
V	= Volume lalulintas
C	= Kapasitas ruas jalan
Q	= Volume lalulintas yang diamati selama 1 hari dan kurang dari 365 hari
EMP	= Ekuivalen mobil penumpang
SMP	= Satuan mobil penumpang
SCF	= Kelas hambatan samping
PED	= Frekuensi pejalan kaki
PSV	= Frekuensi bobot kendaraan parkir
EEV	= Frekuensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan
SMV	= Frekuensi bobot kendaraan lambat
FV	= Kecepatan arus bebas sesungguhnya
Fvo	= Kecepatan arus bebas dasar
FVw	= Penyesuaian lebar jalan lalulintas efektif
Ds	= Derajat kejenuhan
LOS	= <i>Level of service</i>
LHR	= Lalulintas harian rata-rata

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Baiknya kinerja suatu jaringan jalan sangat mempengaruhi perkembangan suatu kota. Ketika jaringan jalan memiliki suatu kinerja jaringan jalan baik, banyak keuntungan yang didapatkan masyarakat. Keuntungan tersebut yang pada akhirnya meningkatkan penghasilan dan pendapatan daerah. Dengan lancarnya aktivitas pergerakan orang dan barang, maka secara langsung pendapatan ekonomi masyarakat akan meningkat. Hal ini di sebabkan pergerakan barang dan jasa lancar, sehingga proses perputaran ekonomi pun semakin lancar. Semakin baiknya kinerja jalan juga mempermudah aktivitas masyarakat dalam bekerja, bersekolah dan berbelanja. Pada akhirnya, suatu kinerja ruas jalan yang baik berhasil meningkatkan produktivitas masyarakat. Masyarakat yang semakin produktif akan meningkatkan kesejahteraan.

Jalan Brigjen MT. Haryono merupakan jalan arteri sekunder yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Untuk saat ini Jalan Brigjen MT. Haryono merupakan jalan utama yang difungsikan sebagai jalur utama pada kawasan komersil, dimana pemanfaatan lahan didominasi oleh bangunan umum (*public buildings*) dengan aktivitas utama adalah perdagangan dan perkantoran. Berkaitan dengan hal tersebut, urgensi Jalan Brigjen MT. Haryono sebagai jalan perkotaan dengan kapasitasnya sebagai jalan arteri sekunder sangat penting untuk diperhatikan.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dibuat perumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa volume lalu lintas pada Jalan Brigjen MT. Haryono di depan Medan Mall?

2. Bagaimana tingkat pelayanan pada Jalan Brigjen MT. Haryono di depan Medan Mall?
3. Bagaimana kinerja lalu lintas pada Jalan Brigjen MT. Haryono di depan Medan Mall terhadap tingkat hambatan samping?

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Agar penulisan tugas akhir ini terarah dan tidak terlalu luas serta tidak menyimpang dari tujuan, maka batasan yang diambil dalam penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Lokasi yang di tinjau adalah Jalan Brigjen MT. Haryono di depan Medan Mall.
2. Data-data yang digunakan diperoleh dari survei visual yaitu berupa data kecepatan kendaraan, waktu tempuh kendaraan, hambatan samping dan data volume lalu lintas harian.
3. Waktu survei dilakukan selama seminggu dimulai dari hari senin sampai hari minggu dari jam (07.00 - 18.00). Dan mencari data volume kecepatan serta hambatan samping di jam-jam sibuk.

1.4. Tujuan Penelitian

Sehubungan dengan hal diatas, maka tugas akhir ini bertujuan:

1. Untuk mengetahui volume lalu lintas pada jalan Brigjen MT. Haryono di depan Medan Mall
2. Untuk mengetahui tingkat pelayanan pada jalan Brigjen MT. Haryono di depan Medan Mall
3. Untuk mengetahui kinerja lalu lintas pada jalan Brigjen MT. Haryono di depan Medan Mall terhadap hambatan samping.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat sebagai bahan bacaan dan menambah wawasan bagi para pembaca umumnya dan bagi penulis sendiri khususnya mengenai pengaruh kemacetan pada badan jalan Brigjen MT. Haryono di depan Medan Mall.

1.5.2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini bermanfaat bagi penulis, yaitu menambah wawasan di lapangan serta mengetahui kondisi sebenarnya yang terjadi pada lokasi penelitian, yaitu pada Jalan Brigjen MT. Haryono di depan Medan Mall.

1.6. Sistematika Pembahasan

Untuk memberikan gambaran umum, maka penulisan tugas akhir ini dibagi dalam lima (5) bab. Pembagian ini dimaksudkan untuk mempermudah pembahasan serta penelaahannya, dimana uraian yang dimuat dalam penulisan ini dapat dengan mudah dimengerti. Pembagian yang dimaksud dilakukan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Terdiri dari tinjauan pustaka atau landasan teori yang digunakan untuk memberikan penjelasan mengenai studi penelitian ini.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Terdiri dari kriteria pemilihan lokasi, pengumpulan data, peralatan yang digunakan, teknik pengumpulan data, dan analisa kinerja lalu lintas di Jalan Brigjen MT. Haryono.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang penyajian data dan proses perhitungan Jalan Brigjen MT. Haryono di depan Medan Mall.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Terdiri dari kesimpulan dan saran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Kemacetan merupakan akibat dari berkembangnya kebutuhan transportasi sedangkan perkembangan penyediaan fasilitas transportasi sangat rendah, sehingga prasarana yang ada tersebut tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya dan dapat mengganggu kebutuhan prasarana transportasi penduduk kota.

Selain adanya keterbatasan penyediaan prasarana transportasi, ada hal-hal lain yang menyebabkan kemacetan lalu-lintas. Kemacetan juga disebabkan oleh karakteristik pola tata guna lahan dengan beragam pola yang menimbulkan bangkitan lalu lintas, ketidaksiplinan pengendara, kendaraan besar melaju dengan kecepatan rendah, kecelakaan, dan adanya parkir di sembarang tempat yang akan mengganggu lalu lintas kota.

Untuk itu, dalam rangka menganalisis tingkat kemacetan di sebuah ruas jalan perlu memperhatikan beberapa hal.

2.1.1. Tingkat Analisa

Untuk menganalisa ruas jalan perkotaan diberikan dua tingkat analisa yang berbeda (MKJI 1997) yaitu:

1. Analisa Operasional

Analisa operasional adalah analisa yang dilakukan untuk menentukan 9 kinerja segmen jalan akibat arus lalu-lintas yang ada atau diramalkan. Ada beberapa hal yang dapat dianalisa melalui analisa operasional diantaranya: analisa kapasitas, yaitu arus maksimum yang dapat dilewati dengan mempertahankan tingkat kinerja tertentu untuk menentukan derajat kejenuhan sehubungan dengan arus lalu lintas sekarang atau yang akan datang guna menentukan kecepatan pada jalan tersebut.

2. Analisa Perancangan

Analisa yang dilakukan dengan tujuan untuk memperkirakan jumlah lajur

yang diperlukan untuk jalan rencana dimana nilai arus yang diberikan berupa perkiraan LHRT.

2.1.2. Periode Analisa

Dalam penelitian ini, analisa kapasitas jalan dilakukan untuk periode satu jam puncak, arus dan kecepatan rata-rata ditentukan dengan periode tersebut. Dalam penulisan ini arus lalu lintas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam).

2.1.3. Variabel-variabel Perhitungan Ruas Jalan Perkotaan

1. Arus Lalu-lintas

Arus lalu lintas yaitu gerak kendaraan sepanjang jalan. Arus lalu-lintas pada suatu jalan raya diukur berdasarkan jumlah kendaraan yang melewati titik tertentu selama waktu tertentu. Dalam beberapa hal lalu-lintas dinyatakan dengan Lalu-lintas Harian Rata-rata (LHR) bila periode 10 pengamatannya kurang dari satu tahun. Dalam MKJI (1997), definisi arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam knd/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}), atau lalu-lintas harian rata-rata tahunan (Q_{LHRT}).

2. Unsur-unsur Lalu-lintas

Dalam MKJI (1997), yang disebut sebagai unsur lalu-lintas adalah benda atau pejalan kaki yang menjadi bagian dari lalu-lintas. Sedangkan kendaraan adalah unsur lalu lintas diatas roda. Sebagai unsur lalu-lintas yang paling berpengaruh dalam analisis, kendaraan dikategorikan menjadi empat jenis, yaitu:

- a. Kendaraan ringan (LV) adalah kendaraan bermotor dua as beroda empat dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobus dan truk kecil).
- b. Kendaraan Berat (HV) adalah kendaraan bermotor lebih dari empat roda atau dengan jarak as lebih dari 3,5 m meliputi bus, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi.
- c. Sepeda Motor (MC) adalah kendaraan bermotor beroda dua atau tiga meliputi sepeda motor dan kendaraan beroda tiga.
- d. Kendaraan tidak bermotor (UM) adalah kendaraan dengan roda menggunakan

tenaga atau hewan meliputi sepeda, becak, kereta kuda, kereta dorong.

3. Ukuran Kota

Ukuran kota di Indonesia serta keaekaragaman dan tingkat perkembangan daerah perkotaan menunjukkan bahwa perilaku pengemudi dan populasi kendaraan (umur komposisi kendaraan, tenaga dan kondisi kendaraan) adalah beraneka ragam. Ukuran kota adalah jumlah penduduk di dalam kota (juta) (MKJI, 1997).

2.2. Pengertian Transportasi

Pengertian transportasi menurut Morlok (1981) adalah memindahkan atau mengangkut barang atau orang dari suatu tempat ke tempat lain. Transportasi dikatakan baik, apabila 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 ini, sangat ditentukan oleh berbagai faktor yang menjadi komponen transportasi ini, yaitu kondisi prasarana (jalan), sistem jaringan jalan, kondisi sarana (kendaraan) dan sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut (Sinulingga, 1999).

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu dari mana kegiatan pengangkutan dimulai dan ketempat tujuan, yaitu dimana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi bukanlah tujuan, melainkan sarana untuk mencapai tujuan sementara kegiatan masyarakat sehari-hari, bersangkutan paut dengan produksi barang dan jasa untuk mencukupi kebutuhan yang beraneka ragam. Kegiatan transportasi terwujud menjadi pergerakan lalu lintas antara dua guna lahan, karena proses pemenuhan kebutuhan yang tidak terpenuhi ditempat asal. Transportasi sebagai suatu sistem teknologi yang merupakan kerangka utama. Suatu sistem transportasi yang merupakan gabungan dari 5 komponen, yaitu kendaraan, tenaga penggerak, jalur, terminal dan sistem pengendalian (Nasution, 1996).

2.3. 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).

2.4. 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 adalah lebar jalur atau lajur, ada tidaknya pemisah/median jalan, hambatan bahu/kerb jalan, di daerah perkotaan atau luar kota.
- b. Kapasitas jalan antar kota dipengaruhi oleh lebar jalan, arah lalu lintas dan gesekan samping.

Menurut keperluan penggunaannya kapasitas itu dapat dibagi menjadi:

2.4.1. 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.

2.4.2. Kapasitas Mungkin

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

2.4.3. Kapasitas Praktis

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

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

Kapasitas ruas jalan berguna bagi perencanaan transportasi sebagai berikut:

1. Dapat digunakan bagi perencanaan transportasi dalam segi pendekatan kelayakan jalan pada suatu volume lalu lintas tertentu. Dengan adanya perkiraan lalu lintas untuk masa yang akan datang maka akan dapat diketahui batas-batas kapasitas dimana perlambatan sudah tidak dapat diterima.
2. Dipergunakan analisa lalu lintas terutama dalam menghindarkan lokasi-lokasi hambatan (*bottle neck*) dan mempersiapkan perbaikan operasional terhadap tempat-tempat yang mungkin akan terjadi pada suatu ruas jalan akibat fungsi geometrik jalan.

3. Kapasitas jalan yang merupakan salah satu elemen penting pada suatu perencanaan jalan raya, terutama hal-hal yang menyangkut segi-segi design dan perencanaan umum dan teknis jalan.
4. Analisa kapasitas jalan penting artinya dalam membentuk desain yang serasi bagi lalu lintas yang akan melewati terutama dalam penentuan tipe jalan dan dimensi yang dibutuhkan.

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

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

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

dimana:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan
- FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah
- FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
- FC_{cs} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

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

Tabel 2.1: Kapasitas Dasar (C_o) 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

2.5. 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)

2.6. 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.

Manfaat data (informasi) volume adalah:

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

Data volume dapat berupa:

1. Volume berdasarkan arah arus:

- Satu arah
- Dua arah
- Arus Lurus
- Arus belok, baik belok kiri maupun belok kanan

2. Volume berdasarkan jenis kendaraan, seperti antara lain:

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

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

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

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

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

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

Dengan:

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

X = Jumlah hari pengamatan.

- b. AADT (*Annual Average Daily Traffic*) atau dikenal juga sebagai LHRT (lalu lintas harian tahunan), yaitu total volume rata-rata harian (seperti ADT), akan tetapi pengumpulan datanya harus > 365 hari ($x > 365$ hari).
- c. AAWT (*Annual Average Weekly Traffic*), yaitu volume rata-rata harian selama hari kerja berdasarkan pengumpulan data > 365 hari, sehingga AAWT dapat dihitung sebagai jumlah volume pengamatan selama hari kerja dibagi dengan jumlah hari kerja selama pengumpulan data.
- d. *Maximum Annual Hourly Volume*, yaitu volume tiap jam yang terbesar.
- e. HV (*30th highest annual hourly volume*) atau disebut juga sebagai DHV (*Design hourly Volume*), yaitu volume lalu lintas tiap jam yang dipakai sebagai volume design. Dalam setahun besarnya volume ini dilampaui oleh 29 data.
- f. *Flow Rate* adalah volume yang diperoleh dari pengamatan yang lebih kecil dari 1 jam, akan tetapi kemudian dikonversikan menjadi volume 1 jam secara linier.
- g. *Peak Hour Factor* (PHF) adalah perbandingan volume satu jam penuh dengan puncak dari *flow rate* pada jam tersebut, sehingga PHF dapat dihitung dengan rumus seperti pada Pers. 2.4.

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

2.7. Karakteristik Volume Lalu Lintas

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

Semakin tinggi volumenya, 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 perjalan lintasan pada suatu lokasi, sebaiknya harus diadakan penelitian. Suatu volume yang *over estimate* akan membuat jaringan jalan cepat mengalami kemacetan, sehingga memerlukan pengembangan pula.

Untuk menghitung volume lalu lintas 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)	
			≤ 6	≥ 6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	≥ 3700	1,2	0,25	

2.7.1. Pertumbuhan Lalu Lintas

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

2.7.2. 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.

2.7.3. 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
	4,00	1,09
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09

Tabel 2.5: *Lanjutan.*

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	FCw
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	0,56
	5	0,87
	6	1,00
	7	1,29
	9	1,34
	10	
	11	

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	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,04

2.8. 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.

2.9. Tundaan Dan Hambatan Samping

2.9.1. 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*).

2.9.1.1. 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.

2.9.1.2 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.

2.9.1.3. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan. Banyaknya aktivitas samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik yang sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran lalu lintas. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan samping ialah sebagai berikut:

1. Faktor pejalan kaki.
Aktivitas pejalan kaki merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai kelas hambatan samping, terutama pada daerah-daerah yang merupakan kegiatan masyarakat seperti pusat-pusat perbelanjaan.
2. Faktor kendaraan parkir dan berhenti.
Kendaraan parkir dan berhenti pada samping jalan akan mempengaruhi kapasitas lebar jalan, dimana kapasitas jalan akan semakin sempit karena pada samping jalan tersebut telah diisi kendaraan parkir dan berhenti.
3. Faktor kendaraan masuk/keluar pada samping jalan.

Pada daerah-daerah yang lalu lintasnya sangat padat disertai dengan aktivitas masyarakat cukup tinggi, kondisi ini sering menimbulkan masalah dalam kelancaran arus lalu lintas.

4. Faktor kendaraan lambat.

Laju kendaraan yang berjalan lambat pada suatu ruas jalan dapat mengganggu aktivitas kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kelas hambatan samping.

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

Tabel 2.7: Efisiensi Hambatan Samping (MKJI, 1997).

Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot
Pejalan kaki	PED	0,5
Kendaraan umum dan kendaraan berhenti	PSV	1,0
Kendaraan masuk dan keluar dari sisi jalan	EEV	0,7
Kendaraan lambat	SMV	0,4

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

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

dimana:

SCF = Kelas hambatan samping

PED = Frekuensi pejalan kaki

PSV = Frekuensi bobot kendaraan parkir

EEV = Frekuensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan

SMV = Frekuensi bobot kendaraan lambat.

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

Tabel 2.8: Kelas Hambatan Samping Untuk Jalan Perkotaan (MKJI, 1997).

Kelas Hambatan Samping (SCF)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 meter per jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat Rendah	VL	<100	Daerah permukiman, jalan dengan jalan samping.
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman, beberapa kendaraan umum, dsb.
Sedang	M	300-499	Daerah industri, beberapa toko

			disisi jalan.
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial, aktifitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	VH	>900	Daerah komersial dengan aktifitas pasar disamping jalan.

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

Tabel 2.9: Faktor Penyesuaian Fcsf & FFVsf Untuk Pengaruh Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (MKJI, 1997).

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

2.10. 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. rumus 2.6.

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

dimana :

- V = Kecepatan rata-rata LV (km/jam)
- L = panjang segmen (km)
- TT = waktu tempuh rata-rata per segmen (jam)

2.11. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Berdasarkan MKJI (1997) untuk kecepatan arus bebas biasanya dipakai Pers. 2.7.

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

dimana:

- FV = Kecepatan arus bebas sesungguhnya (LV) (Km/jam)
- Fvo = Kecepatan arus bebas dasar (LV) (Km/jam)
- FVw = Penyesuaian lebar jalan lalu lintas efektif (Km/jam)
- FFVcs = Faktor penyesuaian kota
- FFVsf = Faktor penyesuaian hambatan samping

Tabel 2.10: Kecepatan Arus Bebas Dasar FVo Untuk Jalan Perkotaan (MKJI, 1997).

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

Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	53	51
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Kecepatan arus bebas 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 jalur 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
4,00	4	
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
4,00	4	
Dua lajur tak terbagi	Per lajur	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3

	9	4
	10	6
	11	7

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

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

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

2.12. 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"> ✓ Kondisi arus bebas ✓ Kecepatan tinggi ≥ 100 km/jam ✓ Volume lalu lintas sekitar 30% dari kapasitas(600/smp/jam/jalur) 	0,00 – 0,20
2	B	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arus stabil ✓ Kecepatan lalu lintas sekitar 90 km/jam ✓ Volume lalu lintas sekitar 50% dari kapasitas (1000 smp/jam/lajur) 	0,21 – 0,44
3	C	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arus stabil ✓ Kecepatan lalu lintas sekitar ≥ 75 km/jam <p>Volume lalu lintas sekitar 75 % dari kapasitas (1500 smp/jam/lajur)</p>	0,45 – 0,75
4	D	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arus mendekati tidak stabil ✓ Kecepatan lalu lintas sekitar 60 km/jam ✓ Volume lalu lintas sekitar 90% dari kapasitas (1800 smp/jam/lajur) 	0,76 – 0,84
5	E	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arus tidak stabil ✓ Kecepatan lalu lintas sekitar 50 km/jam ✓ Volume lalu lintas mendekati kapasitas (2000 smp/jam/lajur) 	0,85 – 1,00

6	F	✓ Arus tertahan, kondisi terhambat ✓ Kecepatan ≤ 50 km/jam	$\geq 1,00$
---	---	--	-------------

2.13. 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. 2.8.

$$D_s = \frac{Q \cdot smp}{C} \quad (2.8)$$

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 kendaraan x $F \cdot smp$ sehingga:

Q = emp LV x LV (kend/jam) + emp HV x HV (kend/jam) + emp Mc x Mc (kend/jam).

2.14. Penyebab Kemacetan Lalu Lintas

Penyebab kemacetan lalu lintas yang terjadi karena adanya tempat pusat perbelanjaan.

Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat (Tamin, 2000).

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

LOS sudah mencapai E, aliran lalu lintas menjadi tidak stabil sehingga terjadilah tundaan berat yang disebut dengan kemacetan lalu lintas.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Penelitian terhadap pengaruh *kemacetan* pada badan jalan MT Haryono di depan Medan Mall meliputi tingkat pelayanan dari jalan tersebut dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia dan dengan bantuan Microsoft excel agar mempermudah menganalisa data tersebut.

3.2. Metode Studi Pustaka

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

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam pembuatan tugas akhir ini dilakukan beberapa tahapan penelitian, seperti pada Gambar 3.1 tahap yang pertama adalah pengumpulan data. Semua informasi yang di dapat baik itu dari data sekunder rmaupun data hasil survei lalu lintas (*traffic survey*), nantinya akan digunakan sebagai input dalam proses perhitungan dan analisa kinerja lalu lintas.

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

1. Data Primer, yaitu survei lalu lintas (*traffic survey*)

Perolehan data ini diperoleh dari kegiatan survei lapangan, yaitu melakukan survey lalu lintas secara langsung diruas jalan lokasi studi. Survei lalu lintas yang dilakukan terdiri dari survei volume lalu lintas, kecepatan, hambatan samping, dan tingkat pelayanan.

2. Data Sekunder, yaitu meliputi data geometrik jalan (lebar jalan, lebar bahu jalan dan jumlah jalur).

Survei perhitungan lalu lintas yang dilakukan selama seminggu.

3.4. Teknik Pengolahan Data

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

3.4.1. Pengumpulan Data Volume Lalu Lintas

Pengumpulan data volume lalu lintas dilakukan secara manual, pengumpulan data ini dilakukan untuk mendapatkan data volume lalu lintas. Untuk mendapatkan data ini ditempatkan 2 titik pengamatan yang setiap titik di isi 3 orang pengamat yang bertugas untuk mencatat jumlah kendaraan yang melintas.

Adapun klasifikasi kendaraan yang melintas di ruas jalan tersebut yaitu:

1. Kendaraan sepeda motor (MC), semua jenis kendaraan bermotor roda 2 atau 3
2. Kelompok kendaraan ringan (LV), kendaraan roda 4 meliputi mobil penumpang, pick-up, dan truk kecil atau bus mini
3. Kendaraan berat (HV), kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda meliputi truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi.
4. Kendaraan tak bermotor (UM) kendaraan yang digerakkan oleh tenaga manusia meliputi becak dayung.

3.4.2. Survei Hambatan Samping

Survei ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada masing-masing lokasi studi, pengamatan ini dilakukan pada saat survei pencacah volume lalu lintas berlangsung. Pelaksanaannya dilakukan dengan menempatkan 2 orang yang mencatat kejadian-kejadian yang menimbulkan hambatan samping atau aktivitas pinggir jalan yang mengganggu pergerakan kendaraan di ruas jalan, seperti kendaraan yang keluar dan masuk dari lokasi parkir, pusat perbelanjaan. Untuk mengamankan kendaraan keluar dari lokasi parkir maka petugas akan menghentikan laju pergerakan kendaraan di ruas jalan untuk memberikan kesempatan pada kendaraan parkir tersebut keluar dari lokasi parkir sehingga mengakibatkan hambatan, atau hambatan samping yang disebabkan kendaraan umum memperlambat laju kendaraannya atau menaikkan dan menurunkan

penumpang dibadan jalan serta hambatan-hambatan lainnya. Kejadian-kejadian yang menyebabkan hambatan samping selama pengamatan yang dilakukan, jumlah kejadiannya dicatat pada formulir yang telah disediakan.

3.4.3. Pengambilan Data Geometrik

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

Desain kondisi geometrik meliputi:

- a. Lebar badan jalan :21 meter
- b. Tipe jalan 6 lajur 1 arah tak terbagi
- c. Lebar per lajur : 3.5 meter
- d. Lebar bahu jalan : 1 meter

3.5. Lokasi Survei

Penelitian ini mengambil studi kasus tentang pengaruh kemacetan pada badan jalan MT. Haryono di depan Medan Mall.

3.6. Teknik Analisa dan Pembahasan

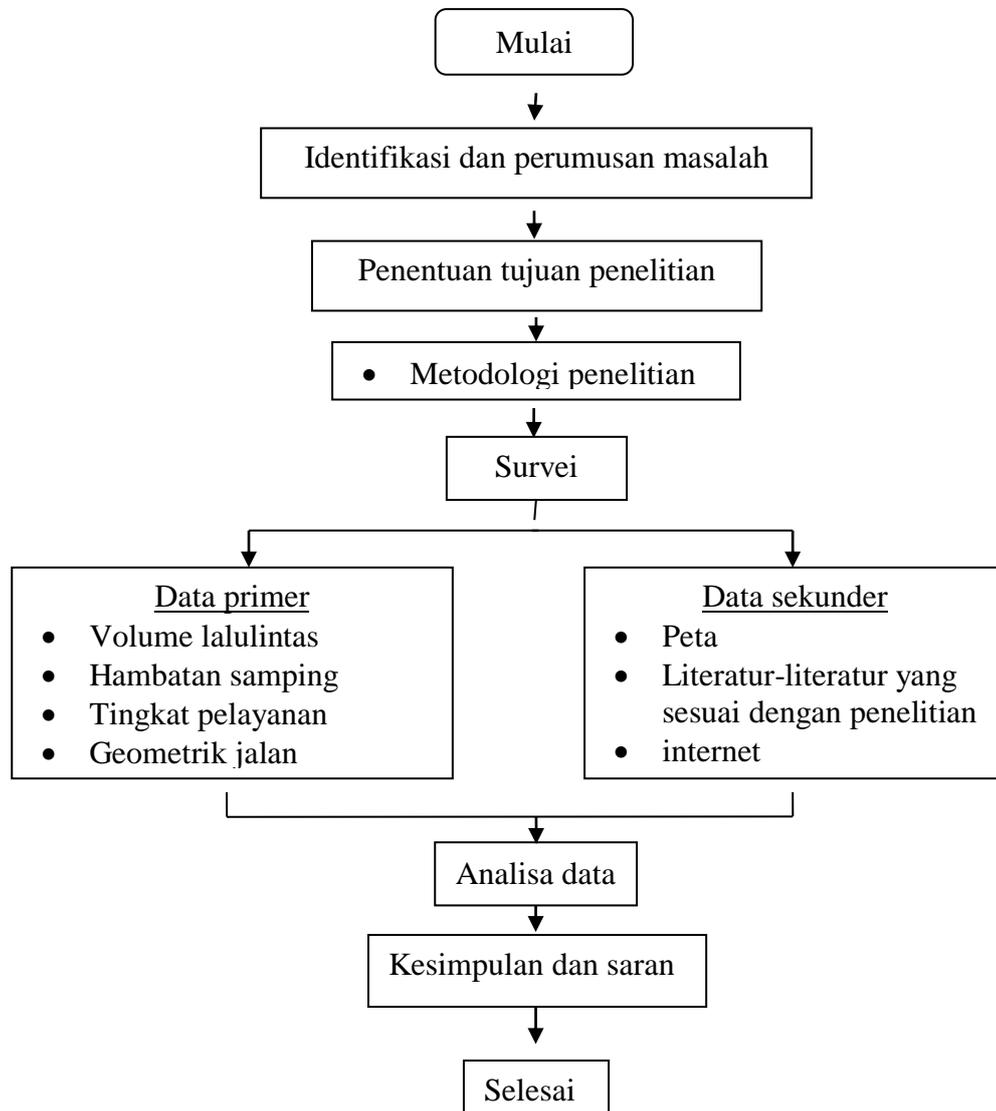
Pada tahap ini akan dilakukan analisa terhadap hasil dari pengolahan data berupa analisis pengaruh kemacetan pada badan jalan MT. Haryono di depan Medan Mall

3.7. Penarikan Kesimpulan

Yaitu tahap akhir analisis sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran. Kemudian berdasarkan kesimpulan yang diperoleh akan dicoba memberikan rekomendasi kepada pihak yang terkait.

3.8. Bagan Alir Penelitian

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



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian.

Tabel 4.1: Data Hasil Survei Lalu Lintas.

Jam Puncak	Senin, 23 Januari 2017								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1750	1750	5	6	2287	572	4	3	4046	2331
08.00-09.00	1746	1746	3	4	2286	572	6	5	4041	2326
12.00-13.00	998	998	4	5	1219	305	7	6	2228	1313
13.00-14.00	995	995	3	4	1122	281	9	7	2129	1286
16.00-17.00	1590	1590	2	2	2261	565	9	7	3862	2165
17.00-18.00	1595	1595	2	2	2282	571	4	3	3883	2171

Jam Puncak	Selasa, 24 Januari 2017								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1556	1556	2	2	2117	529	5	4	3680	2092
08.00-09.00	1553	1553	1	1	2116	529	9	7	3679	2090
12.00-13.00	997	997	2	2	1982	496	10	8	2991	1503
13.00-14.00	996	996	1	1	1985	496	8	6	2990	1500
16.00-17.00	1552	1552	2	2	2121	530	10	8	3685	2093
17.00-18.00	1554	1554	1	1	2141	535	8	6	3704	2097

Tabel 4.1: Lanjutan.

Jam Puncak	Rabu, 25 Januari 2017								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1670	1670	2	2	1832	458	5	4	3509	2134
08.00-09.00	1669	1669	1	1	1738	435	5	4	3413	2109
12.00-13.00	997	997	3	4	1411	353	7	6	2418	1359
13.00-14.00	995	995	4	5	1400	350	8	6	2407	1356
16.00-17.00	1558	1558	2	2	1921	480	5	4	3486	2045
17.00-18.00	1560	1560	2	2	1931	483	9	7	3502	2052

Jam Puncak	Kamis, 26 Januari 2017								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1699	1699	1	1	1721	430	6	5	3427	2135
08.00-09.00	1700	1700	2	2	1710	428	8	6	3420	2136
12.00-13.00	999	999	2	2	1517	379	8	6	2526	1387
13.00-14.00	999	999	1	1	1511	378	5	4	2516	1382
16.00-17.00	1587	1587	3	4	1821	455	6	5	3417	2051
17.00-18.00	1589	1589	1	1	1835	459	5	4	3430	2053

Tabel 4.1: *Lanjutan.*

Jam Puncak	Jumat, 27 Januari 2017								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1813	1813	1	1	2118	530	5	4	3837	2348
08.00-09.00	1810	1810	1	1	2100	525	5	4	3916	2340
12.00-13.00	1235	1235	2	2	1881	470	6	5	3124	1712
13.00-14.00	1255	1255	1	1	1821	455	8	6	3085	1718
16.00-17.00	1815	1815	1	1	2122	531	10	8	3948	2355
17.00-18.00	1820	1820	1	1	2143	536	5	3	3969	2361

Jam Puncak	Sabtu, 28 Januari 2017								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1820	1820	1	1	2218	555	6	5	4045	2381
08.00-09.00	1830	1830	2	2	2210	553	8	6	4050	2391
12.00-13.00	1323	1323	1	1	1821	455	9	7	3154	1787
13.00-14.00	1330	1330	3	4	1818	455	6	5	3157	1793
16.00-17.00	1850	1850	5	6	2276	569	5	4	4136	2429
17.00-18.00	1852	1852	6	7	2875	719	4	3	4737	2581

Tabel 4.1: *Lanjutan.*

Jam Puncak	Minggu, 29 Januari 2017								Total	
	LV		HV		MC		UM			
	EMP=1,00		EMP= 1,2		EMP= 0,25		EMP= 0,8			
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	1756	1756	1	1	2114	529	6	5	3877	2291
08.00-09.00	1750	1750	3	4	2110	528	8	6	3871	2288
12.00-13.00	1320	1320	1	1	1817	454	9	7	3147	1783
13.00-14.00	1318	1318	2	2	1811	453	4	3	3135	1776
16.00-17.00	1799	1799	1	1	2216	554	6	5	4022	2359
17.00-18.00	1820	1820	2	2	2228	557	4	3	4054	2383

BAB 4

ANALISA DATA

4.1. Umum

Data hasil pengamatan merupakan data primer yang akan dipergunakan sebagai dasar menghitung pada persimpangan untuk kondisi yang ada. Dari data yang ada akan ditentukan total arus lalu lintas maksimum, arus jenuh, kapasitas dan derajat kejenuhan. Parameter-parameter tersebut akan lebih baik memudahkan kita untuk mendapatkan nilai kapasitas yang diharapkan.

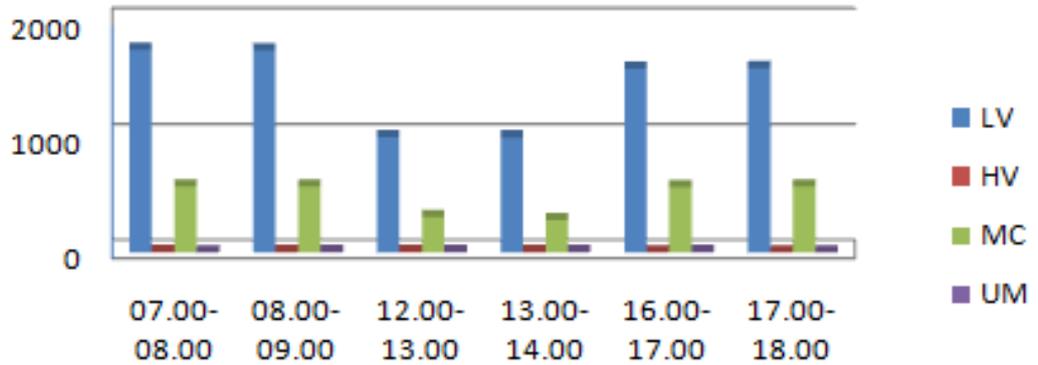
4.2. Kondisi Lalu Lintas

Kondisi lalu lintas sekarang ini perlu di perhatikan adalah terjadinya kemacetan yang sangat besar akibat tingginya hambatan samping serta dengan tidak efektifnya penggunaan lebar jalan akibat penggunaan fungsi jalan. Akibat terjadi kemacetan yang panjang, maka kapasitas arus lalu lintas tersebut mengalami penundaan yang cukup lama.

Penelitian dilakukan di jalan M.T. Haryono depan Medan Mall dapat dilihat pada gambar 4.1.

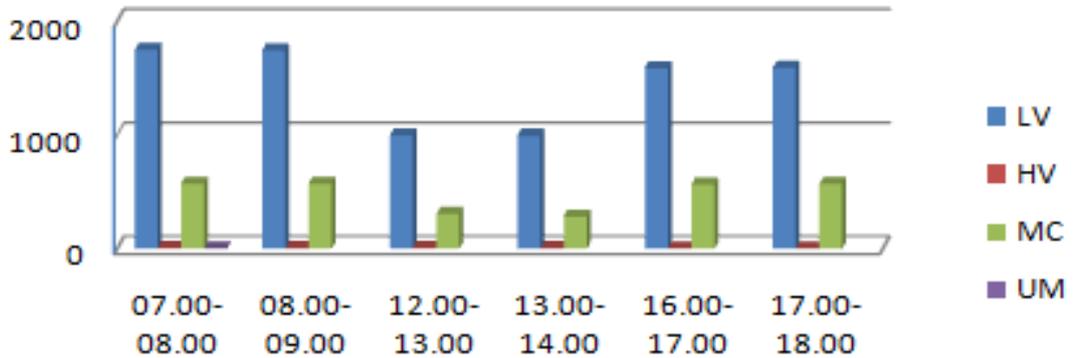


Grafik lalu lintas pada hari Senin



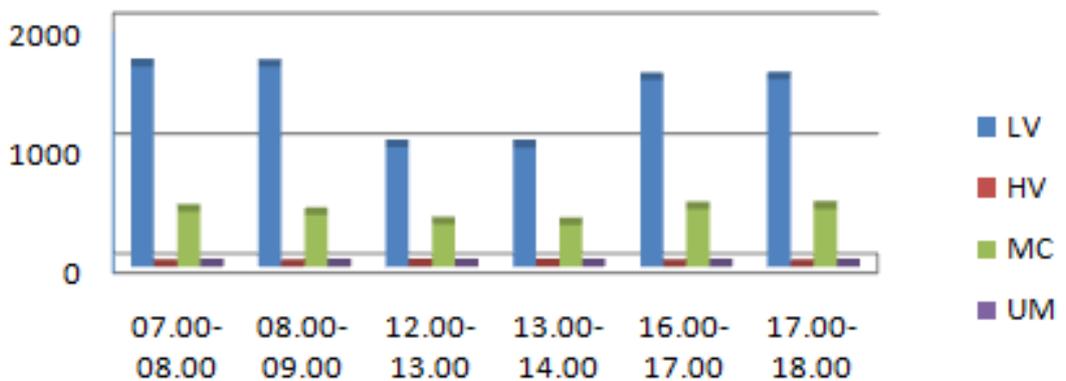
Gambar 4.2 : Grafik Volume lalu lintas hari Senin.

Grafik lalu lintas pada hari Selasa



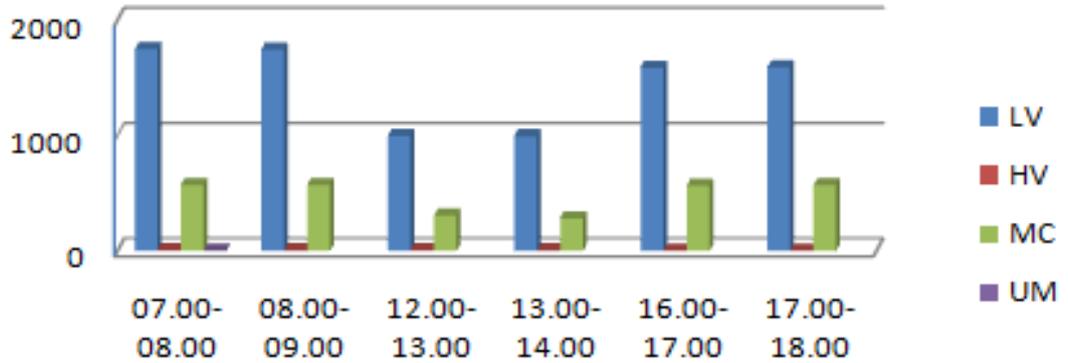
Gambar 4.3 : Grafik Volume lalu lintas hari Selasa.

Grafik lalu lintas pada hari Rabu



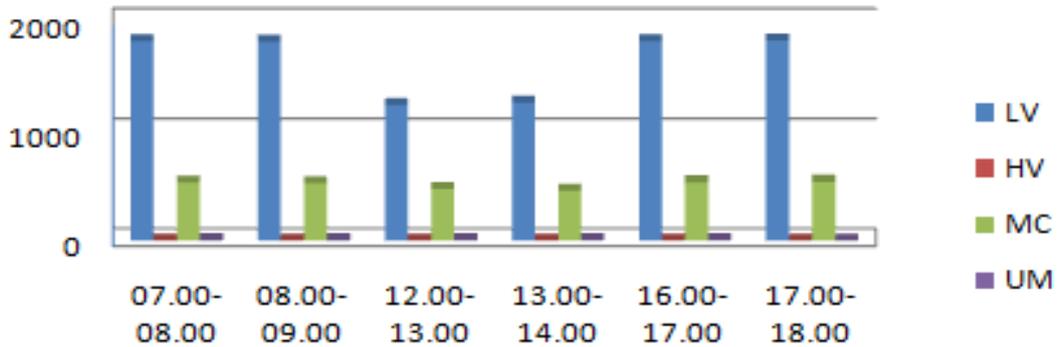
Gambar 4.4 : Grafik Volume lalu lintas hari Rabu.

Grafik lalu lintas pada hari Kamis



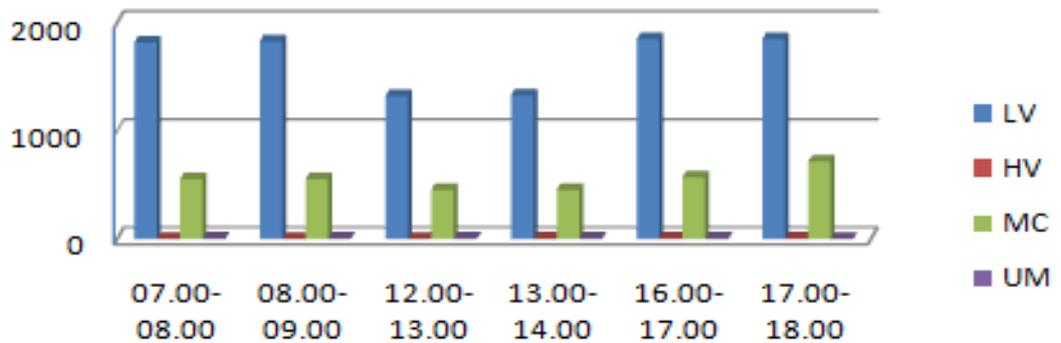
Gambar 4.5 : Grafik Volume lalu lintas hari Kamis.

Grafik lalu lintas pada hari Jumat



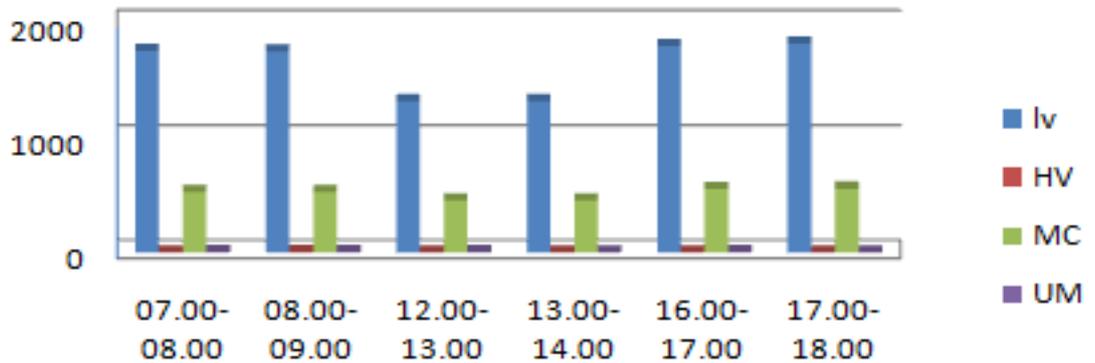
Gambar 4.6 : Grafik Volume lalu lintas hari Jumat.

Grafik lalu lintas pada hari Sabtu



Gambar 4.7 : Grafik Volume lalu lintas hari Sabtu.

Grafik lalu lintas pada hari Minggu



Gambar 4.8 : Grafik Volume lalu lintas hari Minggu.

4.3. Data Lalu Lintas

4.3.1. Volume Lalu Lintas

Perhitungan untuk menentukan volume lalu lintas dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) digunakan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk jenis kendaraan yang berbeda. Pengambilan data dilaksanakan selama seminggu diperoleh volume arus lalu lintas terbesar yaitu hari sabtu tanggal 28 Januari 2017 di Jalan M.T. Haryono di depan Medan Mall yaitu sebanyak 6898 kendaraan/jam, yang lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Perhitungan:

Perhitungan Volume Lalu Lintas di Jalan M.T. Haryono di depan Medan Mall terbesar yaitu :

➤ Waktu Pagi

Jam Puncak = 07.00 – 08.00

Untuk Kendaraan Ringan (LV) = Volume lalu lintas (kend/jam) x EMP LV
 = 1820 x 1,00
 = 1820 Smp/Jam

Untuk Kendaraan Berat (HV) = Volume lalu lintas (kend/jam) x EMP HV
 = 1 x 1,2
 = 1,2 Smp/Jam

Untuk Kendaraan Bermotor (MC) = Volume lalu lintas (kend/jam) x EMP MC
 = 2218 x 0,25

$$\begin{aligned}
&= 555 \text{ Smp/Jam} \\
\text{Untuk Kendaraan UM} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP MC} \\
&= 6 \times 0,8 \\
&= 5 \text{ Smp/Jam} \\
\text{Total } Q &= LV + HV + MC \\
&= 1820 + 1 + 555 + 5 \\
&= 2381 \text{ Smp/Jam} \\
\text{Jam Puncak} &= 08.00 - 09.00 \\
\text{Untuk Kendaraan Ringan (LV)} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP LV} \\
&= 1830 \times 1,00 \\
&= 1830 \text{ Smp/Jam} \\
\text{Untuk Kendaraan Berat (HV)} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP HV} \\
&= 2 \times 1,2 \\
&= 2 \text{ Smp/Jam} \\
\text{Untuk Kendaraan Bermotor (MC)} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP MC} \\
&= 2210 \times 0,25 \\
&= 553 \text{ Smp/Jam} \\
\text{Untuk Kendaraan UM} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP MC} \\
&= 8 \times 0,8 \\
&= 6 \text{ Smp/Jam} \\
\text{Total } Q &= LV + HV + MC \\
&= 1830 + 2 + 553 + 6 \\
&= 2391 \text{ Smp/Jam}
\end{aligned}$$

➤ Waktu Siang

$$\begin{aligned}
\text{Jam Puncak} &= 12.00 - 13.00 \\
\text{Untuk Kendaraan Ringan (LV)} &= \text{Volume lalulintas (kend/jam)} \times \text{EMP LV} \\
&= 1323 \times 1,00 \\
&= 1323 \text{ Smp/Jam} \\
\text{Untuk Kendaraan Berat (HV)} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP HV} \\
&= 1 \times 1,2 \\
&= 1 \text{ Smp/Jam} \\
\text{Untuk Kendaraan Bermotor (MC)} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP MC}
\end{aligned}$$

$$= 1821 \times 0,25$$

$$= 455 \text{ Smp/Jam}$$

$$\text{Untuk Kendaraan UM} = \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP MC}$$

$$= 9 \times 0,8$$

$$= 7 \text{ Smp/Jam}$$

$$\text{Total } Q = LV + HV + MC$$

$$= 1323 + 1 + 455 + 7$$

$$= 1787 \text{ Smp/Jam}$$

$$\text{Jam Puncak} = 13.00 - 14.00$$

$$\text{Untuk Kendaraan Ringan (LV)} = \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP LV}$$

$$= 1330 \times 1,00$$

$$= 1330 \text{ Smp/Jam}$$

$$\text{Untuk Kendaraan Berat (HV)} = \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP HV}$$

$$= 2 \times 1,2$$

$$= 4 \text{ Smp/Jam}$$

$$\text{Untuk Kendaraan Bermotor (MC)} = \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP MC}$$

$$= 1818 \times 0,25$$

$$= 455 \text{ Smp/Jam}$$

$$\text{Untuk Kendaraan UM} = \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP MC}$$

$$= 6 \times 0,8$$

$$= 5 \text{ Smp/Jam}$$

$$\text{Total } Q = LV + HV + MC$$

$$= 1330 + 4 + 455 + 5$$

$$= 1793 \text{ Smp/Jam}$$

➤ Waktu Sore

$$\text{Jam Puncak} = 16.00 - 17.00$$

$$\text{Untuk Kendaraan Ringan (LV)} = \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP LV}$$

$$= 1850 \times 1,00$$

$$= 1850 \text{ Smp/Jam}$$

$$\text{Untuk Kendaraan Berat (HV)} = \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP HV}$$

$$= 5 \times 1,2$$

$$= 6 \text{ Smp/Jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Kendaraan Bermotor (MC)} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP MC} \\ &= 2276 \times 0,25 \\ &= 569 \text{ Smp/Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Kendaraan UM} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP MC} \\ &= 5 \times 0,8 \\ &= 4 \text{ Smp/Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total } Q &= LV + HV + MC \\ &= 1850 + 6 + 569 + 4 \\ &= 2429 \text{ Smp/Jam} \end{aligned}$$

$$\text{Jam Puncak} = 17.00 - 18.00$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Kendaraan Ringan (LV)} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP LV} \\ &= 1852 \times 1,00 \\ &= 1852 \text{ Smp/Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Kendaraan Berat (HV)} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP HV} \\ &= 6 \times 1,2 \\ &= 7 \text{ Smp/Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Kendaraan Bermotor (MC)} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP MC} \\ &= 2875 \times 0,25 \\ &= 719 \text{ Smp/Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Kendaraan UM} &= \text{Volume lalu lintas (kend/jam)} \times \text{EMP MC} \\ &= 4 \times 0,8 \\ &= 3 \text{ Smp/Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total } Q &= LV + HV + MC \\ &= 1852 + 7 + 719 + 3 \\ &= 2581 \text{ Smp/Jam} \end{aligned}$$

4.4. Hambatan Samping

Survei ini dilakukan dengan cara visualisasi atau pengamatan langsung yang bertujuan untuk menentukan frekuensi kejadian hambatan samping pada masing-masing ruas jalan yang ada pada lokasi studi, yang nantinya dipergunakan untuk menentukan kelas hambatan samping pada masing-masing ruas jalan. Dengan mengalihkan jumlah kejadian hambatan samping pada pengamatan langsung di

lapangan dengan faktor bobot, maka diperoleh frekuensi bobot untuk masing-masing tipe kejadian selanjutnya ditotalkan sehingga diperoleh angka frekuensi bobot kejadian. Besarnya total frekuensi bobot yang diperoleh merupakan penentu kelas hambatan samping masing-masing ruas jalan, Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI (1997). Bentuk kelas hambatan samping yang ditetapkan, Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI (1997).

Perhitungan hambatan samping di Jalan M.T. Haryono didepan Medan Mall dapat dilihat pada Tabel L.13.yaitu:

➤ Waktu Pagi

Hari	= Sabtu	
Jam Pu	= 07.00 - 08.00	
Pejalan Kaki (PED)	= 100 x 0,5	
	= 50	
Kendaraan Parkir + Kendaraan Stop (PSV)	= 100 x 1,00	
	= 100	
Kendaraan Masuk + Kendaraan Keluar (EEV)	= 200 x 0,7	
	= 140	
Kendaraan Lambat (SMV)	= 300 x 0,4	
	= 120	
Total Frekuensi	= PED +PSV + EEV + SMV	
	= 50 + 100 + 140 + 120	
	= 410	
Hari	= Sabtu	
Jam Puncak	= 08.00 - 09.00	
Pejalan Kaki (PED)	= 87 x 0,5	
	= 44	
Kendaraan Parkir + Kendaraan Stop (PSV)	= 121 x 1,00	
	= 121	
Kendaraan Masuk + Kendaraan Keluar (EEV)	= 121 x 0,7	
	= 85	
Kendaraan Lambat (SMV)	= 200 x 0,4	
	= 80	

$$\begin{aligned} \text{Total Frekuensi} &= \text{PED} + \text{PSV} + \text{EEV} + \text{SMV} \\ &= 44 + 121 + 85 + 80 \\ &= 330 \end{aligned}$$

➤ Waktu Siang

$$\begin{aligned} \text{Hari} &= \text{Sabtu} \\ \text{Jam Puncak} &= 12.00 - 13.00 \\ \text{Pejalan Kaki (PED)} &= 98 \times 0,5 \\ &= 49 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kendaraan Parkir + Kendaraan Stop (PSV)} &= 100 \times 1,00 \\ &= 100 \\ \text{Kendaraan Masuk + Kendaraan Keluar (EEV)} &= 123 \times 0,7 \\ &= 86 \\ \text{Kendaraan Lambat (SMV)} &= 115 \times 0,4 \\ &= 46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Frekuensi} &= \text{PED} + \text{PSV} + \text{EEV} + \text{SMV} \\ &= 49 + 100 + 86 + 46 \\ &= 281 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hari} &= \text{Sabtu} \\ \text{Jam Puncak} &= 13.00 - 14.00 \\ \text{Pejalan Kaki (PED)} &= 90 \times 0,5 \\ &= 45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kendaraan Parkir + Kendaraan Stop (PSV)} &= 100 \times 1,00 \\ &= 100 \\ \text{Kendaraan Masuk + Kendaraan Keluar (EEV)} &= 200 \times 0,7 \\ &= 140 \\ \text{Kendaraan Lambat (SMV)} &= 120 \times 0,4 \\ &= 48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Frekuensi} &= \text{PED} + \text{PSV} + \text{EEV} + \text{SMV} \\ &= 45 + 100 + 140 + 48 \\ &= 333 \end{aligned}$$

➤ Waktu Sore

$$\text{Hari} = \text{Sabtu}$$

Jam Puncak	= 16.00 -17.00	
Pejalan Kaki (PED)	= 90 x 0,5	
	= 45	
Kendaraan Parkir + Kendaraan Stop (PSV)	= 200 x 1,00	
	= 200	
Kendaraan Masuk + Kendaraan Keluar (EEV)	= 100 x 0,7	
	= 70	
Kendaraan Lambat (SMV)	= 130 x 0,4	
	= 52	
Total Frekuensi	= PED +PSV + EEV + SMV	
	= 45 + 200 + 70 + 52	
	= 367	
Hari	= Sabtu	
Jam Puncak	= 17.00 -18.00	
Pejalan Kaki (PED)	= 100 x 0,5	
	= 50	
Kendaraan Parkir + Kendaraan Stop (PSV)	= 151 x 1,00	
	= 151	
Kendaraan Masuk + Kendaraan Keluar (EEV)	= 200 x 0,7	
	= 140	
Kendaraan Lambat (SMV)	= 400 x 0,4	
	= 160	
Total Frekuensi	= PED +PSV + EEV + SMV	
	= 50 + 151 + 140 + 160	
	= 501	

4.5. Kecepatan Arus Bebas

Perhitungan untuk kecepatan arus bebas di pakai berdasarkan persamaan sebagai berikut (MKJI,1997).

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

Perhitungan :

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

$$FV_o = 51 \text{ km/jam}$$

$$FV_w = 0 \text{ km/jam}$$

$$FFV_{sf} = 0,91$$

$$FFV_{cs} = 1,00$$

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$$

$$FV = (51 + 0) \times 0,91 \times 1,00 = 46,41 \text{ km/jam}$$

4.6. Kapasitas Jalan

Analisa ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kapasitas Jalan M.T. Haryono. Dengan mengetahui kapasitas jalan ini dapat memperkirakan jumlah arus kendaraan-kendaraan terbesar yang dapat dihitung pada ruas jalan tertentu. Kapasitas jalan adalah arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan jam yang melewati satu titik di jalan dalam kondisi yang ada atau dengan kata lain kapasitas jalan adalah jumlah lalu lintas kendaraan maksimum yang dapat ditampung pada ruas jalan selama kondisi tertentu (desain geometrik, lingkungan dan komposisi lalu lintas) yang dinyatakan dalam satuan massa penumpang (smp/jam). Perhitungan kapasitas arus jalan yang dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (MKJI,1997).

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

Perhitungan :

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

$$C_o = 1500$$

$$FC_w = 1,00$$

$$FC_{sp} = 1,00$$

$$FC_{sf} = 0,91$$

$$FC_{cs} = 1,00$$

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

$$= 1500 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,91 \times 1,00$$

$$= 1365 \text{ Smp/jam}$$

4.7. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan diambil pada volume maksimum pada hari sabtu pukul 16.00-17.00 berdasarkan persamaan sebagai berikut (MKJI,1997).

Di hitung berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$DS = Q/C$$

Perhitungan :

$$DS = Q/C$$

$$= 2581 / 1365$$

$$= 1,89$$

4.8. Tingkat Pelayanan

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.

Untuk tingkat pelayanan diambil pada volume maksimum pada hari sabtu pukul 16.00-17.00 berdasarkan persamaan sebagai berikut (MKJI,1997).

$$VCR = V/C$$

$$= 2581 / 1365$$

$$= 1,89$$

Jadi, dari perhitungan tingkat pelayanan yang di dapat yaitu di tingkat pelayanan F dimana V/C Ratio 3,02 (Arus tertahan, kondisi terhambat) sehingga dapat berpengaruh bagi kapasitas maupun laju kecepatan kendaraan yang melintas pada ruas jalan tersebut.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan yang berdasarkan survei tentang Pengaruh Kemacetan pada Badan Jalan M.T. Haryono didepan Medan Mall yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Tingkat kemacetan lalu lintas pada ruas Jalan M T Haryono didepan Medan Mall yang didapat dari survei lapangan, yang terbesar terjadi pada hari Sabtu, 28 Januari 2017, pukul 16.00 - 17.00 WIB sebesar 6898 kend/jam atau 4393 smp/jam.
2. Dapat diketahui tingkat pelayanan (LOS) pada ruas Jalan M T Haryono didepan Medan Mall yaitu F dimana arus tertahan, kondisi terhambat sehingga dapat berpengaruh bagi kapasitas maupun laju kecepatan kendaraan yang melintas pada ruas jalan tersebut, dengan hasil V/C rasio 3,02 dan dengan kecepatan arus bebas 49,97 km/jam.
3. Kinerja ruas Jalan M T Haryono didepan Medan Mall akibat hambatan samping selama penelitian yang dilakukan yang didapat dalam perhitungan yaitu 184 bobot kejadian dengan kelas hambatan samping rendah (L).

5.2 Saran

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

1. Sebaiknya menyediakan median di sepanjang Jalan M T Haryono.
2. Memberi sanksi tegas terhadap pengguna jalan yang melanggar rambu-rambu lalu lintas, terutama melarang angkutan umum berhenti terlalu lama, menaikkan dan menurunkan penumpang bila bukan ditempatnya
3. Sebaiknya pihak Medan Mall, dapat menyediakan lahan parkir yang lebih luas, agar masyarakat yang ingin mengunjungi tempat tersebut tidak parkir di badan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga (1997) *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta.
- Firdaus (2012) *Studi Kemacetan Lalu Lintas Pada Jalan Prof.H.M.Yamin Putri Merak Jingga Kota Medan*. Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Nasution (1996) *Manajemen Transportasi*. Jakarta. Penerbit PT.Ghalia Indonesia.
- Aries, S (2006) *Studi Kemacetan Lalu Lintas Jalan Kaligawe Kota Semarang*. Tesis Magister Teknik Pembangunan Kota UNDIP Semarang.
- Sinulingga, B. D (1999). *Pembangunan Kota Tinjauan Regional dan Lokal*. Penerbit Pustaka Sinar Harapan.
- Perwira, W (2016). *Identifikasi Kinerja Ruas Jalan Jawa Medan*. Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

LAMPIRAN

Tabel L.1: Data Volume Lalu Lintas Kendaraan perjam Senin, 23 Januari 2017

Waktu	Jenis Kendaraan																		Total	
	Kendaraan Ringan (LV)					Kendaraan Berat (HV)						Sepeda Motor (MC)				Kend. Tak Bermotor				
	emp = 1					emp = 1.2						emp = 0.25				emp = 0.8				
	Mobil pribadi	Angkot	pick up	bus kecil	total		bus besar	truk 2 as	truk 3 as	truk 5 as	total		sepeda motor	becak mesin	total		becak dayung	total	kend/jam	smp/jam
kend/jam					smp/jam	kend/jam					smp/jam	kend/jam			smp/jam	smp/jam				
07.00-08.00	1653	1048	100	70	2871	2871	15	0	0	0	15	18	2001	902	2903	726	4	3	5793	3618
08.00-09.00	1672	1029	123	75	2899	2899	15	0	0	0	15	18	2241	875	3116	779	6	5	6036	3701
12.00-13.00	1706	1117	123	81	3027	3027	20	0	0	0	20	24	2368	863	3231	808	7	6	6285	3864
13.00-14.00	1639	1231	111	75	3056	3056	18	0	0	0	18	22	2323	871	3194	799	9	7	6277	3883
16.00-17.00	1705	1171	143	78	3097	3097	25	0	0	0	25	30	2356	893	3249	812	11	9	6382	3948
17.00-18.00	1593	1083	144	84	2904	2904	23	0	0	0	23	28	2309	938	3247	812	2	2	6176	3745

Tabel L.2: Data Volume Lalu Lintas Kendaraan perjam Selasa, 24 Januari 2017

Waktu	Jenis Kendaraan																		Total	
	Kendaraan Ringan (LV)					Kendaraan Berat (HV)						Sepeda Motor (MC)				Kend. Tak Bermotor				
	emp = 1					emp = 1.2						emp = 0.25				emp = 0.8				
	Mobil pribadi	Angkot	pick up	bus kecil	total		bus besar	truk 2 as	truk 3 as	truk 5 as	total		sepeda motor	becak mesin	total		becak dayung	total	kend/jam	smp/jam
kend/jam					smp/jam	kend/jam					smp/jam	kend/jam			smp/jam	smp/jam				
07.00-08.00	1501	1178	156	104	2939	2939	19	0	0	0	19	23	2312	871	3183	796	10	8	6151	3766
08.00-09.00	1593	1104	166	129	2992	2992	23	0	0	0	23	28	2211	948	3159	790	7	6	6181	3815
12.00-13.00	1231	1172	151	92	2646	2646	21	0	0	0	21	25	2369	971	3340	835	8	6	6015	3513
13.00-14.00	1761	1063	153	103	3080	3080	23	0	0	0	23	28	2298	981	3279	820	11	9	6393	3936
16.00-17.00	1234	1282	182	92	2790	2790	31	0	0	0	31	37	2350	995	3345	836	10	8	6176	3671
17.00-18.00	1639	1194	152	97	3082	3082	32	0	0	0	32	38	2271	934	3205	801	12	10	6331	3931

Tabel L.3: Data Volume Lalu Lintas Kendaraan perjam Rabu, 25 Januari 2017

Waktu	Jenis Kendaraan																		Total	
	Kendaraan Ringan (LV)						Kendaraan Berat (HV)						Sepeda Motor (MC)				Kend. Tak Bermotor			
	emp = 1						emp = 1.2						emp = 0.25				emp = 0.8			
	Mobil pribadi	Angkot	pick up	bus kecil	total		bus besar	truk 2 as	truk 3 as	truk 5 as	total		sepeda motor	becak mesin	total		becak dayung	total	kend/jam	smp/jam
kend/jam					smp/jam	kend/jam					smp/jam	kend/jam			smp/jam	smp/jam				
07.00-08.00	1231	1091	152	104	2578	2578	29	0	0	0	29	35	2212	786	2998	750	21	17	5626	3379
08.00-09.00	1221	1237	158	113	2729	2729	25	0	0	0	25	30	2411	806	3217	804	15	12	5986	3575
12.00-13.00	1221	1091	164	97	2573	2573	27	0	0	0	27	32	2343	793	3136	784	17	14	5753	3403
13.00-14.00	1121	1061	152	111	2445	2445	35	0	0	0	35	42	2356	805	3161	790	11	9	5652	3286
16.00-17.00	1231	1083	142	93	2549	2549	27	0	0	0	27	32	2443	816	3259	815	11	9	5846	3405
17.00-18.00	1224	1072	136	81	2513	2513	30	0	0	0	30	36	2331	788	3119	780	11	9	5673	3338

Tabel L.4: Data Volume Lalu Lintas Kendaraan perjam Kamis, 26 Januari 2017

Waktu	Jenis Kendaraan																		Total	
	Kendaraan Ringan (LV)						Kendaraan Berat (HV)						Sepeda Motor (MC)				Kend. Tak Bermotor			
	emp = 1						emp = 1.2						emp = 0.25				emp = 0.8			
	Mobil pribadi	Angkot	pick up	bus kecil	total		bus besar	truk 2 as	truk 3 as	truk 5 as	total		sepeda motor	becak mesin	total		becak dayung	total	kend/jam	smp/jam
kend/jam					smp/jam	kend/jam					smp/jam	kend/jam			smp/jam	smp/jam				
07.00-08.00	1542	1201	137	70	2950	2950	15	0	0	0	15	18	2249	902	3151	788	4	3	6120	3759
08.00-09.00	1708	1029	143	75	2955	2955	15	0	0	0	15	18	2241	875	3116	779	6	5	6092	3757
12.00-13.00	1706	1014	166	81	2967	2967	20	0	0	0	20	24	2368	863	3231	808	7	6	6225	3804
13.00-14.00	1639	1196	155	75	2569	2569	18	0	0	0	18	22	2323	871	3194	799	9	7	5790	3396
16.00-17.00	1655	1171	143	78	2454	2454	25	0	0	0	25	30	2356	893	3249	812	11	9	5739	3305
17.00-18.00	1593	1083	144	84	2314	2314	23	0	0	0	23	28	2311	938	3249	812	2	2	5588	3155

Tabel L.5: Data Volume Lalu Lintas Kendaraan perjam Jum'at, 27 Januari

Waktu	Jenis Kendaraan																		Total	
	Kendaraan Ringan (LV)						Kendaraan Berat (HV)						Sepeda Motor (MC)				Kend. Tak Bermotor			
	emp = 1						emp = 1.2						emp = 0.25				emp = 0.8			
	Mobil pribadi	Angkot	pick up	bus kecil	total		bus besar	truk 2 as	truk 3 as	truk 5 as	total		sepeda motor	becak mesin	total		becak dayung	total	kend/jam	smp/jam
kend/jam					smp/jam	kend/jam					smp/jam	kend/jam			smp/jam					
07.00-08.00	1747	1048	137	70	3002	3002	15	0	0	0	15	18	2249	902	3151	788	4	3	6172	3811
08.00-09.00	1708	1029	143	75	2955	2955	15	0	0	0	15	18	2241	875	3116	779	6	5	6092	3757
12.00-13.00	1706	1117	166	81	3070	3070	20	0	0	0	20	24	2368	863	3231	808	7	6	6328	3907
13.00-14.00	1639	1196	155	75	3065	3065	18	0	0	0	18	22	2323	871	3194	799	9	7	6286	3892
16.00-17.00	1705	1171	143	78	3097	3097	25	0	0	0	25	30	2356	893	3249	812	11	9	6382	3948
17.00-18.00	1593	1083	144	84	2904	2904	23	0	0	0	23	28	2309	938	3247	812	2	2	6176	3745

Tabel L.6: Data Volume Lalu Lintas Kendaraan perjam Sabtu, 28 Januari 2017

Waktu	Jenis Kendaraan																		Total	
	Kendaraan Ringan (LV)						Kendaraan Berat (HV)						Sepeda Motor (MC)				Kend. Tak Bermotor			
	emp = 1						emp = 1.2						emp = 0.25				emp = 0.8			
	Mobil pribadi	Angkot	pick up	bus kecil	total		bus besar	truk 2 as	truk 3 as	truk 5 as	total		sepeda motor	becak mesin	total		becak dayung	total	kend/jam	smp/jam
kend/jam					smp/jam	kend/jam					smp/jam	kend/jam			smp/jam					
07.00-08.00	1501	1178	156	104	2939	2939	19	0	0	0	19	23	2239	871	3110	778	10	8	6078	3748
08.00-09.00	1593	1104	166	129	2992	2992	23	0	0	0	23	28	2369	948	3317	829	7	6	6339	3856
12.00-13.00	1706	1172	151	92	3121	3121	21	0	0	0	21	25	2369	971	3340	835	8	6	6490	3987
13.00-14.00	1761	1063	153	103	3080	3080	23	0	0	0	23	28	2298	981	3279	820	11	9	6393	3937
16.00-17.00	1956	1282	182	92	3512	3512	31	0	0	0	31	37	2350	995	3345	836	10	8	6898	4393
17.00-18.00	1639	1194	152	97	3082	3082	32	0	0	0	32	38	2271	934	3205	801	12	10	6331	3931

Tabel L.7: Data Volume Lalu Lintas Kendaraan perjam Minggu, 29 Januari 2017

Waktu	Jenis Kendaraan																	Total		
	Kendaraan Ringan (LV)					Kendaraan Berat (HV)					Sepeda Motor (MC)				Kend. Tak Bermotor					
	emp = 1					emp = 1.2					emp = 0.25				emp = 0.8					
	Mobil pribadi	Angkot	pick up	bus kecil	total		bus besar	truk 2 as	truk 3 as	truk 5 as	total		sepeda motor	becak mesin	total		becak dayung	total		kend/jam
kend/jam					smp/jam	kend/jam					smp/jam	kend/jam			smp/jam	kend/jam		smp/jam		
07.00-08.00	1471	1091	152	104	2818	2818	29	0	0	0	29	35	2212	786	2998	750	21	17	5866	3619
08.00-09.00	1381	1237	158	113	2889	2889	25	0	0	0	25	30	2411	806	3217	804	15	12	6146	3735
12.00-13.00	1573	1091	164	97	2925	2925	27	0	0	0	27	32	2343	793	3136	784	17	14	6105	3755
13.00-14.00	1584	1061	152	111	2908	2908	35	0	0	0	35	42	2356	805	3161	790	11	9	6115	3749
16.00-17.00	1661	1083	142	93	2979	2979	27	0	0	0	27	32	2443	816	3259	815	11	9	6276	3835
17.00-18.00	1371	1072	136	81	2660	2660	30	0	0	0	30	36	2331	788	3119	780	11	9	5820	3485

DOKUMENTASI



Gambar L.2: Pengukuran Badan Jalan Di Jalan M.T. Haryono Depan Medan Mall



Gambar L.3: Pengukuran Bahu Jalan Di Jalan M.T. Haryono Depan Medan Mall



Gambar L.4: Volume Lalu Lintas Di Jalan M.T. Haryono Depan Medan Mall



Gambar L.5: Kendaraan Lambat



Gambar L.6: Pejalan Kaki



Gambar L.7: Parkir Sembarangan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Azharul Akbar
Panggilan : Akbar
Tempat, tanggal Lahir : Desa Lambideng, 29 Juni 1990
Jenis Kelamin : Pria
Alamat : Jl. Paleue Lambideng Kec.Simpang tiga Kab. Pidie
No. HP/ Telp.Seluler : 0821-6769-6190

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1107210090
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
PerguruanTinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA, No.3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SD Negeri Paleue	2003
2	SMP	MTS 1 Sigli	2006
3	SMA	SMA Negeri Simpang Tiga	2010
4	S1	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	

