

TUGAS AKHIR

**PENINGKATAN RUAS JALAN DI KECAMATAN SARUDIK
KABUPATEN TAPANULI TENGAH
(Studi Kasus)**

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

Disusun Oleh:

MUHAMMAD MAJID PANGGABEAN
1207210134



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Majid Panggabean

NPM : 1207210134

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Penigkatan Ruas jalan Di Kecamatan Sarudik Kabupaten Tapanuli tengah (Studi Kasus)

Bidang ilmu : Transportasi

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

Medan, Oktober 2017

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji

Dosen Pembimbing II / Peguji

Ir. Zurkiyah, M.T .

Irma Dewi, ST, MSi

Dosen Pembanding I / Penguji

Dosen Pembanding II / Peguji

Ir. Sri Asfiati, M.T.

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 : Muhammad Majid Panggabean

Tempat /Tanggal Lahir: Sibolga, 26 Juni 1994

NPM : 1207210134

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Peningkatan Ruas Jalan Di Kecamatan Sarudik Kabupaten Tapanuli Tengah”,

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

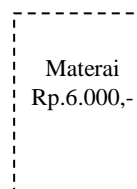
Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

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

Medan, Oktober

2017

menyatakan,



Saya yang

Muhammad majid

panggabean

ABSTRAK

PENINGKATAN RUAS JALAN DI KECAMATAN SARUDIK KABUPATEN TAPANULI TENGAH (STUDI KASUS)

Muhammad Majid Panggabean

1207210134

Ir. Zurkiyah, M.T.

Irma Dewi, ST, MSi

Kiner jalan adalah kemampuan dari suatu ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kinerja ruas jalan yang berada di Kabupaten Tapanuli Tengah yang berada di Kecamatan Sarudik. Evaluasi kinerja ruas jalan dilakukan berdasarkan data primer dan data sekunder. Metode perhitungan berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Volume lalu lintas pada tahun 2017 adalah 1494.59 smp/jam dengan nilai kapasitas jalan (C) 2256.80 smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) 0.66. Setelah dilakukan pelebaran pada ruas jalan diperoleh volume lalu lintas pada tahun 2018 adalah 1593.23 smp/jam dengan nilai kapasitas jalan (C) 3113.64 smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) 0.51. Desain pelebaran ruas jalan yaitu lebar jalan 6 m menjadi 8 m dan lebar bahu jalan 0.5 m menjadi 2 m. Kinerja jalan pada tahun 2018 adalah arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.

Kata kunci: kiner jajalan, kapasitas jalan, derajat kejenuhan.

ABSTRACT

INCREASED ROAD SEGMENT IN KECAMATAN SARUDIK TAPANULI CENTER (CASE STUDY)

Muhammad Majid Panggabean

1207210134

Ir. Zurkiyah, M.T.

Irma Dewi, ST, MSi

Road performance is the ability of a road segment to serve the traffic flow that occurs on the road. This study aims to identify the performance of roads located in Kabupaten Tapanuli Tengah located in Kecamatan Sarudik. The road performance evaluation is done based on primary data and secondary data. The method of calculation is based on the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) 1997. Traffic volume in 2017 is 1494.59 smp / hour with the value of road capacity (C) 2256.80 smp / hour and degree of saturation (DS) 0.66. After widening on the road, traffic volume in 2018 was reached 1593.23 smp / hour with road capacity (C) 3113.64 smp / hour and degree of saturation (DS) 0.51. The road widening design is the width of the road 6 m to 8 m and the road shoulder width of 0.5 m to 2 m. Road performance in 2018 is steady current, but vehicle speed and motion are controlled.

Keywords: road performance, road capacity, degree of saturation.

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 “Peningkatan Ruas Jalan Di Kecamatan Sarudik Kabupaten Tapanuli Tengah” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Ibu Ir. Zurkiah, M.T.selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi ST, MSi selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini hingga selesai, dan sebagai sekretaris program teknik sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Ir. Sri Asfiati, MT, selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, ST, MSc, selaku Dosen pembanding II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

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 ketekniksipilan kepada penulis.
7. Orang tua penulis: Alm Mahuddin II, dan Juniati Hasibuan S.pd, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis, dan saudara saya Mahyuniar panggabean s.pd, Nur amina panggabean A.Md, Rahma wati panggabean, Rini panggabean.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat penulis Kepada teman saya, Yusni arbi simanullang S.Tr, Eki kurniawan, Muhammad chairul, Yelin wuri utami S.Tr.Keb, Nena febriana S.Pd, citra sari dewi, kepada keluarga besar Pintara, Kamista, dan seluruh anggota batak Tarutung-Tapsel. Dan teman-teman seluruh angkatan 2012, dan yang lainnya yang tidak dapat saya sebutkan seluruhnya agar lebih bersemangat lagi dalam belajar. Yang telah mendukung dan membantu saya selama berada di fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

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, Oktober 2017

Muhammad Majid

Panggabean

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 LANDASAN TEORI	4
2.1 Umum	4
2.2 Karakteristik Jalan	8
2.2.1 Jalur lalu lintas	8
2.2.2 Bahu Jalan	9
2.2.3 Median	10
2.2.4 Trotoar dan Kerb	11
2.2.5 Lengkung verikal dan horizontal	12
2.2.6 Jarak pandang	12
2.3 Klasifikasi Jalan menurut Fungsinya	12
2.4 Penyebab Kemacetan Lalu Lintas	14
2.5 Komposisi Lalu lintas	14
2.5.1 Arus lalu lintas	15

2.5.2	Arus tak terganggu (<i>Uninterrupted Flow</i>)	19
2.5.3	Arus terganggu (<i>Interrupted Flow</i>)	19
2.5.4	Tundaan	19
2.6	Kapasitas Jalan	20
2.7	Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan	24
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1	Bagan alir penelitian	26
3.2	Umum	27
3.3	Metode Pengumpulan Data	27
3.4	Teknik Pengolahan Data	28
3.5	Lokasi Survei	30
3.6	Teknik Analisa Dan Pembahasan	30
BAB 4	ANALISA DATA	31
4.1	Hasil Survey Lapangan dan Lalu Lintas	31
4.2	Volume Lalu Lintas	42
4.3	Pertumbuhan Lalu Lintas	43
4.4	Kapasitas Ruas Jalan	43
4.5	Derajat Kejenuhan, Tingkat Pelayanan dan Kinerja Jalan	44
4.6	Analisa Kapasitas Jalan	45
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Klasifikasi jalan	13
Tabel 2.2: Daftar satuan mobil penumpang (MKJI,1997)	15
Tabel 2.3: Karakteristik dasar arus lalu lintas (MKJI, 1997)	16
Tabel 2.4: Nilai kapasitas dasar	21
Tabel 2.5: Nilai faktor penyesuaian lebar jalan (MKJI 1997)	21
Tabel 2.6: Nilai factor pemisah arah (MKJI 1997)	22
Tabel 2.7: Nilai faktor kelas hambatan samping (MKJI 1997)	23
Tabel 2.8: Nilai penyesuaian akibat hambatan samping (MKJI 1997)	23
Tabel 2.9: Nilai tingkat pelayanan jalan berdasarkan DS (MKJI 199)	25
Tabel 4.1: Volume lalu lintas kendaraan pada hari Senin, 6 Januari 2017 dalam satuan kend/jam	35
Tabel 4.2: Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Senin,7 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam	36
Tabel 4.3: Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Rabu,8 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam	37
Tabel 4.4: Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Kamis, 9 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam	38
Tabel 4.5: Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Jum'at, 10 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam	39
Tabel 4.6: Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Sabtu, 11 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.	40
Tabel 4.7: Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Minggu, 12 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam	41
Tabel 4.8: LHR rata-rata	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Hubungan Volume – Kecepatan (MKJI, 1997)	17
Gambar 2.2 : Hubungan Kecepatan – Kepadatan (MKJI, 1997)	18
Gambar 2.3 : Hubungan Volume – Kepadatan (MKJI, 1997)	18
Gambar 3.1 : Bangun alir penelitian	26
Gambar 3.2 : Sketsa tempat penelitian	30
Gambar 4.1 : Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Senin, 6 Januari 2017 dalam satuan kend/jam.	31
Gambar 4.2 : Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Selasa, 7 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.	32
Gambar 4.3 : Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Rabu, 8 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.	32
Gambar 4.4 : Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Kamis, 9 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.	33
Gambar 4.5 : Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Jum'at, 10 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.	33
Gambar 4.6 : Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Sabtu, 11 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.	34
Gambar 4.7 : Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Minggu, 12 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.	34

DAFTAR NOTASI

C	= Kapasitas
C0	= Kapasitas dasar
DS	= Derajat kejenuhan
Emp	= Ekiivalen simobil penumpang
FCcs	= Faktor penyesuaian ukuran kota
FCsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
FCsp	= Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
FCw	= Faktor penyesuaian lebar jalan
HV	= KendaraanBerat
LHR	= Lajuharian rata-rata (smp)
LHRT	= Lajuharian rata-rata tahunan (smp)
LV	= Mobil penumpang
MC	= Sepeda Motor
MKJI	= Manual kapasitas jalan indonesia
Q	= Arus lalu lintas
SMP	= Satuan mobil penumpang
UM	= Kendaraan tak bermotor

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pengembangan suatu daerah dimulai dari berbagai aspek sarana dan prasarana. Pada masa kini persaingan dari tiap daerah menimbulkan berbagai dinamika untuk perkembangan suatu daerah. Kabupaten Tapanuli Tengah merupakan satu daerah dari sekian banyak daerah berkembang lainnya yang sedang mengalami proses pesatnya peningkatan dari berbagai aspek perekonomian, infrastruktur, pendidikan serta sosial budaya.

Untuk mengantisipasi hal tersebut, pemerintah harus memperhatikan berbagai aspek infrastruktur seperti jaringan jalan (aksesibilitas) di wilayah tersebut. Bahwa jalan sebagai salah satu prasarana transportasi merupakan unsur penting dalam pengembangan berbangsa dan bernegara. Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang jaringan jalan.

Kabupaten Tapanuli Tengah memiliki 20 kecamatan, 24 kelurahan dan 154 desa terdapat didalamnya dengan koordinat $1^{\circ}.11'.00''$ - $2^{\circ}.22'.0''$ LU dan $98^{\circ}.07'$ - $98^{\circ}.12'$ BT, mempunyai luas wilayah 2.194,98 km². Kecamatan Sarudik merupakan kecamatan yang menjadi studi kasus dalam penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Banyak objek jalan yang perlu di bangun di Kabupaten Tapanuli Tengah. Karena banyak pembangunan jalan maka timbul permasalahan yang ada dan berkaitan dengan penelitian ini adalah

1. Bagaimana kinerja dan kondisi ruas jalan di Kecamatan Sarudik?
2. Apa penyebab kemacetan jalan di Kecamatan Sarudik Kabupaten Tapanuli Tengah?

1.3 Ruang lingkup

Adapun ruang lingkup dalam menentukan karakteristik jalan pada ruas. Jalan Sisingsamangaraja-Sarudik (2 lajur 2 arah di Kabupaten Tapanuli Tengah) berfokus pada: mengetahui penyebab kemacetan jalan yang dapat diketahui dengan menggunakan MKJI,1997 untuk mendapatkan kinerja ruas jalan berdasarkan

- a. Kapasitas ruas jalan.
- b. Derajat kejenuhan.
- c. Tingkat pelayanan jalan.
- d. Kinerja ruas jalan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan diatas, maka adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengidentifikasi kinerja ruas jalan yang berada di Kabupaten Tapanuli Tengah yang berada di Kecamatan Sarudik.
2. Untuk memberikan masukan untuk penyebab kemacetan jalan dan kegiatan pembangunan jalan di Kabupaten Tapanuli Tengah.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari latar belakang, permasalahan dan tujuan yang berkaitan dengan kegiatan jalan maka manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menambah pengetahuan kita tentang dampak-dampak kemacetan dan masukan berupa usulan dalam pengembangan kegiatan pembangunan jalan di Kabupaten Tapanuli Tengah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan pada penelitian ini di bagi ke dalam 5 bab yang terdiri dari

BAB 1. PENDAHULUAN

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

BAB 2. LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas mengenai definisi-defenisi jalan dan, kebijakan serta membahas mengenai teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini meguraikan tentang kerangka pemikiran dan gambaran umum wilayah studi, yaitu Kabupaten Tapanuli Tengah.

BAB 4. ANALISA DATA

Pada bab ini berisi mengenai hasil studi yang menyangkut tingkat perkembangan jalan di Kabupaten Tapanuli Tengah yang berada di Kecamatan Sarudik.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini adalah bab terakhir dari laporan tugas akhir yang berisikan kesimpulan dan saran untuk pengembangan potensi pembangunan jalan di Kabupaten Tapanuli Tengah.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Umum

Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004, bahwa jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan

pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan 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. Adapun bagian-bagian jalan terdiri atas:

1. Ruang Manfaat Jalan, meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya.
2. Ruang Milik Jalan, meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu diluar ruang manfaat jalan.
3. Ruang Pengawasan Jalan, meliputi ruang tertentu diluar ruang milik jalan yang ada dibawah pengawasan penyelenggara jalan.

Sejarah pembangunan jalan sudah ada sejak manusia memerlukan area untuk berjalan terlebih-lebih setelah menemukan kendaraan beroda diantaranya berupa kereta yang di tarik kuda. Tidak jelas dikatakan bahwa peradaban mana yang lebih dahulu membuat jalan. Akan tetapi hampir semua peradaban tidak terlepas dari keberadaan jalan tersebut. Salah satu sumber mengatakan bahwa muncul pada 3000SM. Jalan tersebut masih berupa jalan setapak dengan konstruksi sesuai dengan kendaraan beroda apa adanya di duga antara masa itu. Letaknya diduga antara pegunungan Kaksus dan Teluk Persia. Dan ada juga perkembangan jalan di Mesopotamia–Mesir seiring perkembangan peradaban di Timur Tengah pada masa 3000SM, maka di bangunlah jalan raya yang menghubungkan Mesopotamia Mesir. Selain untuk perdagangan jalan tersebut berguna untuk kebudayaan bahkan untuk peperangan. Jalan utama pertama di kawasan itu, disebut-sebut adalah jalan bangsawan Persia yang terentang dari Teluk Persia hingga laut Argea sepanjang 2857 km.

Peranan jalan dalam suatu bidang perekonomian jalan juga dapat meningkatkan kegiatan ekonomi di suatu tempat karena menolong orang untuk pergi atau mengirim barang lebih cepat ke suatu tujuan. Dengan adanya jalan, komoditi dapat mengalir ke pasar setempat dan hasil ekonomi dari suatu tempat dapat di jual kepada pasaran di luar wilayah itu. Selain itu, jalan juga mengembangkan ekonomi lalu lintas di sepanjang lintasannya. Contohnya, dipertengahan lintasan jalan utama yang menghubungkan bandar-bandar besar,

penduduk setempat dapat menjual makanan kepada sopir truk yang kerap lewat di situ.

Sehubungan dengan perkembangan jalan, maka tipe jenis pembuatan jalan pada perkembangan zaman yaitu terbuat dari beton yang mulai dilakukan sejak tahun 1865. Dan aspal modern merupakan hasil karya imigran Belgia yaitu oleh Edward De Smedt di *Colombia University New York* pada tahun 1872. Sekarang ini maka jalan dapat diuraikan menjadi:

- a. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum.
- b. Jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri.
- c. Jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalanan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol.
- d. Penyelenggaraan jalan adalah kegiatan yang meliputi pengaturan, pembinaan, pembangunan dan pengawasan jalan.
- e. Pengaturan jalan yaitu perumusan kebijakan perencanaan umum dan penyusunan peraturan perundang-undangan jalan.
- f. Pembinaan jalan adalah kegiatan penyusunan pedoman dan standar teknis, pelayanan, pemberdayaan sumber daya manusia, serta penelitian dan pengembangan jalan.
- g. Pengembangan jalan adalah kegiatan pemrograman dan penganggaran, perencanaan teknis, pelaksanaan konstruksi, serta pengoperasian dan pemeliharaan jalan.
- h. Jalan bebas hambatan adalah jalan umum untuk lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara penuh dan tanpa adanya persimpangan sebanding serta dilengkapi dengan pagar ruang milik jalan.

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu dari mana kegiatan pengangkutan dimulai dan tujuan, yaitu dimana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi bukanlah tujuan, melainkan sarana untuk mencapai tujuan sementara kegiatan masyarakat sehari-hari, bersangkutan 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 di tempat 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.

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

1. Jalan Bebas Hambatan (*Exprees Way*)

Jalan bebas hambatan (*exprees way*) berfungsi untuk menampung pergerakan lalu lintas yang sangat besar dari suatu wilayah ke wilayah yang lain dan melewati kota untuk mengurangi kemacetan lalu lintas. Apabila suatu kota bertambah besar maka arah dan tujuan dari volume lalu lintas yang semakin tinggi, kapasitas jalan arteri yang ada tidak dapat menampung lagi. Untuk mengatasi ini maka dibangunlah jalan bebas hambatan pada jaringan-jaringan tertentu dengan kebutuhan.

2. Jalan Arteri

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

3. Jalan Kolektor

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

4. Jalan Lokal

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

5. Jalan Lingkungan

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah. Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan kedalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

- a. 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.
- b. 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.
- c. Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dan sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis jalan kabupaten.
- d. Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang ada di dalam kota.

- e. Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.2 Karakteristik Jalan

Setiap titik dari jalan tertentu yang mempengaruhi perubahan penting dalam rencana geometrik, karakteristik arus lalu lintas atau kegiatan samping jalan, menjadi batas segmen jalan.

2.2.1 Jalur lalu lintas

Jalur lalu lintas (*traveled way = carriage way*) adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur (*lane*) kendaraan. Lajur kendaraan yaitu bagian dari jalur lalu lintas yang khusus diperuntukan untuk dilewati oleh satu rangkaian kendaraan beroda empat atau lebih dalam satu arah. Jadi jumlah lajur minimal untuk jalan 2 arah adalah 2 dan pada umumnya disebut sebagai jalan 2 lajur 2 arah. Jalur lalu lintas untuk 1 arah minimal terdiri dari 1 lajur lalu lintas.

Lebar lajur lalu lintas merupakan bagian yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan. Besarnya lebar lajur lalu lintas hanya dapat ditentukan dengan pengamatan langsung di lapangan karena:

- a. Lintasan kendaraan yang satu tidak mungkin dapat diikuti oleh lintasan kendaraan dengan tepat.
- b. Lajur lalu lintas tak mungkin tepat sama dengan lebar kendaraan maksimum. Untuk keamanan dan kenyamanan setiap pengemudi membutuhkan ruang gerak antara kendaraan.
- c. Lintasan kendaraan tak mungkin dibuat tetap sejajar sumbu lajur lalu lintas, karena kendaraan selama bergerak akan mengalami gaya-gaya samping seperti tidak rata permukaan, gaya sentrifugal ditikungan, dan gaya angin akibat kendaraan lain yang menyiap.

Lebar kendaraan penumpang pada umumnya bervariasi antara 1,5m– 1,75m. Bina Marga mengambil lebar kendaraan rencana untuk mobil penumpang adalah 1,7 m, dan 2,50 m untuk kendaraan rencana truck, bis, semi trailer. Lebar lajur lalu lintas merupakan lebar kendaraan ditambah dengan ruang bebas antara

kendaraan yang besarnya sangat ditentukan oleh keamanan dan kenyamanan yang diharapkan. Jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi, membutuhkan ruang bebas untuk menyiap dan bergerak yang lebih besar dibandingkan dengan jalan untuk kecepatan rendah.

2.2.2 Bahu jalan

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

1. Ruang untuk tempat berhenti sementara kendaraan yang mogok atau yang sekedar berhenti karena pengemudi ingin berorientasi mengenai jurusan yang akan ditempuh, atau untuk beristirahat.
2. Ruang untuk menghindarkan diri dari saat-saat darurat, sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan.
3. Memberikan kelelahan pada pengemudi, dengan demikian dapat meningkatkan kapasitas jalan yang bersangkutan.
4. Ruang pembantu pada waktu mengadakan pekerjaan perbaikan atau pemeliharaan jalan (untuk tempat penempatan alat-alat, dan penimbunan bahan material)
5. Memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.
6. Ruang untuk lintasan kendaraan-kendaraan patroli, ambulans, yang sangat dibutuhkan pada keadaan darurat seperti terjadinya kecelakaan.

Berdasarkan tipe perkerasannya, bahu jalan dapat dibedakan atas:

- a) Bahu yang tidak diperkeras, yaitu yang hanya dibuat dari material perkerasan jalan tanpa bahan pengikat, biasanya digunakan material agregat bercampur sedikit lempung, dipergunakan untuk daerah-daerah yang tidak begitu penting, dimana kendaraan yang berhenti dan mempergunakan bahu tidak begitu banyak jumlahnya.
- b) Bahu yang tidak diperkeras, yaitu bahu yang dibuat dengan mempergunakan bahan pengikat sehingga lapisan tersebut lebih kedap air dibandingkan dengan bahu yang diperkeras, bahu ini dipergunakan untuk jalan-jalan dimana kendaraan yang akan berhenti dan memakai bagian tersebut besar

jumlahnya, seperti disepanjang tol, disepanjang jalan arteri yang melintasi kota, dan tikungan –tikungan yang tajam.

Besar lebar bahu jalan sangat dipengaruhi oleh:

1. Fungsi jalan.

Jalan arteri direncanakan untuk kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jalan lokal. Dengan demikian jalan arteri membutuhkan kebebasan samping, keamanan, dan kenyamanan yang lebih besar, atau menuntut lebar bahu yang lebih lebar dari jalan lokal.

2. Volume lalu lintas.

Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar bahu yang lebih lebar dibandingkan dengan volume lalu lintas yang lebih rendah.

3. Kegiatan disekitar kegiatan jalan.

Jalan yang melintasi daerah perkotaan, pasar, sekolah, membutuhkan lebar bahu jalan yang lebih lebar dari pada jalan yang melintasi daerah rural, karena bahu jalan tersebut akan dipergunakan pula sebagai tempat parkir dan pejalan kaki.

4. Ada atau tidaknya trotoar.

5. Biaya yang tersedia sehubungan dengan biaya pembebasan tanah, dan biaya untuk konstruksi.

2.2.3 Median

Pada arus lalu lintas yang tinggi seringkali dibutuhkan median untuk mengguna memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Jadi median adalah jalur yang terletak ditengah jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah. Secara garis besar median berfungsi sebagai:

1. Menyediakan daerah netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih dapat mengontrol kendaraannya pada saat-saat darurat.
2. Menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi/mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan arah.
3. Menambah rasa kelegahan, kenyamanan dan keindahan bagi setiap pengemudi.

4. Mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arah arus lalu-lintas.

Untuk memenuhi keperluan-keperluan tersebut diatas, maka median serta batas-batasnya harus nyata oleh setiap mata pengemudi baik pada siang hari maupun pada malam hari serta segala cuaca dan keadaan. Lebar median bervariasi antara 1,0-12 meter.

Median dengan lebar sampai 5 meter sebaiknya ditinggikan dengan kerib atau dilengkapi dengan pembatas agar tidak dilanggar kendaraan. Semakin lebar median semakin baik bagi lalu lintas tetapi semakin mahal biaya yang dibutuhkan. Jadi biaya yang tersedia dan fungsi jalan sangat menentukan lebar yang dipergunakan.

Disamping median terdapat apa yang dinamakan jalur tepian median, yaitu jalur yang terletak berdampingan dengan median (pada ketinggian yang sama dengan perkerasan). Jalur tepian median ini berfungsi untuk mengamankan kebebasan samping dari arus lalu lintas.

Lebar jalur tepian median dapat bervariasi antara 0,25 m–0,75 m dan dibatasi dengan marka berupa garis putih menerus.

2.2.4 Trotoar dan Kerb

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

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

2.2.5 Lengkung verikal dan horizontal

Lengkung vertikal mempunyai dua pengaruh yaitu, makin berbukit jalanya, makin lambat kendaraan bergerak di tanjakan (ini biasanya tidak diimbangi di

turunan) dan juga pundak bukit mengurangi jarak pandang. Kedua pengaruh ini mengurangi kapasitas dan kinerja pada arus tertentu.

Jalan dengan tikungan tajam memaksa kendaraan untuk bergerak lebih lambat dari pada di jalan lurus, agar yakin bahwa ban mempertahankan gesekan yang aman dengan permukaan jalan. Lengkungan horizontal dan vertikal dapat dinyatakan sebagai tipe alinyemen umum (datar, buki, atau gunung). Mereka sering juga dihubungkan dengan kelas jarak pandang. Lengkungan verikal atau horizontal adalah sangat penting pada jalan dua jalur-lajur dua arah.

2.2.6 Jarak pandang

Apabila jarak pandang panjang, menyalip akan lebih mudah dan kecepatan serata kapasitas lebih tinggi. Meskipun sebagian tergantung pada lengkung vertikal dan horizontal, jarak pandang juga tergantung pada ada atau tidaknya penghalang pandangan dari tumbuhan, pagar, bangunan dan lain-lain.

2.3 Klasifikasi Jalan menurut Fungsinya

Untuk memudahkan dalam hal pengaturan, pengawasan serta tanggung jawab terhadap penyelenggaraan/pengoperasian dan pemeliharaan jalan maka jalan-jalan di Indonesia dibuat dalam klasifikasi sebagai berikut:

Kelas Jalan yang tertera dalam Pasal 10 yang didukung oleh UU No. 14 Tahun 1992 dan UU No. 22 Tahun 2009 berdasarkan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan yakni:

- Jalan Kelas I untuk kendaraan rencana yang bisa melewati dengan ukuran 2500x18000 mm dan MST lebih dari 10 T
- Jalan Kelas II untuk kendaraan rencana yang bisa melewati dengan ukuran 2500x18000 mm dan MST maksimum 10 T
- Jalan Kelas IIIA untuk kendaraan rencana yang bisa melewati dengan ukuran 2500x18000 mm dan MST maksimum 8 T
- Jalan Kelas IIIB untuk kendaraan rencana yang bisa melewati dengan ukuran 2500x12000 mm dan MST maksimum 8 T

- Jalan Kelas IIIC untuk kendaraan rencana yang bisa melewati dengan ukuran 2100x9000 mm dan MST maksimum 8 T

PP No. 34 Tahun 2006 berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan meliputi pengendalian jalan masuk, persimpangan sebidang, jumlah dan lebar lajur, ketersediaan median, serta pagar terdiri dari:

- Jalan bebas hambatan dengan spesifikasi meliputi
- Jalan raya adalah jalan umum untuk lalu lintas secara menerus
- Jalan sedang adalah jalan umum dengan lalu lintas jarak sedang
- Jalan kecil adalah jalan umum untuk melayani lalu lintas setempat

Dari UU No. 22 Tahun 2009 dan PP No. 34 Tahun 2006 klasifikasi jalan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Klasifikasi jalan (UU. No. 22 Tahun 2009 tentang Jalan UU No. 34 Tahun 2006 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan).

KELAS JALAN	FUNGSI JALAN	Dimensi Maksimum dan Muatan Sumbu Terberat (MST) Kendaraan Bermotor yang harus mampu ditampung			
		Lebar (mm)	Panjang (mm)	MST (Ton)	Tinggi (mm)
I	Arteri	2500	18000	> 10	4200 dan tidak lebih tinggi dari 1.7 x Lebar kendaraan
II		2500	18000	≤ 10	
IIIA	Arteri atau	2500	18000	≤ 8	

Tabel 2.1: *Lanjutan.*

KELAS JALAN	FUNGSI JALAN	Dimensi Maksimum dan Muatan Sumbu Terberat (MST) Kendaraan Bermotor yang harus mampu ditampung			
		Lebar (mm)	Panjang (mm)	MST (Ton)	Tinggi (mm)
	Kolektor				
IIIB	Kolektor	2500	12000	≤ 9	
IIIC	Lokal & Lingkungan	2100	9000	≤ 10	

Catatan: Dalam keadaan tertentu daya dukung jalan (MST) kelas IIIC dapat ditetapkan lebih rendah dari 8 ton. Panjang maksimum kendaraan penarik 12000, jika ditambah gandeng atau tempelan maka panjang maksimum tidak boleh lebih dari 18000mm.

2.4 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 lebih besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat.

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

2.5 Komposisi Lalu lintas

Pada kenyataannya, arus lalu lintas yang ada di lapangan adalah heterogen. Sejumlah kendaraan dengan berbagai jenis, ukuran dan sifatnya membentuk sebuah arus lalu lintas. Keragaman ini membentuk karakteristik lalu lintas yang berbeda untuk setiap komposisi dan berpengaruh terhadap arus lalu lintas secara keseluruhan.

Dapat dipahami bahwa bus besar maupun truk akan memberikan pengaruh yang lebih tinggi kepada kepadatan lalu lintas dibanding dengan mobil penumpang biasa. Satuan truk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan ekuivalen mobil penumpang.

Satuan mobil penumpang (smp) merupakan sebuah besaran yang menyatakan ekuivalensi pengaruh setiap jenis kendaraan yang dibandingkan terhadap jenis kendaraan penumpang. Dengan besaran ini, setiap komposisi lalu lintas dapat dinilai.

Tabel 2.2: Daftar satuan mobil penumpang (MKJI,1997).

No.	Jenis Kendaraan	Smp
1.	Kendaraan ringan (LV)	1.00
2.	Kendaraan berat (HV)	1.30
3.	Sepeda motor (MC)	0.50
4.	Kendaraan tak bermotor (UM)	0.80

2.5.1 Arus Lalu lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui suatu titik pada jalan per satuan waktu (MKJI 1997). Arus lalu lintas terbentuk dari pergerakan pengendara dan pengendara lainnya yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada satu ruas jalan dan lingkungannya. Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasarkan lokasi maupun waktunya. Selain itu perilaku pengemudi ikut mempengaruhi terhadap perilaku arus lalu lintas. Pengemudi pada suatu ruas jalan yang di rancang dengan kecepatan tertentu misalkan 80 km/jam dimungkinkan bahwa pengemudi akan mempunyai kecepatan yang bervariasi dari 30 km/jam sampai 120 km/jam.

Dalam menggambarkan arus lalu lintas secara kuantitatif dalam rangka untuk mengerti tentang keberagaman karakteristiknya dan rentang kondisi perilakunya. Parameter arus lalu lintas dapat di bedakan menjadi dua bagian utama yaitu parameter makroskopik arus lalu lintas secara umum dan parameter makroskopik yang menunjukkan tentang perilaku kendaraan individu dalam suatu arus lalu lintas yang terkait dengan antara yang satu dengan yang lainnya. Suatu arus lalu lintas secara makroskopik dapat digambarkan tiga parameter utama yaitu, volume dan arus, kecepatan dan kepadatan kedua parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3: Karakteristik dasar arus lalu lintas (MKJI, 1997).

Karakteristik arus lalu lintas	Mikroskopik (Individu)	Mikroskopik (kelompok)
Arus	Waktu	Tingkat arus
Kecepatan	Kecepatan individu	Kecepatan rata-rata
Kepadatan	Jarak tempuh	Tingkat kepadatan

1. 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 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.

2. 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.

Variabel-variabel tersebut memiliki hubungan antara satu dengan yang lainnya. Hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan dapat digambarkan secara grafis dengan menggunakan persamaan matematis.

3. Hubungan volume-kecepatan

Hubungan mendasar antara volume dan kecepatan adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan rata-rata ruangnya akan berkurang sampai kepadatan kritis (volume maksimum) tercapai. Hubungan keduanya ditunjukkan pada Gambar 2.1.

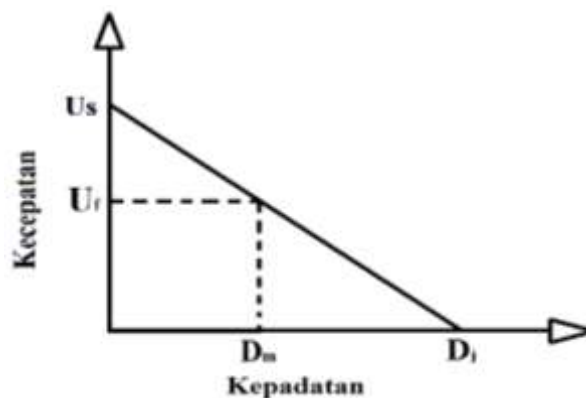


Gambar 2.1: Hubungan Volume – Kecepatan (MKJI 1997).

Setelah kepadatan kritis tercapai, maka kecepatan rata-rata ruang dan volume akan berkurang. Jadi kurva diatas menggambarkan dua kondisi yang berbeda, lengan atas menunjukkan kondisi stabil dan lengan bawah menunjukkan kondisi arus padat.

4. Hubungan kecepatan – kepadatan

Kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah. Kecepatan arus bebas akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol, dan pada saat kecepatan sama dengan nol maka akan terjadi kemacetan (*jam density*). Hubungan keduanya di tunjukkan pada Gambar 2.2.

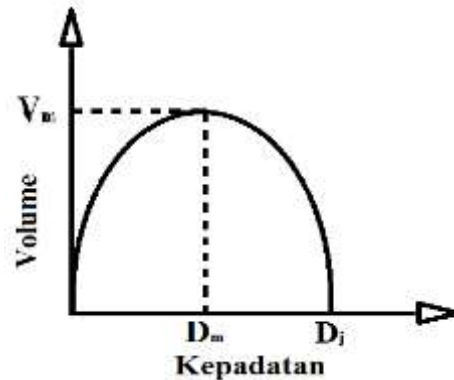


Gambar 2.2: Hubungan Kecepatan – Kepadatan (MKJI 1997).

5. Hubungan volume – kepadatan

Volume maksimum terjadi (V_m) terjadi pada saat kepadatan mencapai titik D_m (kapasitas jalur jalan sudah tercapai). Setelah mencapai titik ini volume akan

menurun walaupun kepadatan bertambah sampai terjadi kemacetan di titik D_j . Hubungan keduanya ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3: Hubungan Volume – Kepadatan (MKJI 1997).

Pada Gambar 2.1 , 2.2 , dan 2.3 diatas dapat diterangkan bahwa:

1. Pada kondisi kepadatan mendekati harga nol, arus lalu lintas juga mendekati harga nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak. Sedangkan kecepatannya akan mendekati kecepatan rata-rata pada kondisi arus bebas.
2. Apabila kepadatan naik dari angka nol, maka arus juga naik. Pada suatu kepadatan tertentu akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat arus menjadi turun.
3. Pada kondisi kepadatan mencapai kondisi maksimum atau disebut kepadatan kondisi jam (kepadatan jenuh) kecepatan perjalanan akan mendekati nilai nol, demikian pula arus lalu lintas akan mendekati harga nol karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.

Arus berdasarkan jenis fasilitas jalan dibedakan menjadi 2, yaitu:

2.5.2 Arus tak terganggu (*Uninterrupted Flow*)

Arus lalu lintas dihasilkan oleh interaksi antar kendaraan dengan karakteristik system geometrik jalan raya, pola arus lalu lintas hanya dikontrol oleh karakteristik tata guna lahan yang membangkitkan perjalanan. Tidak ada faktor eksternal yang secara periodik menghentikan sementara arus lalu lintas tersebut.

2.5.3 Arus terganggu (*Interrupted Flow*)

Arus lalu lintas tidak hanya dihasilkan oleh interaksi antar kendaraan tetapi juga faktor eksternal yang secara periodik menghentikan sementara arus lalu lintas. Contohnya kendaraan diberhentikan secara periodik disimpang yang diatur oleh lampu lalu lintas.

2.5.4 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*).

a. 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, lampu-lampu perintah berhenti, simpangan prioritas (berhenti dan berjalan), penyeberangan jalan sebidang bagi pejalan kaki.

b. Tundaan Operasional (*operational delay*)

Tundaan operasional adalah tundaan yang disebabkan oleh adanya gangguan diantara 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:

1. 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.
2. 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.

2.6 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah arus lalu-lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu (misalnya: rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalu-lintas dan sebagainya, biasanya dinyatakan dalam kend/jam atau smp/jam). Kapasitas harian sebaiknya tidak digunakan sebagai ukuran karena akan bervariasi sesuai dengan faktor-k (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997).

Kapasitas jalan dihitung menggunakan rumus:

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

Dimana:

C = Kapasitas

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas

FC_{sp} = Faktor penyesuaian akibat pemisah arah

FC_{sf} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping

Kapasitas dasar (C_o) ditentukan berdasarkan jenis jalan/tipe alinyemen, dengan nilai sebagai berikut:

Tabel 2.4: Nilai kapasitas dasar (C_o) pada jalan luar kota 2-lajur 2-arah tak-terbagi (2/2 UD) MKJI 1997.

Tipe jalan/ Tipe alinyemen	Kapasitas dasar Total kedua arah smp / jam
Dua-lajur tak terbagi	
- Datar	3100
- Bukit	3000
- Gunung	2900

Faktor penyesuaian lebar jalan (FC_w) ditentukan berdasarkan tipe jalan dan lebar efektif jalur lalu-lintas, dengan nilai:

Tabel 2.5: Nilai faktor penyesuaian lebar jalan (MKJI 1997).

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu-lintas (W _c) (m)	FC _w

Empat-lajur terbagi Enam-lajur terbagi	Per lajur 3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur 3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03

Tabel 2.5: *Lanjutan.*

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu- lintas (Wc) (m)	FCw
Dua-lajur tak-terbagi	Total kedua arah 5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
	11	1,27

Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah (FCsp) ditentukan berdasarkan persentase pemisah arah, dengan nilai seperti pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6: Nilai faktor pemisah arah (MKJI 1997).

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FCsf) ditentukan berdasarkan kondisi jalan dan lebar bahu efektif, dengan nilai sebagai berikut:

Tabel 2.7: Nilai faktor kelas hambatan samping (MKJI 1997).

Frekwensi berbobot dari kejadian (kedua sisi jalan)	Kondisi Khas	Kelas hambatan samping	
< 50	Pedalaman, pertanian atau tidak berkembang; tanpa kegiatan	Sangat rendah	VL
50 – 149	Pedalaman, beberapa bangunan dan kegiatan disamping jalan	Rendah	L
150 – 249	Desa, kegiatan dan angkutan lokal	Sedang	M
250 – 350	Desa, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Hampir perkotaan, pasar/kegiatan perdagangan	Sangat tinggi	V H

Tabel 2.8: Nilai penyesuaian akibat hambatan samping (MKJI 1997).

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FCsf)			
		Lebar bahu efektif Ws			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
2/2 UD 4/2 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	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,80	0,83	0,88	0,93

2.7 Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu-lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Dihitung dengan:

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

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus (V) dan kapasitas (C) yang dinyatakan dalam smp/jam. Derajat kejenuhan digunakan untuk analisa keadaan arus lalu-lintas berdasarkan kecepatan.

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. Fungsi pelayanan (*functional performance*), sehubungan dengan bagaimana perkerasan tersebut memberikan pelayanan kepada pemakai jalan. Wujud perkerasan dan fungsi pelayanan umumnya merupakan satu kesatuan yang dapat digambarkan dengan kenyamanan pengemudi (*riding quality*). Dan keamanan juga ditentukan oleh besarnya gesekan akibat adanya kontak dan permukaan jalan. Besarnya gaya gesek yang terjadi dipengaruhi oleh bentuk dan kondisi ban, tekstur permukaan jalan, kondisi cuaca dan sebagainya.

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 2.9.

Tabel 2.9: Nilai tingkat pelayanan jalan berdasarkan derajat kejenuhan (MKJI 1997).

Batas Lingkup V/C	Kinerja Jalan	Tingkat Pelayanan
0,00 – 0,20	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	A
0,20 – 0,44	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	B
0,45 – 0,74	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan	C

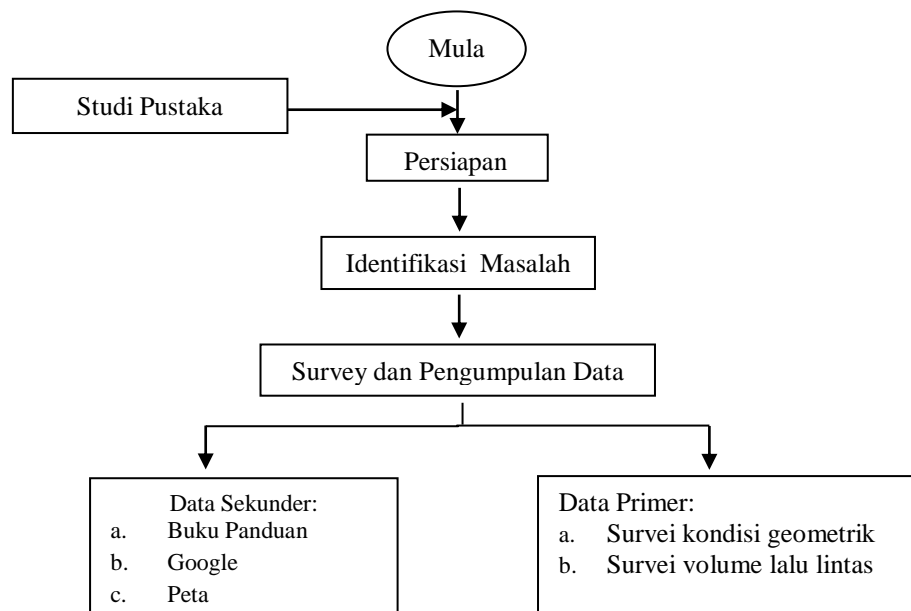
0,75 – 0,84	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan. V/C masih dapat ditolerir	D
0,85 – 1,00	Arus tidak stabil kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	E
$\geq 1,00$	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang (macet)	F

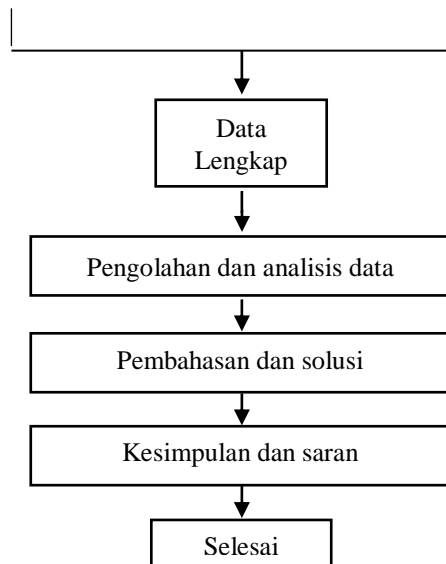
BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bagan alir penelitian

Dalam melakukan kegiatan penelitian diperlukan kerangka kerja yang berisi bagan alir penelitian dari awal sampai dengan didapatnya suatu kesimpulan dan hasil penelitian yang dilakukan. kerangka kerja di buat dalam bagan alir penelitian sebagai mana ditunjukkan pada Tabel 3.1.





Gambar 3.1: Bagan alir penelitian.

3.2 Umum

Penelitian terhadap peningkatan ruas jalan Sarudik ini adalah untuk mengidentifikasi kinerja ruas jalan Sarudik meliputi tingkat pelayanan dari jalan tersebut dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Survei ini dimaksudkan untuk mendapatkan data lalu-lintas yang meliputi data volume, komposisi kendaraan, frekuensi kendaraan, dan arah perjalanan. Hasil survei ini dipakai sebagai masukan cara melakukan survei ini dapat dibaca pada buku tata cara penghitungan lalulintas cara manual, No:017/T/BNKT/ 1990, yang dikeluarkan oleh direktorat pembinaan jalan kota. Berdasarkan fungsinya, sistem jaringan jalan di dalam kota dapat dibedakan atas sistem primer dan sistem sekunder yang masing-masing dikelompokkan menurut peranannya sebagai jalan Arteri, Kolektor dan Lokal. Secara garis besar dapat disebutkan di sini bahwa sistem jaringan primer disusun mengikuti ketentuan pengaturan Tata Ruang dan Struktur Pengembangan Wilayah Tingkat Nasional yang menghubungkan antar kota sesuai dengan hirarkhinya. Sedangkan sistem jaringan sekunder disusun berdasarkan struktur kota yang ada dengan mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan-kawasan yang mempunyai fungsi primer dan sekunder sesuai dengan hirarkhinya. Kesemuanya diatur dalam UU Jalan No 13 tahun 1980 dan PP no 26 tahun 1985. Sebagai penjabaran dari

penjelasan diatas, Direktorat Jenderal Bina Marga. Direktorat Pembinaan Jalan Kota telah menerbitkan buku Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Wilayah Perkotaan No010/T/BNKT/1990 dan peta sistem jaringan jalan berdasarkan fungsi dan peranannya untuk sebagian besar kota di Indonesia. Dalam peta tersebut pada umumnya telah ditunjukkan semua jalan Arteri dan jalan Kolektor baik Primer maupun Sekunder. Jalan-jalan lokal yang mempunyai arus lalu-lintas cukup besar atau berfungsi khusus mendukung jaringan jalan utama akan diikut sertakan.

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 didapat baik itu dari data sekunder maupun 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 survei 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 peta lokasi dan literatur-literatur pendukung penulisan tugas akhir ini termasuk data primer, geometrik jalan (lebar jalan, jalur, median jalan).

Survei perhitungan lalu lintas yang dilakukan selama 1 minggu, yang diwakili pada hari-hari sibuk dan dimulai dari hari senin tanggal 6 Januari 2017 senin-minggu 12 januari 2017.

3.4 Teknik Pengolahan Data

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

a. 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 diisi 2 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 roda 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 bus besar, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi.
4. Kendaraan tak bermotor (UM) kendaraan yang digerakan oleh tenaga manusia maupun hewan meliputi sepeda, becak, kuda, kereta dorong.

b. Survei hambatan samping.

Survei ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada masing-masing lokasi studi, pengamatan ini dilakukan pada survei volume lalu lintas berlangsung. Pelaksanaannya dilakukan dengan mencatat kejadian-kejadian hambatan samping atau aktivitas pinggir jalan yang mengganggu pergerakan kendaraan di ruas jalan, seperti kendaraan yang keluar dan masuk lokasi parkir, pusat perbelanjaan. Untuk mengamankan kendaraan keluar dari lokasi parkir maka petugas akan menghentikan laju kendaraan di ruas jalan untuk memberikan kesempatan pada kendaraan parkir tersebut keluar dari lokasi parkir tersebut sehingga mengakibatkan hambatan, atau hambatan samping yang disebabkan kendaraan umum memperlambat laju kendaraannya atau menaikkan dan menurunkan penumpang dibadan jalanserta hambatan-hambatan lainnya. Kejadian-kejadian yang menyebabkan hambatan samping selama pengamatan yang dilakukan, jumlah kejadiannya dicatat pada formulir yang telah disediakan.

c. Pengambilan Data Geometrik.

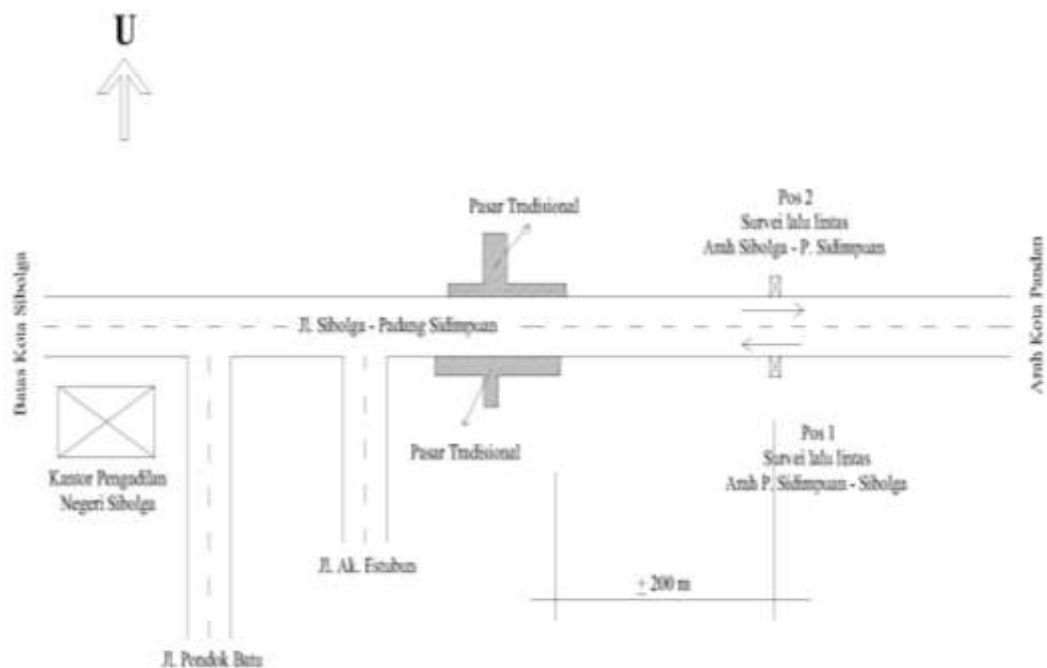
Untuk pengambilan data geometrik jalan dilakukan dengan pengukuran langsung dilapangan yang bertujuan untuk mendapatkan tipe lokasi, jumlah lajur, dan lebar lajur. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran gulung adapun data yang diambil adalah:

Desain kondisi geometrik meliputi:

1. Lebar badan jalan : 6 meter
2. Tipe jalan 2 lajur
3. Lebar perjalur : 3 meter
4. Kondisi : datar
5. Lebar bahu jalan
 - Kiri : 0,5 meter
 - Kanan : 0,5 meter

3.5 Lokasi Survei

Penelitian ini mengambil studi kasus tentang kinerja ruas Jalan Kecamatan Sarudik Kabupaten Tapanuli Tengah.



Gambar 3.2: Sketsa tempat penelitian.

3.6 Teknik Analisa Dan Pembahasan

Pada pembahasan ini akan dilakukan analisa terhadap hasil dari pengolahan data berupa anilisis kinerja ruas jalan Kecamatan Sarudik Kabupaten Tapanuli Tengah.

BAB 4

ANALISA DATA

4.1 Hasil survey lapangan dan lalu lintas

Data hasil pengamatan merupakan data primer yang akan dipergunakan sebagai dasar menghitung pada ruas jalan untuk kondisi yang ada.

Adapun jenis-jenis kendaraan yang disurvei adalah sebagai berikut:

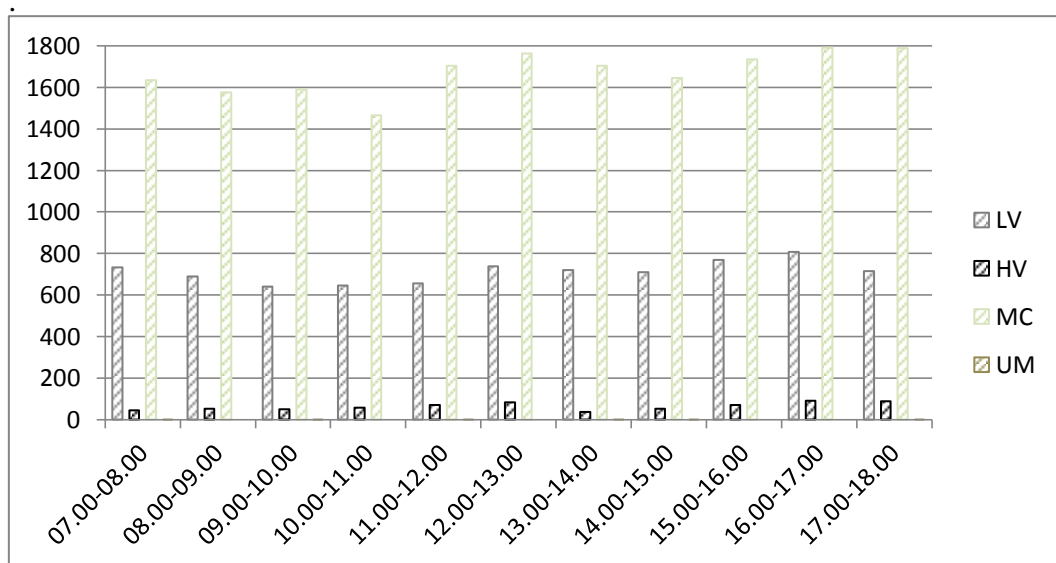
Kendaraan Ringan (LV) : Mobil Penumpang, Oplet, Mikrobis, Pick up, sedan dan kendaraan bermotor ber as 2 dengan jarak antar as 2-3m.

Kendaraan Berat (HV) : Bis, Truk 2 As, Truk 3 As, dan kendaraan bermotor lebih dari 4 roda.

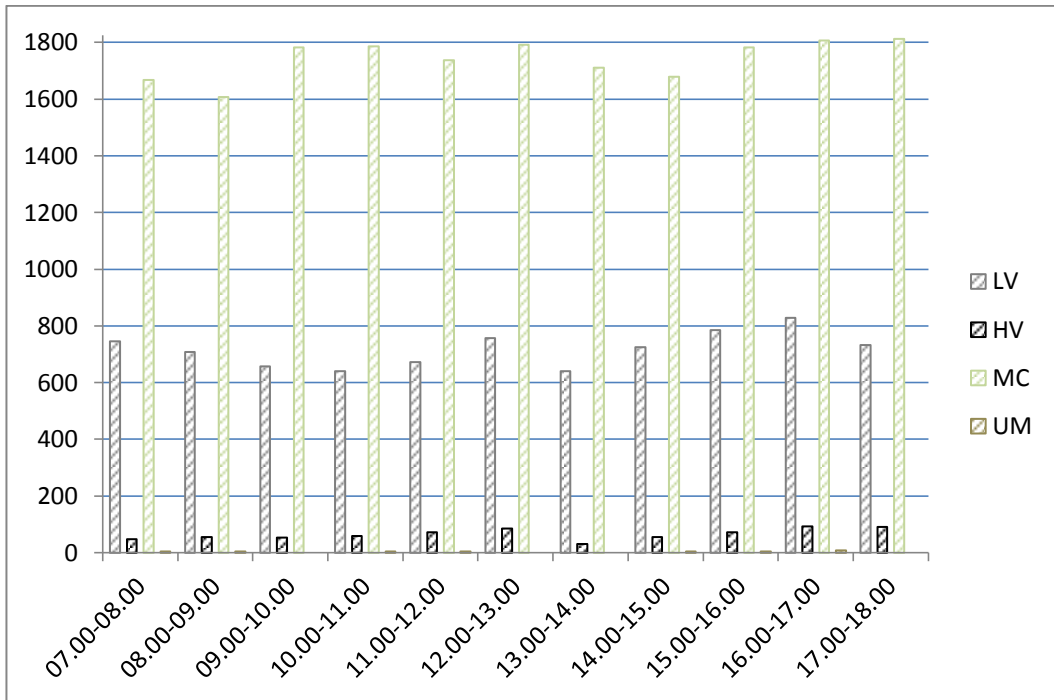
Sepeda Motor (MC) : Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda.

Kendaraan tak Bermotor (UM) : Segala jenis kendaraan yang digerakan oleh orang atau hewan seperti becak, sepeda, kereta kuda dan sebagainya.

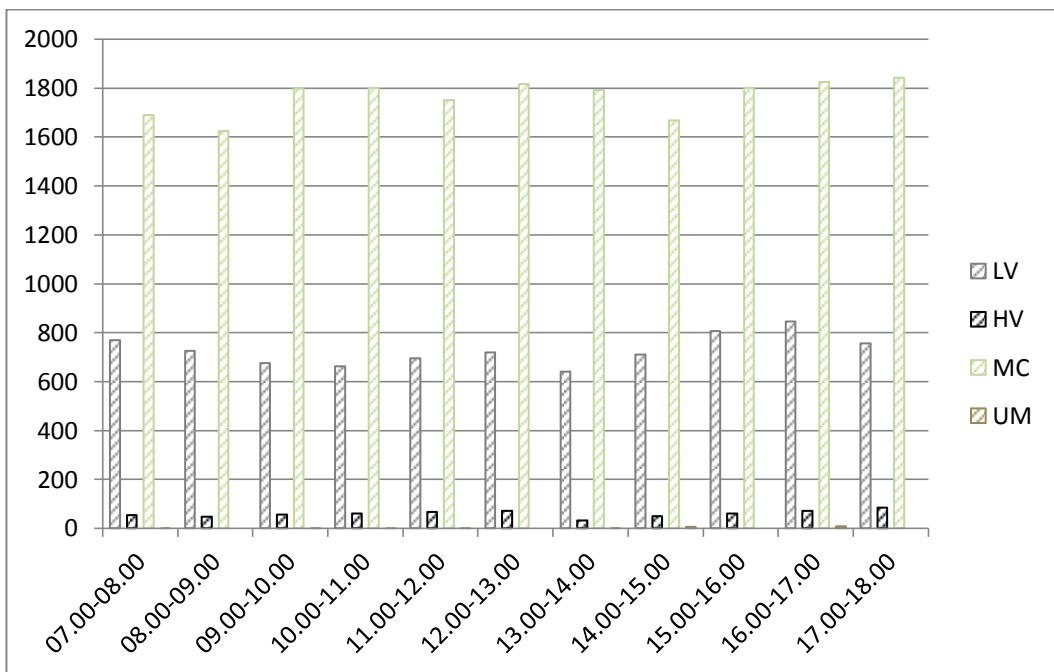
Data volume lalu lintas kendaraan:



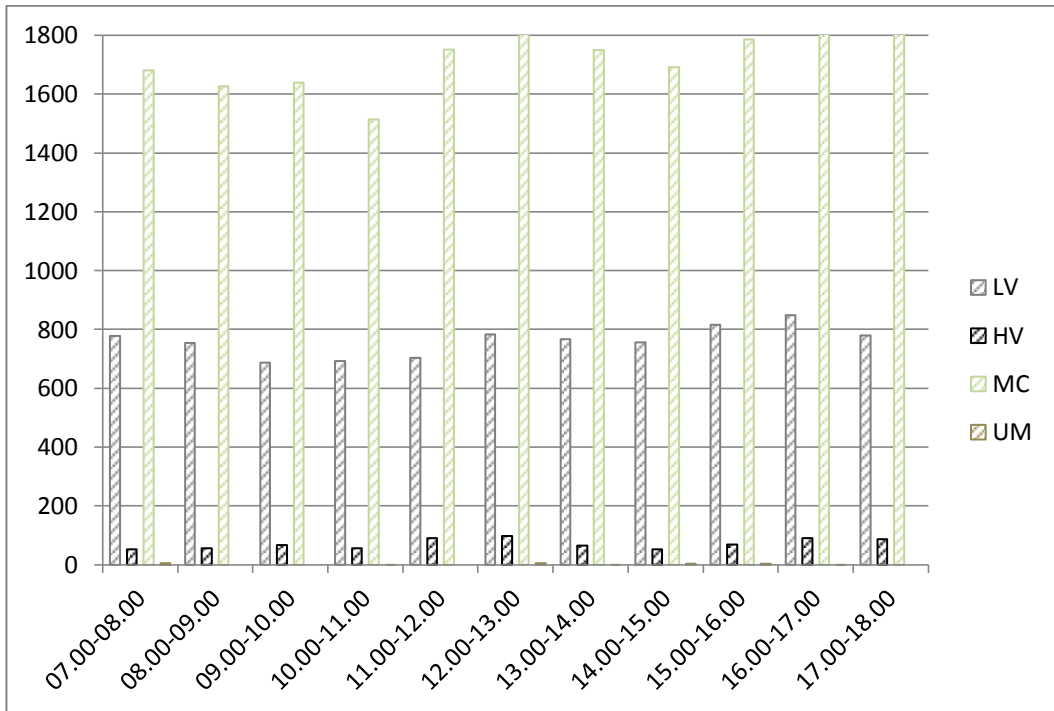
Gambar 4.1: Volume lalu lintas kendaraan pada hari Senin, 6 Januari 2017 dalam satuan kend/jam.



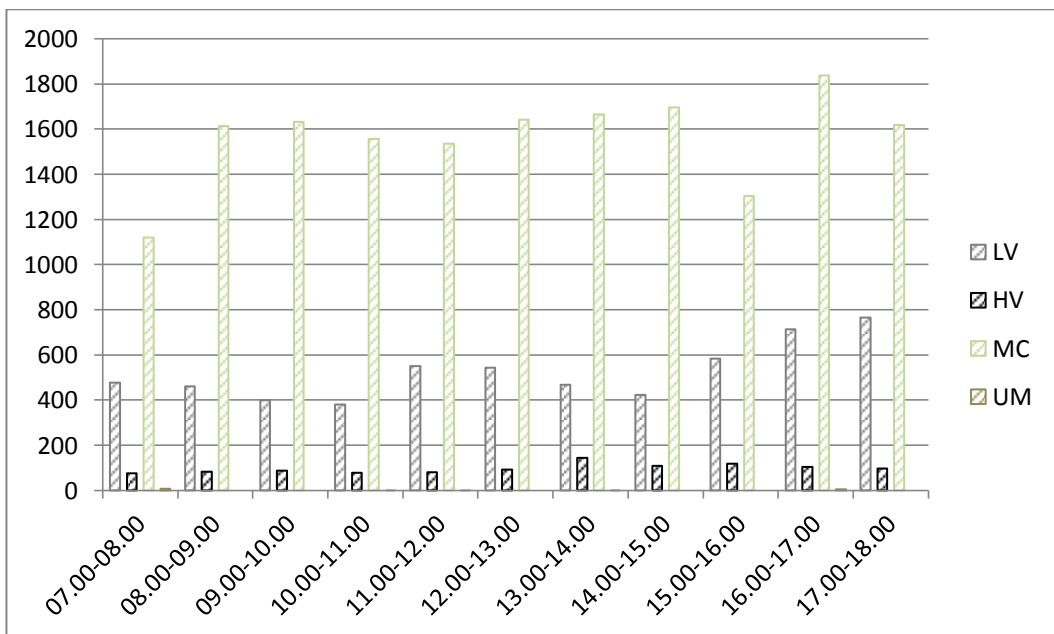
Gambar 4.2: Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Selasa, 7 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.



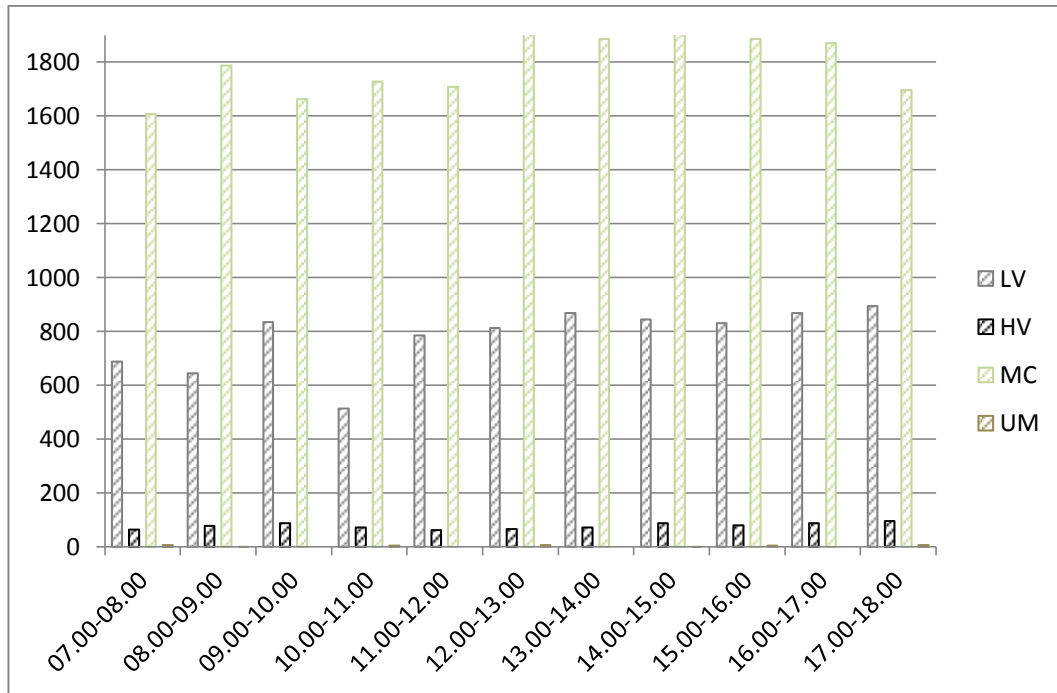
Gambar 4.3: Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Rabu, 8 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.



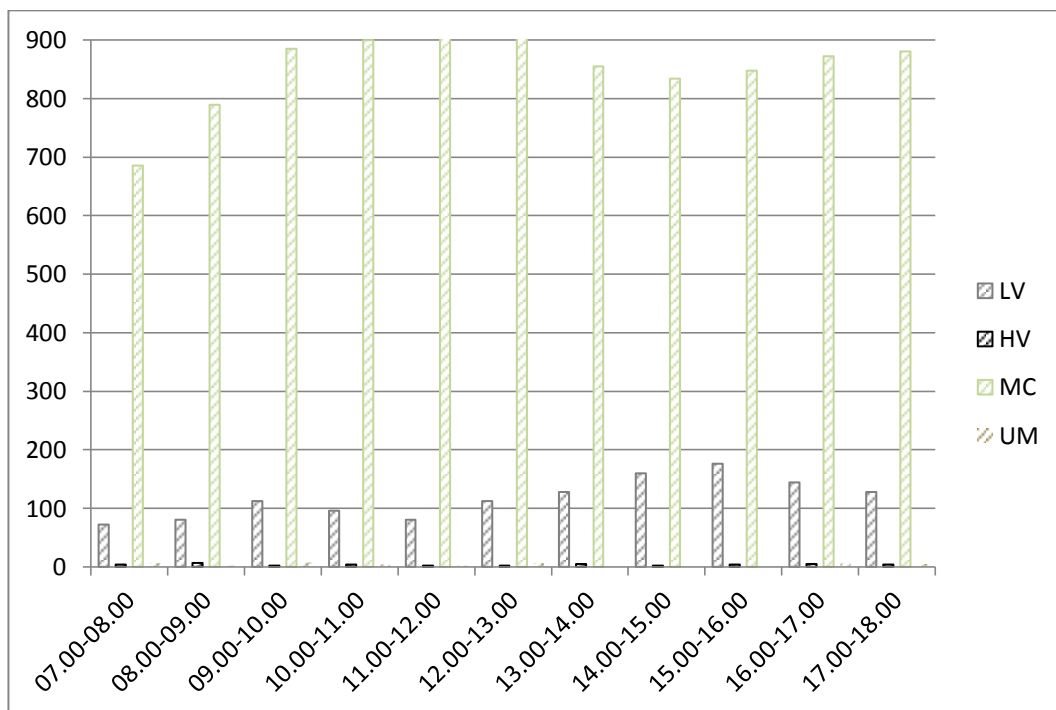
Gambar 4.4: Data volume lalulintas kendaraan pada hari Kamis, 9 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.



Gambar 4.5: Data volume lalulintas kendaraan pada hari Jum'at, 10 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.



Gambar 4.6: Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Sabtu, 11 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.



Gambar 4.7: Data volume lalu lintas kendaraan pada hari Minggu, 12 Januari 2017 dalam satuan kend/ jam.

Tabel 4.1: Data volume lalu lintas kendaraan per jam pada hari Senin, 6 Januari 2017.

Waktu	Jenis Kendaraan							
	LV		HV		MC		UM	
	EMP =	1.00	EMP =	1.30	EMP =	0.50	EMP =	0.80
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	732	732	45	58.5	1634	817.0	3	2.4
08.00-09.00	690	690	53	68.9	1575	787.5	0	0.0
09.00-10.00	640	640	50	65.0	1591	795.5	1	0.8
10.00-11.00	645	645	56	72.8	1466	733.0	0	0.0
11.00-12.00	656	656	69	89.7	1704	852.0	2	1.6
12.00-13.00	738	738	82	106.6	1762	881.0	0	0.0
13.00-14.00	719	719	36	46.8	1703	851.5	1	0.8
14.00-15.00	709	709	53	68.9	1645	822.5	2	1.6
15.00-16.00	768	768	69	89.7	1735	867.5	0	0.0
16.00-17.00	808	808	90	117.0	1791	895.5	0	0.0
17.00-18.00	716	716	88	114.4	1788	894.0	2	1.6
TOTAL	7821	7821	691	898	18394	9197	11	9

Tabel 4.2: Data volume lalu lintas kendaraan per jam pada hari Selasa, 7 Januari 2017.

Waktu	Jenis Kendaraan							
	LV		HV		MC		UM	
	EMP =	1.00	EMP =	1.30	EMP =	0.50	EMP =	0.80
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	746	746	48	62.4	1668	834	5	4
08.00-09.00	708	708	56	72.8	1607	803.5	4	3.2
09.00-10.00	658	658	53	68.9	1783	891.5	0	0
10.00-11.00	640	640	60	78	1786	893	4	3.2
11.00-12.00	672	672	72	93.6	1738	869	4	3.2
12.00-13.00	757	757	85	110.5	1792	896	0	0
13.00-14.00	640	640	32	41.6	1711	855.5	0	0
14.00-15.00	725	725	56	72.8	1679	839.5	4	3.2
15.00-16.00	786	786	72	93.6	1783	891.5	4	3.2
16.00-17.00	828	828	93	120.9	1807	903.5	8	6.4
17.00-18.00	733	733	92	119.6	1812	906	0	0
TOTAL	7893	7893	719	935	19166	9583	33	26

Tabel 4.3: Data volume lalu lintas kendaraan per jam pada hari Rabu, 8 Januari 2017.

Waktu	Jenis Kendaraan							
	LV		HV		MC		UM	
	EMP =	1.00	EMP =	1.30	EMP =	0.50	EMP =	0.80
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	768	768	53	68.9	1689	844.5	4	3.2
08.00-09.00	725	725	48	62.4	1624	812	0	0
09.00-10.00	676	676	56	72.8	1799	899.5	4	3.2
10.00-11.00	661	661	60	78	1800	900	4	3.2
11.00-12.00	695	695	66	85.8	1751	875.5	2	1.6
12.00-13.00	719	719	72	93.6	1815	907.5	0	0
13.00-14.00	640	640	32	41.6	1792	896	4	3.2
14.00-15.00	709	709	50	65	1668	834	5	4
15.00-16.00	805	805	61	79.3	1800	900	0	0
16.00-17.00	845	845	72	93.6	1824	912	8	6.4
17.00-18.00	756	756	84	109.2	1842	921	0	0
TOTAL	7999	7999	654	850	19404	9702	31	25

Tabel 4.4: Data volume lalu lintas kendaraan per jam pada hari Kamis, 9 Januari 2017.

Waktu	Jenis Kendaraan							
	LV		HV		MC		UM	
	EMP =	1.00	EMP =	1.30	EMP =	0.50	EMP =	0.80
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	778	778	52	67.6	1682	841	5	4
08.00-09.00	754	754	56	72.8	1626	813	0	0
09.00-10.00	688	688	68	88.4	1639	819.5	0	0
10.00-11.00	693	693	56	72.8	1514	757	2	1.6
11.00-12.00	704	704	90	117	1752	876	0	0
12.00-13.00	784	784	98	127.4	1810	905	5	4
13.00-14.00	768	768	66	85.8	1751	875.5	2	1.6
14.00-15.00	757	757	53	68.9	1693	846.5	4	3.2
15.00-16.00	816	816	69	89.7	1786	893	4	3.2
16.00-17.00	848	848	90	117	1839	919.5	2	1.6
17.00-18.00	780	780	88	114.4	1836	918	0	0
TOTAL	8370	8370	786	1022	18928	9464	24	19

Tabel 4.5: Data volume lalu lintas kendaraan per jam pada hari Jum'at, 10 Januari 2017.

Waktu	Jenis Kendaraan							
	LV		HV		MC		UM	
	EMP =	1.00	EMP =	1.30	EMP =	0.50	EMP =	0.80
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	477	477	76	98.8	1120	560	8	6.4
08.00-09.00	461	461	82	106.6	1613	806.5	0	0
09.00-10.00	400	400	88	114.4	1632	816	0	0
10.00-11.00	380	380	79	102.7	1557	778.5	2	1.6
11.00-12.00	551	551	80	104	1536	768	2	1.6
12.00-13.00	543	543	93	120.9	1642	821	0	0
13.00-14.00	468	468	144	187.2	1666	833	2	1.6
14.00-15.00	424	424	108	140.4	1696	848	0	0
15.00-16.00	584	584	119	154.7	1304	652	0	0
16.00-17.00	714	714	103	133.9	1839	919.5	5	4
17.00-18.00	765	765	96	124.8	1618	809	0	0
TOTAL	5767	5767	1068	1388	17223	8612	19	15

Tabel 4.6: Data volume lalu lintas kendaraan per jam pada hari sabtu, 11 Januari 2017.

Waktu	Jenis Kendaraan							
	LV		HV		MC		UM	
	EMP =	1.00	EMP =	1.30	EMP =	0.50	EMP =	0.80
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	688	688	64	83.2	1608	804	7	5.6
08.00-09.00	644	644	77	100.1	1788	894	2	1.6
09.00-10.00	834	834	88	114.4	1663	831.5	0	0
10.00-11.00	514	514	72	93.6	1728	864	5	4
11.00-12.00	786	786	63	81.9	1708	854	0	0
12.00-13.00	813	813	66	85.8	1948	974	7	5.6
13.00-14.00	868	868	72	93.6	1887	943.5	0	0
14.00-15.00	844	844	87	113.1	1904	952	2	1.6
15.00-16.00	830	830	80	104	1888	944	5	4
16.00-17.00	869	869	88	114.4	1872	936	0	0
17.00-18.00	895	895	96	124.8	1696	848	7	5.6
TOTAL	8585	8585	853	1109	19690	9845	35	28

Tabel 4.7: Data volume lalu lintas kendaraan per jam pada hari Minggu, 12 Januari 2017.

Waktu	Jenis Kendaraan							
	LV		HV		MC		UM	
	EMP =	1.00	EMP =	1.30	EMP =	0.50	EMP =	0.80
	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	72	72	4	5.2	685	342.5	7	5.6
08.00-09.00	80	80	7	9.1	789	394.5	2	1.6
09.00-10.00	112	112	2	2.6	885	442.5	8	6.4
10.00-11.00	96	96	4	5.2	900	450	4	3.2
11.00-12.00	80	80	2	2.6	924	462	2	1.6
12.00-13.00	112	112	2	2.6	932	466	7	5.6
13.00-14.00	128	128	5	6.5	855	427.5	0	0
14.00-15.00	160	160	2	2.6	834	417	0	0
15.00-16.00	176	176	4	5.2	848	424	0	0
16.00-17.00	144	144	5	6.5	872	436	6	4.8
17.00-18.00	128	128	4	5.2	880	440	5	4
TOTAL	1288	1288	41	53	9404	4702	41	33

4.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan hasil survey sekunder dari pencacahan kendaraan pada ruas jalan Lintas Barat Provinsi Sumatera Utara Batas Kota Sibolga – Kota Pandan kecamatan Sarudik.

Sebagai pertimbangan untuk menetapkan jumlah lajur dan fasilitas lalu lintas lainnya maka diperlukan perkiraan volume lalu-lintas yang akan dilayani. Volume lalu-lintas harian rencana (VLHR) adalah prakiraan volume lalu-lintas harian.

Tabel 4.8: LHR rata-rata.

HARI SURVEY	JENIS KENDARAAN			
	LV	HV	MC	UM
	(smp/11 jam)	(smp/11 jam)	(smp/11 jam)	(smp/11 jam)
Hari ke-1	7821.0	898.3	9197.0	8.8
Hari ke-2	7893.0	934.7	9583.0	26.4
Hari ke-3	7999.0	850.2	9702.0	24.8
Hari ke-4	8370.0	1021.8	9464.0	19.2
Hari ke-5	5767.0	1388.4	8611.5	15.2
Hari ke-6	8585.0	1108.9	9845.0	28.0
Hari ke-7	1288.0	53.3	4702.0	32.8
rata-rata /11jam	6817.6	893.7	8729.2	22.2
retarata smp / jam	619.8	81.2	793.6	2.0

Dari Tabel 4.8 diatas diperoleh nilai LHR rata-rata selama 1 minggu dengan durasi waktu 11 jam per hari. Maka dikonversikan menjadi smp/ jam sebagai berikut:

$$LV = 6817.6 / 11 = 619,8 \text{ smp / jam}$$

$$HV = 893.7 / 11 = 81.2 \text{ smp / jam}$$

$$MC = 8729.2 / 11 = 793.6 \text{ smp / jam}$$

$$UM = 22.2 / 11 = 2.0 \text{ smp / jam}$$

Maka diperoleh VLHR tahun 2017:

$$619,8 \text{ smp / jam} + 81,2 \text{ smp / jam} + 793,6 \text{ smp / jam} = 1494,59 \text{ smp/jam}$$

4.3 Pertumbuhan Lalu Lintas

Adapun pertumbuhan lalu lintas (%) ijin adalah sebesar 6,6 % pertahun. Dengan menggunakan data tersebut maka dihitung VLHR tahun 2018 untuk dianalisa hingga kemudian diketahui perlu tidaknya dilakukan peningkatan (dilakukan pelebaran jalan).

Berikut analisis hasil pertumbuhan jumlah kendaraan tahun 2018:

$$LV = 619,78 \text{ smp/jam}$$

$$HV = 81,24 \text{ smp/jam}$$

$$MC = 793,56 \text{ smp/jam}$$

$$\text{LHR pada tahun 2018} = \text{LHR 2017} + (\text{LHR 2017} \times \text{Pertumbuhan Lalu lintas})$$

$$LV = 619,78 \text{ smp/jam} + (619,78 \text{ smp/jam} \times 6,6\%) = 660,68 \text{ smp/jam}$$

$$HV = 81,24 \text{ smp/jam} + (81,24 \text{ smp/jam} \times 6,6\%) = 86,60 \text{ smp/jam}$$

$$MC = 793,56 \text{ smp/jam} + (793,56 \text{ smp/jam} \times 6,6\%) = 845,94 \text{ smp/jam} +$$

$$\text{VLHR tahun 2018} = 1593,23 \text{ smp/jam}$$

4.4 Kapasitas ruas jalan

Diketahui ruas jalan yang diteliti memiliki:

Tipe Alinyemen : Datar

Tipe Jalan : Dua-lajur 2/2 tak terbagi

Pemisah arah SP %- % : 50/50

Lebar jalan : 6 m

Bahu jalan efektif : 0,5 m

Kondisi Khas/ Lingkungan : Hampir perkotaan, pasar / kegiatan perdagangan

Kapasitas jalan dihitung menggunakan rumus:

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

Dimana:

1. $C_o = 3100 \text{ smp/jam}$ (lihat Tabel 2.4)

2. FC_w = 0.91 (lihat tabel 2.5)
3. FC_{sp} = 1.00 (lihat tabel 2.6)
4. FC_{sf} = 0.80 (lihat tabel 2.8)

Maka:

$$\begin{aligned} C &= 3100 \text{ smp/jam} \times 0.91 \times 1.00 \times 0.80 \\ &= 2256.80 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

4.5 Derajat Kejenuhan, Tingkat Pelayanan dan Kinerja Jalan

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Derajat Kejenuhan (DS)} = V/C$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai DS pada tahun 2017} &= \text{VLHR 2017} / C \\ &= 1494.59 \text{ smp/jam} / 2256.80 \text{ smp/jam} \\ &= 0.66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai DS pada tahun 2018} &= \text{VLHR 2018} / C \\ &= 1593.23 \text{ smp/jam} / 2256.80 \text{ smp/jam} \\ &= 0.71 \end{aligned}$$

Berdasarkan Tabel 2.9 dapat diketahui nilai:

tingkat pelayanan jalan 2017 = C

tingkat pelayanan jalan 2018 = C

Kinerja jalan pada tahun 2017 dan 2018 adalah dengan nilai DS = 0.66 ; 0.71 dan tingkat pelayanan = C ; C maka kinerja jalan pada tahun 2017 dan 2018 adalah arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.

4.6 Analisa Kapasitas Jalan

Dari hasil perhitungan kinerja pada sub bab 4.5 sebelumnya diketahui bahwa kinerja jalan pada tahun 2017 dan 2018 adalah arus stabil, tetapi kecepatan dan

gerak kendaraan dikendalikan. Dengan demikian kapasitas pada ruas jalan masih mampu menampung volume lalu lintas yang ada.

Nilai DS sangat mempengaruhi nilai tingkat pelayanan dan kinerja lalu lintas. Oleh sebab itu semakin rendah nilai DS maka tingkat pelayanan dan kinerja jalan akan semakin baik.

DS dapat diperkecil dengan cara memperbesar kapasitas ruas jalan dengan asumsi jalan diperlebar. Berikut perhitungannya:

Diasumsikan jalan diperlebar dengan data:

lebar jalan = 8 m

bahu jalan efektif = 2 m

maka diperoleh nilai kapasitas :

$$C' = C_o \times FC_w \times FC_s \times FC_{sf}$$

Dimana :

$C_o = 3100$ smp/jam (lihat tabel 2.4)

$FC_w = 1.08$ (lihat tabel 2.5)

$FC_{sp} = 1.00$ (lihat tabel 2.6)

$FC_{sf} = 0.93$ (lihat tabel 2.8)

Maka :

$$C = 3100 \text{ smp/jam} \times 1.08 \times 1.00 \times 0.93$$

$$= 3113.64 \text{ smp/jam}$$

dengan asumsi awal tahun 2018 jalan telah diperlebar, maka diperoleh:

$$\text{Nilai DS pada tahun 2018} = VLHR \text{ 2018} / C$$

$$= 1593.23 \text{ smp/jam} / 3113.64 \text{ smp/jam}$$

$$= 0.51$$

Berdasarkan tabel 2.9 dapat diketahui nilai tingkat pelayanan jalan dan kinerja jalan tahun 2018 adalah C dan arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa perhitungan pada bab sebelumnya yang sesuai dengan MKJI, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil kinerja jalan pada saat jam puncak pada tahun 2017 dengan nilai arus lalulintas sebesar 1494.59 smp/jam, kapasitas sebesar 2256.80 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 0.66 dan tingkat layanan adalah C, adalah arus stabil tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Setelah dilakukan alternatif membuat lebar efektif jalan bertambah dari 6 m menjadi 8 m dan lebar bahu jalan dari 0.5 m menjadi 2 m dengan mempertahankan nilai hambatan samping yang tinggi (kawasan pasar tradisional) diperoleh nilai arus lalulintas sebesar 1593.23 smp/jam, kapasitas sebesar 3113.64 smp/jam, derajat kejenuhan menjadi lebih kecil dengan nilai sebesar 0.51 dan tingkat layanan tetap bernilai C. Dengan demikian kinerja jalan pada saat jam puncak pada tahun 2018 adalah arus stabil tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.
2. Dikarenakan nilai kinerja jalan tahun 2018 masih tetap sama dari tahun 2017. Hal ini dapat terjadi karena terdapatnya pasar tradisional yang terus berkembang dan berlokasi tepat di pinggir jalan sehingga menimbulkan gangguan terhadap pengguna jalan (hambatan samping tinggi). Sehingga nilai pelayanan jalan tetap sama (2017 atau 2018 = C) walaupun nilai DS nya berbeda (DS Tahun 2018 -0.15 dari tahun 2017).

5.2 Saran

1. Solusi yang dapat dilakukan jika alternatif pelebaran jalan yang diambil masih belum memuaskan (DS masih tinggi) maka dapat dikaji kelayakan mengenai lokasi pasar tradisional yang terdapat pada pinggir jalan agar tidak mengurangi kinerja ruas jalan yang ada dan mengembalikan fungsi badan jalan yang sebenarnya.
2. Perlu dilakukan kajian yang lebih lanjut dengan waktu pengamatan yang lebih lama sehingga data yang diperoleh lebih akurat.
3. Perlu dikaji faktor-faktor lain yang mungkin berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga (1997) *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Sweroad bekerja sama dengan PT. Bina Karya, Jakarta.
- Dirjen Bina Marga (1990) *Panduan Survey dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas*, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga No010/T/BNKT/1990 *Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Wilayah Perkotaan*.
- Dirjen Bina Marga (2009) *Prosedur Operasional Standar Survey Lalu Lintas*, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Nasution, M.N. (2003) *Manajemen Transportasi (Edisi Kedua)*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- UU No. 22 Tahun 2009 dan PP No. 34 Tahun 2006 *klasifikasi jalan*.
- Warpani, S. (1998) *Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Bhrata Karya Aksara
- Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Bhrata Karya Aksara.

LAMPIRAN



Gambar L. 1: Pembersihan jalan sebelum pelabaran.



Gambar L. 2: Pengukuran jalan sebelum pelebaran.



Gambar L. 3: Pengukuran lebar jalan sesudah pelebaran.



Gambar L. 4: Kondisi jalan sesudah di pelebar.



Gambar L. 5: Kondisi arus lalu lintas sesudah di pelebar.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Muhammad Majid panggabean
Tempat, Tanggal Lahir : Sibolga, 26 Juni 1994
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat Sekarang : Jln. Kapten Muchtar Basri. Ampera 4
Nomor KTP : 1201202606940002
Alamat KTP : Jln. Aks Tubun No 25
No. Telp Rumah : -
No. HP/ Telp.Seluler : 082361387613
E-mail : Muhammadmajid.gabe@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1207210134
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
PerguruanTinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
AlamatPerguruanTinggi : Jln. Kapten Muchtar Basri BA, No.3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama danTempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SD Negeri 086441 Sibolga	2006
2	SMP	SMP Negeri 7 Sibolga	2009
3	SMA	SMA Negeri 2 Sibolga	2012
4	Melanjutkan Kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2012 sampai dengan selesai		

Medan, Oktober 2017
Saya yang bersagkutan

Muhammad Majid Panggabean