

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TINGKAT PELAYANAN RUAS JALAN WILLEM  
ISKANDAR KABUPATEN MANDAILING NATAL  
(STUDI KASUS)**

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

**Oleh:**

**Z Aidan Noor**  
**1407210062**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238 Tel. (061)6623301  
Website: <http://www.umsu.ac.id> Email: [rektor@umsu.ac.id](mailto:rektor@umsu.ac.id)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Zaidan Noor

Npm : 1407210062

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Willem Iskandar  
Kabupaten Mandailing Natal

Bidang Ilmu : Transportasi

Disetujui untuk disampaikan kepada  
Panitia ujian

**UMSU**

Medan 7 Maret 2020

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Pembimbing I

Andri S.T,M.T

Pembimbing II

Rizki Efrida S.T,M.T

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Zaidan Noor

NPM : 1407210062

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Willem Iskandar  
Kabupaten Mandailing Natal (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, 07 Maret 2020

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



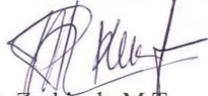
Andri, S.T, M.T.

Dosen Pembimbing II / Peguji



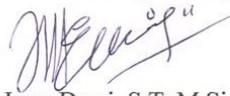
Rizki Efrida, S.T, M.T

Dosen Pembanding I / Penguji



Ir. Zurkiyah. M.T

Dosen Pembanding II / Peguji



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

Program Studi Teknik Sipil  
Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Zaidan Noor

Tempat /Tanggal Lahir : Lk 6 Simangambat, 25 Juli 1996

NPM : 1407210062

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal (Studi Kasus)”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang padah 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 dari pihak universitas.

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, Maret 2020



Saya yang menyatakan,

Zaidan Noor

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis panjatkan 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 “Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal (Studi Kasus)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak Andri S.T, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
2. Ibu Rizki Efrida, S.T, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Zurkiyah M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah menguji dalam hasil isi daripada Tugas Akhir ini.
4. Ibu Hj. Irma Dewi M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah menguji hasil penulisan Tugas Akhir ini, sekaligus sekretaris Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain selaku ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M,T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipil kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Orang tua penulis Ayahanda Ahmad Mulia Nasution dan Ibunda Benhur Siregar yang telah bersusah payah merawat dan membesarkan begitu juga sebagai penopang finansial pada saat proses pendidikan hingga selesai penulisan tugas akhir ini.
10. Saudara/i: abangda Hollad Nasution, kakanda Nur Hafsoh Nasution, kakanda Nur Saminah Nasution, Adinda Faisal Adanan, Abangda Ardian Putra Panedan adinda Nur Hijjah Nasution yang telah memberikan dukungan dan juga bantuan secara finansial.
11. Sahabat-sahabat penulis: teman-teman Stambuk 2014 dari A1 pagi sampai B3 malam yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu namanya.

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, 7 Maret 2020

Penulis



Zaidan Noor



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238 Tel. (061)6623301  
Website: <http://www.umsu.ac.id> Email: [rektor@umsu.ac.id](mailto:rektor@umsu.ac.id)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Tugas akhir diajukan oleh:

Nama : Zaidan Noor

Npm : 1407210062

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Willem Iskandar  
Kabupaten Mandailing Natal

Bidang Ilmu : Transportasi



Disetujui untuk disampaikan kepada

Panitia ujian

**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Medan 7 Maret 2020

Pembimbing I

Andri S.T,M.T

Pembimbing II

Rizki Efrida S.T,M.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Zaidan Noor

Tempat /Tanggal Lahir : Lk 6 Simangambat, 25 Juli 1996

NPM : 1407210062

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal (Studi Kasus)”,

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

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi dari pihak universitas.

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, Maret 2020

Saya yang menyatakan,



Zaidan Noor

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS TINGKAT PELAYANAN RUAS JALAN WILLEM ISKANDAR KABUPATEN MANDAILING NATAL (Studi Kasus)**

**Zaidan Noor**

**1407210062**

**Andri S.T, M.T**

**Rizki Efrida, S.T, M.T**

Dengan meningkatnya jumlah kendaraan di daerah Kabupaten Mandailing Natal sehingga pergerakan lalu lintas yang semakin meningkat dalam menjalankan aktifitas sehari-hari yang menyebabkan tingginya arus lalu lintas dan berkurangnya pergerakan lalu lintas serta menurunnya kecepatan kendaraan pada ruas jalan yang kemudian dapat menimbulkan penurunan kecepatan di ruas jalan tersebut. Untuk mengetahui dan mengidentifikasi hal-hal yang mempengaruhi tingkat pelayanan ruas jalan, apakah layak dipertahankan pada karakteristik geometrik dan perilaku lalu lintas ruas jalan yang ada sekarang ini, diperlukan sebuah analisis tingkat pelayanan dan untuk itu harus dicari penyebab permasalahan yang ada sehingga dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab berkurangnya tingkat pelayanan pada ruas jalan saat ini. Untuk menentukan tingkat pelayanan ruas jalan pedoman yang digunakan adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dengan melakukan perhitungan cara manual yaitu dengan menghitung jumlah lalu lintas kendaraan pada ruas jalan dengan periode waktu. Data yang telah didapat dimasukkan kedalam formulir UR-1, formulir UR-2 dan formulir UR-3. Data yang digunakan adalah jam puncak, yang telah dikalikan dengan satuan mobil penumpang (smp) untuk menentukan kapasitas jalan dan didukung dengan geometrik jalan yang disurvei. Hasil perhitungan dari data yang telah dikumpulkan, maka hasil perhitungan yang didapat pada tingkat pelayanan kinerja ruas jalan berdasarkan kecepatan perjalanan rata-rata nilai dan kapasitas pada ruas jalan Willem Iskandar km 5+000 – km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal memiliki tingkat pelayanan B, artinya kondisi arus lalu lintas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kendaraan lainnya dan mulai dirasakan hambatan oleh kendaraan lainnya.

**Kata Kunci** : Kapasitas, Kecepatan, Indeks Tingkat Pelayanan

**ABSTRACT**  
**ANALYSIS OF WILLEM ISKANDAR ROAD**  
**SERVICE MANDAILING NATAL**  
**(Case study)**

**Zaidan Noor**  
**1407210062**  
**Andri S.T, M.T**  
**Rizki Efrida, S.T, M.T**

*With the increase in the number of vehicles in the Mandailing Natal district, traffic movements are increasingly increasing in carrying out daily activities that cause high traffic flow and reduced traffic movement and decreasing vehicle speed on the road sections which can then cause a decrease in speed on the road. To find out and identify things that affect the level of service of the road, is it worth maintaining the current geometric characteristics and traffic behavior of the road, an analysis of service levels is needed and for this reason the causes of the problems must be identified so that factors can be identified. what is the cause of the reduced level of service on the current road section. To determine the level of service for the road segment the method used is the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI). By calculating the manual method by calculating the number of vehicle traffic on the road segment with a time period. The data obtained is entered into UR-1 form, UR-2 form and UR-3 form. The data used are peak hours, which have been multiplied by passenger car units (pcu) to determine the capacity of the road and are supported by the geometry of the road surveyed. Calculation results from the data that have been collected, the calculation results obtained at the level of service performance of road sections based on average travel speed values and capacity on the Willem Iskandar road section 5 + 000 - km 6 + 000 Mandailing Natal Regency for light vehicles has levels service B, meaning that the traffic flow condition is stable, the operating speed is limited by other vehicles and obstacles are being felt by other vehicles.*

*Keywords: Capacity, Speed, Waiter Level Index*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal (Studi Kasus)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak Andri S.T, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
2. Ibu Rizki Efrida, S.T, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Zurkiyah M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah menguji dalam hasil isi daripada Tugas Akhir ini.
4. Ibu Hj. Irma Dewi M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah menguji hasil penulisan Tugas Akhir ini, sekaligus sekretaris Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain selaku ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M,T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipil kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Orang tua penulis Ayahanda Ahmad Mulia Nasution dan Ibunda Benhur Siregar yang telah bersusah payah merawat dan membesarkan begitu juga sebagai penopang finansial pada saat proses pendidikan hingga selesai penulisan tugas akhir ini.
10. Saudara/i: abangda Hollad Nasution, kakanda Nur Hafsoh Nasution, kakanda Nur Saminah Nasution, Adinda Faisal Adanan, Abangda Ardian Putra Pane dan adinda Nur Hijjah Nasution yang telah memberikan dukungan dan juga bantuan secara finansial.
11. Sahabat-sahabat penulis: teman-teman Stambuk 2014 dari A1 pagi sampai B3 malam yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu namanya.

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, 07 Maret 2020

Penulis

Zaidan Noor

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan penelitian	3
1.5 Manfaat penelitian	3
1.5.1 Manfaat teoritis	3
1.5.2 Manfaat praktis	3
1.6 Metodologi	4
1.7 Sistematika penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian ruas jalan	6
2.2 Persyaratan jalan menurut perannya	7
2.2.1 Jalan perimer arteri	7
2.2.2 Jalan kolektor arteri	8
2.2.3 Jalan lokal primer	8
2.2.4 Jalan arteri sekunder	8
2.2.5 Jalan kolektor skunder	9
2.2.6 Jalan lokal skunder	9
2.3 Hal-hal yang berhubungan dengan ruas jalan	9
2.3.1 Klasifikasi jalan	9

2.3.1.1	Berdasarkan fungsi jalan	10
2.3.1.2	Berdasarkan sistem jaringan jalan	10
2.3.1.3	Berdasarkan wewenang pembinaan	10
2.3.2	Lebar lajur lalu lintas	11
2.3.3	Bahu jalan	11
2.3.4	Median	12
2.3.5	Kereb	12
2.3.6	Alinemen jalan	13
2.3.6.1	Alinemen vertikal	13
2.3.6.2	Alinemen horizontal	13
2.3.6.3	Peraturan lalu lintas	14
2.4	Kapasitas jalan dalam kota	15
2.4.1	Kapasitas ideal dasar ( $C_o$ )	15
2.4.2	Faktor penyesuaian lebar lajur lalu lintas ( $FC_w$ )	16
2.4.3	Faktor penyesuaian pemisah arah ( $FC_{sp}$ ) dalam kota	17
2.4.4	Faktor penyesuaian hambatan samping ( $FC_{sf}$ ) dalam kota	17
2.4.5	Faktor penyesuaian ukuran kota	18
2.5	Ekivalensi mobil penumpang	18
2.6	Hambatan samping jalan perkotaan	18
2.7	Indeks tingkat pelayanan	19
2.7.1	Indeks tingkat pelayanan A	20
2.7.2	Indeks tingkat pelayanan B	20
2.7.3	Indeks tingkat pelayanan C	20
2.7.4	Indeks tingkat pelayanan D	20
2.7.5	Indeks tingkat pelayanan E	20
2.7.6	Indeks tingkat pelayanan F	20
2.8	Derajat kejenuhan (DS)	22
2.9	Kecepatan arus bebas	23
2.9.1	Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinyemen ( $FV_o$ )	23
2.9.2	Penyesuaian kecepatan akibat lebar lajur lalu lintas ( $FV_w$ )	24

2.9.3	Faktor penyesuaian hambatan samping jalan dengan kerb (FFV <sub>sf</sub> )	24
2.9.4	Faktor penyesuaian ukuran kota (FFV <sub>cs</sub> )	25
2.9.5	Kecepatan ruang rata-rata (VLV)	25
2.10	Pendekatan Terhadap Indikasi Permasalahan	26
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>		29
3.1	Metode Penelitian	29
3.2	Sumber dan teknik pengumpulan data	30
3.2.1	Pengumpulan data primer	30
3.2.2	Pengumpulan data sekunder	30
3.2.2.1	Survei volume arus lalu lintas	31
3.2.2.2	Survei geometri ruas jalan	34
3.2.2.3	Survei hambatan samping	34
3.2.2.4	Survei kecepatan perjalanan`	35
<b>BAB 4 ANALISA DATA</b>		37
4.1	Umum	37
4.1.1	Arus dan komposisi lalu lintas	37
4.1.2	Analisis kapasitas	39
4.1.3	Nisbah volume kapasitas (NVK)	39
4.1.4	Penentuan kecepatan arus bebas	40
4.1.5	Hambatan samping	41
4.1.6	Kecepatan perjalanan	43
4.1.7	Indeks tingkat pelayanan (ITP)	44
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1:	Nilai kapasitas dasar ( $C_0$ )	16
Tabel 2.2:	Faktor penyesuaian lebar lajur ( $FC_w$ )	16
Tabel 2.3:	Faktor penyesuaian pemisah arah $FC_{sp}$ dalam kota	17
Tabel 2.4:	Faktor penyesuaian hambatan samping jalan perkotaan ( $FC_{sf}$ )	17
Tabel 2.5:	Faktor penyesuaian ukuran kota	18
Tabel 2.6:	Angka ekivalensi mobil penumpang ( $emp$ ) untuk jalan tak terbagi	18
Tabel 2.7:	Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan	19
Tabel 2.8:	Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan kecepatan perjalanan rata-rata	21
Tabel 2.9:	Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan kecepatan arus kecepatan dan tingkat kejenuhan	21
Tabel 2.10:	Indikator tingkat pelayanan berdasarkan nilai rasio volume kapasitas atau nisbah volume kapasitas (NVK)	22
Tabel 2.11:	Kecepatan arus bebas ( $FV_o$ ) untuk kendaraan ringan jalan Perkotaan	24
Tabel 2.12.:	Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur lalu lintas ( $FV_w$ )	24
Tabel 2.13:	Faktor penyesuaian hambatan samping jalan perkotaan ( $FFV_{sf}$ )	25
Tabel 2.14:	Faktor penyesuaian ukuran kota ( $FFV_{cs}$ )	25
Tabel 3.1:	Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 19 Agustus 2019 arah Utara – Selatan	32
Tabel 3.2:	Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 19 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara	33
Tabel 3.3:	Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – 5 + 200 Mandailing Natal pada tanggal 19 Agustus 2019	35
Tabel 3.5:	Kecepatan dan waktu tempuh arah utara menuju Selatan	37

- Tabel L 1: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 20 Agustus 2019 arah Utara–Selatan
- Tabel L 2: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 21 Agustus 2019 arah Utara–Selatan
- Tabel L 3: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 22 Agustus 2019 arah Utara–Selatan
- Tabel L 4: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 23 Agustus 2019 arah Utara–Selatan
- Tabel L 5: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 24 Agustus 2019 arah Utara–Selatan
- Tabel L 6: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 20 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara
- Tabel L 7: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 21 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara
- Tabel L 8: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 22 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara
- Tabel L 9: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 23 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara
- Tabel L 10: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 24 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara
- Tabel L 11: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 19 Agustus 2019 arah Utara-Selatan
- Tabel L 12: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 19 Agustus 2019 arah Selatan-Utara

- Tabel L 13: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 20 Agustus 2019 arah Utara-Selatan
- Tabel L 14: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 20 Agustus 2019 arah Selatan - Utara
- Tabel L 15: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 21 Agustus 2019 arah Utara-Selatan
- Tabel L 16: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 21 Agustus 2019 arah Selatan - Utara
- Tabel L 17: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 22 Agustus 2019 arah Utara-Selatan
- Tabel L 18: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 22 Agustus 2019 arah Selatan - Utara
- Tabel L 19: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 23 Agustus 2019 arah Utara-Selatan
- Tabel L 20: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 23 Agustus 2019 arah Selatan - Utara
- Tabel L 21: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 24 Agustus 2019 arah Utara-Selatan
- Tabel L 22: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal 24 Agustus 2019 arah Selatan - Utara
- Tabel L 23: Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – 5 + 200 Mandailing Natal pada tanggal 20 Agustus 2019
- Tabel L 24: Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – 5 + 200 Mandailing Natal pada tanggal 21 Agustus 2019

- Tabel L 25: Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – 5 + 200 Mandailing Natal pada tanggal 22 Agustus 2019
- Tabel L 26: Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – 5 + 200 Mandailing Natal pada tanggal 23 Agustus 2019
- Tabel L 27: Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – 5 + 200 Mandailing Natal pada tanggal 25 Agustus 2019
- Tabel L 28: Kecepatan Dan Waktu Tempuh Arah Selatan menuju Utara
- Tabel L 29: Kecepatan Dan Waktu Tempuh Arah Utara menuju Selatan
- Tabel L 30: Kecepatan Dan Waktu Tempuh Arah Selatan menuju Utara

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1:	Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD	26
Gambar 3.1:	Bagian akhir metode penelitian	29
Gambar 3.2:	Segmen jalan penelitian	30
Gambar 3.3:	Tampak melintang permukaan jalan	34
Gambar L 1:	Kendaraan parkir	
Gambar L 2:	Pejalan kaki	
Gambar L 3:	Ruas jalan	

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jalan raya merupakan prasarana bagi kelancaran lalu lintas, baik dikota maupun di daerah. Semakin bertambah penduduk suatu daerah atau kota maka semakin besar pula arus lalu lintas di daerah tersebut yang terus menerus mengalami peningkatan. Ini menyebabkan kemacetan dan kesemrautan dan juga menjadi tinggi, kemacetan serta kesibukan lalu lintas ini terjadi pada ruas-ruas jalan serta persimpangan jalan, ini disebabkan oleh aktivitas pada ruas-ruas jalan serta persimpangan jalan, ini disebabkan oleh aktifitas para pemakai jalan yang mempunyai profesi beragam diantaranya pelajar, mahasiswa pekerja yang menuju dan pulang dari tempat mereka beraktifitas dimana setiap individu ingin cepat dan saling mendahului sehingga dapat mempengaruhi kecepatan lalu lintas.

Pesatnya perkembangan angkutan jalan khususnya didaerah perkotaan yang diakibatkan oleh perkembangan teknologi, bertambahnya jumlah penduduk, dan kebutuhan akan sarana transportasi, menyebabkan bertambahnya kebutuhan akan ruang untuk prasarana lalu lintas seperti jalan, lokasi parkir, dan sebagainya. Transportasi merupakan salah satu hal yang sangat dibutuhkan dalam kegiatan perekonomian. Kegiatan transportasi memerlukan sarana seperti kendaraan bermotor maupun yang tidak bermotor, dan prasarana berupa jalan. Dengan adanya kegiatan transportasi, maka terjadilah pergerakan arus lalu lintas.

Pembangunan ruas jalan sebagai salah satu bentuk komitmen pemerintah dalam pembangunan infrastruktur secara menyeluruh dimaksudkan sebagai penyedia sarana transportasi yang memudahkan masyarakat setempat untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya, baik dalam bidang sosial, ekonomi maupun budaya. Untuk hal ini diperlukan suatu sistem atau cara pengaturan lalu lintas dan sarana jalan yang baik serta kedisiplinan para pemakai jalan itu sendiri. Pengaturan lalu lintas ini biasanya berupa rambu-rambu dan marka jalan yang menjadi peraturan dan batas bagi pemakai jalan sehingga dapat mencegah kemacetan lalu lintas, walaupun tidak dapat dihindari setidaknya dapat mengurangi.

Transportasi merupakan salah satu kebutuhan yang penting untuk memajukan pembangunan disuatu daerah juga dapat dikatakan sebagai barometer keadaan penduduk dan juga taraf ekonomi didaerah tersebut. Oleh karena itu perencanaan pembuatan jalan maupun peraturan banyak aspek dan juga melibatkan selain bidang teknik misalnya: bidang social, politik dan juga ekonomi serta bidang lainnya.

Adapun permasalahan yang dijumpai pada jalan Willem Iskandar Km 5+000 – Km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal yaitu terjadinya kesemrawutan lalulintas yang disebabkan oleh banyaknya kendaraan yang keluar masuk melewati jalan ini dengan memiliki rasa kedisiplinan yang rendah juga kurangnya kesadaran diri pengendara atau pengguna jalan yang sering tidak mengindahkan rambu-rambu dan juga tidak menghormati pengguna jalan lain, ini diperparah oleh parkir kendaraan yang sembarangan dan perilaku supir angkutan umum yang menaikkan dan menurunkan penumpang disembarang tempat, juga mengurangi nilai kapasitas tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan permasalahan pada ruas jalan Willem Iskandar Km 5+000 – Km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal yaitu:

1. Bagaimana kapasitas dan tingkat kinerja ruas jalan Willem Iskandar Km 5+000 – Km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal.
2. Hambatan samping pada ruas jalan Willem Iskandar Km 5+000 – Km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal.
3. Berapa kecepatan operasional rata-rata Willem Iskandar Km 5+000 – Km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal.
4. Berapa indeks tingkat pelayanan pada ruas jalan Willem Iskandar Km 5+000 – Km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal

Untuk mengatasi ini semua diperlukan suatu sistem perencanaan dan pengaturan lalu lintas yang baik dan efisien, sehingga jalan tersebut dapat memberikan pelayanan optimal sesuai dengan fungsinya.

### **1.3 Ruang Lingkup**

Untuk mengurangi ruang lingkup terlalu luas maka dalam penulisan dibatasi pada permasalahan:

1. Kapasitas ruas jalan Willem Iskandar Km 5+000 – Km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal
2. Tingkat kinerja ruas jalan Willem Iskandar Km 5+000 – Km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi ruas jalan dengan identifikasi kinerja pada ruas jalan serta hal-hal yang mempengaruhi ruas jalan pada karakteristik geometrik dan juga rambu-rambu lalu lintas yang ada pada jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – Km 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal. Maka untuk mengetahui kinerja ruas jalan tersebut yang harus dicari adalah:

1. Kapasitas dan tingkat kinerja pada ruas jalan.
2. Hambatan samping pada ruas jalan.
3. Kecepatan operasional rata-rata.
4. Indeks tingkat pelayanan.

Untuk menetapkan dan menganalisis tingkat pelayanan ruas jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal serta faktor-faktor yang mempengaruhi digunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat pada penelitian ini terbagi dua macam yang diantaranya manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis.

#### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Secara teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan bagi peneliti dan bahan informasi bagi peneliti selanjutnya, khususnya yang berkaitan dengan indeks tingkat pelayanan pada ruas jalan.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Secara praktis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pihak Pemerintah Kabupaten Mandailing Natal dalam memperbaiki infrastruktur jalan dan prasarana jalan.

### **1.6 Metodologi**

Tahap atau langkah-langkah penelitian sejak dari awal sampai akhir adalah sebagai berikut:

1. Melakukan survei langsung kelapangan untuk mendapatkan data (survei lapangan).
2. Membahas dan mengambil rumus-rumus yang akan digunakan dalam penulisan yang bersumber dari buku-buku (studi literature).
3. Melakukan analisa data sesuai dengan ketentuan, sehingga mendapatkan hasil yang benar.
4. Dari hasil pengelolaan data diharapkan dapat mengambil kesimpulan.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB 1: PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai pembahasan umum, latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini diuraikan berbagai pustaka yang terkait menjadi bahan referensi penulisan, baik yang akan digunakan maupun yang bersifat pengetahuan dan gambaran umum mengenai analisis tingkat pelayanan. Berisi juga tentang dasar-dasar teori yang dipergunakan dan menjadi bahan acuan dalam penelitian ini.

### BAB 3: PENGUMPULAN DAN PENGELOLAAN DATA

Bab ini diuraikan mengenai metode penulisan meliputi kerangka penulisan yang berisi langkah penelitian. Lokasi pengumpulan data primer dan sekunder, volume arus lalu lintas, waktu penelitian serta analisis data yang sesuai dengan tujuannya.

### BAB 4: PENETAPAN NILAI INDEKS TINGKAT PELAYANA (ITP)

Dalam bab ini diuraikan mengenai arus dan komposisi lalu lintas, analisis kapasitas, penentuan kecepatan arus bebas, nisbah volume kapasitas, kecepatan perjalanan, indeks tingkat pelayanan.

### BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab terakhir ini akan didapatkan hasil, kesimpulan dan saran dalam proses analisis tingkat pelayanan ruas jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal dan beberapa alternatif penyelesaian permasalahan untuk kondisi saat ini.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Ruas Jalan**

Ruas jalan seperti yang tertera dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan dan peraturan pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, menerangkan bahwa jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bagian pelengkap dan perlengkapan yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada dipermukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air serta diatas permukaan air, kecuali jalan lori, jalan kereta api dan jalan kabel.

Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum sedangkan jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri. Penyelenggaraan jalan adalah kegiatan yang meliputi pengaturan, pembinaan, pembangunan dan pengawasan jalan.

Pengaturan jalan adalah kegiatan perumusan kebijakan perencanaan, penyusunan rencana umum, dan penyusunan peraturan perundang-undangan jalan. Pembinaan jalan adalah kegiatan penyusunan pedoman dan standart teknis, pelayanan, pemberdayaan sumberdaya manusia, serta penelitian dan pengembangan jalan. Kegiatan pembangunan jalan adalah kegiatan pemrograman dan penyusunan anggaran, perencanaan teknis, pelaksanaan konstruksi serta pengoperasian dan pemeliharaan jalan. Pengawasan jalan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mewujudkan tertib pengaturan, pembinaan dan pembangunan jalan.

Sementara bangunan pelengkap jalan adalah bangunan yang melekat dan tidak dapat dipisahkan dari badan jalan itu sendiri, seperti jembatan, sistem lintas atas, lintas bawah, tempat sistem gorong-gorong, tembok penahan lalu lintas atau tebing, saluran air dan perlengkapan yang meliputi rambu-rambu dan marka jalan, pagar pengaman lalu lintas, pagar daerah milik jalan serta lampu lalu lintas.

Jalan mempunyai satu sistem jaringan yang mengikat dan menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berbeda dalam pengaruh

pelayanan dalam hubungan hirarki. Menurut pranan pelayanan jasa distribusi, terdapat 2 macam jaringan jalan yaitu sistem jaringan jalan primer dan sistem jalan sekunder. Pada dasarnya terdapat klasifikasi (hirarki) utama jalan, yaitu:

- Hirarki menurut fungsi/peranan jalan (Arteri, Kolektor, Lokal).
- Hirarki menurut kelas jalan(I, IIA, IIB, III).
- Hirarki menurut administrasi/wewenang pembinaan (Nasionanl, Provinsi, Kabupaten, Kota Madya).

## **2.2 Persyaratan Jalan Menurut Peranannya**

Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar daerah yang seimbang dan pemerataan hasil bangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional.

### **2.2.1 Jalan Arteri Perimer**

Jalan arteri primer adalah jaringan jalan dengan peran pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua tingkat pelayanan nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota.

Jalan arteri primer menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan atau menghubungkan kota jenjang yang satu dengan yang kedua. Yang melayani perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan dibatasi secara efisien, dengan persyaratan sebagai berikut:

1. Kecepatan rencana minimal 60 Km/jam
2. Lebar badan jalan minimal 11 meter
3. Kapasitas lebih besar daripada volume lalulintas
4. Lalulintas jarak jauh tidak boleh terganggu oleh lalulintas pulang-balik, lalulintas Lokal dan kegiatan Lokal
5. Jaran masuk dibatasi secara efisien
6. Jalan persimpangan dengan peraturan tertentu tidak mengurangi kecepatan rencana dan kapasitas jalan.

### **2.2.2 Jalan Kolektor Primer**

Jalan kolektor primer adalah menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang yang kedua atau menghubungkan yang kedua dengan yang ketiga, yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri sebagai berikut:

1. Kecepatan rencana minimal 40 Km/jam
2. Lebar badan jalan minimal 9 meter
3. Kapasitas sama dengan atau lebih besar daripada volume lalu lintas rata-rata
4. Jalan masuk dibatasi, direncanakan sehingga tidak mengurangi kecepatan rencana dan kapasitas jalan
5. Tidak terputus walau memasuki kota

### **2.2.3 Jalan Lokal Primer**

Jalan lokal primer adalah menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil atau kota jenjang kedua dengan persil, kota jenjang ketiga dengan persil, jenjang kota ketiga dengan yang dibawahnya, kota jenjang ketiga dengan persil atau kota dibawah kota jenjang ketiga persil, yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, dengan persyaratan sebagai berikut:

1. Kecepatan rencana minimal 20 Km/jam
2. Lebar minimal 7,5 meter
3. Tidak terputus walau masuk desa

### **2.2.4 Jalan Arteri Sekunder**

Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau yang kesatu dengan yang kedua, dengan persyaratan sebagai berikut:

1. Kecepatan rencana minimal 30 Km/jam
2. Lebar badan jalan minimal 11 meter
3. Kapasitas sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata
4. Lalu lintas cepat tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat
5. Persimpangan dengan peraturan tertentu, tidak mengurangi kecepatan dan kapasitas jalan

### **2.2.5 Jalan Kolektor Sekunder**

Jalan kolektor menghubungkan sekunder dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan perumahan atau kawasan sekunder ketiga dan kawasan perumahan, dengan persyaratan sebagai berikut:

1. Kecepatan minimum 20 Km/jam
2. Lebar jalan minimum 9 meter

### **2.2.6 Jalan Lokal Sekunder**

Jalan lokal sekunder adalah menghubungkan satu dengan yang lainnya dikawasan sekunder dengan angkutan setempat dengan jarak pendek dan kecepatan rendah , dengan persyaratan sebagai berikut:

1. Kecepatan rencana minimum 10 Km/jam
2. Lebar badan jalan minimum 6.5 meter
3. Lebar jarak tidak diperuntukkan bagi roda tiga atau lebih, minimal 3,5 meter

## **2.3 Hal-Hal Yang Berhubungan Dengan Ruas Jalan**

Faktor-faktor yang berhubungan dengan ruas jalan yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalulintas sebagai berikut:

1. Klasifikasi jalan
2. Lebar lajur lalulintas
3. Bahu jalan
4. Median
5. Kerb
6. Alinemen jalan
7. Pengaturan lalulintas

### **2.3.1 Klasifikasi Jalan**

Klasifikasi jalan pada umumnya dibagi 3 yaitu:

1. Berdasarkan fungsi jalan
2. Berdasarkan sistem jaringan jalan
3. Berdasarkan wewenang pembinaan

### **2.3.1.1 Berdasarkan Fungsi Jalan**

Fungsi jalan yang digunakan sebagai dasar pengklasifikasian jalan dalam undang-undang jalan raya republik Indonesia nomor 13 tahun 1980 jalan terbagi atas 3 kelas yaitu:

1. Jalan arteri
2. Jalan kolektor
3. Jalan lokal

### **2.3.1.2 Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan**

Jalan mempunyai suatu sistem jaringan jalan yang mengikat dan menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berbeda dalam pengaruh dan pelayanan dalam suatu hubungan.

Macam-macam sistem jaringan jalan (menurut peran pelayanan jasa distribusi) dapat dibagi atas:

1. Sistem jaringan jalan primer
2. Sistem jaringan jalan sekunder

Sistem jaringan jalan primer adalah sistem jaringan yang berperan sebagai pelayanan jasa distribusi untuk mengembangkan semua wilayah ditingkat nasional dengan simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota.

Siste jaringan sekunder adalah sistem jaringan jalan yang berperan dimana dalam klasifikasi dibagi dalam menurut wilayah sendiri.

### **2.3.1.3 Berdasarkan Wewenang Pembinaan**

Klasifikasi jalan yang lain adalah berdasarkan wewenang pembinaan dimana dalam klasifikasi ini terbagi menurut dalam wilayah yaitu:

1. Jalan nasional
2. Jalan provinsi
3. Jalan kabupaten
4. Jalan kota madiya
5. Jalan khusus
6. Jalan tol

### **2.3.2 Lebar Lajur Lalulintas**

Lajur lalulintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalulintas kendaraan.

Lebar lajur lalulintas merupakan bagian yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan. Besarnya lebar lajur lalulintas hanya dapat ditentukan dengan pengamatan langsung dilapangan karena:

1. Lintas kendaraan yang satu titik mungkin dapat diikuti oleh lintasan kendaraan yang lain dengan tepat.
2. Lajur lalulintas tidak mungkin tepat sama dengan lebar kendaraan umum maksimum. Untuk keamanan dan kenyamanan setiap pengemudi membutuhkan ruang gerak antara kendaraan.
3. Lintas kendaraan tidak mungkin dibuat sejajar sumbu lajur lalulintas, karena kendaraan selama bergerak akan mengalami gaya samping seperti tidak rataanya permukaan, gaya sentrifugal ditikungan dan gaya angin akibat kendaraan lain yang menyelip.

Lebar kendaraan penumpang pada umumnya bervariasi antara 1,5 m – 1,75 m. Bina Marga mengambil lebar kendaraan rencana untuk mobil penumpang 1,7 m dan 2,5m untuk kendaraan rencana bus/truk/semi trailer. Lebar lajur lalulintas merupakan lebar kendaraan ditambah ruang bebas antara kendaraan yang besarnya sangat ditentukan oleh keamanan dan kenyamanan yang diharapkan. Jalan yang dipergunakan untuk lalulintas dengan kecepatan tinggi, membutuhkan ruang bebas untuk menyiapkan dan gerak lebih besar dibandingkan dengan jalan untuk kecepatan rendah.

Pada jalan lokal (kecepatan rendah) lebar jalan minimum 5,5 m (2 x 2,75m) cukup memadai untuk jalan dua jalur dengan dua arah. Dengan pertimbangan biaya yang tersedia dan lebar 5 m pun masih diperkenankan. Jalan arteri yang direncanakan untuk kecepatan tinggi mempunyai lebar lajur lalulintas lebih besar dari 3,25 m dan sebaiknya 3,5 m.

### **2.3.3 Bahu jalan**

Bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan lajur lalulintas yang fungsinya sebagai berikut:

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

#### **2.3.4 Median**

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

1. Menyediakan daerah netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih dapat mengontrol kendaraannya pada saat darurat.
2. Menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi/mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan arah.
3. Mengamankan kebasan samping dari masing-masing arah lalu lintas.

#### **2.3.5 Kereb**

Kereb adalah penonjolan atau peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan, yang terutama dimaksudkan untuk keperluan drainase, mencegahnya keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan.

Pada umumnya kereb digunakan pada jalan-jalan di daerah perkotaan, sedangkan untuk jalan-jalan antar kota kereb hanya dipergunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi atau apabila melintasi perkampungan.

Berdasarkan fungsi kereb maka dibedakan atas:

1. Kereb peninggi (*mountable curb*) adalah kereb yang direncanakan agar dapat didaki kendaraan, biasanya terdapat ditempat parkir, dipinggir jalan lalulintas. Untuk kemudahan didaki kendaraan maka kereb harus mempunyai bentuk permukaan lengkung yang baik tingginya berkisar antara 10-15 cm.
2. Kereb penghalang (*barrier curb*) adalah kereb yang direncanakan untuk menghalangi atau mencegah kendaraan meninggalkan jalur lalulintas, terutama di median, trotoar, pada jalan-jalan tanpa pengaman. Tinggi bekisar antara 25-30.
3. Kereb berparit (*gutter curb*) adalah kereb yang direncanakan untuk membentuk sistem drainase perkerasan jalan. Kereb ini dianjurkan pada jalan yang memerlukan sistem drainase perkerasan lebih baik. Pada jalan lurus diletakkan pada tepi luar dari perkerasan. Tingginya berkisar 10-20 cm.
4. Kereb penghalang berparit (*barrier curb*) adalah kereb penghalang yang direncanakan untuk membentuk sistem drainase perkerasan jalan. Tingginya sekitar 20-30.

### **2.3.6 Alinemen Jalan**

Alinemen jalan adalah faktor utama untuk menentukan tingkat aman dan efisien didalam memenuhi kebutuhan lalulintas. Alinemen dipengaruhi topografi, karakteristik lalulintas dan fungsi jalan.

#### **2.3.6.1 Alinemen Horizontal**

Alinemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal juga dikenal dengan nama situasi jalan atau trase jalan. Alinemen terdiri dari garis-garis lurus yang dihubungkan dengan garis lengkung.

#### **2.3.6.2 Alinemen Vertikal**

Alinemen vertikal adalah perpotongan bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan, untuk jalan 2 jalur 2 arah atau melalui tepi dalam masing-masing perkerasan untuk jalan melalui median.

### **2.3.7 Peraturan Lalulintas**

Untuk mencapai tujuan lalulintas yang aman dan nyaman perlu dilakukan pengaturan lalulintas agar perilaku pemakai jalan tidak merugikan/mebahayakan pemakai jalan lainnya. Pengaturan lalulintas tidak semata-mata dilakukan melalui perangkat keras seperti rambu dan marka jalan tetapi perlu disiapkan juga perangkat lunak.

Secara umum pengaturan lalulintas dilakukan dengan perangkat berikut:

a. Undang-Undang

Undang-undang mengatur seluruh pemakai jalan untuk berperilaku sedemikian rupa sehingga tercapai ketertiban dan kelancaran arus lalulintas.

b. Peraturan Pemerintah

Peraturan pemerintah dibuat untuk melengkapi ketentuan-ketentuan yang belum tercakup dalam undang-undang atau lebih menjelaskan aturan dalam undang-undang.

c. Alat-Alat Kontrol

Alat-alat kontrol meliputi rambu jalan, marka jalan dan perlengkapan jalan seperti lalulintas dan lain-lain. Khusus untuk rambu dan marka jalan informasi yang diberikan pada pemakai jalan harus:

1. Memenuhi suatu kebutuhan tertentu
2. Terlihat dengan jelas
3. Menarik perhatian
4. Memberikan arti yang jelas dan sederhana
5. Memberikan respek pada pemakai jalan
6. Ditempatkan pada lokasi yang memberikan kesempatan untuk mengenali dan bertindak

Lampu lalulintas mengatur pergerakan lalulintas melalui pergantian warna. Prinsip dasar pengaturan lalulintas adalah mengatur arus-arus yang dapat menghasilkan kompleks yang tidak memasukkan daerah pertemuan dalam waktu bersamaan.

### **2.4 Kapasitas Jalan Dalam Kota**

Standard design untuk jalan perkotaan yang dikeluarkan oleh dirjen bina marga, kapasitas dasar didefinisikan sebagai volume maksimum perjam yang

dapat lewat satu perpotongan lajurjalan (untuk jalan multi lajur) pada kondisi jalan dan arus lalu lintas ideal.

Dalam perencanaan perancangan dan operasional fasilitas lajur yang memadai, maka diperlukan alat yang disebut “manual kapasitas jalan”. Hubungan-hubungan arus kecepatan yang digunakan untuk perencanaan rancangan dan operasional jalan-jalan di Indonesia pada umumnya berdasarkan manual. Bagaimanapun hasil dari manual tersebut menghasilkan hasil yang keliru karena sangat berbedanya kondisi lalu lintas di Indonesia.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 yang pembuatannya dimulai 1990 adalah mengatasi kekeliruan tersebut. Rumus yang dipergunakan untuk manual kapasitas menurut MKJI Indonesia adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

$C_o$  = Kapasitas dasar (smp/jam)

$FC_{sp}$  = Faktor penyesuaian pemisahan arah

$FC_{sw}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

$FC_w$  = Faktor penyesuaian lebar jakan

$FC_{sf}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu

#### 2.4.1 Kapasitas (ideal) Dasar ( $C_o$ )

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan pembagian jenis jalan dan nilai kapasitas dasar menurut MKJI 1997 adalah:

Tabel 2.1: Nilai kapasitas dasar ( $C_o$ ). (MKJI 1997)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (SMP/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Perlajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Perlajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Kapasitas untuk jalan lebih dari empat lajur (banyak lajur) dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur, walaupun lajur tersebut mempunyai lebar yang tidak standard.

#### 2.4.2 Faktor Penyesuaian Lebar Lajur Lalulintas ( $FC_w$ )

Menurut MKJI faktor penyesuaian lebar jalan akan bernilai 1 untuk lebar lalu standard (3,5 m) atau (7 m). Lebar lajur yang kurang dari 3,5 m akan berakibat pada kurangnya kapasitas ( $FC_w > 1$ ), sedangkan pada lajur yang lebih dari 3,5 m akan berakibat pada bertambahnya ( $FC_w$ ). Besar kecil pengurangan kapasitas tersebut selain tergantung pada selisihnya dengan lebar lajur standard juga tergantung pada jenis jalan dimana tabel besar  $FC_w$  adalah:

Tabel 2.2: Faktor penyesuaian lebar lajur ( $FC_w$ ). (MKJI 1997)

Tipe jalan	Lebar lajur lalulintas efektif ( $W_c$ ) (m)	$FC_w$
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 untuk jalan lebih dari empat lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai per lajur yang diberikan untuk jalan empat lajur.

#### 2.4.3 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah ( $FC_{sp}$ ) Dalam Kota

Faktor penyesuaian pemisah arah hanya untuk jalan tak terbagi, secara umum reduksi kapasitas akan meningkat bila pemisah arah makin menjauh dari 50% - 60%. Pada jalur empat lajur kapasitas lebih kecil daripada jalan dua arah untuk pemisah arah yang sama.

Tabel 2.3: Faktor penyesuaian pemisah arah  $FC_{sp}$  dalam kota. (MKJI 1997)

Pemisahan arah sp%-%		50-50	60-40	70-30	80-20	90-10	100-0
$FC_{cp}$	Dua lajur 2/2	1,00	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70
	Empat lajur 2/4	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85

Untuk jalan terbagi dan jalan satu, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah tidak dapat diterapkan dan nilai 1,0 yang dipergunakan.

#### 2.4.4 Faktor Penyesuaian Penghambat Samping ( $FC_{sf}$ ) Dalam Kota

Hambatan samping ditentukan berdasarkan jenis jalan, kelas hambatan samping (jarak kerb ke penghalang) efektif untuk jalan dan lajur dua arah.

Tabel 2.4: Faktor penyesuaian hambatan samping jalan perkotaan ( $FC_{sf}$ ). (MKJI 1997)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan kerb – penghalang			
		Jarak kerb – penghalang $W_k$			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
2/2 D atau jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,82	0,95	1,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	V	0,73	0,79	0,85	0,91

#### 2.4.5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Berdasarkan jumlah penduduk kota tempat ruas jalan yang bersangkutan berada MKJI 1997 menyarankan reduksi terhadap kapasitas dasar bagi kota penduduk <1 juta jiwa dan kenaikan terhadap kapasitas dasar bagi kota berpenduduk >3 juta jiwa.

Tabel 2.5: Faktor penyesuaian ukuran kota. (MKJI 1997)

Ukuran kota (juta jiwa)	<0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	1,0-3,0	>3,0
$FC_{sc}$	0,86	0,90	0,94	1,00	1,04

## 2.5 Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP)

Data volume lalu lintas yang masih dalam satuan kendaraan per jam (kend/jam) dirubah menjadi satuan mobil penumpang per jam (smp/jam) dengan cara mengalikan jumlah kendaraan per jam hasil survei dengan angka ekivalen mobil penumpang (emp) untuk masing-masing jenis kendaraan yang disurvei. Sesuai dengan ketentuan yang ada pada manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI), nilai standard ekivalen mobil penumpang (emp) dapat dilihat seperti tabel berikut ini.

Tabel 2.6: Angka ekivalen mobil penumpang (emp) untuk jalan tak terbagi. (MKJI 1997)

Tipe jalan: Tak terbagi	Arus total dua arah (kend/jam)	Emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas $W_c$ (m)	
			$\leq 6$	$> 6$
Dua lajur tak terbagi (2/2UD)	0	1.3	0.5	0.40
	$\geq 1800$	1.2	0.35	0.25
Empat lajur tak terbagi (4/2UD)	0	1.3	0.40	
	$\geq 3700$	1.2	0.25	

## 2.6 Hambatan Samping Jalan Perkotaan

Hambatan samping pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) yang masing-masing dilakukan per jam/200m pada kedua sisi segmen yang diamati. Adapun kegiatan yang diamati yaitu:

1. Jumlah pejalan kaki atau menyeberangi segmen jalan yang diamati (dengan bobot 0,5)
2. Jumlah kendaraan umum/lain yang berhenti/parkir (dengan bobot 1,0)
3. Jumlah kendaraan yang masuk/keluar dari jalan dan sisi jalan yang diamati (dengan bobot 0,7)

4. Jumlah arus kendaraan yang bergerak lambat disepanjang jalan yang teliti yaitu arus total (kendaraan/jam) dari becak delman, pedati, traktor dan sebagainya (dengan bobot 0,40)

Tabel 2.7: Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan. (MKJI 1997)

Kelas hambatan samping (SF <sub>c</sub> )	Kode	Jumlah perbobot kejadian per 200 m perjam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	<100	Daerah pemukiman dengan jalan samping
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman beberapa kendaraan umum
Sedang	M	300-499	Daerah industry 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

## 2.7 Indeks Tingkat Pelayanan

Yang dimaksud dengan tingkat pelayanan jalan adalah satu bentuk penilaian terhadap kondisi arus pergerakan kendaraan pada waktu melewati satu jalan. Penilaian ini didasarkan atas ukuran kecepatan rata-rata kendaraan pada satu ruas jalan tertentu. Tingkat pelayanan jalan merupakan kualitas berdasarkan ukuran kuantitatif yang penilaiannya bergantung pada beberapa faktor pengaruh, gangguan lalu lintas, kebebasan melakukan manuver, keamanan, layanan, dan biaya operasi kendaraan, sama seperti Amerika dan Australia. Istilah ini menurut HCM 1985 merupakan ukuran kualitatif yang menerangkan kondisi operasional dan arus lalu lintas dan penilainya oleh pemakai jalan.

Indicator Tingkat Pelayanan (ITP) pada suatu ruas jalan yang menunjukkan kondisi secara keseluruhan ruas jalan tersebut. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif, yaitu: kecepatan perjalanan dan faktor lain yang ditentukan berdasarkan nilai kualitatif, seperti: kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan, derajat hambatan lalu lintas, serta kenyamanan, (tamin, ofyar Z 2000)

Secara umum Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) dapat dibedakan sebagai berikut:

### **2.7.1 Indeks tingkat pelayanan A**

Kondisi arus lalulintas bebas antara satu kendaraan dengan kendaraan lainnya, besarnya kecepatan sepenuhnya ditentukan oleh keinginan pengemudi dan sesuai dengan batas kecepatan yang telah ditentukan.

### **2.7.2 Indeks tingkat pelayanan B**

Kondisi arus lalulintas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kendaraan lainnya dan mulai dirasakan hambatan oleh kendaraan disekitarnya.

### **2.7.3 Indeks tingkat pelayan C**

Kondisi arus lalulintas masih dalam batas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi dan hambatan dari kendaraan lain semakin besar.

### **2.7.4 Indeks tingkat pelayanan D**

Kondisi arus lalulintas mendekati tidak stabil, kecepatan operasi menurun relative cepat pada akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relative lebih kecil.

### **2.7.5 Indeks tingkat pelayan E**

Arus lalulintas sudah tidak stabil, volume lalulintas kira-kira sudah mendekati kapasitas ruas jalan, dan arus lalulintas sering terjadi kemacetan.

### **2.7.6 Indeks tingkat pelayanan F**

Pada tingkat pelayanan ini arus lalulintas berada dalam keadaan dipaksakan, kecepatan relative rendah, arus lalulintas sering terhenti sehingga menimbulkan antrian kendaraan yang panjang.

Nilai Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan kecepatan perjalanan kecepatan arus bebas pada ruas jalan dapat dilihat pada tabel 2.7 dan tabel 2.8 berikut ini.

Tabel 2.8: Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan kecepatan perjalanan rata-rata. (Tamin dan Nahdalina (1998))

Kelas arteri	I	II	III
Kecepatan (Km/jam)	72-56	56-48	56-40
ITP	Kecepatan Perjalanan Rata-Rata (Km/jam)		
A	$\geq 56$	$\geq 48$	$\geq 40$
B	$\geq 45$	$\geq 38$	$\geq 31$
C	$\geq 35$	$\geq 29$	$\geq 21$
D	$\geq 28$	$\geq 23$	$\geq 15$
E	$\geq 21$	$\geq 16$	$\geq 11$
F	$< 21$	$< 16$	$< 11$

Tabel 2.9: Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan kecepatan arus kecepatan dan tingkat kejenuhan. (Tamin dan Nahdalina (1998))

Tingkat pelayanan	% dari kecepatan bebas	Tingkat kejenuhan lalulintas
A	$\geq 90$	$\geq 0,35$
B	$\geq 70$	$\geq 0,54$
C	$\geq 50$	$\geq 0,77$
D	$\geq 40$	$\geq 0,93$
E	$\geq 33$	$\geq 1,0$
F	$< 33$	$< 1$

Dengan menggunakan hubungan dasar volume, kapasitas dan kecepatan perjalanan yang telah ditetapkan *Hingway capacity manual 1965*, dapat ditentukan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan hubungan grafik rasio volume kapasitas atau derajat kejenuhan (DS) dengan kecepatan (Edward K. Morlok, 1995).

Klasifikasi indeks tingkat pelayanan ruas jalan berdasarkan nilai rasio volume kapasitas (NVK) dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.10: Indikator tingkat pelayanan berdasarkan nilai rasio volume kapasitas atau nisbah volume kapasitas (NVK). (Simposium ke-7 FSTPT, Universitas Parahyangan Bandung 11 September 2004)

Tingkat pelayanan	Karakteristik	Interval VC Ratio
A ( <i>Free flow</i> / arus bebas)	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan sesuai dengan batas kecepatan yang ditentukan	0,00-0,19
B ( <i>Stable follow</i> / arus stabil)	Arus stabil tapi kecepatan operasional mulai dibatasi oleh kondisi lalulintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,20-0,44
C ( <i>Stable flow</i> / arus stabil)	Arus masih dalam stabil tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45-0,74
D ( <i>Approaching unstable flow</i> / arus hamper tidak stabil)	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan namun menurun relative cepat akibat hambatan yang timbul. Pengemudi dibatasi memilih kecepatan dan kebebasan bergerak relative kecil	0,75-0,84
E ( <i>Unstable flow</i> / arus tidak stabil)	Arus tidak stabil karena volume lalulintas mendekati/berada pada kapasitas dimana kecepatan lebih rendah dari 40 km/jam dan pergerakan kendaraan terkadang berhenti	0,85-0,99
F ( <i>Forced flow</i> / arus yang dipaksakan)	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas. Arus lalulintas sering terhenti hingga terjadi antrian panjang dan hambatan-hambatan yang besar	=1,00

## 2.8 Derajat kejenuhan (DS)

Didefinisikan sebagai ratio volume (Q) terhadap kapasitas (C) digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan penilaian lalulintas pada suatu ruas jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah ruas jalan mempunyai masalah atau tidak dinyatakan dalam SMP/jam

$$D_s = Q/C \quad (2.2)$$

Dimana:

- $D_s$  : Drajat kejenuhan  
 $Q$  : Volume lalulintas  
 $C$  : Kapasitas

## 2.9 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas ( $FV$ ) didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol, sesuai dengan kecepatan yang dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor. Kecepatan arus bebas mobil penumpang 10-15% lebih tinggi dari jenis kendaraan lain, dengan menggunakan rumus kecepatan arus bebas:

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \quad (2.3)$$

Dimana:

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

$FV_o$  = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinyemen

$FV_w$  = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur lalulintas (km/jam)

$FFV_{sf}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu/jarak kendaraan penghalang

$FFV_{cs}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

### 2.9.1 Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinyemen ( $FV_o$ )

Secara umum kendaraan ringan memiliki kecepatan arus batas lebih tinggi dari kendaraan berat dan sepeda motor. Jalan terbagi memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari jalan tak terbagi.

Tabel 2.11: kecepatan arus bebas ( $FV_o$ ) untuk kendaraan ringan jalan perkotaan. (MKJI 1997)

Jenis jalan	$FV_o$ (km/jam)	
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV
Enam-lajur terbagi atau tiga lajur satu arah	61	52
Empat-lajur terbagi atau dua lajur satu arah	57	50
Empat-lajur tak terbagi	33	46
Dua-lajur tak terbagi	44	40

### 2.9.2 Penyesuaian kecepatan akibat lebar lajur lalulintas ( $FV_w$ )

Ditentukan berdasarkan jenis jalan dan lebar jalur lalulintas efektif ( $W_o$ ). Pada jalan 2/2 UD penambahan/pengurangan kecepatan bersifat kruen dijalan dengan selisih luas jalan standard (3,5m). Hal yang berbeda terjadi pada jalan 2/2 UD terutama W (arah) kurang dari 6m.

Tabel 2.12: Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur lalulintas ( $FV_w$ ). (MKJI 1997)

Tipe jalan	Lebar jalur lalulintas efektif ( $W_c$ ) (m)	$FV_w$ (km/jam)
Dua lajur tak terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

### 2.9.3 faktor penyesuaian hambatan samping jalan dengan kerb ( $FFV_{sf}$ )

Ditentukan berdasarkan jenis jalan, kelas hambatan samping, lebar bahu (jarak kereb ke penghalang) efektif ( $WS$ ) – 1 m nilai  $FFV_{sf}$  adalah:

Tabel 2.13: Faktor penyesuaian hambatan samping jalan perkotaan (FFV<sub>sf</sub>). (MKJI 1997)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Jarak kerb ke penghalang
		Wk (m)
		≥2m
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD atau jalan satu arah	VL	1,00
	L	0,98
	M	0,95
	H	0,88
	VH	0,82

#### 2.9.4 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FFV<sub>cs</sub>)

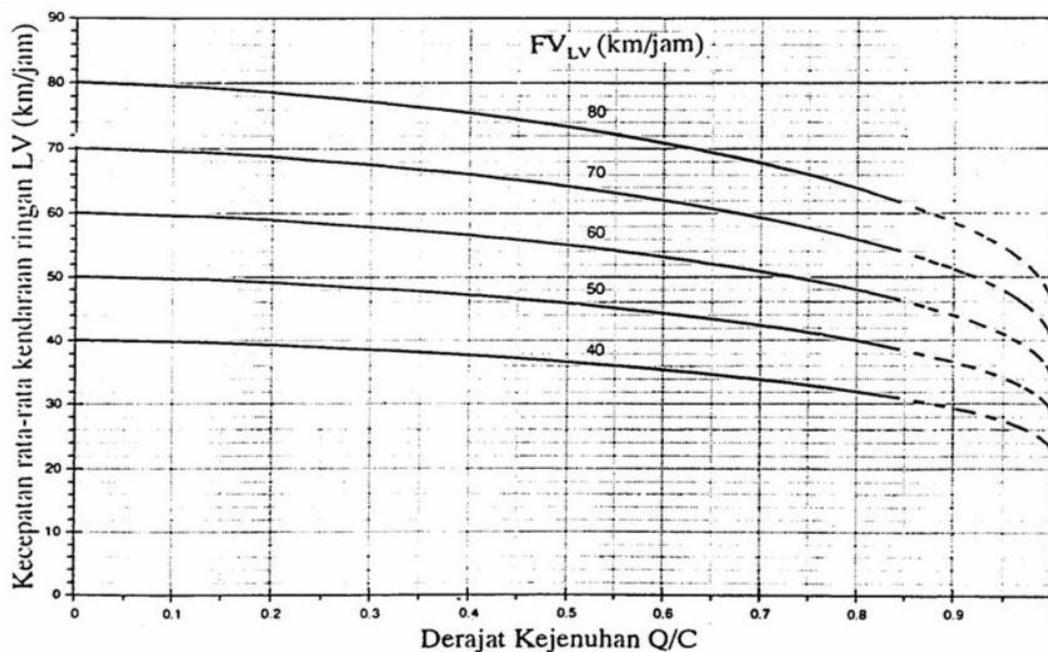
Ditentukan berdasarkan jumlah penduduk kota tempat ruas jalan yang bersangkutan berada. MKJI menyarankan reduksi kecepatan bebas dasar bagi kota berpenduduk kurang dari 1 juta jiwa dan kenaikan terhadap kecepatan arus bebas bagi kota penduduk > 3 juta jiwa.

Tabel 2.14: Faktor penyesuaian ukuran kota (FFV<sub>cs</sub>). (MKJI 1997)

Ukuran kota (juta penduduk)	<0,1	0,1-0,5	1,0-0,5	1,0-3,0	>3,0
FFV <sub>cs</sub>	0,90	0,93	0,95	1,00	1,03

#### 2.10 Kecepatan Ruang Rata-Rata (VLV)

Kecepatan ruang rata-rata adalah rata-rata kendaraan untuk menempuh ruas jalan yang sedang di analisis. Nilai kecepatan ruang rata-rata dipengaruhi oleh derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas. Gambar dibawah ini menunjukkan hubungan tersebut. Dari grafik dibawa ini kecepatan ruang rata-rata jalan dalam kota dapat ditentukan dengan menentukan letak nilai kecepatan arus bebas kemudian menarik garis vertikal yang mewakili nilai derajat kejenuhan maka dengan menarik garis horizontal didapatkan nilai ruang rata-rata.



Gambar 2.1: Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD. (MKJI 1997)

## 2.11 Pendekatan Terhadap Indikasi Permasalahan

Ada 2 tahap identifikasi permasalahan yang diantaranya adalah melalui studi pendahuluan terhadap suatu jaringan jalan untuk menentukan karakteristik-karakteristik umum, dan melaksanakan suatu penetapan peringkat (rangking) permasalahan guna mengidentifikasi lokasi-lokasi yang terlihat memiliki permasalahan yang terburuk.

Studi yang lebih terperinci pada lokasi-lokasi tersebut guna mengidentifikasi penyebab-penyebab khusus dari permasalahan-permasalahan tersebut, dimana kemudian dapat menjadi subyek (pokok) dari usulan-usulan peningkatannya. Berdasarkan hal tersebut diatas, maka 4 daerah (bidang) identifikasi permasalahan dapat diusulkan:

### 1. Manajemen lalulintas

Melaksanakan survei-survei kecepatan pada ruasjalan dan hambatan-hambatan pada persimpangan dengan sasaran untuk menentukan dimana dan seberapa besar suatu arus lalulintas telah terhambat. Sasarannya adalah untuk melaksanakan penyelidikan-penyelidikan yang lebih terperinci pada lokasi-lokasi tersebut untuk mengidentifikasi permasalahan-permasalahan khusus (*sfesifik*), kemudian

menganalisa permasalahan-permasalahan tersebut secara terperinci, dan membuat pemecahan-pemecahan jangka mendesak (desain perkerasan lalu lintas) dan jangka pendek manajemen lalu lintas.

## 2. Pengoperasian angkutan umum

Melaksanakan survei-survei kecepatan pada ruas jalan dan hambatan-hambatan pada persimpangan dengan sasaran untuk menentukan dimana dan seberapa besar para penumpang mengalami hambatan.

## 3. Pengembangan jaringan jalan

Melaksanakan analisis-analisis aksesibilitas bagi kendaraan-kendaraan pribadi disekitar jaringan jalan. Suatu strategi harus disusun untuk membuat pemecahan-pemecahan jangka menengah dan jangka panjang yang umumnya didasarkan pada pengembangan jaringan jalan dan rute serta pengendalian terhadap tataguna lahan dengan maksud untuk menyeimbangkan permintaan (*demand*) saat sekarang.

## 4. Pengembangan angkutan umum

Melaksanakan analisis-analisis aksesibilitas bagi para penumpang disekitar angkutan umum. Identifikasi permasalahan terinci terhadap permasalahan ruas jalan harus ditindak lanjuti dengan penelitian secara terinci dengan melaksanakan survei-survei tambahan. Dalam hal rekayasa lalu lintas kecepatan biasanya merupakan suatu permasalahan. Survei-survei waktu perjalanan dan hambatan yang terinci harus dilaksanakan disepanjang ruas jalan, dengan tujuan untuk menyiapkan diagram ruang-waktu (*time-space diagram*) yang secara grafis dapat menunjukkan kecepatan dan hambatan, serta dapat mengidentifikasi secara terinci terhadap mobilitas (kelancaran lalu lintas). Gangguan dan hambatan-hambatan tersebut biasanya timbul karena sebab-sebab seperti sebagai berikut:

Pada ruas jalan

- 1) Parkir kendaraan-kendaraan pribadi dan kendaraan angkutan barang.
- 2) Berikutnya kendaraan-kendaraan angkutan umum (diluar daerah pemberhentian yang telah ditetapkan).

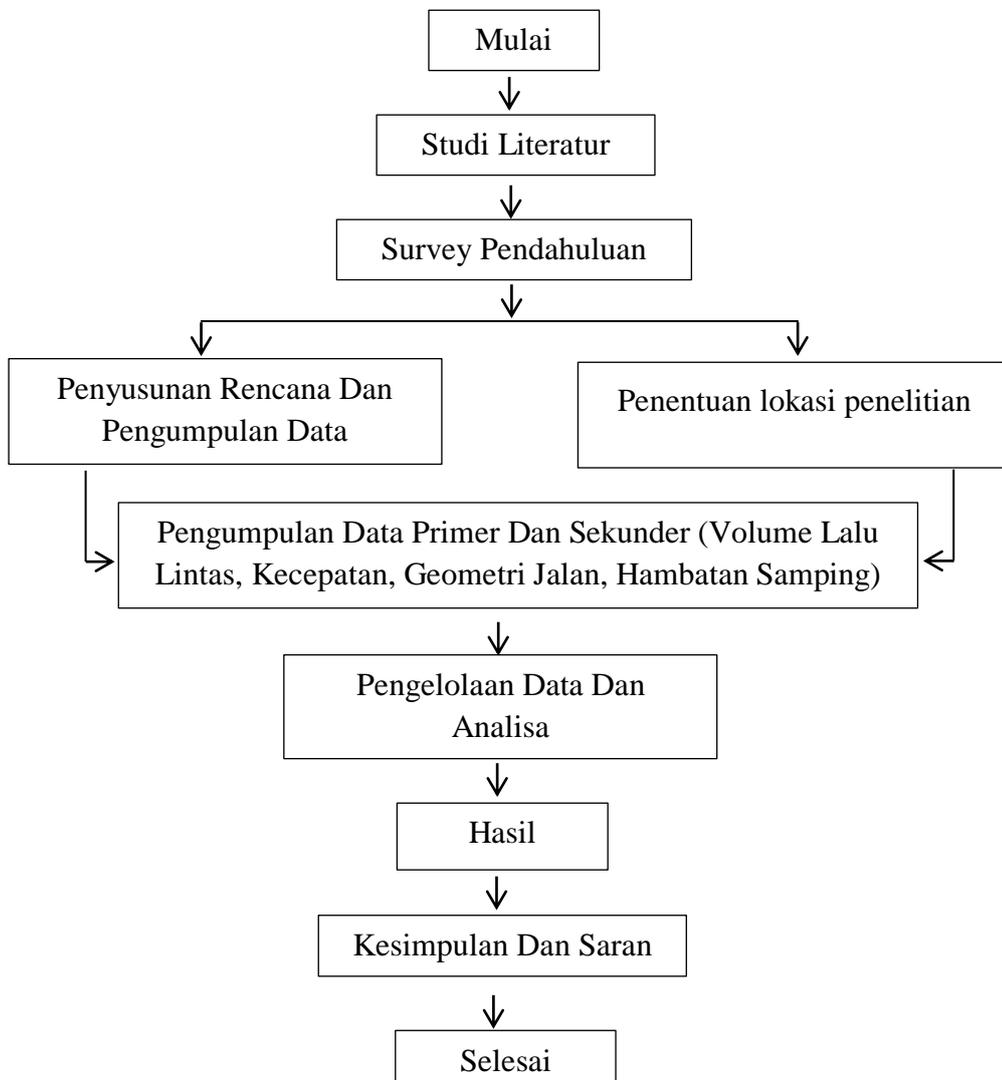
- 3) Para pejalan kaki khususnya yang berkaitan dengan toko-toko, pasar-pasar, sekolah dan fasilitas –fasilitas angkutan umum.
- 4) Akses yang tidak memadai ke daerah parkir diluar jalan dan terminal. Khususnya keadaan pasar dan terminal bus, dan tidak memadainya kapasitas dan fasilitas ini sehingga menyebabkan terjadinya antrian untuk masuk kedalamnya.
- 5) Tumpang tindihnya (bercampurnya) beragam jenis-jenis kendaraan (kendaraan bermotor dan tidak bermotor).
- 6) Tumpang tindihnya lalu lintas terusan dengan lalu lintas yang singgah.
- 7) Tingginya perbandingan (rasio) volume/kapasitas.

Secara keseluruhan adalah berkaitan dengan tataguna lahan dan peningkatan perjalanan, serta kemampuan dari jaringan jalan dalam menyediakan akses. Sedangkan sisanya adalah berkaitan terhadap arus lalu lintas, kapasitas, dan khususnya disain persimpangan.

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

**3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian atau biasa disebut bagan alir prosedur perhitungan untuk jalan perkotaan ditunjukkan pada Gambar 3.1. Berbagai langkah tersebut dijelaskan secara rinci dengan mengacu pada pedoman MKJI Tahun 1997.



Gambar 3.1: Bagan alir metode penelitian.

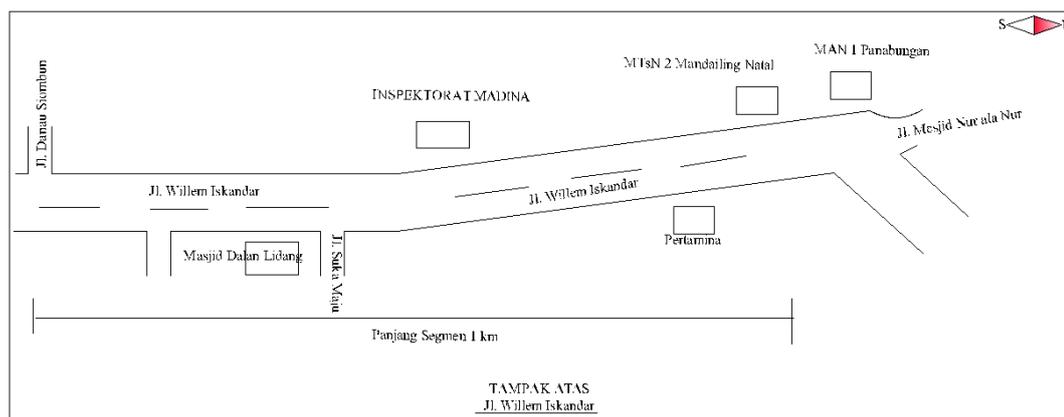
### 3.2 Sumber Dan Teknik Pengumpulan Data

Sumber dan teknik pengumpulan data pada penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan sesuai dengan jenis dan kebutuhan data-data tersebut, secara terperinci dua tahapan tersebut meliputi:

- Pengumpulan data primer
- Pengumpulan data sekunder

#### 3.2.1 Pengumpulan Data Primer (lapangan)

Dalam pengumpulan data yang diperlukan pertama adalah memilah tempat lokasi survei, tempat lokasi survei yang diambil adalah jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal yaitu lewat Dalam Lidang dan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.2: Denah lokasi penelitian

#### 3.2.2 Pengumpulan data sekunder

Data sekunder merupakan data atau informasi yang tersusun dan terukur yang sesuai dengan kebutuhan maksud dan tujuan penelitian.

Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui studi literatur jurnal-jurnal, teks book dan MKJI tahun 1997 yang dikumpulkan langsung dari perpustakaan dan informasi internet dan serta diperoleh dari dinas terkait seperti Dinas Perhubungan Darat dan Dinas Perhubungan Umum.

Pengambilan sampel data primer lalu lintas dilakukan dengan cara survei perhitungan arus lalu lintas (*traffic counting*) dengan cara manual.

Waktu pengumpulan sampel data lapangan dimulai pada hari Senin 19 Agustus 2019 sampai tanggal 24 Agustus 2019. Waktu mulai jam 07.00 wib sampai jam 18.00 wib dengan interval waktu pengumpulan data selama 2 jam pagi pukul 07.00 wib – 09.00 wib, siang pukul 12.00 wib – 14.00 wib dan sore hari dimulai pukul 16.00 wib – 18.00 wib. Waktu tersebut diambil karena dianggap bisa mewakili data lalu lintas keseluruhan kendaraan yang lewat selama 24 jam dalam sehari semalam pada jam puncak.

Untuk memudahkan pengambilan data arus lalu lintas dan karena keterbatasan waktu, biaya serta tenaga, maka pengumpulan data lalu lintas dilakukan dengan cara mengambil sampel data yang diharapkan dan dapat mewakili keseluruhan data yang diperlukan. Terlebih kendaraan yang akan diamati dan diklasifikasikan menurut jenisnya menjadi:

- a. Kendaraan ringan LV (*Light Vehicle*) meliputi kendaraan ringan, pribadi, kendaraan ringan umum dan mobil hantaran (Pikup).
- b. Kendaraan berat HV (*Heavy Vehicle*) meliputi mikro bus, bus besar, truk 2 As, truk 3 as dan mobil gandengan semi trailer.
- c. Kendaraan sepeda motor MC (*Motor Cycle*) meliputi sepeda motor roda dua dan becak mesin.
- d. Kendaraan tak bermotor UM (*un motor*) meliputi becak dayung, sepeda dan gerobak sampah.

#### **3.2.2.1 Survei Volume arus Lalu lintas.**

Dari hasil survei lapangan yang dilakukan selama enam hari dimulai pada hari Senin sampai pada hari Sabtu selanjutnya di rekapitulasi dengan interval waktu 2 jam pagi, 2 jam siang dan 2 jam sore diperoleh data volume arus lalu lintas Jl. Williem Iskandar kabupaten Mandailing Natal pada hari Senin 19 Agustus sampai 24 Agustus 2019 dengan interval waktu pengamatan pagi, siang dan sore seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.1: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 19 Agustus 2019 arah Utara – Selatan

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	58	6	110	0	174
07.15 - 07.30	69	1	125	0	195
07.30 - 07.45	71	6	114	1	192
07.45 - 08.00	60	5	120	1	186
08.00 - 08.15	63	1	96	1	161
08.15 - 08.30	58	1	106	0	165
08.30 - 08.45	51	4	117	2	174
08.45 - 09.00	62	2	136	0	200
12.00 - 12.15	62	2	94	0	158
12.15 - 12.30	71	1	113	0	185
12.30 - 12.45	60	3	102	0	165
12.45 - 13.00	55	2	97	0	154
13.00 - 13.15	58	4	107	0	169
13.15 - 13.30	67	6	104	0	177
13.30 - 13.45	72	3	99	0	174
13.45 - 14.00	61	6	110	0	177
16.00 - 16.15	62	3	95	0	160
16.15 - 16.30	52	5	97	0	154
16.30 - 16.45	67	7	103	0	177
16.45 - 17.00	68	3	120	0	191
17.00 - 17.15	71	4	108	0	183
17.15 - 17.30	53	5	109	0	167
17.30 - 17.45	64	4	104	0	172
17.45 - 18.00	55	4	97	0	156

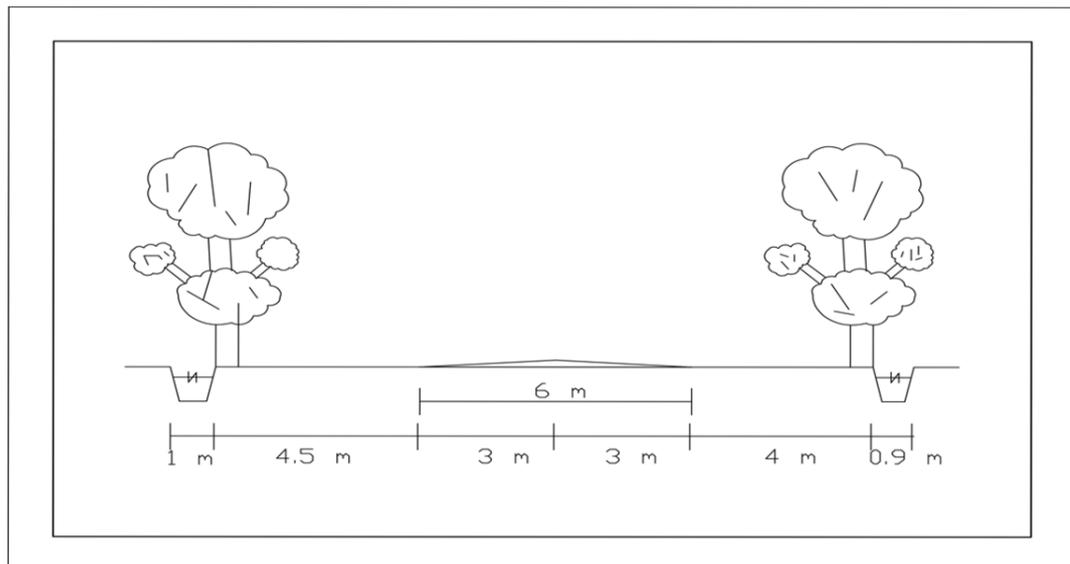
Tabel 3.2: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 19 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	60	5	111	0	176
07.15 - 07.30	59	2	99	0	160
07.30 - 07.45	51	5	84	1	141
07.45 - 08.00	62	6	102	1	171
08.00 - 08.15	56	3	92	1	152
08.15 - 08.30	57	2	97	0	156
08.30 - 08.45	53	1	84	0	138
08.45 - 09.00	67	2	103	0	172
12.00 - 12.15	76	7	132	0	215
12.15 - 12.30	65	2	126	1	194
12.30 - 12.45	71	2	138	0	211
12.45 - 13.00	56	7	108	1	172
13.00 - 13.15	74	7	98	1	180
13.15 - 13.30	55	4	101	0	160
13.30 - 13.45	53	7	94	0	154
13.45 - 14.00	47	3	103	1	154
16.00 - 16.15	54	10	94	0	158
16.15 - 16.30	60	4	95	1	160
16.30 - 16.45	71	4	140	0	215
16.45 - 17.00	68	4	96	0	168
17.00 - 17.15	60	8	79	0	147
17.15 - 17.30	58	1	102	0	161
17.30 - 17.45	56	4	93	0	153
17.45 - 18.00	50	5	146	0	201

Komposisi volume kendaraan berikutnya terlampir pada lampiran.

### 3.2.2.2 Survei geometri ruas jalan

Dari hasil pengukuran ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal diketahui memiliki karakteristik dua jalur dua arah tak terbagi (2/2UD), lebar lajur lalulintas 6 m dengan masing-masing arah sebesar 3 m dengan tipe alinemen jalan datar, secara rinci penampang melintang ruas jalan dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3: Tampak melintang permukaan jalan

### 3.2.2.3 Survei hambatan samping

Tipe hambatan samping yang ada yaitu pejalan kaki, kendaraan parkir/berhenti di badan jalan, kendaraan yang keluar masuk gang (jalan kecil) dan kendaraan yang lambat. Kejadian hambatan samping yang terjadi selama pengamatan dikalikan dengan faktor bobot masing-masing kejadian, total frekuensi kejadian rata-rata yang digunakan dalam menentukan kelas hambatan samping ruas jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal. Jumlah hambatan samping yang terjadi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.3: Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – 6 + 000 Mandailing Natal pada tanggal 19 Agustus 2019

Waktu	Hambatan Samping			
	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir Atau Kendaraan Berhenti	Kendaraan Keluar Masuk Sisi Jalan	Kendaraan Tak Bermotor
07.00 - 07.15	135	20	160	0
07.15 - 07.30	150	35	175	0
07.30 - 07.45	160	20	205	2
07.45 - 08.00	190	20	215	2
08.00 - 08.15	60	35	150	2
08.15 - 08.30	35	25	140	0
08.30 - 08.45	35	30	100	2
08.45 - 09.00	45	25	130	0
12.00 - 12.15	120	35	120	0
12.15 - 12.30	130	25	105	1
12.30 - 12.45	100	25	125	0
12.45 - 13.00	95	10	115	1
13.00 - 13.15	130	50	140	1
13.15 - 13.30	170	35	185	0
13.30 - 13.45	215	40	175	0
13.45 - 14.00	190	60	135	1
16.00 - 16.15	80	20	120	0
16.15 - 16.30	220	40	145	1
16.30 - 16.45	95	15	140	0
16.45 - 17.00	115	25	135	0
17.00 - 17.15	150	20	80	0
17.15 - 17.30	140	20	140	0
17.30 - 17.45	100	25	100	0
17.45 - 18.00	35	10	65	0

Data hambatan samping pada ruas Jalan berikutnya terlampir pada lampiran.

#### 3.2.2.4 Survei kecepatan perjalanan

Survei kecepatan perjalanan dilakukan dengan cara metode pengamatan bergerak (*moving research method*) dengan menggunakan stopwath. Mengamati pergerakan kendaraan dari titik satu sampai ke titik dua diruas jalan (jaringan jalan) pada lokasi studi.

Data hasil survei yang dilakukan diperoleh waktu tempuh rata-rata diruas jalan pada arah A dan arah B, hasil survei waktu tempuh rata-rata perjalanan dan kecepatan rata-rata ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.5: Kecepatan Dan Waktu Tempuh Arah Utara menuju Selatan

Pengamatan	Kecepatan kendaraan ringan (LV)		
	Panjang (KM)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)
1	1	120,65	29,83837547
2	1	114	31,57894737
3	1	112,75	31,92904656
4	1	117,3	30,69053708
5	1	106,8	33,70786517
6	1	112,75	31,92904656
7	1	112,55	31,9857841
8	1	107,15	33,59776015
9	1	114,45	31,45478375
10	1	117,25	30,70362473
11	1	106,9	33,67633302
12	1	115,2	31,25
13	1	100,65	35,76751118
14	1	111,25	32,35955056
15	1	111,3	32,34501348
16	1	106,6	33,77110694
17	1	117,7	30,58623619
18	1	122,6	29,36378467
19	1	112,85	31,90075321
20	1	115,3	31,22289679
21	1	115,55	31,15534401
22	1	116,05	31,02111159
23	1	117,7	30,58623619
24	1	111,65	32,24361845
25	1	110,4	32,60869565
26	1	112,1	32,11418376
27	1	121,05	29,73977695
28	1	111,75	32,2147651
29	1	111,1	32,40324032
30	1	122,7	29,3398533
Total		658,7	953,0857823
Rata-rata		21,95666667	31,76952608

Data kecepatan dan waktu tempuh berikutnya terlampir pada lampiran.

## **BAB 4**

### **ANALISA DATA**

#### **4.1 Umum**

Sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian ini metode yang digunakan dalam analisa perhitungan untuk menentukan tingkat pelayanan ruas Jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal adalah mengacu pada metode perhitungan MKJI tahun 1997. Prosedur perhitungan dibantu dengan formulir UR-1, UR-2 dan UR-3.

##### **4.1.1 Arus dan komposisi lalulintas**

Nilai arus lalulintas ( $Q$ ) mencerminkan komposisi lalulintas, dengan menggunakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai lalulintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang ditentukan, yang diturunkan secara empiris. Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalulintas total yang dinyatakan dalam kend/jam sesuai dengan tabel 2.6 pada bab 2.

Nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) berdasarkan jenis kendandaraannya, hasilnya sebagai berikut.

- Kendaraan ringan (LV), termasuk mobil hantaran, mini bus, pick up, truk kecil dan jeep, nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) = 1
- Kendaraan berat (HV) termasuk truk dan bus, nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) = 1.2
- Sepeda motor (MC), nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) = 0,25

Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Dari hasil analisa perhitungan pada bab 3, diketahui bahwa nilai komposisi volume arus lalulintas saat jam puncak arah Utara – Selatan untuk kendaraan ringan berada pada hari Kamis jam 16.00-17.00 dengan jumlah 274 kend/jam, untuk kendaraan berat berada pada hari Selasa jam 08.00-09.00 dengan jumlah kendaraan 22 kend/jam dan untuk sepeda motor berada pada hari Kamis iam

12.00-13.00 dengan jumlah kendaraan 543 kend/jam. Setelah diketahui nilai arus jam puncak untuk arah Utara-Selatan kemudian dapat dikalikan dengan nilai ekivalensi mobil penumpang untuk mendapatkan satuan mobil penumpang. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada perhitungan berikut.

- Kendaraan ringan (LV) = 274 kend/jam  
= 274 x 1  
= 274 smp/jam
- Kendaraan berat (HV) = 22 kend/jam  
= 22 x 1,2  
= 26,4 smp/jam
- Sepeda motor (MC) = 543  
= 543 x 0,25  
= 135,75 smp/jam

Total volume arus lalulintas saat jam puncak = 436,15 smp/jam

Untuk arah Selatan – Utara jam puncak kendaraan ringan diketahui berada pada hari Rabu jam 12.00-13.00 dengan jumlah kendaraan 270 kend/jam, kendaraan berat berada pada hari Rabu jam 08.00-09.00 dengan jumlah kendaraan 38 kend/jam dan sepeda motor berada pada hari Kamis jam 07.00-08.00 dengan total kendaraan 542 kend/jam. Setelah diketahui nilai arus jam puncak untuk arah Selatan-Utara kemudian dapat dikalikan dengan nilai ekivalensi mobil penumpang untuk mendapatkan satuan mobil penumpang. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada perhitungan berikut.

- Kendaraan ringan (LV) = 270 kend/jam  
= 270 x 1  
= 270 smp/jam
- Kendaraan berat (HV) = 38 kend/jam  
= 38 x 1,2  
= 45,6 smp/jam
- Sepeda motor (MC) = 542 kend/jam  
= 542 x 0,25  
= 135,5 smp/jam

Total volume arus lalulintas saat jam puncak = 451,1 smp/jam

#### 4.1.2 Analisis kapasitas

Analisis dilakukan pada kedua arah lalulintas untuk jalan tak terbagi. Untuk jalan terbagi, analisis dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalulintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah.

Data masukan dari formulir UR\_1 dan UR\_2 digunakan untuk menentukan kapasitas, dengan menggunakan formulir UR\_3. Untuk menentukan kapasitas dapat menggunakan dengan persamaan (4.1) dengan rumus sebagai berikut:

Nilai kapasitas dua arah pada jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal

$$C = 2900 \times 0,91 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,90$$

$$C = 2371,1 \text{ smp/jam}$$

- Kapasitas dasar dengan karakteristik yakni dua jalur dua arah terbagi (2/2UD) dengan lebar perlajur 3 m. Diperoleh dari tabel 2.1 pada bab II dengan  $C_o = 2900$
- Faktor penyesuaian pengaruh lebar jalur lalulintas jalan perkotaan ( $FC_w$ ) dua lajur dua arah tak terbagi diperoleh nilai dari tabel 2.2 pada bab II dengan ( $FC_w$ ) = 0,91
- Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah diketahui dengan melihat kondisi lalulintas. Diperoleh dari tabel 2.3 pada bab II dengan ( $FC_{sp}$ ) = 1,0
- Faktor penyesuaian hambatan samping dapat diketahui dengan mengukur panjang bahu jalan dengan panjang 4 m. Diperoleh dari tabel 2.4 pada bab II dengan ( $FC_{sf}$ ) = 1,00
- Faktor penyesuaian ukuran kota dapat diketahui dengan mengetahui banyaknya penduduk dalam kota tersebut 0,1 – 0,5 juta penduduk. Diperoleh ( $FC_{cs}$ ) = 0,90 dengan melihat tabel 2.5 pada bab II.

#### 4.1.3 Nisbah Volume Kapasitas (NVK)

Nilai volume kapasitas, menunjukkan kondisi ruas Jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal dalam melayani volume lalulintas yang ada. Nilai nisbah volume kapasitas untuk ruas jalan didalam daerah, pengaruh akan didapatkan berdasarkan besarnya kapasitas saat ini.

Berdasarkan hasil pengolahan volume arus lalu lintas akan didapatkan nilai nisbah volume kapasitas yang selanjutnya dapat menunjukkan rekomendasi jenis penanganan bagi ruas jalan tersebut.

- Kapasitas ruas jalan Untuk dua arah
 

Kapasitas ruas jalan	: 2371,1 smp/jam
Volume arus lalulintas	: 887,25 smp/jam
	: $887,25/2371,1$
Nisbah volume kapasitas	: 0,37
- Untuk arah Utara - Selatan
 

Kapasitas ruas jalan	: 1187,55 smp/jam
Volume arus lalulintas	: 436,15 smp/jam
	: $436,15/1187,55$
Nisbah volume kapasitas	: 0,37
- Untuk arah Selatan – Utara
 

Kapasitas ruas jalan	: 1187,55 smp/jam
Volume arus lalulintas	: 451,1 smp/jam
	: $451,1/1187,55$
Nisbah volume kapasitas	: 0,38

Dari hasil analisis survei volume arus lalulintas dan survei geometrik yang selanjutnya diolah dengan menggunakan prosedur perhitungan pada bab IV. Diperoleh data-data volume arus lalulintas dengan interval ratio untuk dua arah 0,50, untuk arah menuju Selatan 0,49 dan arah Utara 0,50. Sesuai dengan tabel Tabel 2.9 indikator tingkat pelayanan berdasarkan nilai rasio volume kapasitas atau nisbah volume kapasitas (NVK), Arus masih dalam stabil tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.

#### **4.1.4 Penentuan kecepatan arus bebas.**

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol. Sesuai dengan kecepatan yang dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor. Kecepatan arus bebas mobil penumpang 10-15% lebih tinggi dari jenis kendaraan lain, dengan menggunakan persamaan (4.2) rumus kecepatan arus bebas sebagai berikut:

- Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan

$$FV = (44 + (-3)) \times 0,98 \times 0,93$$

$$FV = 41 \times 0,98 \times 0,93$$

$$FV = 37,3674 \text{ km/jam}$$

- Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat

$$FV = (40 + (-3)) \times 0,98 \times 0,93$$

$$FV = 37 \times 0,98 \times 0,93$$

$$FV = 33,7218 \text{ km/jam}$$

Dimana:

$FV$  = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan dan berat pada kondisi lapangan (km/jam)

$FV_o$  = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinemen (tabel 2.10, nilai  $FV_o = 44$  km/jam dua lajur tak terbagi (2/2UD)). Kecepatan arus bebas dasar kendaraan berat pada jalan dan alinemen (tabel 2.10, nilai  $FV_o = 40$  km/jam dua lajur tak terbagi (2/2UD)).

$FV_w$  = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur lalu lintas (tabel 2.11, nilai  $FV_w = -3$  km/jam dua lajur tak terbagi (2/2UD) dengan lebar jalur  $W_c = 6$  m)

$FFV_{sf}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu/jarak kendaraan penghalang (tabel 2.12, nilai  $FFV_{sf} = 0,98$  kelas hambatan samping sedang dengan lebar bahu  $W_s \geq 2$  m, tipe jalan dua lajur tak terbagi (2/2UD))

$FFV_{cs}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota (tabel 2.13, nilai  $FFV_{cs} = 0,93$  dengan ukuran kota 0,1 – 0,5 juta penduduk).

Dari hasil perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan ringan dan berat pada lokasi lapangan (km/jam) untuk masing-masing waktu pengamatan dapat dilihat pada tabel 4.2 dan 4.3 berikut ini.

#### **4.1.5 Hambatan Samping**

Dampak terhadap perilaku lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan dapat menimbulkan hambatan samping sehingga menimbulkan konflik yang mempengaruhi operasional ruas jalan. Oleh karena itu konflik yang ditimbulkan

sehingga menjadi hambatan samping perlu mendapat perhatian serius, terutama pengaruhnya terhadap kapasitas, arus lalu lintas dan jalan perkotaan.

Hambatan samping diperlukan pada prosedur perhitungan, tingkat hambatan samping telah dikelompokkan dari yang sangat rendah sampai sangat tinggi sebagai fungsi dari frekuensi kejadian yang diamati sepanjang segmen.

Analisis hasil survei identifikasi permasalahan hambatan samping diperoleh berdasarkan kelompok hambatan samping dan jumlah frekuensi kejadian serta nilai total frekuensi kejadiannya setelah dikalikan faktor bobot yang ditentukan manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI) 1997, akhirnya dapat ditentukan kelas hambatan samping. Analisis hasil indentifikasi hambatan samping dapat dilihat dibawah ini.

- Tipe kejadian hambatan samping untuk pejalan kaki

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi kejadian} &= (\text{PED1} + \text{PED2} + \text{PED3} + \text{PED4} + \text{PED5} + \\ &\quad \text{PED6})/N6/N6 \\ &= (2680 + 2695 + 2945 + 2640 + 2655 + 2895)/6/6 \\ &= 16510/6/6 \\ &= 458,61 \text{ /jam, 1 km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi berbobot} &= \text{frekuensi kejadian} \times \text{faktor bobot} \\ &= 229,31 \times 0,5 \\ &= 229,31 \text{ /jam, 1km} \end{aligned}$$

- Tipe kejadian hambatan samping untuk parkir atau kendaraan berhenti

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi kejadian} &= (\text{PSV1} + \text{PSV2} + \text{PSV3} + \text{PSV4} + \text{PSV5} + \\ &\quad \text{PSV6})/N6/N6 \\ &= (895 + 960 + 970 + 1040 + 955 + 665)/6/6 \\ &= 5485/6/6 \\ &= 152,36 \text{ /jam, 1 km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi berbobot} &= \text{frekuensi kejadian} \times \text{faktor bobot} \\ &= 152,36 \times 1,0 \\ &= 152,36 \text{ /jam, 1 km} \end{aligned}$$

- Tipe kejadian hambatan samping kendaraan keluar masuk

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi kejadian} &= (\text{EEV1} + \text{EEV2} + \text{EEV3} + \text{EEV4} + \text{EEV5} + \\ &\quad \text{EEV6})/N6/N6 \\ &= (3190 + 2850 + 3630 + 2775 + 3495 + 3300)/6/6 \end{aligned}$$

$$=19240/6/6$$

$$=534,44 \text{ /jam, 200m}$$

$$\text{Frekuensi berbobot} = \text{frekuensi kejadian} \times \text{faktor bobot}$$

$$= 534,44 \times 0,7$$

$$= 374,11 \text{ /jam, 1 km}$$

- Tipe kejadian hambatan samping kendaraan tidak bermotor

$$\text{Frekuensi kejadian} = (\text{SMV1} + \text{SMV2} + \text{SMV3} + \text{SMV4} + \text{SMV5} + \text{SMV6}) / \text{N6} / \text{N6}$$

$$= (27 + 23 + 12 + 40 + 23 + 13) / 6 / 6$$

$$= 138 / 6 / 6$$

$$= 2,28 \text{ /jam, 1 km}$$

$$\text{Frekuensi berbobot} = \text{frekuensi kejadian} \times \text{faktor bobot}$$

$$= 2,28 \times 0,4$$

$$= 3,83 \text{ /jam 1 km}$$

- Total frekuensi berbobot = PED + PSV + EEV + SMV  
$$= 229,30 + 162,36 + 374,11 + 1,53$$
$$= 757,31 \text{ /jam, 1 km}$$
- Total frekuensi kejadian = PED + PSV + EEV + SMV  
$$= 458,61 + 152,36 + 534,44 + 3,83$$
$$= 1149,25 \text{ / jam, 1 km}$$

Dimana:

Bobot 0,5 = Jumlah pejalan kaki atau menyeberangi segmen jalan yang diamati (dari poin 2.5 pada bab II).

Bobot 1,0 = Jumlah kendaraan umum/lain yang berhenti/parkir (dari poin 2.5 pada bab II).

Bobot 0,7 = Jumlah kendaraan yang masuk/keluar dari jalan dan sisi jalan yang diamati (dari poin 2.5 pada bab II).

bobot 0,40 = Jumlah arus kendaraan yang bergerak lambat disepanjang jalan yang teliti yaitu arus total (kendaraan/jam) dari becak delman, pedati, traktor dan sebagainya dari (poin 2.5 pada bab II).

Berdasarkan hasil penilaian kelas hambatan samping diatas 757,31 /jam 1 km, sesuai dengan tabel 2.6 dimana kode frekuensi berbobot dengan panjang 200 m, maka hasil total hambatan samping dibagi menjadi per 200 meter dan hasil untuk

frekuensi berbobot menjadi 151,46. Untuk frekuensi berbobot maka didapat antara 100 – 299 /jam,200 m dengan kondisi beberapa angkutan umum dan kelas hambatan samping adalah L (rendah), untuk daerah pemukiman dengan aktifitas sisi jalan.

#### 4.1.6 Kecepatan Perjalanan

Kecepatan perjalanan rata-rata dapat menunjukkan waktu tempuh dari titik asal ke titik tujuan didalam wilayah penelitian yang akan menjadi tolak ukur menganalisis kecepatan perjalanan dan waktu tempuh.

Dimanan:

TT = Waktu tempuh rata-rata

L = Jarak tempuh

V = Waktu tempuh

Waktu tempuh rata-rata dalam detik dapat dhitug dengan  $TT / 3600$ . Dari hasil perhitungan perjalanan rata-rata diperoleh kecepatan dan waktu tempuh kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV) sebagai berikut:

Kendaraan ringan (LV)

Waktu tempuh arah A : 113,535 detik

Waktu tempuh arah B : 121,458 detik

Maka Untuk arah A TT  
 $= 113,535 / 3600$   
 $= 0,0315375$   
 $= 1 / 0,0315375$   
 $= 31,77 \text{ km/jam}$

Untuk arah B TT  
 $= 121,458 / 3600$   
 $= 0,031238426$   
 $= 1 / 0,031238426$   
 $= 32,11 \text{ km/jam}$

Kendaraan berat (HV)

Kecepatan arah A : 136,49 detik

Kecepatan arah B : 136,81 detik

Maka untuk ara A TT  
 $= 136,49 / 3600$   
 $= 0,037913889$   
 $= 1 / 0,037913889$

$$\begin{aligned}
 &= 26,43 \text{ km/jam} \\
 \text{Untuk arah B TT} &= 136,81 / 3600 \\
 &= 0,038001389 \\
 &= 1/0,038001389 \\
 &= 26,38 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Kecepatan rata-rata perjalanan pada ruas jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal dengan panjang segmen 1 km pada kendaraan ringan (LV) untuk arah A sebesar 31,77 km/jam sedangkan pada arah B sebesar 32,11 km/jam. Dan pada kendaraan berat (HV) untuk arah A sebesar 26,43, dan untuk arah B sebesar 26,38 km/jam.

#### 4.1.7 Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)

Indeks tingkat pelayanan (ITP) pada suatu ruas jalan menunjukkan kondisi secara keseluruhan ruas jalan tersebut. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif, seperti: kecepatan perjalanan dan faktor lain yang ditentukan berdasarkan nilai kualitatif, seperti kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan, derajat hambatan lalu lintas serta kenyamanan.

Dengan menggunakan dasar hubungan volume, kapasitas dan kecepatan perjalanan yang telah ditetapkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, dapat ditentukan Indeks Tingkat Pelayanan berdasarkan grafik hubungan rasio volume, kapasitas atas derajat kejenuhan (DS) dengan kecepatan.

Untuk mengetahui nilai dari tingkat pelayanan dapat dilihat dengan nilai persentase perbedaan pada Tabel 2.10 Indikator tingkat pelayanan berdasarkan nilai rasio volume kapasitas atau nisbah volume kapasitas (NVK). Setelah diketahui nilai nisbah volume 0,37 dengan interval VC ratio 0,20 - 0,44, tingkat pelayanan B (*stable follow*/ arus stabil) maka karakteristik jalan Willem Iskandar Km 5+000 sd Km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal berada pada arus stabil tapi kecepatan operasional mulai dibatasi oleh kondisi lalu-lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengamatan, perhitungan dari hasil survei dan analisis data, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Arus lalu lintas dari dua arah = 887,25 smp/jam dengan kapasitas 2371,1 smp/jam sehingga memiliki derajat kejenuhan 0,37 dengan segmen 1 km, arus lalu lintas Arah Utara-Selatan = 436,15 smp/jam, dengan kapasitas 1187,55 smp/jam sehingga memiliki derajat kejenuhan 0,37 dengan segmen jalan 1 km dan arus lalu lintas dari Selatan-Utara = 451,1 smp/jam, dengan kapasitas 1187,55 smp/jam sehingga memiliki derajat kejenuhan 0,38 dengan segmen jalan 1 km.
2. Kelas hambatan samping 757,31 /jam, 1 km, dengan total frekuensi berbobot antara 100 – 299 /jam, untuk /1 km dengan kondisi beberapa angkutan umum dan kelas hambatan samping adalah L (rendah), untuk daerah pemukiman dengan aktifitas sisi jalan.
3. Kecepatan perjalanan rata-rata kendaraan ringan (LV) untuk arah Utara-Selatan 31,78 km/jam dengan kecepatan 131,535 detik/1 km, dan untuk arah Selatan-Utara 32,11 km/jam dengan waktu tempuh 112,46 detik/1 km. Kecepatan perjalanan rata-rata kendaraan berat (HV) Pada arah Utara- Selatan 26,43 km/jam dengan waktu tempuh 136,49 detik/1 km, sedangkan pada arah Selatan- Utara kecepatan kendaraan 26,38 km/jam dengan waktu tempuh 136,81 detik/1 km.
4. Dengan menggunakan hubungan dasar rasio volume per kapasitas dan kecepatan perjalanan rata-rata yang telah ditetapkan *Indonesian Highway Capacity Manual (IHMC)* 1997, dapat ditentukan Indeks Tingkat Pelayanan ruas jalan Willem Iskandar dari Km 5 + 000 – 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal dengan interval VC ratio 0,20 - 0,44, tingkat pelayanan B (*stable follow*/ arus stabil) dan karakteristik berada pada arus stabil tapi kecepatan operasional mulai dibatasi oleh kondisi lalu-lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.

## 5.2 Saran

Beberapa hal yang disarankan sehubungan dengan hasil yang diperoleh pada analisis ini adalah:

1. Diketahui penelitian lebih lanjut untuk menganalisis perencanaan ruas jalan Willem Iskandar menentukan flay over untuk menambah kapasitas ruas jalan tersebut.
2. Pemecahan permasalahan lalulintas dilakukan untuk mempertahankan tingkat pelayanan yang diinginkan, peningkatan kapasitas ruas jalan, persimpangan dan/atau jaringan jalan, pemberian prioritas bagi jenis kendaraan atau pengguna jalan tertentu, penyesuaian antara permintaan perjalanan dengan tingkat pelayanan tertentu dengan mempertimbangkan keterpaduan antara intra dan antar moda, penetapan sirkulasi lalulintas, larangan dan/atau perintah bagi pengguna jalan.
3. Teknik-teknik pemecahan permasalahan lalulintas dalam upaya mempertahankan tingkat pelayan dilakukan pada ruas jalan, mencakup antara lain, jalan satu arah, pengatur pembatasan kecepatan, pengendalian akses ke jalan utama, kanalisasi, dan pelebaran jalan

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional No.T-14. Geometri Jalan Perkotaan. 2004:1–60.
- DPR RI. Undang Undang No 13 Tahun 2002 Tentang Ketenagakerjaan. 2002;(13).
- Firdaus O. Analisis tingkat pelayanan jalan pada ruas jalan utama kota pangkalpinang. 2010.
- Indonesia R. Undang-Undang\_No\_38\_TAHUN\_2004 Jalan. 2004.
- Khisty CJ, Lall BK. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi Edisi Ke-3 Jilid 1.*; 2005.
- Kusnandar E. Pengkinian Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. *J Jalan dan Jemb.* 2009;26(2):1–11.
- Lalenoh RH, Sendow TK, Jansen F. Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode Mkji 1997 Dan Pkji 2014. *J Sipil Statik.* 2015;3(11):737–746.
- MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA (MKJI) Februari 1997.* Vol 7802112.; 1997.
- Sukirman, Silvia, 1993, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, penerbit nova, bandung.
- Simposium ke-7 FSTPT, *Univrsitas Parahyangan Bandung* 11 Seftember 2004.
- Tamin, O>Z, 1997, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi II*, penerbit ITB, Bandung

## LAMPIRAN

### A. Data Tabel

Tabel L 1: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 20 Agustus 2019 arah Utara– Selatan

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	55	7	120	0	182
07.15 - 07.30	70	1	119	1	191
07.30 - 07.45	63	3	103	0	169
07.45 - 08.00	59	1	100	0	160
08.00 - 08.15	61	7	96	0	164
08.15 - 08.30	59	9	104	0	172
08.30 - 08.45	56	5	137	0	198
08.45 - 09.00	67	1	114	1	183
12.00 - 12.15	71	4	119	0	194
12.15 - 12.30	70	3	111	0	184
12.30 - 12.45	67	1	100	0	168
12.45 - 13.00	54	7	104	2	167
13.00 - 13.15	71	3	99	1	174
13.15 - 13.30	56	1	98	0	155
13.30 - 13.45	64	4	93	0	161
13.45 - 14.00	56	2	82	0	140
16.00 - 16.15	62	2	86	1	151
16.15 - 16.30	60	7	110	0	177
16.30 - 16.45	51	9	106	0	166
16.45 - 17.00	65	4	94	9	172
17.00 - 17.15	67	6	96	0	169
17.15 - 17.30	66	8	113	0	187
17.30 - 17.45	65	5	120	0	190
17.45 - 18.00	59	2	97	0	158

Tabel L 2: Komposisi volume kendaraan di Jalan Willièm Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 21 Agustus 2019 arah Utara– Selatan

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	60	4	100	0	164
07.15 - 07.30	54	8	115	0	177
07.30 - 07.45	64	2	104	1	171
07.45 - 08.00	58	7	110	0	175
08.00 - 08.15	64	1	107	0	172
08.15 - 08.30	56	4	117	1	178
08.30 - 08.45	54	2	128	1	185
08.45 - 09.00	62	2	147	0	211
12.00 - 12.15	53	4	91	0	148
12.15 - 12.30	63	2	110	0	175
12.30 - 12.45	66	1	99	0	166
12.45 - 13.00	52	4	94	1	151
13.00 - 13.15	49	4	104	0	157
13.15 - 13.30	51	3	101	0	155
13.30 - 13.45	63	6	96	1	166
13.45 - 14.00	55	4	90	0	149
16.00 - 16.15	63	3	61	0	127
16.15 - 16.30	54	4	71	0	129
16.30 - 16.45	53	6	77	0	136
16.45 - 17.00	57	9	95	0	161
17.00 - 17.15	66	8	86	0	160
17.15 - 17.30	62	5	84	0	151
17.30 - 17.45	60	4	137	0	201
17.45 - 18.00	54	4	162	0	220

Tabel L 3: Komposisi volume kendaraan di Jalan Willièm Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 22 Agustus 2019 arah Utara– Selatan

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	65	6	142	0	213
07.15 - 07.30	53	4	131	0	188
07.30 - 07.45	60	2	145	1	208
07.45 - 08.00	63	2	124	2	191
08.00 - 08.15	46	12	107	0	165
08.15 - 08.30	47	3	99	2	151
08.30 - 08.45	61	5	175	1	242
08.45 - 09.00	45	4	136	1	186
12.00 - 12.15	55	6	111	0	172
12.15 - 12.30	63	3	96	1	163
12.30 - 12.45	69	3	93	0	165
12.45 - 13.00	57	6	93	0	156
13.00 - 13.15	75	4	98	2	179
13.15 - 13.30	74	4	118	0	196
13.30 - 13.45	64	4	91	1	160
13.45 - 14.00	48	8	102	2	160
16.00 - 16.15	55	0	99	0	154
16.15 - 16.30	62	2	92	1	157
16.30 - 16.45	73	1	90	2	166
16.45 - 17.00	63	7	107	0	177
17.00 - 17.15	58	3	110	0	171
17.15 - 17.30	55	2	91	0	148
17.30 - 17.45	56	6	98	2	162
17.45 - 18.00	48	7	90	0	145

Tabel L 4: Komposisi volume kendaraan di Jalan Willièm Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 23 Agustus 2019 arah Utara– Selatan

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	60	6	118	0	184
07.15 - 07.30	57	2	122	0	181
07.30 - 07.45	64	8	116	0	188
07.45 - 08.00	50	1	113	0	164
08.00 - 08.15	58	6	101	1	166
08.15 - 08.30	55	5	106	0	166
08.30 - 08.45	56	1	139	0	196
08.45 - 09.00	59	7	133	1	200
12.00 - 12.15	61	5	103	0	169
12.15 - 12.30	67	2	107	1	177
12.30 - 12.45	54	4	98	0	156
12.45 - 13.00	41	4	97	0	142
13.00 - 13.15	57	2	102	1	162
13.15 - 13.30	52	5	105	1	163
13.30 - 13.45	65	7	94	0	166
13.45 - 14.00	70	3	96	0	169
16.00 - 16.15	60	3	100	0	163
16.15 - 16.30	57	2	120	0	179
16.30 - 16.45	56	2	131	1	190
16.45 - 17.00	63	5	143	0	211
17.00 - 17.15	66	5	100	1	172
17.15 - 17.30	64	4	99	0	167
17.30 - 17.45	61	2	114	0	177
17.45 - 18.00	55	7	111	1	174

Tabel L 5 : Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 24 Agustus 2019 arah Utara– Selatan

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	60	3	118	0	181
07.15 - 07.30	57	6	122	0	185
07.30 - 07.45	64	2	116	0	182
07.45 - 08.00	50	4	113	0	167
08.00 - 08.15	58	6	101	1	166
08.15 - 08.30	55	2	106	0	163
08.30 - 08.45	56	6	139	0	201
08.45 - 09.00	59	3	133	1	196
12.00 - 12.15	61	3	103	2	169
12.15 - 12.30	67	3	107	1	178
12.30 - 12.45	54	3	98	0	155
12.45 - 13.00	41	6	97	0	144
13.00 - 13.15	57	5	102	1	165
13.15 - 13.30	52	2	105	1	160
13.30 - 13.45	65	7	94	0	166
13.45 - 14.00	60	7	96	0	163
16.00 - 16.15	60	7	100	0	167
16.15 - 16.30	57	5	120	0	182
16.30 - 16.45	56	2	131	1	190
16.45 - 17.00	63	7	143	0	213
17.00 - 17.15	66	2	100	1	169
17.15 - 17.30	64	7	99	0	170
17.30 - 17.45	61	5	114	2	182
17.45 - 18.00	55	5	111	1	172

Tabel L 6: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 20 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	48	5	100	0	153
07.15 - 07.30	57	1	110	1	169
07.30 - 07.45	65	6	101	0	172
07.45 - 08.00	66	1	113	0	180
08.00 - 08.15	54	3	120	0	177
08.15 - 08.30	53	8	105	0	166
08.30 - 08.45	63	4	99	0	166
08.45 - 09.00	67	3	108	1	179
12.00 - 12.15	56	4	141	0	201
12.15 - 12.30	64	5	129	0	198
12.30 - 12.45	61	5	135	0	201
12.45 - 13.00	57	1	106	2	166
13.00 - 13.15	67	7	103	1	178
13.15 - 13.30	60	2	105	0	167
13.30 - 13.45	70	4	103	0	177
13.45 - 14.00	55	1	98	0	154
16.00 - 16.15	56	4	92	1	153
16.15 - 16.30	64	8	87	0	159
16.30 - 16.45	63	9	112	0	184
16.45 - 17.00	74	3	99	2	178
17.00 - 17.15	68	8	80	0	156
17.15 - 17.30	68	5	93	0	166
17.30 - 17.45	53	8	111	0	172
17.45 - 18.00	47	8	110	0	165

Tabel L 7: Komposisi volume kendaraan di Jalan Willièm Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 21 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	55	6	93	0	154
07.15 - 07.30	63	1	114	0	178
07.30 - 07.45	61	3	130	1	195
07.45 - 08.00	52	6	112	0	170
08.00 - 08.15	49	4	98	0	151
08.15 - 08.30	53	1	91	1	146
08.30 - 08.45	63	3	104	2	172
08.45 - 09.00	57	2	98	0	157
12.00 - 12.15	67	4	133	0	204
12.15 - 12.30	65	5	129	0	199
12.30 - 12.45	65	7	135	0	207
12.45 - 13.00	73	8	103	2	186
13.00 - 13.15	64	6	110	0	180
13.15 - 13.30	76	18	101	0	195
13.30 - 13.45	55	9	97	1	162
13.45 - 14.00	46	5	82	0	133
16.00 - 16.15	53	4	73	0	130
16.15 - 16.30	61	2	77	0	140
16.30 - 16.45	56	5	89	0	150
16.45 - 17.00	75	10	90	0	175
17.00 - 17.15	65	7	70	0	142
17.15 - 17.30	65	8	83	0	156
17.30 - 17.45	70	4	140	0	214
17.45 - 18.00	53	12	92	0	157

Tabel L 8: Komposisi volume kendaraan di Jalan Willièm Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 22 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	50	8	107	0	165
07.15 - 07.30	22	3	117	0	142
07.30 - 07.45	66	3	102	1	172
07.45 - 08.00	40	6	124	2	172
08.00 - 08.15	60	4	98	0	162
08.15 - 08.30	44	4	88	2	138
08.30 - 08.45	46	3	134	1	184
08.45 - 09.00	70	5	128	1	204
12.00 - 12.15	61	2	158	0	221
12.15 - 12.30	60	4	135	1	200
12.30 - 12.45	70	1	141	3	215
12.45 - 13.00	67	2	109	0	178
13.00 - 13.15	61	6	116	2	185
13.15 - 13.30	70	4	105	0	179
13.30 - 13.45	68	4	100	1	173
13.45 - 14.00	54	2	79	2	137
16.00 - 16.15	63	1	83	0	147
16.15 - 16.30	71	3	91	2	167
16.30 - 16.45	58	4	151	2	215
16.45 - 17.00	82	2	102	0	186
17.00 - 17.15	63	4	89	0	156
17.15 - 17.30	70	9	94	0	173
17.30 - 17.45	65	4	100	2	171
17.45 - 18.00	52	4	103	0	159

Tabel L 9: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 23 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	53	1	100	0	154
07.15 - 07.30	43	5	110	0	158
07.30 - 07.45	61	2	101	0	164
07.45 - 08.00	51	6	94	0	151
08.00 - 08.15	57	7	91	1	156
08.15 - 08.30	52	2	92	0	146
08.30 - 08.45	54	2	85	0	141
08.45 - 09.00	69	1	109	1	180
12.00 - 12.15	61	5	141	2	209
12.15 - 12.30	74	1	97	1	173
12.30 - 12.45	46	3	88	0	137
12.45 - 13.00	51	8	92	0	151
13.00 - 13.15	43	6	92	2	143
13.15 - 13.30	65	1	103	1	170
13.30 - 13.45	70	4	98	0	172
13.45 - 14.00	55	5	97	0	157
16.00 - 16.15	60	2	122	0	184
16.15 - 16.30	65	3	113	2	183
16.30 - 16.45	55	6	123	1	185
16.45 - 17.00	77	3	145	0	225
17.00 - 17.15	68	5	122	1	196
17.15 - 17.30	69	6	93	0	168
17.30 - 17.45	65	2	111	2	180
17.45 - 18.00	53	5	132	1	191

Tabel L 10: Komposisi volume kendaraan di Jalan Williem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 tanggal: 24 Agustus 2019 Arah Selatan – Utara

Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	kend. Tak bermotor	Total
	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam
07.00 - 07.15	61	2	93	0	156
07.15 - 07.30	43	1	103	0	147
07.30 - 07.45	59	5	94	0	158
07.45 - 08.00	51	6	89	0	146
08.00 - 08.15	55	4	100	1	160
08.15 - 08.30	60	4	89	0	153
08.30 - 08.45	54	2	79	0	135
08.45 - 09.00	70	2	102	1	175
12.00 - 12.15	65	7	134	2	208
12.15 - 12.30	74	5	116	1	196
12.30 - 12.45	58	2	129	0	189
12.45 - 13.00	64	6	97	0	167
13.00 - 13.15	56	2	102	2	162
13.15 - 13.30	66	7	99	1	173
13.30 - 13.45	70	4	93	0	167
13.45 - 14.00	60	3	85	0	148
16.00 - 16.15	68	10	89	0	167
16.15 - 16.30	58	6	110	2	176
16.30 - 16.45	57	4	95	1	157
16.45 - 17.00	78	1	105	0	184
17.00 - 17.15	69	3	142	1	215
17.15 - 17.30	70	7	97	0	174
17.30 - 17.45	69	2	104	2	177
17.45 - 18.00	59	4	110	1	174

Tabel L 11: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 19 Agustus 2019 arah Utara-Selatan

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,25			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 07.15	58	58	6	7,2	110	27,5	174	92,7	0
07.15 - 07.30	69	69	1	1,2	125	31,25	195	101,45	0
07.30 - 07.45	71	71	6	7,2	114	28,5	191	106,7	1
07.45 - 08.00	60	60	5	6	120	30	185	96	1
08.00 - 08.15	63	63	1	1,2	96	24	160	88,2	1
08.15 - 08.30	58	58	1	1,2	106	26,5	165	85,7	0
08.30 - 08.45	51	51	4	4,8	117	29,25	172	85,05	2
08.45 - 09.00	62	62	2	2,4	136	34	200	98,4	0
12.00 - 12.15	62	62	2	2,4	94	23,5	158	87,9	0
12.15 - 12.30	71	71	1	1,2	113	28,25	185	100,45	0
12.30 - 12.45	60	60	3	3,6	102	25,5	165	89,1	0
12.45 - 13.00	55	55	2	2,4	97	24,25	154	81,65	0
13.00 - 13.15	58	58	4	4,8	107	26,75	169	89,55	0
13.15 - 13.30	67	67	6	7,2	104	26	177	100,2	0
13.30 - 13.45	72	72	3	3,6	99	24,75	174	100,35	0
13.45 - 14.00	61	61	6	7,2	110	27,5	177	95,7	0
16.00 - 16.15	62	62	3	3,6	95	23,75	160	89,35	0
16.15 - 16.30	52	52	5	6	97	24,25	154	82,25	0
16.30 - 16.45	67	67	7	8,4	103	25,75	177	101,15	0
16.45 - 17.00	68	68	3	3,6	120	30	191	101,6	0
17.00 - 17.15	71	71	4	4,8	108	27	183	102,8	0
17.15 - 17.30	53	53	5	6	109	27,25	167	86,25	0
17.30 - 17.45	64	64	4	4,8	104	26	172	94,8	0
17.45 - 18.00	55	55	4	4,8	97	24,25	156	84,05	0

Tabel L 12: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 20 Agustus 2019 arah Selatan - Utara

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,25			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 07.15	60	60	5	6	111	27,75	176	93,75	0
07.15 - 07.30	59	59	2	2,4	99	24,75	160	86,15	0
07.30 - 07.45	51	51	5	6	84	21	140	78	1
07.45 - 08.00	62	62	6	7,2	102	25,5	170	94,7	1
08.00 - 08.15	56	56	3	3,6	92	23	151	82,6	1
08.15 - 08.30	57	57	2	2,4	97	24,25	156	83,65	0
08.30 - 08.45	53	53	1	1,2	84	21	138	75,2	0
08.45 - 09.00	67	67	2	2,4	103	25,75	172	95,15	0
12.00 - 12.15	76	76	7	8,4	132	33	215	117,4	0
12.15 - 12.30	65	65	2	2,4	126	31,5	193	98,9	1
12.30 - 12.45	71	71	2	2,4	138	34,5	211	107,9	0
12.45 - 13.00	56	56	7	8,4	108	27	171	91,4	1
13.00 - 13.15	74	74	7	8,4	98	24,5	179	106,9	1
13.15 - 13.30	55	55	4	4,8	101	25,25	160	85,05	0
13.30 - 13.45	53	53	7	8,4	94	23,5	154	84,9	0
13.45 - 14.00	47	47	3	3,6	103	25,75	153	76,35	1
16.00 - 16.15	54	54	10	12	94	23,5	158	89,5	0
16.15 - 16.30	60	60	4	4,8	95	23,75	159	88,55	1
16.30 - 16.45	71	71	4	4,8	140	35	215	110,8	0
16.45 - 17.00	68	68	4	4,8	96	24	168	96,8	0
17.00 - 17.15	60	60	8	9,6	79	19,75	147	89,35	0
17.15 - 17.30	58	58	1	1,2	102	25,5	161	84,7	0
17.30 - 17.45	56	56	4	4,8	93	23,25	153	84,05	0
17.45 - 18.00	50	50	5	6	146	36,5	201	92,5	0

Tabel L 13: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 20 Agustus 2019 arah Utara-Selatan

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,25			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	kend/ jam
07.00 - 07.15	55	55	7	8,4	120	30	182	93,4	0
07.15 - 07.30	70	70	1	1,2	119	29,75	190	100,95	1
07.30 - 07.45	63	63	3	3,6	103	25,75	169	92,35	0
07.45 - 08.00	59	59	1	1,2	100	25	160	85,2	0
08.00 - 08.15	61	61	7	8,4	96	24	164	93,4	0
08.15 - 08.30	59	59	9	10,8	104	26	172	95,8	0
08.30 - 08.45	56	56	5	6	137	34,25	198	96,25	0
08.45 - 09.00	67	67	1	1,2	114	28,5	182	96,7	1
12.00 - 12.15	71	71	4	4,8	119	29,75	194	105,55	0
12.15 - 12.30	70	70	3	3,6	111	27,75	184	101,35	0
12.30 - 12.45	67	67	1	1,2	100	25	168	93,2	0
12.45 - 13.00	54	54	7	8,4	104	26	165	88,4	2
13.00 - 13.15	71	71	3	3,6	99	24,75	173	99,35	1
13.15 - 13.30	56	56	1	1,2	98	24,5	155	81,7	0
13.30 - 13.45	64	64	4	4,8	93	23,25	161	92,05	0
13.45 - 14.00	56	56	2	2,4	82	20,5	140	78,9	0
16.00 - 16.15	62	62	2	2,4	86	21,5	150	85,9	1
16.15 - 16.30	60	60	7	8,4	110	27,5	177	95,9	0
16.30 - 16.45	51	51	9	10,8	106	26,5	166	88,3	0
16.45 - 17.00	65	65	4	4,8	94	23,5	163	93,3	9
17.00 - 17.15	67	67	6	7,2	96	24	169	98,2	0
17.15 - 17.30	66	66	8	9,6	113	28,25	187	103,85	0
17.30 - 17.45	65	65	5	6	120	30	190	101	0
17.45 - 18.00	59	59	2	2,4	97	24,25	158	85,65	0

Tabel L 14: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 20 Agustus 2019 arah Selatan - Utara

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,25			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 07.15	48	48	5	6	100	25	153	79	0
07.15 - 07.30	57	57	1	1,2	110	27,5	168	85,7	1
07.30 - 07.45	65	65	6	7,2	101	25,25	172	97,45	0
07.45 - 08.00	66	66	1	1,2	113	28,25	180	95,45	0
08.00 - 08.15	54	54	3	3,6	120	30	177	87,6	0
08.15 - 08.30	53	53	8	9,6	105	26,25	166	88,85	0
08.30 - 08.45	63	63	4	4,8	99	24,75	166	92,55	0
08.45 - 09.00	67	67	3	3,6	108	27	178	97,6	1
12.00 - 12.15	56	56	4	4,8	141	35,25	201	96,05	0
12.15 - 12.30	64	64	5	6	129	32,25	198	102,25	0
12.30 - 12.45	61	61	5	6	135	33,75	201	100,75	0
12.45 - 13.00	57	57	1	1,2	106	26,5	164	84,7	2
13.00 - 13.15	67	67	7	8,4	103	25,75	177	101,15	1
13.15 - 13.30	60	60	2	2,4	105	26,25	167	88,65	0
13.30 - 13.45	70	70	4	4,8	103	25,75	177	100,55	0
13.45 - 14.00	55	55	1	1,2	98	24,5	154	80,7	0
16.00 - 16.15	56	56	4	4,8	92	23	152	83,8	1
16.15 - 16.30	64	64	8	9,6	87	21,75	159	95,35	0
16.30 - 16.45	63	63	9	10,8	112	28	184	101,8	0
16.45 - 17.00	74	74	3	3,6	99	24,75	176	102,35	2
17.00 - 17.15	68	68	8	9,6	80	20	156	97,6	0
17.15 - 17.30	68	68	5	6	93	23,25	166	97,25	0
17.30 - 17.45	53	53	8	9,6	111	27,75	172	90,35	0
17.45 - 18.00	47	47	8	9,6	110	27,5	165	84,1	0

Tabel L 15: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 21 Agustus 2019 arah Utara-Selatan

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,25			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 07.15	60	60	4	4,8	100	25	164	89,8	0
07.15 - 07.30	54	54	8	9,6	115	28,75	177	92,35	0
07.30 - 07.45	64	64	2	2,4	104	26	170	92,4	1
07.45 - 08.00	58	58	7	8,4	110	27,5	175	93,9	0
08.00 - 08.15	64	64	1	1,2	107	26,75	172	91,95	0
08.15 - 08.30	56	56	4	4,8	117	29,25	177	90,05	1
08.30 - 08.45	54	54	2	2,4	128	32	184	88,4	1
08.45 - 09.00	62	62	2	2,4	147	36,75	211	101,15	0
12.00 - 12.15	53	53	4	4,8	91	22,75	148	80,55	0
12.15 - 12.30	63	63	2	2,4	110	27,5	175	92,9	0
12.30 - 12.45	66	66	1	1,2	99	24,75	166	91,95	0
12.45 - 13.00	52	52	4	4,8	94	23,5	150	80,3	1
13.00 - 13.15	49	49	4	4,8	104	26	157	79,8	0
13.15 - 13.30	51	51	3	3,6	101	25,25	155	79,85	0
13.30 - 13.45	63	63	6	7,2	96	24	165	94,2	1
13.45 - 14.00	55	55	4	4,8	90	22,5	149	82,3	0
16.00 - 16.15	63	63	3	3,6	61	15,25	127	81,85	0
16.15 - 16.30	54	54	4	4,8	71	17,75	129	76,55	0
16.30 - 16.45	53	53	6	7,2	77	19,25	136	79,45	0
16.45 - 17.00	57	57	9	10,8	95	23,75	161	91,55	0
17.00 - 17.15	66	66	8	9,6	86	21,5	160	97,1	0
17.15 - 17.30	62	62	5	6	84	21	151	89	0
17.30 - 17.45	60	60	4	4,8	137	34,25	201	99,05	0
17.45 - 18.00	54	54	4	4,8	162	40,5	220	99,3	0

Tabel L 16: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 21 Agustus 2019 arah Selatan - Utara

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,5			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	kend/ jam
07.00 - 07.15	55	55	6	7,2	93	23,25	154	85,45	0
07.15 - 07.30	63	63	1	1,2	114	28,5	178	92,7	0
07.30 - 07.45	61	61	3	3,6	130	32,5	194	97,1	1
07.45 - 08.00	52	52	6	7,2	112	28	170	87,2	0
08.00 - 08.15	49	49	4	4,8	98	24,5	151	78,3	0
08.15 - 08.30	53	53	1	1,2	91	22,75	145	76,95	1
08.30 - 08.45	63	63	3	3,6	104	26	170	92,6	2
08.45 - 09.00	57	57	2	2,4	98	24,5	157	83,9	0
12.00 - 12.15	67	67	4	4,8	133	33,25	204	105,05	0
12.15 - 12.30	65	65	5	6	129	32,25	199	103,25	0
12.30 - 12.45	65	65	7	8,4	135	33,75	207	107,15	0
12.45 - 13.00	73	73	8	9,6	103	25,75	184	108,35	2
13.00 - 13.15	64	64	6	7,2	110	27,5	180	98,7	0
13.15 - 13.30	76	76	18	21,6	101	25,25	195	122,85	0
13.30 - 13.45	55	55	9	10,8	97	24,25	161	90,05	1
13.45 - 14.00	46	46	5	6	82	20,5	133	72,5	0
16.00 - 16.15	53	53	4	4,8	73	18,25	130	76,05	0
16.15 - 16.30	61	61	2	2,4	77	19,25	140	82,65	0
16.30 - 16.45	56	56	5	6	89	22,25	150	84,25	0
16.45 - 17.00	75	75	10	12	90	22,5	175	109,5	0
17.00 - 17.15	65	65	7	8,4	70	17,5	142	90,9	0
17.15 - 17.30	65	65	8	9,6	83	20,75	156	95,35	0
17.30 - 17.45	70	70	4	4,8	140	35	214	109,8	0
17.45 - 18.00	53	53	12	14,4	92	23	157	90,4	0

Tabel L 17: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 22 Agustus 2019 arah Utara-Selatan

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,25			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 07.15	65	65	6	7,2	142	35,5	213	107,7	0
07.15 - 07.30	53	53	4	4,8	131	32,75	188	90,55	0
07.30 - 07.45	60	60	2	2,4	145	36,25	207	98,65	1
07.45 - 08.00	63	63	2	2,4	124	31	189	96,4	2
08.00 - 08.15	46	46	12	14,4	107	26,75	165	87,15	0
08.15 - 08.30	47	47	3	3,6	99	24,75	149	75,35	2
08.30 - 08.45	61	61	5	6	175	43,75	241	110,75	1
08.45 - 09.00	45	45	4	4,8	136	34	185	83,8	1
12.00 - 12.15	55	55	6	7,2	111	27,75	172	89,95	0
12.15 - 12.30	63	63	3	3,6	96	24	162	90,6	1
12.30 - 12.45	69	69	3	3,6	93	23,25	165	95,85	0
12.45 - 13.00	57	57	6	7,2	93	23,25	156	87,45	0
13.00 - 13.15	75	75	4	4,8	98	24,5	177	104,3	2
13.15 - 13.30	74	74	4	4,8	118	29,5	196	108,3	0
13.30 - 13.45	64	64	4	4,8	91	22,75	159	91,55	1
13.45 - 14.00	48	48	8	9,6	102	25,5	158	83,1	2
16.00 - 16.15	55	55	0	0	99	24,75	154	79,75	0
16.15 - 16.30	62	62	2	2,4	92	23	156	87,4	1
16.30 - 16.45	73	73	1	1,2	90	22,5	164	96,7	2
16.45 - 17.00	63	63	7	8,4	107	26,75	177	98,15	0
17.00 - 17.15	58	58	3	3,6	110	27,5	171	89,1	0
17.15 - 17.30	55	55	2	2,4	91	22,75	148	80,15	0
17.30 - 17.45	56	56	6	7,2	98	24,5	160	87,7	2
17.45 - 18.00	48	48	7	8,4	90	22,5	145	78,9	0

Tabel L 18: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 22 Agustus 2019 arah Selatan - Utara

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,25			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	kend/ jam
07.00 - 07.15	50	50	8	9,6	107	26,75	165	86,35	0
07.15 - 07.30	22	22	3	3,6	117	29,25	142	54,85	0
07.30 - 07.45	66	66	3	3,6	102	25,5	171	95,1	1
07.45 - 08.00	40	40	6	7,2	124	31	170	78,2	2
08.00 - 08.15	60	60	4	4,8	98	24,5	162	89,3	0
08.15 - 08.30	44	44	4	4,8	88	22	136	70,8	2
08.30 - 08.45	46	46	3	3,6	134	33,5	183	83,1	1
08.45 - 09.00	70	70	5	6	128	32	203	108	1
12.00 - 12.15	61	61	2	2,4	158	39,5	221	102,9	0
12.15 - 12.30	60	60	4	4,8	135	33,75	199	98,55	1
12.30 - 12.45	70	70	1	1,2	141	35,25	212	106,45	3
12.45 - 13.00	67	67	2	2,4	109	27,25	178	96,65	0
13.00 - 13.15	61	61	6	7,2	116	29	183	97,2	2
13.15 - 13.30	70	70	4	4,8	105	26,25	179	101,05	0
13.30 - 13.45	68	68	4	4,8	100	25	172	97,8	1
13.45 - 14.00	54	54	2	2,4	79	19,75	135	76,15	2
16.00 - 16.15	63	63	1	1,2	83	20,75	147	84,95	0
16.15 - 16.30	71	71	3	3,6	91	22,75	165	97,35	2
16.30 - 16.45	58	58	4	4,8	151	37,75	213	100,55	2
16.45 - 17.00	82	82	2	2,4	102	25,5	186	109,9	0
17.00 - 17.15	63	63	4	4,8	89	22,25	156	90,05	0
17.15 - 17.30	70	70	9	10,8	94	23,5	173	104,3	0
17.30 - 17.45	65	65	4	4,8	100	25	169	94,8	2
17.45 - 18.00	52	52	4	4,8	103	25,75	159	82,55	0

Tabel L 19: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 23 Agustus 2019 arah Utara-Selatan

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,25			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	kend/ jam
07.00 - 07.15	60	60	6	7,2	118	29,5	184	96,7	0
07.15 - 07.30	57	57	2	2,4	122	30,5	181	89,9	0
07.30 - 07.45	64	64	8	9,6	116	29	188	102,6	0
07.45 - 08.00	50	50	1	1,2	113	28,25	164	79,45	0
08.00 - 08.15	58	58	6	7,2	101	25,25	165	90,45	1
08.15 - 08.30	55	55	5	6	106	26,5	166	87,5	0
08.30 - 08.45	56	56	1	1,2	139	34,75	196	91,95	0
08.45 - 09.00	59	59	7	8,4	133	33,25	199	100,65	1
12.00 - 12.15	61	61	5	6	103	25,75	169	92,75	0
12.15 - 12.30	67	67	2	2,4	107	26,75	176	96,15	1
12.30 - 12.45	54	54	4	4,8	98	24,5	156	83,3	0
12.45 - 13.00	41	41	4	4,8	97	24,25	142	70,05	0
13.00 - 13.15	57	57	2	2,4	102	25,5	161	84,9	1
13.15 - 13.30	52	52	5	6	105	26,25	162	84,25	1
13.30 - 13.45	65	65	7	8,4	94	23,5	166	96,9	0
13.45 - 14.00	70	70	3	3,6	96	24	169	97,6	0
16.00 - 16.15	60	60	3	3,6	100	25	163	88,6	0
16.15 - 16.30	57	57	2	2,4	120	30	179	89,4	0
16.30 - 16.45	56	56	2	2,4	131	32,75	189	91,15	1
16.45 - 17.00	63	63	5	6	143	35,75	211	104,75	0
17.00 - 17.15	66	66	5	6	100	25	171	97	1
17.15 - 17.30	64	64	4	4,8	99	24,75	167	93,55	0
17.30 - 17.45	61	61	2	2,4	114	28,5	177	91,9	0
17.45 - 18.00	55	55	7	8,4	111	27,75	173	91,15	1

Tabel L 20: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 23 Agustus 2019 arah Selatan - Utara

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,25			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 07.15	53	53	1	1,2	100	25	154	79,2	0
07.15 - 07.30	43	43	5	6	110	27,5	158	76,5	0
07.30 - 07.45	61	61	2	2,4	101	25,25	164	88,65	0
07.45 - 08.00	51	51	6	7,2	94	23,5	151	81,7	0
08.00 - 08.15	57	57	7	8,4	91	22,75	155	88,15	1
08.15 - 08.30	52	52	2	2,4	92	23	146	77,4	0
08.30 - 08.45	54	54	2	2,4	85	21,25	141	77,65	0
08.45 - 09.00	69	69	1	1,2	109	27,25	179	97,45	1
12.00 - 12.15	61	61	5	6	141	35,25	207	102,25	2
12.15 - 12.30	74	74	1	1,2	97	24,25	172	99,45	1
12.30 - 12.45	46	46	3	3,6	88	22	137	71,6	0
12.45 - 13.00	51	51	8	9,6	92	23	151	83,6	0
13.00 - 13.15	43	43	6	7,2	92	23	141	73,2	2
13.15 - 13.30	65	65	1	1,2	103	25,75	169	91,95	1
13.30 - 13.45	70	70	4	4,8	98	24,5	172	99,3	0
13.45 - 14.00	55	55	5	6	97	24,25	157	85,25	0
16.00 - 16.15	60	60	2	2,4	122	30,5	184	92,9	0
16.15 - 16.30	65	65	3	3,6	113	28,25	181	96,85	2
16.30 - 16.45	55	55	6	7,2	123	30,75	184	92,95	1
16.45 - 17.00	77	77	3	3,6	145	36,25	225	116,85	0
17.00 - 17.15	68	68	5	6	122	30,5	195	104,5	1
17.15 - 17.30	69	69	6	7,2	93	23,25	168	99,45	0
17.30 - 17.45	65	65	2	2,4	111	27,75	178	95,15	2
17.45 - 18.00	53	53	5	6	132	33	190	92	1

Tabel L 21: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 24 Agustus 2019 arah Utara-Selatan

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,25			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 07.15	60	60	3	3,6	118	29,5	181	93,1	0
07.15 - 07.30	57	57	6	7,2	122	30,5	185	94,7	0
07.30 - 07.45	64	64	2	2,4	116	29	182	95,4	0
07.45 - 08.00	50	50	4	4,8	113	28,25	167	83,05	0
08.00 - 08.15	58	58	6	7,2	101	25,25	165	90,45	1
08.15 - 08.30	55	55	2	2,4	106	26,5	163	83,9	0
08.30 - 08.45	56	56	6	7,2	139	34,75	201	97,95	0
08.45 - 09.00	59	59	3	3,6	133	33,25	195	95,85	1
12.00 - 12.15	61	61	3	3,6	103	25,75	167	90,35	2
12.15 - 12.30	67	67	3	3,6	107	26,75	177	97,35	1
12.30 - 12.45	54	54	3	3,6	98	24,5	155	82,1	0
12.45 - 13.00	41	41	6	7,2	97	24,25	144	72,45	0
13.00 - 13.15	57	57	5	6	102	25,5	164	88,5	1
13.15 - 13.30	52	52	2	2,4	105	26,25	159	80,65	1
13.30 - 13.45	65	65	7	8,4	94	23,5	166	96,9	0
13.45 - 14.00	60	60	7	8,4	96	24	163	92,4	0
16.00 - 16.15	60	60	7	8,4	100	25	167	93,4	0
16.15 - 16.30	57	57	5	6	120	30	182	93	0
16.30 - 16.45	56	56	2	2,4	131	32,75	189	91,15	1
16.45 - 17.00	63	63	7	8,4	143	35,75	213	107,15	0
17.00 - 17.15	66	66	2	2,4	100	25	168	93,4	1
17.15 - 17.30	64	64	7	8,4	99	24,75	170	97,15	0
17.30 - 17.45	61	61	5	6	114	28,5	180	95,5	2
17.45 - 18.00	55	55	5	6	111	27,75	171	88,75	1

Tabel L 22: Merubah kendaraan/jam ke smp/jam dalam satu (1) arah jalan Willem Iskandar km 5 + 000 - km 6 + 000 tanggal 24 Agustus 2019 arah Selatan - Utara

Waktu	Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Sepeda motor		Total		Kend. Tak bermotor
	(LV)	Emp = 1,0	(HV)	EMP = 1,2	(MC)	EMP = 0,25			
	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	Kend/ Jam	Smp/ Jam	
07.00 - 07.15	61	61	2	2,4	93	23,25	156	86,65	0
07.15 - 07.30	43	43	1	1,2	103	25,75	147	69,95	0
07.30 - 07.45	59	59	5	6	94	23,5	158	88,5	0
07.45 - 08.00	51	51	6	7,2	89	22,25	146	80,45	0
08.00 - 08.15	55	55	4	4,8	100	25	159	84,8	1
08.15 - 08.30	60	60	4	4,8	89	22,25	153	87,05	0
08.30 - 08.45	54	54	2	2,4	79	19,75	135	76,15	0
08.45 - 09.00	70	70	2	2,4	102	25,5	174	97,9	1
12.00 - 12.15	65	65	7	8,4	134	33,5	206	106,9	2
12.15 - 12.30	74	74	5	6	116	29	195	109	1
12.30 - 12.45	58	58	2	2,4	129	32,25	189	92,65	0
12.45 - 13.00	64	64	6	7,2	97	24,25	167	95,45	0
13.00 - 13.15	56	56	2	2,4	102	25,5	160	83,9	2
13.15 - 13.30	66	66	7	8,4	99	24,75	172	99,15	1
13.30 - 13.45	70	70	4	4,8	93	23,25	167	98,05	0
13.45 - 14.00	60	60	3	3,6	85	21,25	148	84,85	0
16.00 - 16.15	68	68	10	12	89	22,25	167	102,25	0
16.15 - 16.30	58	58	6	7,2	110	27,5	174	92,7	2
16.30 - 16.45	57	57	4	4,8	95	23,75	156	85,55	1
16.45 - 17.00	78	78	1	1,2	105	26,25	184	105,45	0
17.00 - 17.15	69	69	3	3,6	142	35,5	214	108,1	1
17.15 - 17.30	70	70	7	8,4	97	24,25	174	102,65	0
17.30 - 17.45	69	69	2	2,4	104	26	175	97,4	2
17.45 - 18.00	59	59	4	4,8	110	27,5	173	91,3	1

Tabel L 23: Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – Km 6 + 000 Mandailing Natal pada tanggal 20 Agustus 2019

Waktu	hambatan samping			
	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir Atau Kendaraan Berhenti	Kendaraan Keluar Masuk Sisi Jalan	Kendaraan Tak Bermotor
07.00 - 07.15	215	60	210	0
07.15 - 07.30	100	25	275	2
07.30 - 07.45	70	60	75	0
07.45 - 08.00	70	25	190	0
08.00 - 08.15	55	15	175	0
08.15 - 08.30	50	15	120	0
08.30 - 08.45	50	45	120	0
08.45 - 09.00	65	45	105	2
12.00 - 12.15	205	25	115	0
12.15 - 12.30	130	35	115	0
12.30 - 12.45	65	35	120	0
12.45 - 13.00	25	35	120	4
13.00 - 13.15	125	45	215	2
13.15 - 13.30	90	40	125	0
13.30 - 13.45	120	35	115	0
13.45 - 14.00	105	70	165	0
16.00 - 16.15	170	55	195	2
16.15 - 16.30	130	35	170	0
16.30 - 16.45	115	65	155	0
16.45 - 17.00	150	50	155	11
17.00 - 17.15	245	25	160	0
17.15 - 17.30	150	35	110	0
17.30 - 17.45	20	40	50	0
17.45 - 18.00	135	40	140	0

Tabel L 24: Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – Km 6 + 000 Mandailing Natal pada tanggal 21 Agustus 2019

Waktu	Hambatan Samping			
	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir Atau Kendaraan Berhenti	Kendaraan Keluar Masuk Sisi Jalan	Kendaraan Tak Bermotor
07.00 - 07.15	140	20	200	0
07.15 - 07.30	205	45	190	0
07.30 - 07.45	85	35	150	2
07.45 - 08.00	125	75	105	0
08.00 - 08.15	105	30	80	0
08.15 - 08.30	90	55	125	2
08.30 - 08.45	110	20	90	3
08.45 - 09.00	60	50	100	0
12.00 - 12.15	115	40	135	0
12.15 - 12.30	125	60	145	0
12.30 - 12.45	105	60	135	0
12.45 - 13.00	105	55	185	3
13.00 - 13.15	190	40	195	0
13.15 - 13.30	150	70	155	0
13.30 - 13.45	120	45	105	2
13.45 - 14.00	110	30	130	0
16.00 - 16.15	80	35	15	0
16.15 - 16.30	20	30	55	0
16.30 - 16.45	175	55	65	0
16.45 - 17.00	65	25	60	0
17.00 - 17.15	90	25	65	0
17.15 - 17.30	45	35	100	0
17.30 - 17.45	75	45	70	0
17.45 - 18.00	150	60	120	0

Tabel L 25: Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – Km 6 + 000 Mandailing Natal pada tanggal 22 Agustus 2019

Waktu	Hambatan Samping			
	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir Atau Kendaraan Berhenti	Kendaraan Keluar Masuk Sisi Jalan	Kendaraan Tak Bermotor
07.00 - 07.15	115	25	250	0
07.15 - 07.30	20	30	180	0
07.30 - 07.45	35	5	140	2
07.45 - 08.00	50	25	115	4
08.00 - 08.15	80	20	120	0
08.15 - 08.30	50	25	145	4
08.30 - 08.45	80	40	100	2
08.45 - 09.00	75	80	150	2
12.00 - 12.15	75	40	95	0
12.15 - 12.30	135	55	105	2
12.30 - 12.45	135	40	115	3
12.45 - 13.00	115	45	120	0
13.00 - 13.15	195	70	120	4
13.15 - 13.30	245	40	200	0
13.30 - 13.45	130	35	125	2
13.45 - 14.00	100	45	205	4
16.00 - 16.15	135	55	220	0
16.15 - 16.30	180	45	190	3
16.30 - 16.45	175	40	145	4
16.45 - 17.00	175	35	190	0
17.00 - 17.15	190	30	140	0
17.15 - 17.30	200	40	155	0
17.30 - 17.45	130	30	155	4
17.45 - 18.00	125	75	150	0

Tabel L 26: Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – Km 6 + 000 Mandailing Natal pada tanggal 23 Agustus 2019

Waktu	Hambatan samping			
	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir Atau Kendaraan Berhenti	Kendaraan Keluar Masuk Sisi Jalan	Kendaraan Tak Bermotor
07.00 - 07.15	140	30	160	0
07.15 - 07.30	180	40	200	0
07.30 - 07.45	105	25	160	0
07.45 - 08.00	130	35	115	0
08.00 - 08.15	90	50	115	2
08.15 - 08.30	60	35	100	0
08.30 - 08.45	35	40	80	0
08.45 - 09.00	80	50	60	2
12.00 - 12.15	110	40	130	2
12.15 - 12.30	150	30	90	2
12.30 - 12.45	225	20	95	0
12.45 - 13.00	90	55	40	0
13.00 - 13.15	225	70	200	3
13.15 - 13.30	80	65	130	2
13.30 - 13.45	60	80	85	0
13.45 - 14.00	95	20	90	0
16.00 - 16.15	110	20	100	0
16.15 - 16.30	125	35	95	2
16.30 - 16.45	120	40	155	2
16.45 - 17.00	80	50	150	0
17.00 - 17.15	150	20	140	2
17.15 - 17.30	75	50	130	0
17.30 - 17.45	125	20	130	2
17.45 - 18.00	55	40	100	2

Tabel L 27: Data hambatan samping pada ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – Km 6 + 000 Mandailing Natal pada tanggal 25 Agustus 2019

Waktu	Hambatan Samping			
	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir Atau Kendaraan Berhenti	Kendaraan Keluar Masuk Sisi Jalan	Kendaraan Tak Bermotor
07.00 - 07.15	160	35	190	0
07.15 - 07.30	150	35	215	0
07.30 - 07.45	105	40	145	0
07.45 - 08.00	125	40	170	0
08.00 - 08.15	70	40	135	2
08.15 - 08.30	55	35	125	0
08.30 - 08.45	65	20	105	0
08.45 - 09.00	55	35	110	2
12.00 - 12.15	145	40	125	4
12.15 - 12.30	125	35	120	2
12.30 - 12.45	90	40	125	0
12.45 - 13.00	75	35	140	0
13.00 - 13.15	135	45	185	3
13.15 - 13.30	135	50	155	2
13.30 - 13.45	150	40	130	0
13.45 - 14.00	135	55	145	0
16.00 - 16.15	110	35	110	0
16.15 - 16.30	120	35	125	2
16.30 - 16.45	125	45	120	2
16.45 - 17.00	110	35	115	0
17.00 - 17.15	160	25	100	2
17.15 - 17.30	110	30	115	0
17.30 - 17.45	65	35	75	4
17.45 - 18.00	105	35	110	2

Tabel L 28: Kecepatan dan waktu tempuh arah Selatan - utara

Pengamatan	Kecepatan kendaraan ringan (LV)		
	Panjang (KM)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)
1	1	116,75	30,83511777
2	1	96,25	37,4025974
3	1	110,4	32,60869565
4	1	102,75	35,03649635
5	1	116,3	30,9544282
6	1	102,85	35,00243072
7	1	116,05	31,02111159
8	1	116,05	31,02111159
9	1	112,6	31,97158082
10	1	115,55	31,15534401
11	1	110,4	32,60869565
12	1	110,4	32,60869565
13	1	111,4	32,31597846
14	1	116,2	30,98106713
15	1	111,85	32,18596334
16	1	115,4	31,19584055
17	1	107,75	33,41067285
18	1	115,3	31,22289679
19	1	117,7	30,58623619
20	1	121,2	29,7029703
21	1	115,7	31,11495246
22	1	102,85	35,00243072
23	1	117,25	30,70362473
24	1	110,65	32,53502033
25	1	100,85	35,69657908
26	1	115,45	31,18233001
27	1	117,7	30,58623619
28	1	112,6	31,97158082
29	1	121,75	29,5687885
30	1	115,8	31,0880829
Total		3373,75	963,2775568
Rata-rata		112,4583333	32,10925189

Tabel L 29: Kecepatan dan waktu tempuh arah Utara - Selatan

Pengamatan	Kecepatan kendaraan berat (HV)		
	Panjang (KM)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)
1	1	139,1	25,88066139
2	1	137,9	26,10587382
3	1	138,3	26,03036876
4	1	144,8	24,86187845
5	1	134,05	26,85565088
6	1	141,2	25,49575071
7	1	134,7	26,72605791
8	1	138,6	25,97402597
9	1	149,9	24,01601067
10	1	132,25	27,22117202
11	1	129,6	27,77777778
12	1	140,2	25,67760342
13	1	136,4	26,39296188
14	1	126,25	28,51485149
15	1	141,3	25,47770701
16	1	130,45	27,59678038
17	1	137,7	26,14379085
18	1	126,25	28,51485149
19	1	132,8	27,10843373
20	1	135,55	26,55846551
21	1	135,55	26,55846551
22	1	141,05	25,52286423
23	1	144,8	24,86187845
24	1	136,8	26,31578947
25	1	130,4	27,60736196
26	1	146,35	24,59856508
27	1	121,3	29,6784831
28	1	141,75	25,3968254
29	1	141,15	25,50478215
30	1	128,25	28,07017544
Total		4094,7	793,0458649
Rata-rata		136,49	26,43486216

Tabel L 30: Kecepatan dan waktu tempuh arah Selatan - Utara

Pengamatan	Kecepatan kendaraan berat (HV)		
	Panjang (KM)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)
1	1	127,6	28,21316614
2	1	127,6	28,21316614
3	1	142,95	25,18363064
4	1	147,7	24,37373053
5	1	134	26,86567164
6	1	131,25	27,42857143
7	1	141,05	25,52286423
8	1	136,4	26,39296188
9	1	136	26,47058824
10	1	146,05	24,64909278
11	1	126,25	28,51485149
12	1	130,2	27,64976959
13	1	146,4	24,59016393
14	1	136,2	26,43171806
15	1	131,35	27,40768938
16	1	130,45	27,59678038
17	1	132,65	27,13908783
18	1	146,2	24,62380301
19	1	132,8	27,10843373
20	1	140,5	25,6227758
21	1	140,5	25,6227758
22	1	134,75	26,716141
23	1	134,75	26,716141
24	1	151,75	23,723229
25	1	130,35	27,61795167
26	1	141	25,53191489
27	1	136,25	26,42201835
28	1	131,75	27,32447818
29	1	131,2	27,43902439
30	1	148,25	24,28330523
Total		4104,15	791,3954964
Rata-rata		136,805	26,37984988

## B. Lampiran Dokumentasi



Gambar L 1: Kendaraan parkir



Gambar L2: Pejalan kaki



Gambar L3: Ruas jalan



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan web, [www.umsu.ac.id](http://www.umsu.ac.id) Telp. 061-

66244567

**LEMBAR ASISTENSI**

**NAMA : ZAIDAN NOOR**

**NPM : 1407210062**

**JUDUL : ANALISIS TINGKAT PELAYANAN RUAS JALAN  
WILLEM ISKANDAR KABUPATEN MANDAILING  
NATAL**

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF
	27/02-19	Acc. Utki Gunung	N.

**Pembimbing I**

**ANDRI, S.T, M.T**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan web, [www.umsu.ac.id](http://www.umsu.ac.id) Telp. 061-

66244567

**LEMBAR ASISTENSI**

**NAMA : ZAIDAN NOOR**

**NPM : 1407210062**

**JUDUL : ANALISIS TINGKAT PELAYANAN RUAS JALAN  
WILLEM ISKANDAR KABUPATEN MANDAILING  
NATAL**

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF
	24/04-19	Revisi Perinyan	<i>[Signature]</i>
	7/05-19	Revisi Ulu- Kizorja Jalan	<i>[Signature]</i>
	20/05-19	Revisi Area Peris Membangun - Cengkutlem Baha to survei data.	<i>[Signature]</i>
	14/08-19	Trinjulem buskes survei data laka kintan	<i>[Signature]</i>
	27/12-19	Revisi Analisa	<i>[Signature]</i>

**Pembimbing I**

**ANDRI, S.T, M.T**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan web, www.umsu.ac.id Telp. 061-

66244567

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : Z Aidan Noor

NPM : 1407210062

JUDUL : ANALISIS TINGKAT PELAYANAN RUAS JALAN  
WILLEM ISKANDAR KABUPATEN MANDAILING  
NATAL

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF
	11/9-19	Revisi data	<i>[Signature]</i>
	26/9-19	Data sudah	<i>[Signature]</i>
	25/10-19	Revisi perhitungannya	<i>[Signature]</i>
	6/12-19	sesuaikan kesimpulannya	<i>[Signature]</i>

Pembimbing I

ANDRI, S.T, M.T



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

## PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

### FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan web, www.umsu.ac.id Telp. 061-

66244567

#### LEMBAR ASISTENSI

NAMA : Z Aidan Noor

NPM : 1407210062

JUDUL : ANALISIS TINGKAT PELAYANAN RUAS JALAN  
WILLEM ISKANDAR KABUPATEN MANDAILING  
NATAL

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF
1	kamis / 5-12-19	Perbaiki penulisan di Bab I, II - Spasi antara judul bab, Sub bab - Spasi antara paragraf - Penomoran pd halaman - Spasi pd judul tabel	
2	kamis / 12-12-19	- Bagan alir berada di bab 3, - Penulisan keterangan gambar, judul tidak di bold. - Perbaiki penomoran rumus	
3	kamis / 19-12-19	- Lengkapi daftar isi, tabel, gambar, lembar pengesahan	
4	Senin / 23-12-19	Acc untuk diseminarkan	

Pembimbing II

RIZKI EFRIDA ST.MT



### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : ZAIDAN NOOR  
Panggilan : ZIDAN  
Agama : Islam  
Tempat, tanggal Lahir : Lk 6 Simangambat, 25 Juli 1996  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Alamat Sekarang : Lk 6 Simangambat, Kec. Siabu, Kab. Mandailing  
Natal  
No. HP/ Telp. Seluler : 0852-7097-0537  
E-mail : nzaidannoor@gmail.com  
Nama Orang Tua  
Ayah : AHMAD MULIA NASUTION  
Ibu : BENHUR SIREGAR

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1407210062  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA, No.3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SD Negeri 147888	2008
2	SMP	SMP Negeri 4 Siabu	2011
3	SMA/SMK	SMK Negeri 2 Panyabungan	2014
4	Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2014 sampai selesai		