

LAPORAN PENELITIAN

“Analisis Pengaruh Lajur Khusus Sepeda Motor Terhadap Kinerja Simpang Jalan PH.H.Mustafa – Jalan Cimuncang”

Andrean Maulana, MT



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG - 2019**

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH LAJUR KHUSUS SEPEDA MOTOR
TERHADAP KINERJA SIMPANG JALAN PH.H.MUSTAFA –
JALAN CIMUNCANG

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan pendidikan Program
Sarjana pada Program Teknik Sipil



Disusun Oleh:
Bintang Anugrah Illahi
22 2015 076

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
2019

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH LAJUR KHUSUS SEPEDA MOTOR
TERHADAP KINERJA SIMPANG JALAN PH.H.MUSTAFA –
JALAN CIMUNCANG

Oleh:

Bintang Anugrah Illahi

22 2015 076

Telah disetujui dalam Ujian Tugas Akhir di depan Tim Penguji

Pada Tanggal 5 Agustus 2019

Dosen Pembimbing

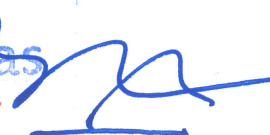

Andrean Maulana, S.T., M.T.

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal 5 Agustus 2019

Mengetahui Ketua Program Studi Teknik Sipil

Yessi Nirwana Kurniadi, S.T., M.T., Ph.D.

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah dipergunakan dalam rangka penyusunan naskah Tugas Akhir pada program pendidikan sarjana, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bandung, 5 Agustus 2019



Bintang Anugrah Illahi

NRP: 22 2015 076

ANALISIS PENGARUH LAJUR KHUSUS SEPEDA MOTOR TERHADAP KINERJA SIMPANG JALAN PH.H.MUSTAFA – JALAN CIMUNCANG (Bintang Anugrah Illahi, NRP 22 2015 076, Pembimbing Andrean Maulana S.T., M.T., Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Bandung)

ABSTRAK

Penggunaan sepeda motor yang hampir 2 kali lipat lebih dari pengguna mobil, hal ini menyebabkan tingginya proporsi sepeda motor dalam arus lalu lintas. Sehingga diperlukan perlakuan khusus untuk para pengendara sepeda motor seperti disediakannya lajur khusus sepeda motor dan ruang henti khusus sepeda motor. Tujuan studi ini adalah menganalisis pengaruh lajur khusus sepeda motor yang menampung pergerakan sepeda motor di lajur major menggunakan model mikrosimulasi dengan software PTV Vissim. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perubahan kinerja simpang yaitu panjang antrian dan tundaan lebih baik ketika menggunakan lajur khusus sepeda motor di jalur major.

Kata kunci: Proporsi sepeda motor, mikrosimulasi, kinerja simpang.

TRAFFIC IMPACT ANALYSIS OF MOTORCYCLE LANES TOWARD INTERSECTION PERFORMANCE AT PH.H.MUSTAFA – CIMUNCANG CROSSROADS (Bintang Anugrah Illahi, NRP 22 2015 076, Preceptor Andrean Maulana S.T., M.T., Civil Engineering, Civil Engineering and Planning Faculty, National Institute of Technology, Bandung)

ABSTRACT

The use motorbikes is almost 2 times more than car users, this causes a high proportion of motorcycles in the flow of traffic. So that special treatment is needed for motorbike riders such as the availability of motorbike lanes and motorbike stop rooms. The purpose of this study was to analyze the influence of the special lanes of motorbikes that accommodate motorbike movements in the major lanes using the microsimulation model with software PTV Vissim. The results obtained from this study show that there are changes in intersection performance queue length and delay better when using motorcycles lane in the major lanes..

Keywords: Proportion of motorcycle, mikrosimulation, intersection performance.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena hanya dengan rahmat-Nya dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul “**Analisis Pengaruh Lajur Khusus Sepeda Motor Terhadap Kinerja Simpang Jalan PH.H.Mustafa – jalan Cimuncang**”. Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan program sarjana pada program studi di Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Bandung.

Penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang membantu melalui masukan -masukan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Jajang Supriatna dan ibu Iis Supartini selaku Orang tua, Ivayanti Riana Fujiawati, Saddam Febriansyah Adam, Ragil Alfalah Syahreza beserta keluarga tercinta lainnya yang telah memberikan motivasi, semangat dan dorongan baik moril, materil dan spiritual dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Andrean Maulana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, perhatian dan pikiran untuk membimbing penulis selama kegiatan penyusunan tugas akhir.
3. Ibu Oka Purwanti, S.T., M.T. dan bapak Dr. Ir. Herman, M.T. selaku dosen penguji yang juga telah memberikan bimbingannya dalam penyusunan tugas akhir.
4. Ibu Oka Purwanti, S.T., M.T. selaku wali dosen yang telah membantu penulis selama berkuliah di Institut Teknologi Nasional Bandung.
5. Ibu Yessi Nirwana Kurniadi, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Bandung yang telah membantu penulis selama berkuliah ITENAS.
6. Bapak Dr. Techn. Indra Noer Hamdhan, Ir., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Bandung yang telah membantu penulis selama berkuliah ITENAS.

7. Seluruh staf tata usaha dan fakultas Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Bandung yang telah memberikan bantuan kemudahan administrasi maupun bantuan secara langsung dalam proses penyusunan tugas akhir.
8. Marko Priyana, Ogi, Adi Budiutomo, Ridwan Fathur Rahman, Gilang, Hilmi, Nida, yang telah memberikan motivasi, semangat, bantuan dan lain – lain yang sangat membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
9. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa adanya kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini baik dari segi isi maupun metode penulisannya, oleh sebab itu penulis memohon maaf atas kekurangannya dan mengharapkan kritik maupun saran yang membangun dari semua pihak yang telah membaca tugas akhir ini. Akhir kata penulis sekali lagi mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini dan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat di masa yang akan datang.

Bandung, 31 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR NOTASI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Simpang.....	4
2.1.1 Jenis - jenis Simpang	4
2.1.2 Pergerakan Arus di Persimpangan.....	4
2.1.3 Titik Konflik Lalu Lintas Pada Persimpangan.....	6
2.2 Parameter Lalu Lintas.....	7
2.2.1 Arus Lalu Lintas.....	7
2.2.2 Volume Lalu Lintas.....	8
2.2.3 Kecepatan Kendaraan.....	8
2.3 Parameter Kinerja Simpang.....	8
2.3.1 Panjang Antrian.....	9
2.3.2 Tundaan.....	9

2.4	Lajur Khusus Sepeda Motor.....	9
2.4.1	Jenis Pembatas Lajur.....	9
2.4.2	Lebar Lajur.....	10
2.5	PTV Vissim.....	11
2.5.1	Parameter yang Digunakan Pada Program Vissim.....	11
2.5.2	Kalibrasi PTV Vissim.....	15
2.5.3	Validitas PTV Vissim.....	15
2.6	Penelitian Terdahulu.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....		17
3.1	Tahapan Metode Penelitian.....	17
3.2	Penjelasan Bagan Alir Metode Penelitian.....	20
3.2.1	Perumusan Masalah.....	20
3.2.2	Studi Literatur.....	20
3.2.3	Pengumpulan Data.....	20
3.2.4	Perbandingan Kinerja Simpang Kondisi Eksisting dan Kondisi Desain.....	21
3.3	Penjelasan Bagan Alir Pemodelan.....	22
3.3.1	Pembuatan Jaringan Jalan.....	22
3.3.2	Jenis Kendaraan.....	22
3.3.3	Volume Lalu Lintas, Kecepatan, Rute Perjalanan dan Pengaturan Lampu Sinyal.....	22
3.3.4	Kalibrasi Model.....	23
3.3.5	Validasi Model.....	23
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		24
4.1	Data.....	24
4.1.1	Data Geometri Simpang.....	24
4.1.2	Data Fase dan Lampu Sinyal Lalu Lintas.....	25
4.1.3	Data Arus Lalu Lintas dan Persentase Pergerakan.....	25
4.1.4	Data Kecepatan Kendaraan.....	27
4.1.5	Perilaku Berkendara.....	31
4.2	Analisis Simpang Eksisting.....	32
4.2.1	Pemodelan Simpang Eksisting Menggunakan PTV Vissim.....	32

4.2.2	Proses Kalibrasi.....	42
4.2.3	Validasi Simpang Eksisting.....	45
4.2.4	Hasil Evaluasi Simpang Eksisting.....	46
4.3	Skenario Pemodelan Desain.....	46
4.4	Hasil Evaluasi Skenario Pemodelan Desain.....	47
4.5	Perbandingan Hasil Simpang Eksisting dengan Desain.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....		57



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Validasi GEH.....	16
Tabel 2.2	Penelitian terdahulu.....	16
Tabel 3.1	Parameter kalibrasi perilaku berkendara.....	23
Tabel 4.1	Data geometri simpang PH.H.Mustafa - Cimuncang.....	24
Tabel 4.2	Arus lalu lintas arah timur.....	25
Tabel 4.3	Arus lalu lintas arah barat.....	25
Tabel 4.4	Arus lalu lintas arah selatan.....	25
Tabel 4.5	Arus lalu lintas arah utara.....	26
Tabel 4.6	Pergerakan lalu lintas arah barat.....	26
Tabel 4.7	Pergerakan lalu lintas arah timur.....	26
Tabel 4.8	Pergerakan lalu lintas arah utara.....	26
Tabel 4.9	Pergerakan lalu lintas arah selatan.....	27
Tabel 4.10	Kecepatan mobil.....	27
Tabel 4.11	Kecepatan motor.....	28
Tabel 4.12	Kecepatan kendaraan berat.....	29
Tabel 4.13	Contoh data kalibrasi perilaku berkendara.....	32
Tabel 4.14	Percobaan nilai kalibrasi perilaku berkendara.....	42
Tabel 4.15	Hasil percobaan kalibrasi perilaku berkendara.....	43
Tabel 4.16	Hasil validasi pemodelan eksisting.....	45
Tabel 4.17	Hasil evaluasi pemodelan eksisting.....	46
Tabel 4.18	Hasil evaluasi pemodelan desain.....	48
Tabel 4.19	Hasil perbandingan evaluasi pemodelan eksisting dengan desain.....	48
Tabel 4.20	Pengujian hipotesis panjang antrian cicaheum.....	49
Tabel 4.21	Pengujian hipotesis panjang antrian itenas.....	50
Tabel 4.22	Pengujian hipotesis panjang antrian cimuncang.....	50
Tabel 4.23	Pengujian hipotesis panjang antrian ters.cimuncang.....	50
Tabel 4.24	Pengujian hipotesis penurunan panjang antrian cicaheum.....	51
Tabel 4.25	Pengujian hipotesis penurunan panjang antrian itenas.....	52
Tabel 4.26	Pengujian hipotesis tundaan cicaheum.....	53
Tabel 4.27	Pengujian hipotesis tundaan itenas.....	53

Tabel 4.28	Pengujian hipotesis tundaan cimuncang.....	53
Tabel 4.29	Pengujian hipotesis tundaan ters.cimuncang.....	54
Tabel 4.30	Pengujian hipotesis penurunan tundaan cicaheum.....	55
Tabel 4.31	Pengujian hipotesis penurunan tundaan itenas.....	55



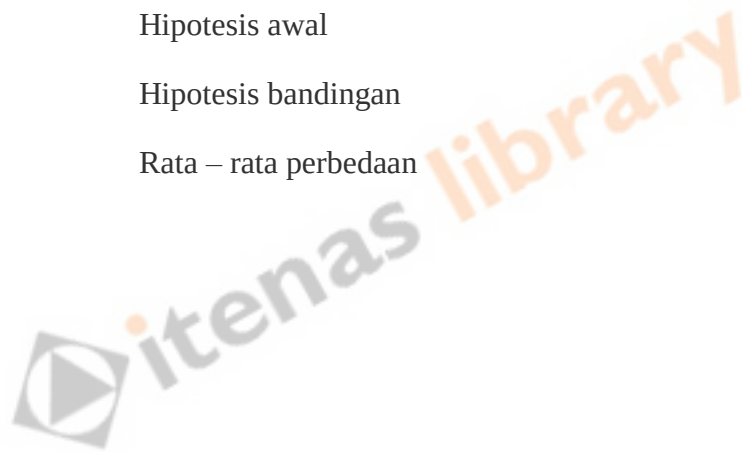
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Persimpangan Jl.PH.H.Mustafa – Jl.Cimuncang.....	2
Gambar 2.1	<i>Diverging</i> (memisah).....	5
Gambar 2.2	<i>Merging</i> (menyatu).....	5
Gambar 2.3	<i>Crossing</i> (memotong).....	6
Gambar 2.4	<i>Weaving</i> (menyilang).....	6
Gambar 2.5	Lintasan Konflik.....	7
Gambar 2.6	Marka Lajur Khusus Sepeda Motor.....	9
Gambar 2.7	Separator Lajur Khusus Sepeda Motor.....	10
Gambar 2.8	Jarak Antar Sepeda Motor.....	11
Gambar 2.9	2D/3D model.....	12
Gambar 2.10	<i>Desired Speed Distribution</i>	12
Gambar 2.11	<i>Driving Behavior</i>	13
Gambar 2.12	Parameter <i>input links</i>	14
Gambar 2.13	<i>Connector</i>	14
Gambar 3.1	Bagan alir metode penelitian.....	17
Gambar 3.1	Bagan alir metode penelitian (lanjutan).....	18
Gambar 3.2	Bagan alir pemodelan vissim.....	19
Gambar 4.1	Geometri simpang Jl.PH.H.Mustafa – Jl. Cimuncang.....	24
Gambar 4.2	Fase dan waktu lampu lalu lintas.....	25
Gambar 4.3	Grafik kecepatan mobil.....	30
Gambar 4.4	Grafik kecepatan motor.....	31
Gambar 4.5	Grafik kecepatan kendaraan berat	31
Gambar 4.6	<i>Traffic regulations</i>	33
Gambar 4.7	<i>Units</i>	33
Gambar 4.8	Model kendaraan.....	34
Gambar 4.9	Pengelompokan model kendaraan.....	34
Gambar 4.10	Pendefenisian tipe kendaraan.....	35
Gambar 4.11	Pendefinisian tipe kendaraan (lanjutan).....	35
Gambar 4.12	Kelas kendaraan.....	36
Gambar 4.13	Parameter kecepatan.....	36

Gambar 4.14	Jaringan jalan.....	37
Gambar 4.15	Parameter pengaturan <i>links</i>	37
Gambar 4.16	Parameter volume arus lalu lintas.....	38
Gambar 4.17	Parameter komposisi lalu lintas.....	38
Gambar 4.18	Parameter <i>static route</i>	38
Gambar 4.19	Parameter <i>driving behavior</i>	39
Gambar 4.20	Penyesuaian <i>behavior</i> di <i>links</i>	39
Gambar 4.21	Pengaturan <i>signal group</i>	40
Gambar 4.22	Waktu siklus dan diagram fase.....	40
Gambar 4.23	<i>Node evaluation</i>	41
Gambar 4.24	<i>Evaluation configuration</i>	41
Gambar 4.25	<i>Simulation parameter</i>	42
Gambar 4.26	Hasil kalibrasi lengan timur.....	43
Gambar 4.27	Hasil kalibrasi lengan barat.....	43
Gambar 4.28	Hasil kalibrasi lengan selatan.....	44
Gambar 4.29	Hasil kalibrasi lengan utara.....	44
Gambar 4.30	Pemodelan sebelum kalibrasi.....	44
Gambar 4.31	Pemodelan setelah kalibrasi.....	45
Gambar 4.32	Skenario pemodelan eksisting.....	47
Gambar 4.33	Skenario pemodelan desain.....	47
Gambar 4.34	Hasil pengujian hipotesis panjang antrian cicaheum.....	51
Gambar 4.35	Hasil pengujian hipotesis penurunan antrian cicaheum.....	52
Gambar 4.36	Hasil pengujian hipotesis tundaan cicaheum.....	54
Gambar 4.37	Hasil pengujian hipotesis penurunan tundaan cicaheum.....	55

DAFTAR NOTASI

Notasi	Arti
q	Data volume kendaraan
q_{simulasi}	Data volume kendaraan dari hasil keluaran pemodelan
$q_{\text{pengamatan}}$	Data volume kendaraan dari hasil survei di lapangan
t	Pengujian hipotesis
S_d	Deviasi perbedaan
$\bar{d}$	Rata – rata perbedaan
n	Jumlah sampel
H_0	Hipotesis awal
H_1	Hipotesis bandingan
μ_d	Rata – rata perbedaan



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia adalah makhluk individu sekaligus makhluk sosial. Sebagai makhluk individu manusia memiliki karakter yang unik dan sebagai makhluk sosial manusia membutuhkan manusia lainnya. Hal ini menyebabkan manusia membutuhkan pergerakan atau mobilitas untuk memenuhi kebutuhannya. Akibatnya transportasi selalu melekat dalam kehidupan manusia mulai dari pergi sekolah, bekerja, mencari hiburan, dan masih banyak lagi.

Bandung adalah sebuah kota yang juga merupakan ibukota dari provinsi Jawa Barat. Pertumbuhan penduduk di kota Bandung, menjadi salah satu faktor meningkatnya pertumbuhan penggunaan kendaraan di kota Bandung. Menurut data Dinas Perhubungan kota Bandung pada tahun 2018, 98% kendaraan didominasi oleh kendaraan pribadi dan kendaraan umum 2%. Kendaraan roda dua sebanyak 1.251.080 unit, Sedangkan roda empat berjumlah 536.973 unit. Hal ini dapat dirasakan dengan banyaknya titik kemacetan di beberapa ruas jalan di kota Bandung.

Penggunaan sepeda motor yang hampir 2 kali lipat lebih dari pengguna mobil, hal seperti ini merupakan hal yang wajar bagi masyarakat di negara-negara berkembang. Mobilitas yang cukup tinggi dan harga yang relatif terjangkau menjadi salah satu alasan dipilihnya sepeda motor sebagai moda transportasi. Dari fenomena tersebut dapat disimpulkan bahwa arus lalu lintas di jaringan jalan akan semakin didominasi oleh pengendara sepeda motor. Hal ini menyebabkan butuhnya perlakuan khusus untuk para pengendara sepeda motor seperti disediakannya lajur khusus sepeda motor dan ruang henti khusus sepeda motor. Penelitian ini akan menganalisis kinerja simpang di jalan P.H.H. Mustafa - Cimuncang jika dibangunnya lajur khusus sepeda motor di ruas jalan tersebut sehingga dapat dibandingkan kinerja simpang eksisting dengan kinerja simpang yang direncanakan.



Sumber: Google Earth, 2019

Gambar 1.1 Persimpangan Jl.PH.H.Mustafa – Jl.Cimuncang Bandung

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ditinjau adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja simpang di jalan P.H.H Mustafa - Cimuncang sebelum adanya lajur khusus sepeda motor?
2. Bagaimana pengaruh lajur khusus sepeda motor terhadap kinerja simpang di jalan P.H.H. Mustafa - Cimuncang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Meninjau kinerja simpang sebelum adanya lajur khusus sepeda motor.
2. Menganalisis pengaruh lajur khusus sepeda motor terhadap kinerja simpang di jalan P.H.H. Mustafa - Cimuncang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi kerangka, saran dan gambaran kepada pihak-pihak pembuat kebijakan untuk memberikan perlakuan khusus bagi para pengendara sepeda motor di jalan P.H.H. Mustafa - Cimuncang dan juga untuk memberikan saran dan masukan bagi penelitian selanjutnya yang akan datang.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Dari latar belakang masalah dapat ditarik beberapa batasan ruang lingkup kajian sehingga penelitian Tugas Akhir ini tidak meluas atau keluar dari pembahasan. Batasan permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Kinerja simpang yang ditinjau adalah tundaan dan panjang antrian.
2. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Untuk data primer yang didapatkan dari survei di lapangan secara langsung, sedangkan data sekunder didapat dari hasil penelitian terdahulu.
3. Pemodelan desain lajur khusus sepeda motor dilakukan menggunakan *software* PTV Vissim.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah sistematika penulisan yang digunakan pada penelitian ini.

BAB I PENDAHULUAN, pada bab ini membahas tentang informasi secara keseluruhan dari penelitian ini mengenai uraian latar belakang, manfaat dan tujuan studi, ruang lingkup pembahasan dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, bab ini berisi tentang penjelasan teori-teori dasar dan gambaran secara umum yang dijadikan acuan dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN, bab ini berisi tentang metode penelitian yang digunakan dalam bentuk bagan alir yang menampilkan dan disertai penjelasan tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan.

BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA, pada bab ini mencakup tentang proses pengolahan data, analisis data dan data hasil penelitian yang diubah menjadi informasi yang mudah dipahami.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang dapat ditarik dari penelitian ini, serta penyampaian usulan saran demi pengembangan penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Simpang

Simpang merupakan pertemuan dari ruas - ruas jalan yang fungsinya untuk melakukan perubahan arah arus lalu lintas. Persimpangan dapat bervariasi dari persimpangan sederhana yang terdiri dari pertemuan dua ruas jalan sampai persimpangan kompleks yang terdiri dari pertemuan beberapa ruas jalan. Persimpangan sebagai bagian dari suatu jaringan jalan merupakan daerah yang kritis dalam melayani arus lalu lintas (Soedridjo, 2012)

2.1.1 Jenis-jenis Simpang

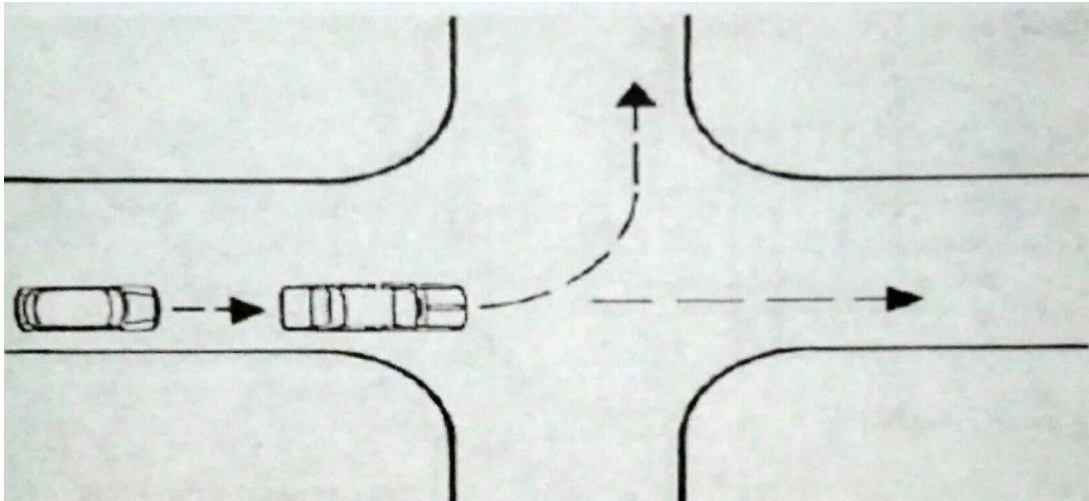
Menurut Morlok (1988), Jenis simpang berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Simpang jalan tanpa sinyal, simpang tanpa sinyal adalah perpotongan atau pertemuan dari beberapa lengan pada suatu bidang antara dua atau lebih jalur jalan dan pada titik – titik simpang tidak dilengkapi dengan lampu lalu lintas sebagai rambu – rambu simpang.
2. Simpang jalan dengan sinyal, simpang dengan sinyal adalah suatu persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan dan dilengkapi dengan pengaturan sinyal lampu lalu lintas (*traffic light*). Ukuran kualitas kinerja simpang dapat ditentukan berdasarkan kapasitas, panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan.

2.1.2 Pergerakan Arus di Persimpangan

Ditinjau dari sifat dan tujuan gerakan pada persimpangan sebidang terdapat beberapa bentuk pergerakan, yaitu:

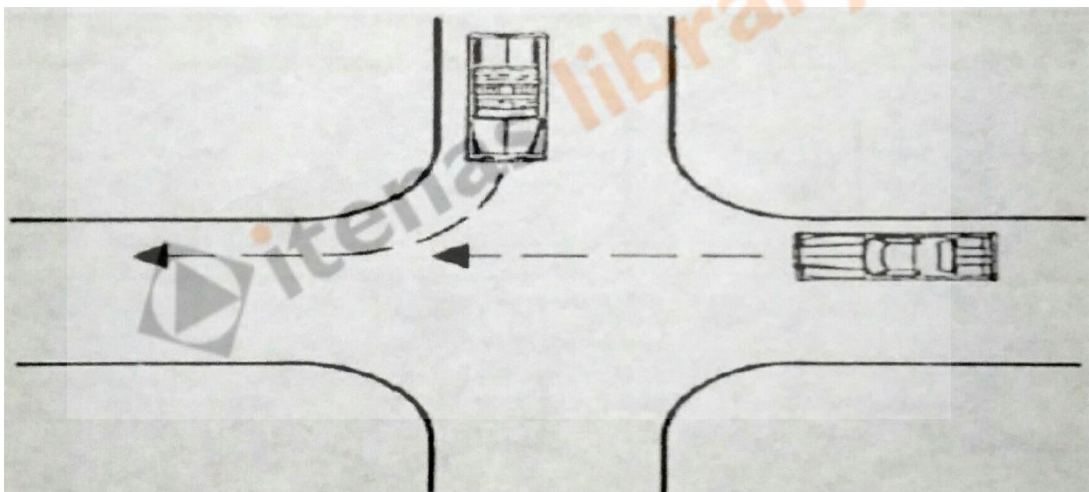
1. *Diverging* adalah peristiwa memisahkannya kendaraan dari suatu arus yang sama kejalur yang lain seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Sumber : *National Cooperative Highway Research Program, 1985*

Gambar 2.1 Diverging (memisah)

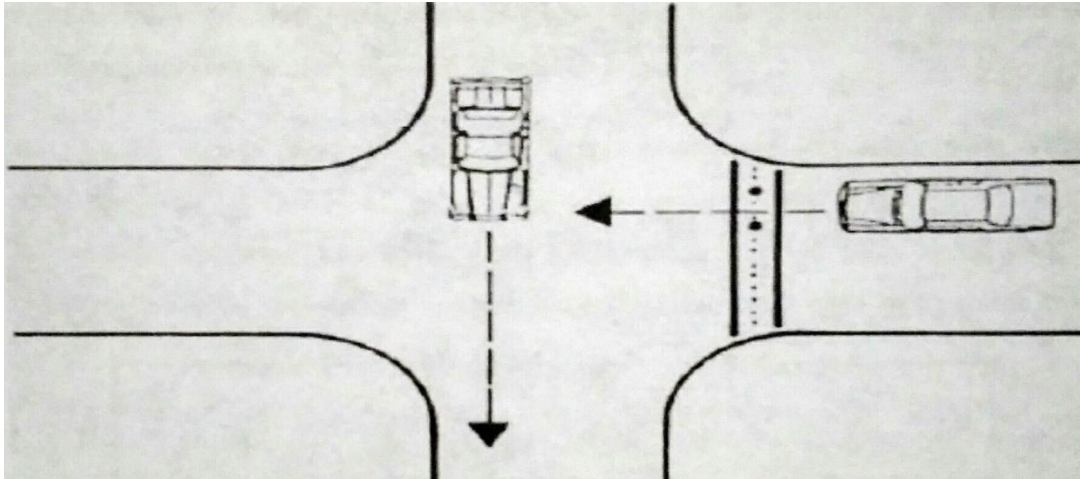
2. *Merging* adalah peristiwa menggabungkannya kendaraan dari suatu jalur ke jalur yang lain seperti pada Gambar 2.2.



Sumber : *National Cooperative Highway Research Program, 1985*

Gambar 2.2 Merging (menyatu)

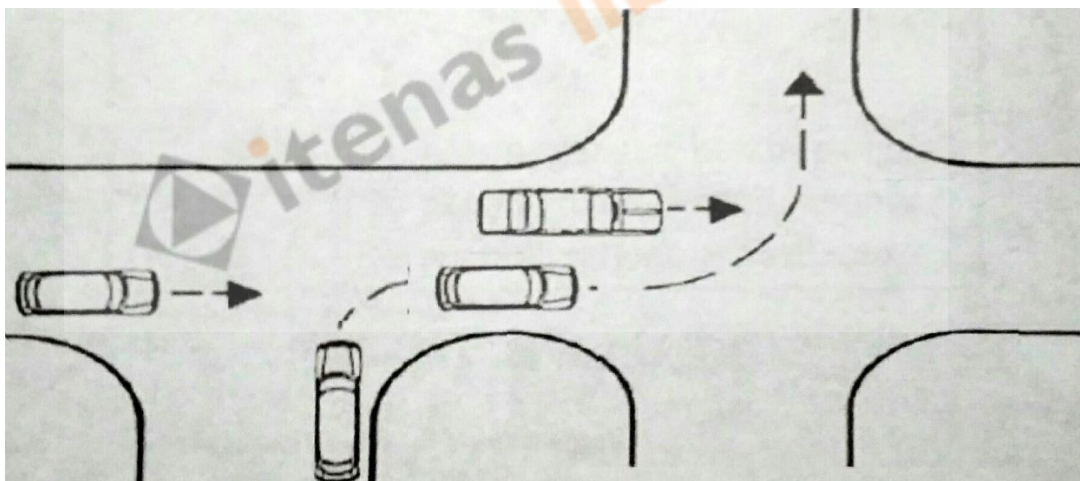
3. *Crossing* adalah peristiwa perpotongan antara arus kendaraan dari suatu jalur ke jalur yang lain pada persimpangan dimana hal tersebut akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Sumber : *National Cooperative Highway Research Program, 1985*

Gambar 2.3 Crossing (memotong)

4. *Weaving* adalah pertemuan dua arus lalu lintas atau lebih yang berjalan menurut arah yang sama sepanjang suatu lintasan di jalan raya tanpa bantuan rambu lalu lintas. Gerakan ini sering terjadi pada suatu kendaraan yang berpindah dari suatu jalur ke jalur yang lain seperti pada Gambar 2.4.



Sumber : *National Cooperative Highway Research Program, 1985*

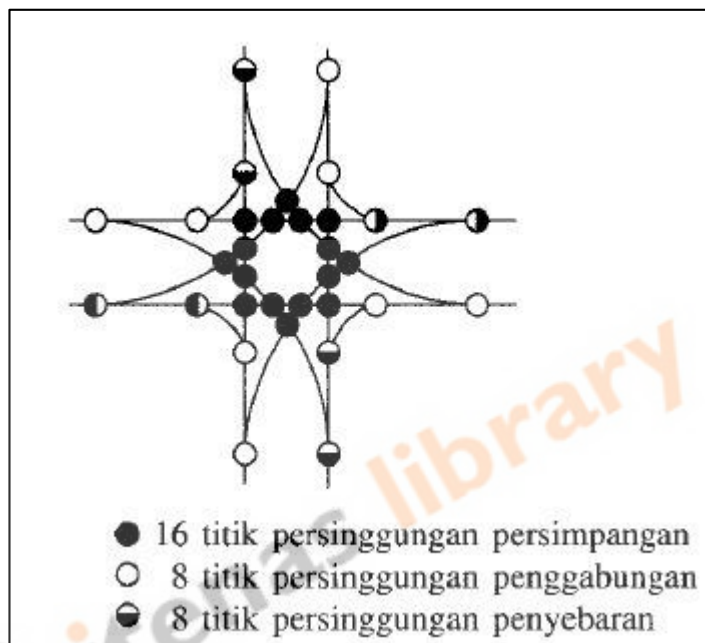
Gambar 2.4 Weaving (menyilang)

2.1.3 Titik Konflik Lalu Lintas Pada Persimpangan

Keberadaan persimpangan pada suatu jaringan jalan, ditujukan agar pengguna jalan dapat melakukan perubahan arah yang berbeda atau melakukan perpindahan jalur. Dengan demikian pada persimpangan akan muncul titik konflik yang berulang akibat dari

pergerakan yang dilakukan oleh para pengguna jalan. Berdasarkan sifatnya konflik yang ditimbulkan oleh pergerakan tersebut dibedakan menjadi 2 tipe, yaitu:

1. Konflik primer yaitu konflik yang terjadi antara arus lalu lintas yang saling memotong antara kendaraan dengan kendaraan yang lainnya.
2. Konflik sekunder yaitu konflik yang terjadi antara arus lalu lintas dengan kendaraan dan pedestrian yang saling memotong.



Sumber : Khristy, C.J., B. Kent Lall 1998

Gambar 2.5 Lintasan Konflik

2.2 Parameter Lalu Lintas

Parameter lalu lintas dimaksudkan sebagai sifat atau karakteristik dari seluruh arus lalu lintas kendaraan, parameter lalu lintas dapat dinyatakan melalui beberapa ukuran yaitu arus lalu lintas, volume lalu lintas dan kecepatan.

2.2.1 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas adalah suatu ukuran yang menyatakan besar kecilnya jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pengamatan diperoleh berdasarkan yang dilakukan selama kurang lebih 1 jam. Arus dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam atau kendaraan per menit.

2.2.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang diamati melewati suatu titik tertentu dari suatu ruas jalan selama rentang waktu tertentu. Volume lalu lintas biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam atau kendaraan per hari.

2.2.3 Kecepatan Kendaraan

Kecepatan adalah tingkat gerakan didalam suatu jarak dalam satu satuan waktu yang dinyatakan dengan kilometer per jam. Kecepatan dibagi menjadi beberapa jenis kecepatan, yaitu:

1. Kecepatan setempat

Kecepatan setempat adalah kecepatan kendaraan diukur pada suatu saat dan pada suatu tempat yang ditentukan.

2. Kecepatan rata – rata ruang

Kecepatan yang biasanya didapat dari hasil foto udara. Kecepatan rata – rata ruang dihitung dari hasil kali jarak dengan jumlah pengamatan yang kemudian dibagi dengan waktu tempuh kendaraan.

3. Kecepatan tempuh

Kecepatan yang diukur berdasarkan waktu tempuh kendaraan, termasuk waktu berhenti kendaraan akibat adanya hambatan.

4. Kecepatan gerak

Kecepatan yang dihitung berdasarkan waktu tempuh kendaraan, tetapi perhitungan waktu tempuhnya hanya pada saat kendaraan bergerak.

2.3 Parameter Kinerja Simbang

Dalam menghitung kinerja simbang bersinyal ada beberapa parameter seperti kapasitas simbang, derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan, tingkat pelayanan dan sebagainya. Namun dalam tugas akhir ini hanya meninjau kinerja panjang antrian dan tundaan dari simbang yang menjadi lokasi penelitian.

2.3.1 Panjang Antrian

Panjang antrian adalah jumlah antrian yang tersisa dari fase hijau sebelumnya yang dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti dan ditambah jumlah kendaraan yang datang dan terhenti dalam antrian selama lampu merah.

2.3.2 Tundaan

Tundaan pada suatu simpang terjadi karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas, dan tundaan geometri. Tundaan adalah waktu menunggu yang disebabkan oleh interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang betentangan. Tundaan geometri diperoleh dari perlambatan dan percepatan kendaraan yang berubah arah atau berbelok di persimpangan yang dipengaruhi oleh geometri jalan tersebut.

2.4 Lajur Khusus Sepeda Motor

Lajur khusus sepeda motor merupakan lajur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pengendara sepeda motor. Bertujuan untuk memisahkan lajur motor dengan kendaraan lainnya sehingga dapat menurunkan tingkat kecelakaan juga menaikkan kinerja ruas jalan.

2.4.1 Jenis Pembatas Lajur

Adapun beberapa jenis pembatas lajur yang dapat atau biasanya digunakan untuk penerapan lajur khusus sepeda motor sebagai berikut:

1. Marka jalan

Marka jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang berupa garis berwarna putih ataupun kuning seperti ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Marka Lajur Khusus Sepeda Motor

2. Separator

Separator adalah suatu pemisah lajur berbentuk memanjang sejajar jalan yang terbuat dari plastik/beton/besi yang dimaksudkan untuk memisahkan lajur seperti pada Gambar 2.7.

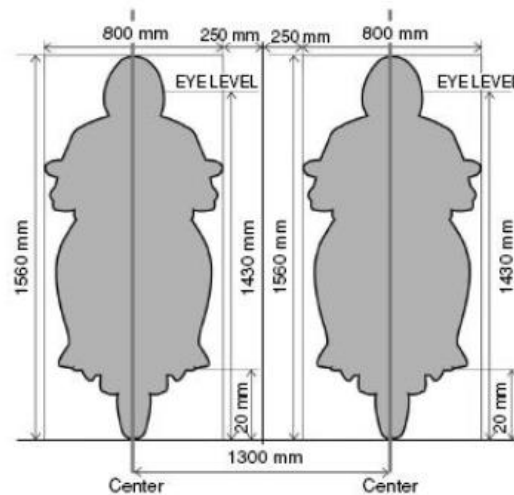


Gambar 2.7 Separator Lajur Khusus Sepeda Motor

2.4.2 Lebar lajur

Dimensi lajur khusus sepeda motor dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Dalam keadaan statis, sepeda motor rencana memiliki lebar yang diukur dari 2 kaca spion yang ada, yaitu sebesar 0,8 m dan memiliki panjang 2 m. Sehingga area yang dibutuhkan oleh satu pengendara motor adalah $1,6 \text{ m}^2$, selain itu sepeda motor rencana memiliki pengelihat setinggi 1,4 m diukur dari muka tanah.
2. Dalam keadaan beroperasi pada lajur dengan lebar lebih besar dari 1,7 m, pengendara sepeda motor cenderung untuk membentuk lebih dari 1 garis “khayal” pada lajurnya, baik dalam keadaan arus lalu lintas rendah maupun arus lalu lintas tinggi.
3. Dalam keadaan beroperasi lebar total yang dibutuhkan oleh sepeda motor adalah 1,3 m seperti pada Gambar 2.8.



Sumber : Road Safety Research Center 2004

Gambar 2.8 Jarak Antar Sepeda Motor

2.5 PTV Vissim

PTV Vissim adalah perangkat lunak yang digunakan untuk simulasi arus lalu lintas secara mikroskopis terkemuka yang dikembangkan oleh PTV Planung Transportasi Verkehr AG di Karlsruhe, Jerman. Vissim alat mikro-simulasi lalu lintas yang digunakan untuk perencanaan dan pemodelan lalu lintas untuk perkotaan maupun pada pedesaan baik untuk analisis arus kendaraan ataupun arus pejalan kaki serta memiliki kemampuan untuk mensimulasikan moda lalu lintas secara bersamaan. Vissim dapat digunakan untuk beberapa kasus antara lain:

1. Membangun jaringan jalan dan persimpangan
2. Perencanaan pengembangan lalu lintas
3. Perencanaan transportasi massal

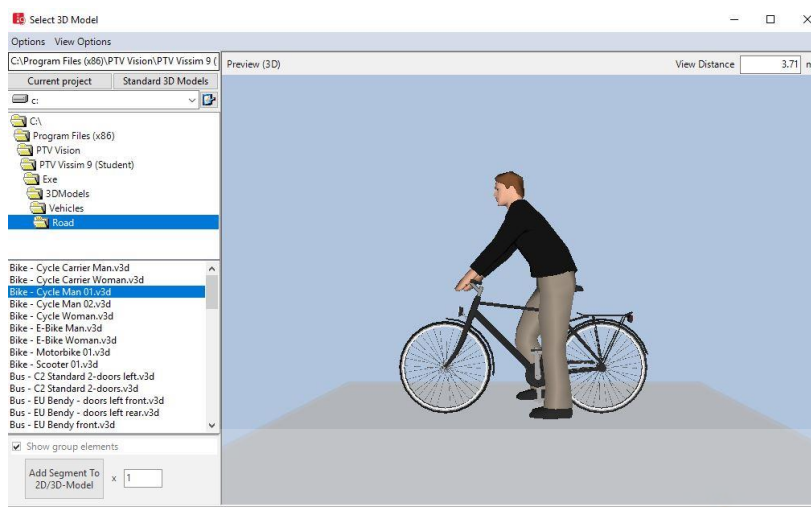
2.5.1 Parameter yang Digunakan Pada Program Vissim

Parameter – parameter yang digunakan untuk melakukan simulasi lalu lintas pada program vissim adalah sebagai berikut.

1. *Base Data*

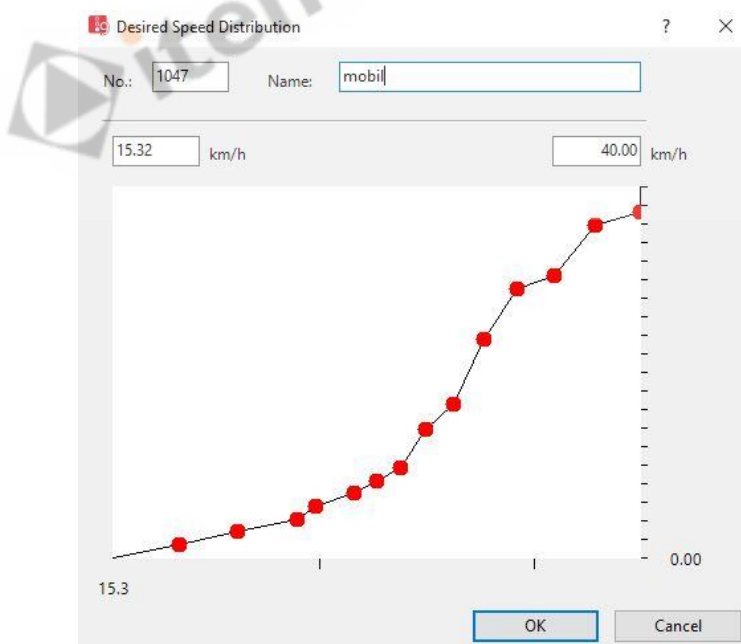
Kondisi lalu lintas yang saling terkait dan memperngaruhi satu sama lain, menyebabkan suatu keharusan untuk menyediakan variabilitas tersebut. Berikut adalah parameter yang digunakan dalam penelitian ini.

Vehicle Input, memasukkan jumlah arus lalu lintas (kend/jam) sesuai dengan hasil survei lapangan. *2D/3D Model*, pemilihan jenis kendaraan yang akan dimasukkan dalam simulasi seperti pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 2D/3D Model

Desired Speed Distribution, adalah kecepatan dari masing – masing jenis kendaraan yang dimodelkan dalam simulasi contohnya seperti pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 *Desired Speed Distribution*

Driving Behavior, adalah parameter yang secara langsung mempengaruhi interaksi antara kendaraan sehingga menyebabkan perbedaan yang substansial pada hasil simulasi lalu lintas. Contohnya pemasukan parameter perilaku pada Gambar 2.11.

The screenshot shows the 'Driving Behavior' window with the following settings:

- No.:** 7
- Name:** (empty)
- Tabs:** Following, Lane Change, Lateral, Signal Control, Meso (selected)
- Look ahead distance:**
 - min.: 0,00 m
 - max.: 250,00 m
 - Observed vehicles: 2
- Look back distance:**
 - min.: 0,00 m
 - max.: 150,00 m
- Temporary lack of attention:**
 - Duration: 0 s
 - Probability: 0,00 %
- ☒ Smooth closeup behavior
- ☐ Standstill distance for static obstacles: 0,50 m
- Car following model:** Wiedemann 74
- Model parameters:**
 - Average standstill distance: 2,00 m
 - Additive part of safety distance: 2,00
 - Multiplic. part of safety distance: 3,00

Gambar 2.11 *Driving Behavior*

2. *Traffic Network*

Elemen dasar dari jaringan lalu lintas dalam sebuah penghubung atau *links* yang merepresentasikan satu atau lebih segmen lajur jalan dengan arah arus yang lebih spesifik. *Links*, adalah suatu input geometrik jaringan jalan seperti lebar lajur, jumlah lajur, kendaraan yang diblok dan sebagainya dapat dilihat pemasukan dari parameter *link* pada Gambar 2.12.

Link

No.: 1 Name: Mustopa 1

Num. of lanes: 2 Behavior type: 1: Urban (motorized)

Link length: 199,360 m Display type: 1: Road gray

Level: 1: Base

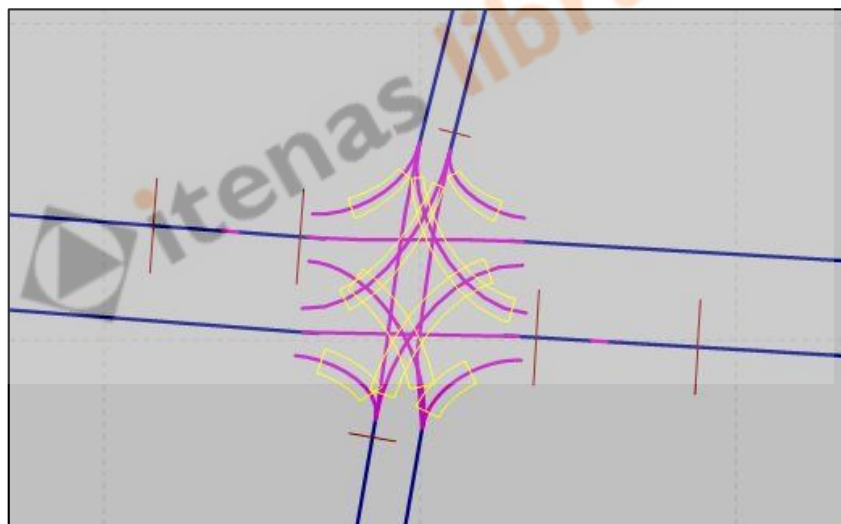
☐ Use as pedestrian area

Lanes Meso Display Others

Count	Index	Width	BlockedVel	DisplayType	NoLnChLA	NoLnChRA	NoLnChLV	NoLnChRV
1	1	3,00			☐	☒		
2	2	3,00			☒	☐		

Gambar 2.12 Parameter *input links*

Connector, adalah input geometrik yang memiliki fungsi menghubungkan antara *links*. Dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 *Connector*

3. *Evaluation*

Parameter untuk mengevaluasi hasil atau meninjau *output* dari simulasi yang sudah dimodelkan. *Nodes*, digunakan untuk membaca hasil evaluasi dari simpang yang dimodelkan. *Data collection*, digunakan untuk mengevaluasi hasil arus lalu lintas dari suatu lajur jalan.

2.5.2 Kalibrasi PTV Vissim

Kalibrasi vissim adalah proses penyesuaian kondisi lapangan kedalam model. Salah satu contoh parameter yang dikalibrasi adalah perilaku pengemudi dan biasanya perilaku pengemudi paling berpengaruh dalam kalibrasi pemodelan. Berikut beberapa parameter yang dipilih dalam proses kalibrasi dengan cara *trial and error*.

1. *Desired position at free flow*, yaitu keberadaan/posisi kendaraan pada lajur saat arus bebas.
2. *Overtake on same lane*, adalah perilaku pengemudi dalam menyiap dalam lajur yang sama.
3. *Distance standing*, yaitu jarak antara kendaraan pada saat kondisi diam.
4. *Distance driving*, yaitu jarak antara kendaraan pada saat kondisi bergerak atau pada saat berjalan.
5. *Average standstill distance*, yaitu jarak henti rata – rata antar kendaraan
6. *Additive part of safety distance*, yaitu parameter penentu jarak aman.
7. *Multiplicative part of safety distance*, yaitu parameter penentu jarak aman.

2.5.3 Validitas PTV Vissim

Metode validasi yang digunakan adalah dengan menggunakan rumus *Geoffrey E. Havers (GEH)*.

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulasi} - q_{pengamatan})^2}{0,5 \times (q_{simulasi} + q_{pengamatan})}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

- q = Data volume kendaraan (kend/jam)
- q_{simulasi} = Data volume kendaraan dari hasil keluaran pemodelan (kend/jam)
- q_{pengamatan} = Data volume kendaraan dari hasil survei di lapangan (kend/jam)

Tabel 2.1 Validasi GEH

$GEH < 5,0$	Diterima
$5,0 \leq GEH \leq 10,0$	Kemungkinan model error atau data buruk
$GEH > 10,0$	Ditolak

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini didasari oleh penelitian sebelumnya yang serupa bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemisahan lajur khusus sepeda motor dengan lajur utama. Penelitian sebelumnya dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Penelitian terdahulu

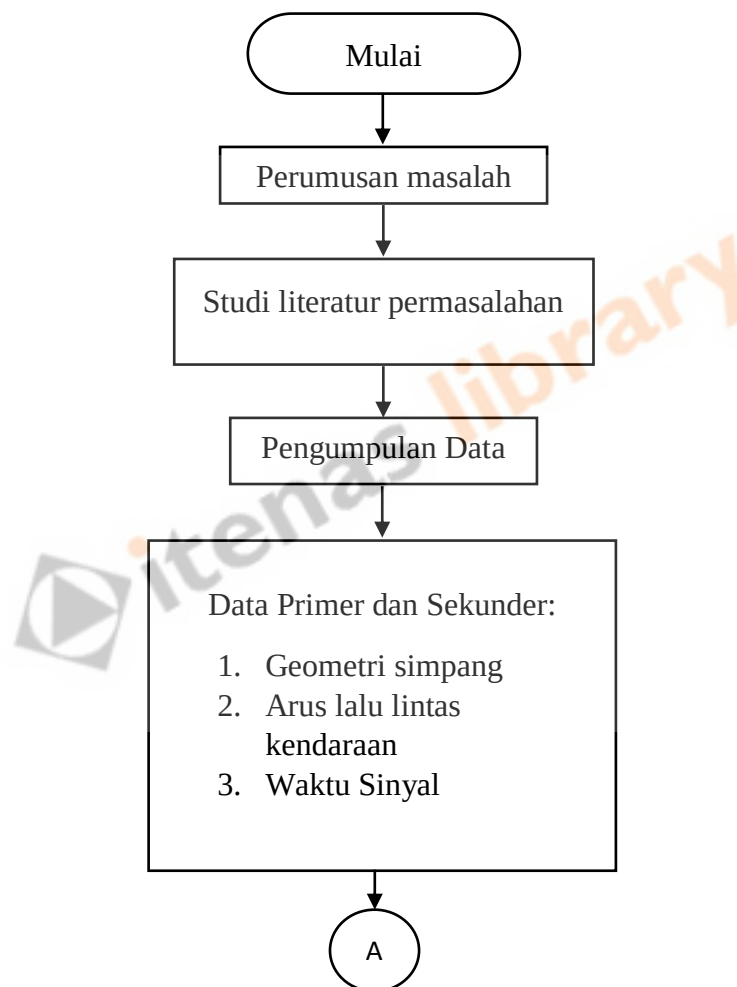
Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil yang Disimpulkan
Erika Buchari	Travel Behaviour Of Motorcycle riders in Congestion	Perilaku pengendara sepeda motor dibuat menjadi 3 kategori yaitu lurus antara mobil, zig zag antara mobil dan memblokir pergerakan lalu lintas. Sehingga dibutuhkan perlakuan khusus bagi para pengendara sepeda motor
Febri Zukhruf Russ Bona Frazila Sony S Wibowo	Efektivitas Jalur Sepeda Motor Pada Jalan Perkotaan Menggunakan Model Simulasi-Mikro	Tingginya proporsi sepeda motor di ruas jalan menyebabkan penurunan kecepatan rata-rata mobil penumpang. Sehingga penerapan alternatif lajur khusus atau lajur lambat mampu meningkatkan kecepatan rata-rata mobil penumpang.

BAB III

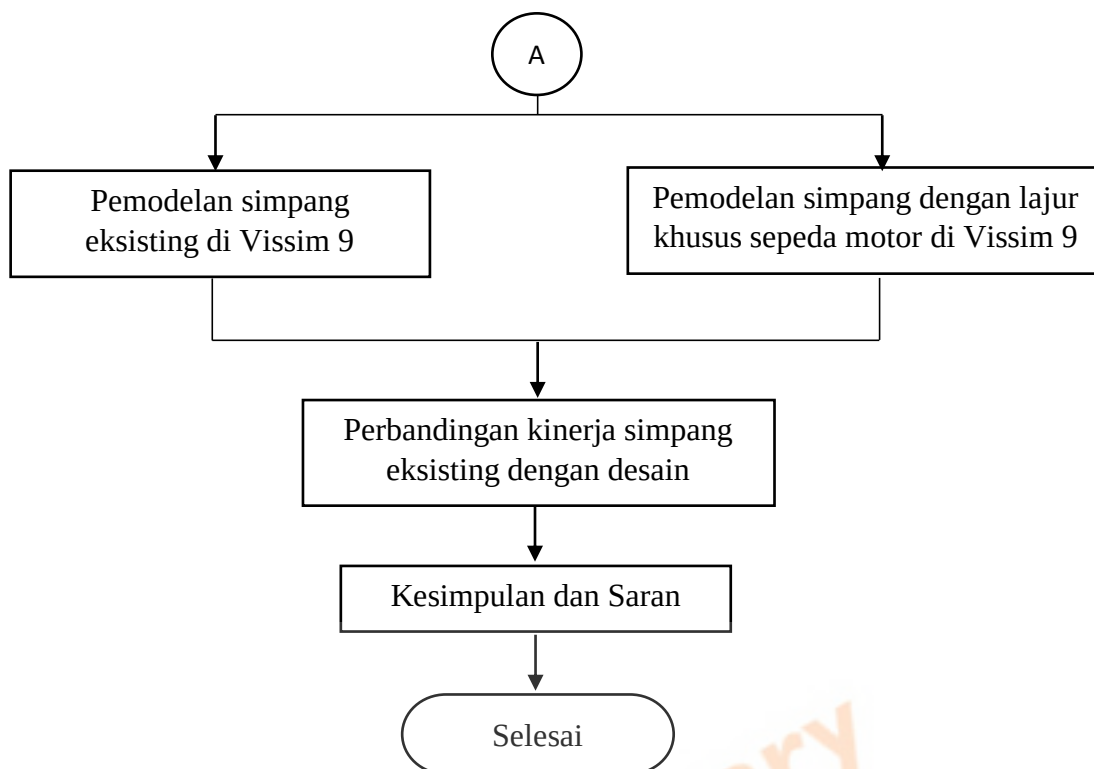
METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Metode Penelitian

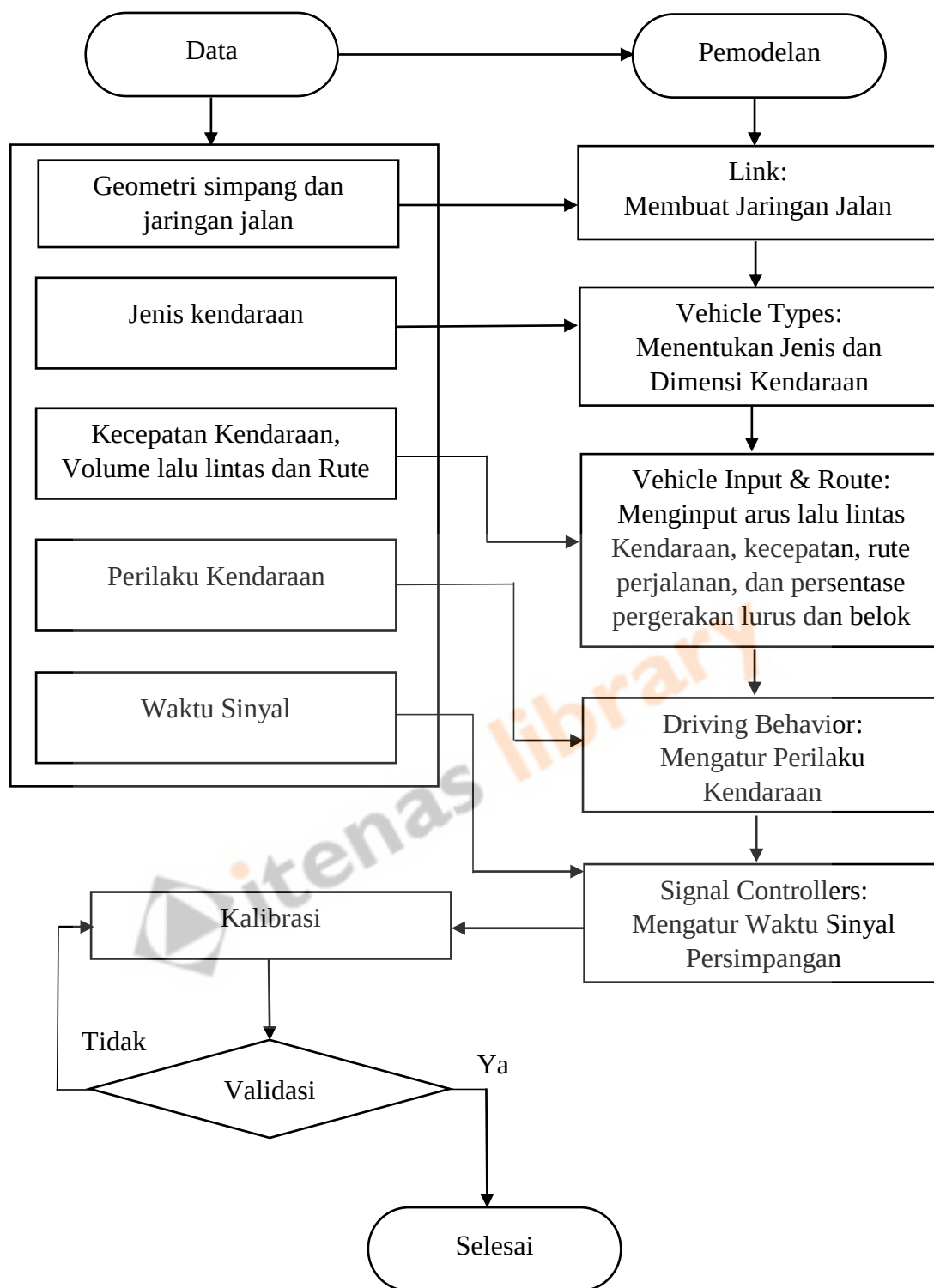
Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan seperti yang dijelaskan pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.1 bagan alir metode penelitian



Gambar 3.1 Bagan alir metode penelitian (*lanjutan*)



Gambar 3.2 Bagan alir pemodelan vissim

3.2 Penjelasan Bagan Alir Metode Penelitian

Bagan alir metode penelitian diperlukan untuk menggambarkan tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian. Berikut ini adalah penjelasan mengenai bagan alir metode penelitian yang dilakukan.

3.2.1 Perumusan Masalah

Langkah pertama dalam metode penelitian ini adalah mengidentifikasi permasalahan lalu lintas yang terjadi. Sehingga terbentuklah perumusan masalah yang akan diteliti yang dibantu dengan penelitian – penelitian terdahulu, mengkaji keberlanjutan penelitian tersebut dan menyesuaikan dengan masalah yang terjadi disekitar.

3.2.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk menambah referensi yang akan mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini. Studi literatur dilakukan dengan cara membaca buku – buku literatur yang berhubungan dengan tugas akhir ini, jurnal – jurnal penelitian terdahulu, tutorial vissim dan juga laporan tugas akhir yang berhubungan dengan tugas akhir ini.

3.2.3 Pengumpulan Data

Dalam pelaksanaan penelitian ini terdapat data primer dan sekunder.

1. Data primer

Data Primer yang pertama berupa hasil survei volume lalu lintas pada ruas jalan PH.H.Mustafa dan jalan Cimuncang yang dilakukan pada hari senin tanggal 27 juli 2019 jam 13.00 – 14.00 WIB. Data primer dilakukan dengan cara memasang kamera pada titik – titik di ruas jalan yang telah ditentukan yang tidak terpengaruh oleh antrian simpang. Pegolahan data dilakukan dengan melakukan *traffic counting* dengan cara menonton video hasil rekaman dari kamera yang di tempatkan pada masing – masing ruas jalan. Data ini digunakan untuk *Vehicle input* pada saat pemodelan di vissim.

Data Primer yang kedua berupa waktu siklus dan fase dari lampu lalu lintas di persimpangan jalan PH.H.Mustafa dengan jalan Cimuncang. Data ini diperoleh menggunakan *stopwatch* dengan mengamati langsung lampu lalu

lintas di persimpangan. Data ini digunakan untuk *Signal Controller* pada Vissim.

Data Primer yang ketiga adalah geometri simpang berupa lebar masing – masing pendekat dan ruang henti khusus sepeda motor. Data ini diperoleh dengan mengukur langsung di lokasi penelitian menggunakan roda pengukur. Data ini digunakan untuk memasukan nilai parameter *links* pada saat pemodelan.

Data primer yang keempat adalah kecepatan kendaraan didapat dari penelitian tugas akhir Fatwa Badzlim dengan judul “*Analisis Hubungan Derajat Kejenuhan Dengan Waktu Tempuh Untuk Karakteristik Jalan Empat Lajur Dua Arah Tak Terbagi Berdasarkan Model Bureau of Public Roads(BPR)*” yang dilakukan pada tanggal 1 Desember 2018 jam 08.00 – 10.00 WIB. Data kecepatan diperoleh melihat dari hasil rekaman dengan mengamati jarak marka jalan yang sudah diukur jaraknya, lalu mengamati waktu tempuh yang diperlukan masing – masing kendaraan untuk melewati jarak marka jalan yang sudah ditentukan. Data ini digunakan untuk *Desired Speed Distribution* pada vissim.

2. Data sekunder

Data Sekunder berupa persentase banyaknya kendaraan yang bergerak lurus dan belok di persimpangan jalan PH.H.Mustafa dengan Cimuncang, data ini diperoleh dari hasil penelitian Muhammad Ilham Firdaus dengan judul “*Studi Kinerja Persimpangan Jalan Cimuncang PH.H.Mustafa Kota Bandung*” yang dilakukan pada tahun 2018 jam 16.30 – 18.00 WIB. Pengolahan data yang dilakukan adalah dengan mempersentasekan persenan lurus, belok kanan, belok kiri dari masing – masing pendekat. Data ini digunakan untuk komposisi *relative flow* pada *Static Route* saat pemodelan di vissim.

3.2.4 Perbandingan Kinerja Simpang Kondisi Eksisting dan Kondisi Desain

Tahap ini adalah penarikan hasil dari pemodelan yang dilakukan di vissim. Berupa kesimpulan perbandingan atau perbedaan kinerja simpang yaitu panjang antrian dan tundaan dari hasil kondisi eksisting sebelum ada lajur khusus sepeda motor dengan kondisi desain yang sudah ditambahkan lajur khusus sepeda motor.

3.3 Penjelasan Bagan Alir Pemodelan

Salah satu tahapan pelaksanaan tugas akhir ini adalah dibuatnya pemodelan menggunakan *software* Vissim. Berikut ini adalah penjelasan dari bagan alir pemodelan di Vissim.

3.3.1 Pembuatan Jaringan Jalan

Pembuatan jaringan jalan pada Vissim menggunakan *Links and Connectors* dengan melakukan *input* geometri jaringan jalan seperti lebar lajur dan jumlah lajur yang sesuai dengan kondisi dilapangan.

3.3.2 Jenis Kendaraan

Terdapat beberapa parameter yang digunakan dalam mendefinisikan jenis kendaraan pada saat pemodelan, yaitu:

1. *Vehicle Types*

Kelompok kendaraan dengan karakter teknis dan perilaku fisik berkendara yang serupa.

2. *Vehicle Classes*

Satu atau lebih jenis kendaraan digabung dalam satu kelas kendaraan.

3. *Vehicle Categories*

Menetapkan terlebih dahulu kategori dari kendaraan yang menyertakan interaksi kendaraan yang serupa.

3.3.3 Volume Lalu Lintas, Kecepatan, Rute Perjalanan dan Pengaturan Lampu Sinyal

Volume lalu lintas yang di *input* dalam pemodelan ini merupakan volume lalu lintas selama 1 jam dari hasil survei. Kecepatan kendaraan di *input* sesuai masing – masing jenis kendaraan yang sudah dipersentasekan dan disusun dari nilai terkecil ke terbesar. Rute perjalanan menggunakan *Static Route* lalu memasukan persentase lurus, belok kiri dan belok kanan kendaraan. Pengaturan lampu sinyal dilakukan pada *Signal Controller* yang di *input* adalah jenis pengaturan sinyal, jumlah fase dan waktu dari masing – masing sinyal.

3.3.4 Kalibrasi Model

Parameter kalibrasi perilaku berkendara yang digunakan pada penelitian ini menggunakan parameter wideman 74 yang diadopsi dari penelitian sebelumnya yang berjudul “*Mikrosimulasi Mixed Traffic Pada Simpang Bersinyal Dengan Perangkat Lunak Vissim*” (Nurjannah H.P, 2015) dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Parameter kalibrasi perilaku berkendara

No.	Parameter yang diubah	satuan
1	Desired position at free flow	(tidak ada)
2	Overtake on same lane: on left & on right	(tidak ada)
3	Minimum Distance Standing at 0 km/h	meter
4	Minimum Distance driving at 50 km/h	meter
5	Average standing at 0 km/h	meter
6	Additive part of safety distance	meter
7	Multiplicative part of safety distance	meter

3.3.5 Validasi Model

Setelah melakukan kalibrasi pada model, tahap berikutnya adalah melakukan validasi untuk melihat tingkat akurasi model tersebut dapat diterima atau tidak. Validasi dilakukan dengan cara menghitung nilai GEH menggunakan data arus lalu lintas kendaraan di lapangan dengan data hasil evaluasi di Vissim. Apabila model yang dibuat belum memenuhi syarat nilai GEH maka dilakukan pengulangan tahap kalibrasi hingga syarat nilai GEH terpenuhi. Jika nilai GEH sudah terpenuhi <5 , maka pemodelan yang dilakukan sudah bagus mendekati keadaan yang terjadi di lapangan

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Data

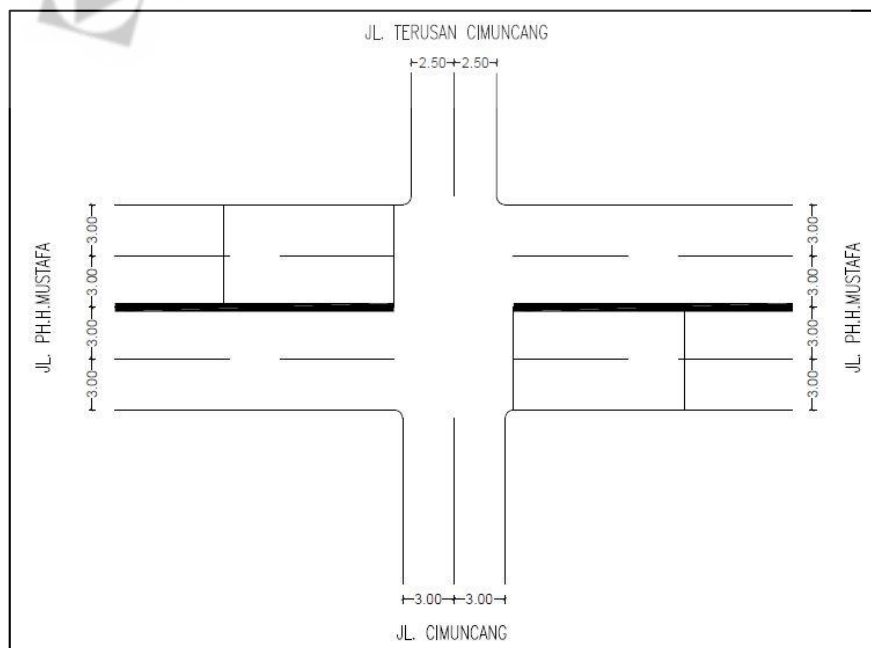
Data yang digunakan untuk proses analisis pemodelan ini berupa data primer dan sekunder data yang diamati yaitu geometri simpang, arus lalu lintas, fase sinyal dan waktu siklus, kecepatan, persentase pergerakan dan perilaku berkendara.

4.1.1 Data Geometrik Simpang

Data geometrik simpang yang diperoleh dari pengukuran langsung menggunakan roda pengukuran dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut.

Tabel 4.1 Data geometri simpang PH.H.Mustafa - Cimuncang

Nama Ruas Jalan	Lebar Lajur (meter)	Tipe Jalan
PH.H.Mustafa (Cicaheum)	3	4/2 UD
PH.H.Mustafa (Itenas)	3	4/2 UD
Cimuncang	3	2/2 UD
Ters.Cimuncang	2,5	2/2 UD



Gambar 4.1 Geometri simpang Jl.PH.H.Mustafa – Jl.Cimuncang

4.1.2 Data Fase dan Lampu Sinyal Lalu Lintas

Data fase dan lampu sinyal lalu lintas diperoleh dengan cara pengamatan langsung di lapangan menggunakan *Stopwatch* untuk mendapatkan waktu masing – masing dari sinyalnya. Data fase dan lampu sinyal dapat dilihat pada Gambar 4.2.

Fase I Jl.PH.H.Mustafa (Cicaheum)	100	2		31	
Fase II Jl.PH.H.Mustafa (Itenas)	10	90	2	2	31
Fase III Jl.Cimuncang & Ters.Cimuncang	102			29	2

Gambar 4.2 Fase dan waktu lampu lalu lintas

4.1.3 Data Volume Lalu Lintas dan Persentase Pergerakan

Data volume lalu lintas didapat dari hasil *traffic counting* rekaman video survei berdurasi 1 jam pada titik – titik lokasi di masing – masing ruas jalan. Berikut ini adalah hasil pengamatan arus lalu lintas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Arus lalu lintas arah timur

Cicaheum (Timur)			
Motor (kend/jam)	Mobil (kend/jam)	HGV (kend/jam)	Volume (kend/jam)
2901	891	74	3866

Tabel 4.3 Arus lalu lintas arah barat

Itenas (Barat)			
Motor (kend/jam)	Mobil (kend/jam)	HGV (kend/jam)	Volume (kend/jam)
2942	770	75	3787

Tabel 4.4 Arus lalu lintas arah selatan

Cimuncang (Selatan)			
Motor (kend/jam)	Mobil (kend/jam)	HGV (kend/jam)	Volume (kend/jam)
686	132	9	827

Tabel 4.5 Arus lalu lintas arah utara

Ters.Cimuncang (Utara)			
Motor (kend/jam)	Mobil (kend/jam)	HGV (kend/jam)	Volume (kend/jam)
573	66	12	651

Untuk data persentase pergerakan didapat dari hasil penelitian sebelumnya. Dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Pergerakan lalu lintas arah barat

Itenas (Barat)					
Pergerakan	Motor (kend/jam)	Mobil (kend/jam)	HGV (kend/jam)	Total	Persentase (%)
LT	175	47	0	222	5%
ST	2985	804	4	3793	85%
RT	351	94	0	445	10%
				4460	

Tabel 4.7 Pergerakan lalu lintas arah timur

Cicaheum (Timur)					
Pergerakan	Motor (kend/jam)	Mobil (kend/jam)	HGV (kend/jam)	Total	Persentase (%)
LT	162	43	1	204	5%
ST	2752	728	7	3487	85%
RT	324	86	0	410	10%
				4103	

Tabel 4.8 Pergerakan lalu lintas arah utara

Ters.Cimuncang (Utara)					
Pergerakan	Motor (kend/jam)	Mobil (kend/jam)	HGV (kend/jam)	Total	Persentase (%)
LT	13	3	1	17	6%
ST	220	43	1	264	84%
RT	26	5	0	31	10%
				312	

Tabel 4.9 Pergerakan lalu lintas arah selatan

Cimuncang (Selatan)					
Pergerakan	Motor (kend/jam)	Mobil (kend/jam)	HGV (kend/jam)	Total	Persentase (%)
LT	40	5	0	45	5%
ST	684	78	2	764	85%
RT	81	10	0	91	10%
				4103	

4.1.4 Data Kecepatan Kendaraan

Data kecepatan diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya. Namun dilakukan pengolahan data dengan mengamati hasil rekaman survei. Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur jarak marka jalan dan waktu tempuh masing – masing kendaraan untuk melewati marka jalan yang sudah diukur. Berikut ini adalah hasil pengolahan data kecepatan dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut.

Tabel 4.10 Kecepatan mobil

Mobil			
No.	Waktu (det)	Kecepatan (m/det)	Kecepatan (km/jam)
1	2	10	36
2	1,8	11	40
3	2,2	9	33
4	2,2	9	33
5	2,5	8	29
6	2,3	9	31
7	3,4	6	21
8	1,8	11	40
9	4,7	4	15
10	2,2	9	33
11	2,3	9	31
12	2,3	9	31
13	2,5	8	29
14	1,8	11	40
15	2,4	8	30
16	2,3	9	31
17	1,9	11	38
18	2,3	9	31
19	2,2	9	33

Tabel 4.10 Kecepatan mobil (lanjutan)

Mobil			
No.	Waktu (det)	Kecepatan (m/det)	Kecepatan (km/jam)
20	2	10	36
21	2,1	10	34
22	2,9	7	25
23	2,5	8	29
24	2,6	8	28
25	2	10	36
26	2	10	36
27	2,4	8	30
28	2,7	7	27
29	3,9	5	18
30	3	7	24

Tabel 4.11 Kecepatan motor

Motor			
No.	Waktu (det)	Kecepatan (m/det)	Kecepatan (km/jam)
1	2,3	9	31
2	2,8	7	26
3	2,5	8	29
4	1,9	11	38
5	2,8	7	26
6	1,8	11	40
7	2,2	9	33
8	1,9	11	38
9	1,9	11	38
10	1,8	11	40
11	2,6	8	28
12	2,2	9	33
13	2,2	9	33
14	1,9	11	38
15	1,6	13	45
16	1,3	15	55
17	2,2	9	33
18	2,2	9	33
19	2	10	36
20	3,4	6	21
21	1,3	15	55

Tabel 4.11 Kecepatan motor (lanjutan)

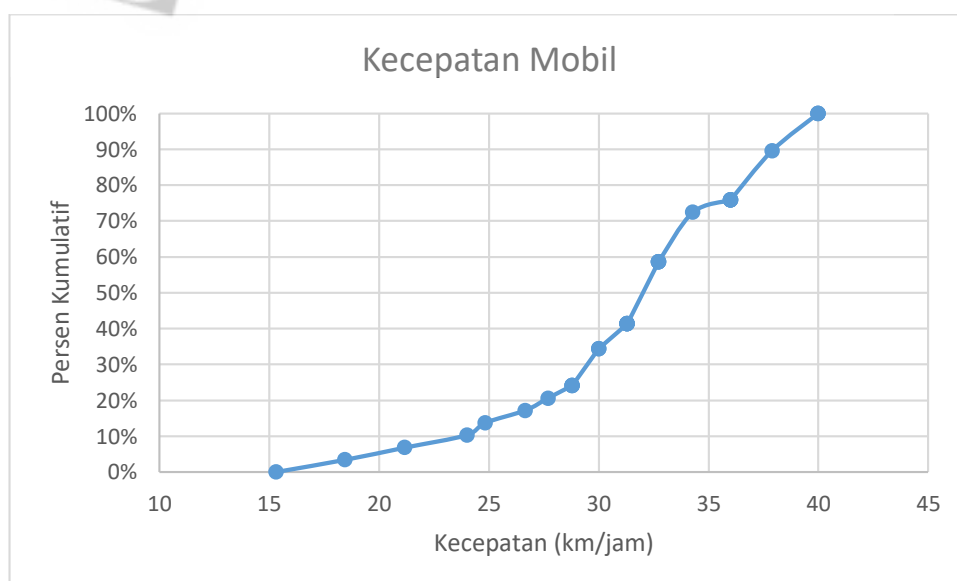
Motor			
No.	Waktu (det)	Kecepatan (m/det)	Kecepatan (km/jam)
22	2,3	9	31
23	2,1	10	34
24	2,1	10	34
25	1,8	11	40
26	1,5	13	48
27	2,3	9	31
28	2,1	10	34
29	1,7	12	42
30	1,5	13	48

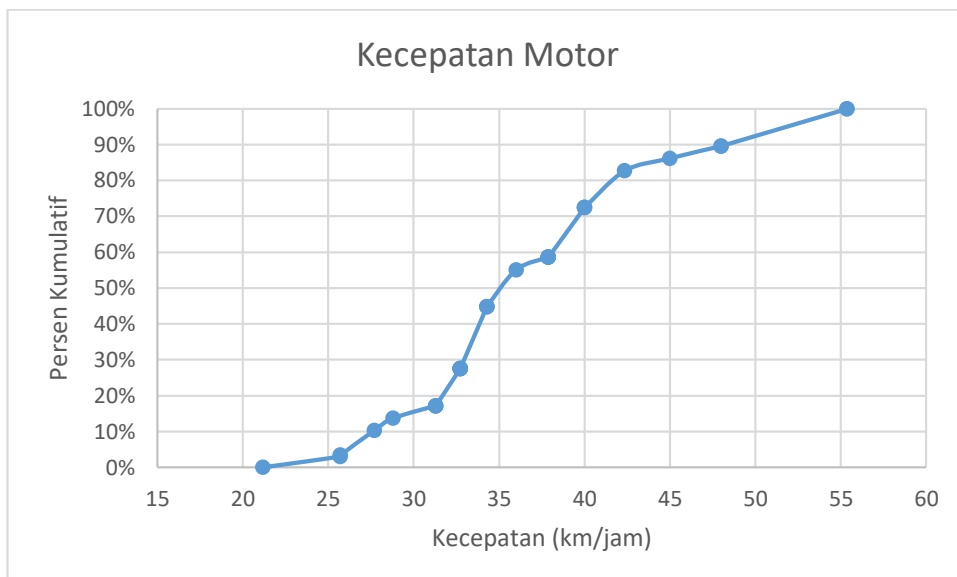
Tabel 4.12 Kecepatan kendaraan berat

Kendaraan Berat			
No.	Waktu (det)	Kecepatan (m/det)	Kecepatan (km/jam)
1	2,1	10	34
2	2,2	9	33
3	2,4	8	30
4	2,3	9	31
5	2,6	8	28
6	3,1	6	23
7	2,8	7	26
8	2,5	8	29
9	1,9	11	38
10	2,8	7	26
11	2	10	36
12	2	10	36
13	2,1	10	34
14	5,5	4	13
15	1,9	11	38
16	2,2	9	33
17	3,5	6	21
18	3,3	6	22
19	2,8	7	26
20	2,8	7	26
21	3	7	24
22	2,3	9	31
23	2,8	7	26
24	2,6	8	28

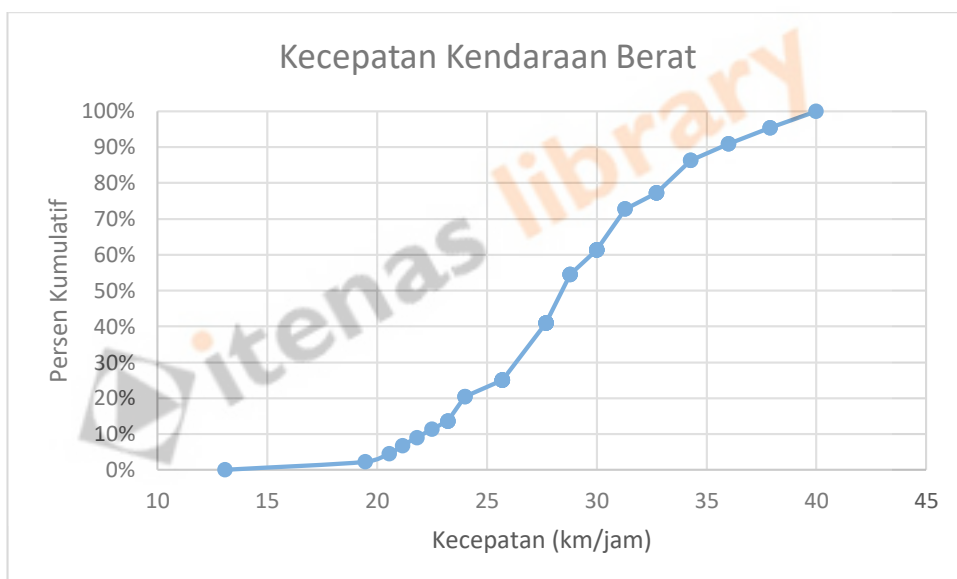
Tabel 4.12 Kecepatan kendaraan berat (lanjutan)

Kendaraan Berat			
No.	Waktu (det)	Kecepatan (m/det)	Kecepatan (km/jam)
25	2,4	8	30
26	1,8	11	40
27	2,8	7	26
28	2,4	8	30
29	2,5	8	29
30	3,1	6	23
31	3	7	24
32	2,8	7	26
33	2,6	8	28
34	2,6	8	28
35	2,4	8	30
36	2,6	8	28
37	3,2	6	23
38	3,4	6	21
39	2,2	9	33
40	3,7	5	19
41	3,1	6	23
42	2,6	8	28
43	2,5	8	29
44	2,4	8	30
45	2,2	9	33

**Gambar 4.3** Grafik kecepatan mobil



Gambar 4.4 Grafik kecepatan motor



Gambar 4.5 Grafik kecepatan kendaraan berat

Pembuatan grafik kecepatan dengan persen kumulatif dibutuhkan untuk pemasukan data pada saat pemodelan di PTV Vissim.

4.1.5 Perilaku Berkendara

Untuk memperoleh data perilaku berkendara dilakukan dengan mengambil dari hasil penelitian sebelumnya. Salah satu contoh data perilaku berkendara dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Contoh data kalibrasi perilaku berkendara

Trial ke	Parameter yang diubah	Nilai	
		Sebelum	Sesudah
1	Desired position at free flow	middle of	any
	Overtake on same lane: on left & on right	off	on
2	Minimum Distance Standing at 0 km/h	1	0,2
	Minimum Distance driving at 50 km/h	1	0,4
3	Average standing at 0 km/h	2	1
	Additive part pf safety distance	2	1
	Multiplicative part of safety distance	3	2
4	Average standing at 0 km/h	1	0,5
	Additive part pf safety distance	1	0,5
	Multiplicative part of safety distance	2	1
5	Average standing at 0 km/h	0,5	0,55
	Additive part pf safety distance	0,5	0,55
	Multiplicative part of safety distance	1	1
6	Average standing at 0 km/h	0,55	0,6
	Additive part pf safety distance	0,55	0,6
	Multiplicative part of safety distance	1	1

Sumber : Nurjannah H.P, 2015

Range perubahan dari *Distance* standing berkisar 0,2 – 1 m, *Distance driving* berkisar 0,4 – 1 m, *Average standstill distance* berkisar 0,5 – 2 m, *Additive part of safety distance* berkisar 0,5 – 2m dan *multiplicative part of safety distance* berkisar 1 -3 m.

4.2 Analisis Simpang Eksisting

Pada penelitian ini, persimpang Jl.PH.H.Mustafa – Jl.Cimuncang eksisting dimodelkan dan dianalisis menggunakan *software* Vissim 9.

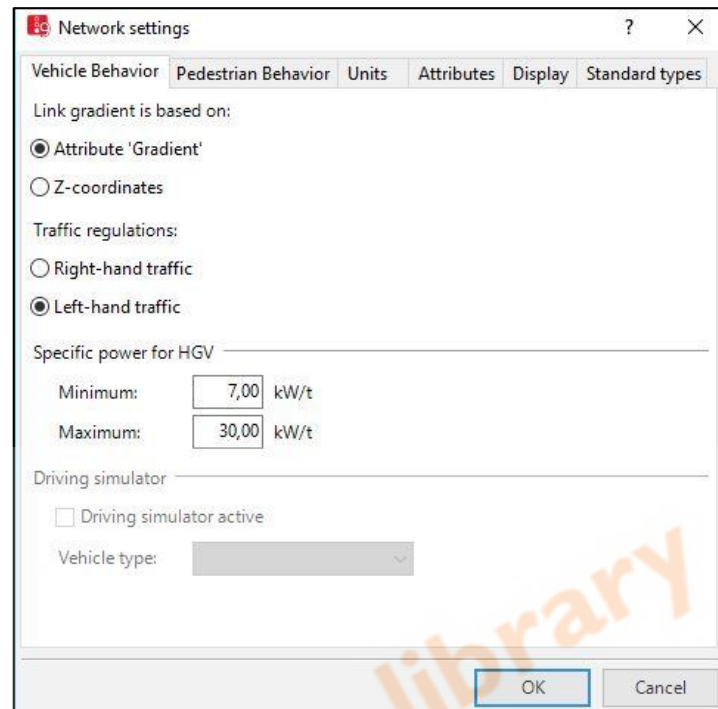
4.2.1 Pemodelan Simpang Eksisting Menggunakan PTV Vissim

Setelah semua data yang diperlukan diperoleh, maka data tersebut langsung diterapkan pada model di Vissim. Berikut ini tahapan – tahapan secara garis besar yang dilakukan pada saat pemodelan di Vissim.

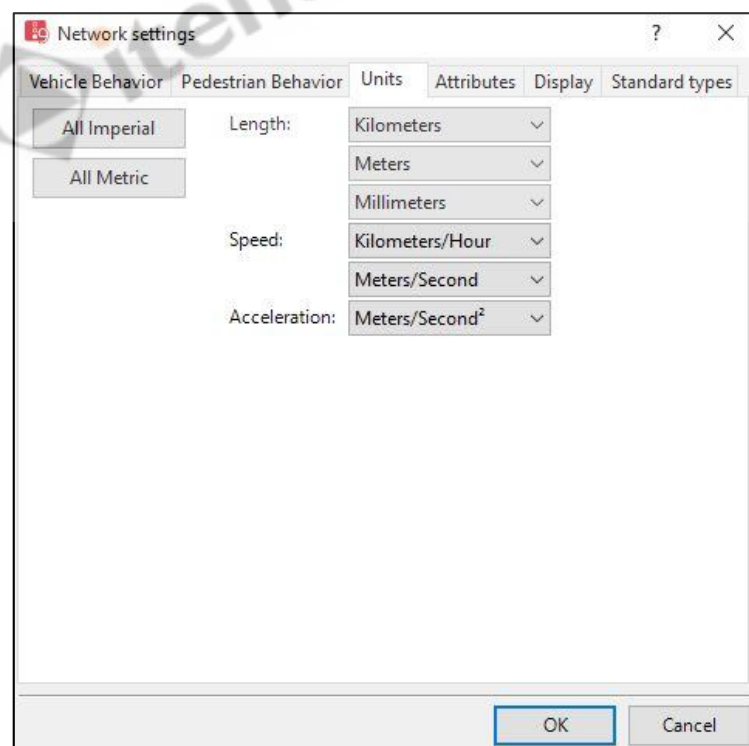
1. Network Settings

Proses awal yang dilakukan adalah mengubah parameter – parameter sesuai dengan yang digunakan di Indonesia. Seperti *traffic regulations* di Indonesia

yang menggunakan lalu lintas sebelah kiri maka pada bagian *Vehicle Behavior* diubah ke *Leftside traffic*. Pada model ini menggunakan satuan metrik maka dilakukan perubahan juga pada *Units* menjadi *all metrics*.



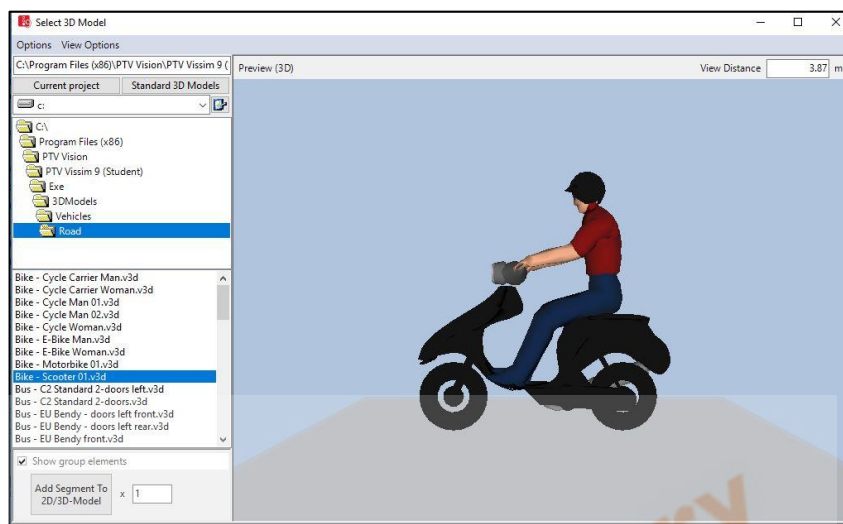
Gambar 4.6 *Traffic regulations*



Gambar 4.7 *Units*

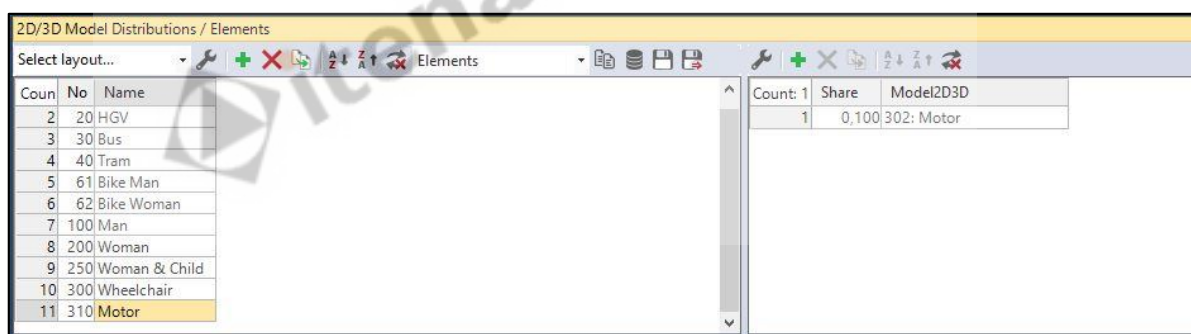
2. Menentukan Jenis Kendaraan

Tahap ini menentukan jenis kendaraan yaitu dengan cara memilih model kendaraan yang menyerupai dengan yang ada di lapangan. Jenis kendaraan yang direncanakan ada 3 yaitu mobil, motor dan kendaraan berat.



Gambar 4.8 Model kendaraan

Model kendaraan yang sudah dipilih sebelumnya akan dikelompokkan berdasarkan jenis model.



Gambar 4.9 Pengelompokan model kendaraan

Tahap *vehicle types* yaitu untuk mendefinisikan model kendaraan yang telah dikelompokkan sesuai dengan kategori yang berada pada vissim.

Vehicle Types							
Select layout...							
Coun	No	Name	Category	Model2D3DDistr	ColorDistr1	OccupDistr	Capacity
1	100	Car	Car	10: Car	1: Default	1: Single Occupancy	0
2	200	HGV	HGV	20: HGV	1: Default		0
3	300	Bus	Bus	30: Bus	1: Default	1: Single Occupancy	110
4	400	Tram	Tram	40: Tram	1: Default	1: Single Occupancy	215
5	510	Man	Pedestrian	100: Man	101: Shirt Man		0
6	520	Woman	Pedestrian	200: Woman	201: Shirt Woman		0
7	610	Bike Man	Bike	61: Bike Man	101: Shirt Man		0
8	620	Bike Woman	Bike	62: Bike Woman	201: Shirt Woman		0
9	630	motor	Car	310: Motor	1: Default	1: Single Occupancy	9999

Gambar 4.10 Pendefinisian tipe kendaraan

Vehicle type

No.: 640 Name:

Static Functions & Distributions Special

Category: Car

Vehicle Model: 10: Car

Length: from 3,75 m to 4,76 m

Width: from 1,85 m to 2,07 m

Colors

Color 1: 1: Default

Color 2:

Color 3:

Color 4:

OK Cancel

Gambar 4.11 Pendefinisian tipe kendaraan (lanjutan)

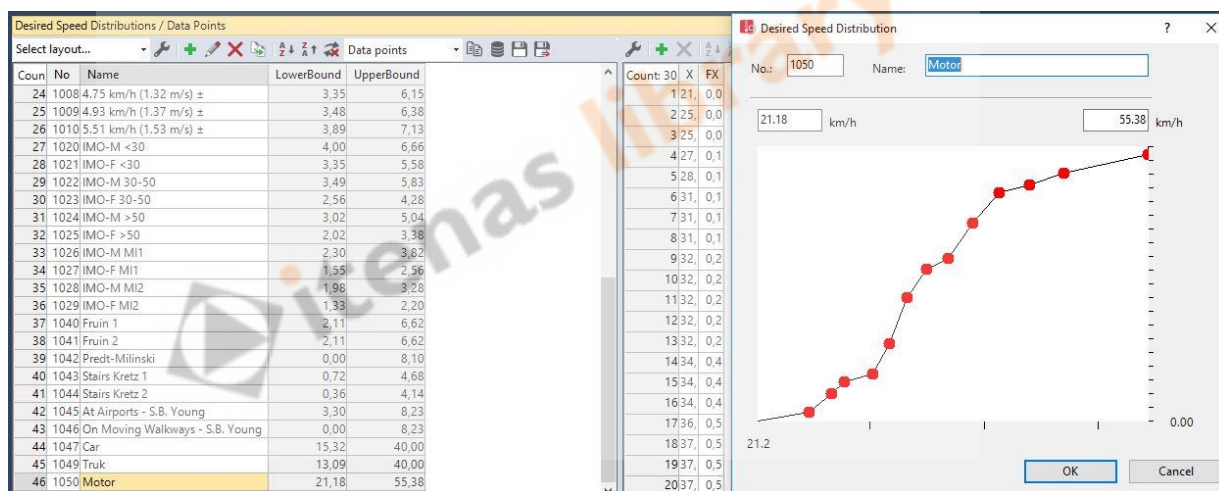
Tahap *Vehicles Classes* yaitu pengelompokan tipe kendaraan berdasarkan kelas kendaraan yang sudah direncanakan.

Vehicle Classes / Vehicle Types					
Select layout...					
Coun	No	Name	VehTypes	UseVehTypeColor	Color
1	10	Car	100	☒	(255, 0, 0, 0)
2	20	HGV	200	☒	(255, 0, 0, 0)
3	30	Bus	300	☒	(255, 0, 0, 0)
4	40	Tram	400	☒	(255, 0, 0, 0)
5	50	Pedestrian	510,520	☒	(255, 0, 0, 0)
6	60	Bike	610,620	☒	(255, 0, 0, 0)
7	70	Motor	630	☒	(255, 0, 0, 0)

Gambar 4.12 Kelas kendaraan

3. Parameter Kecepatan

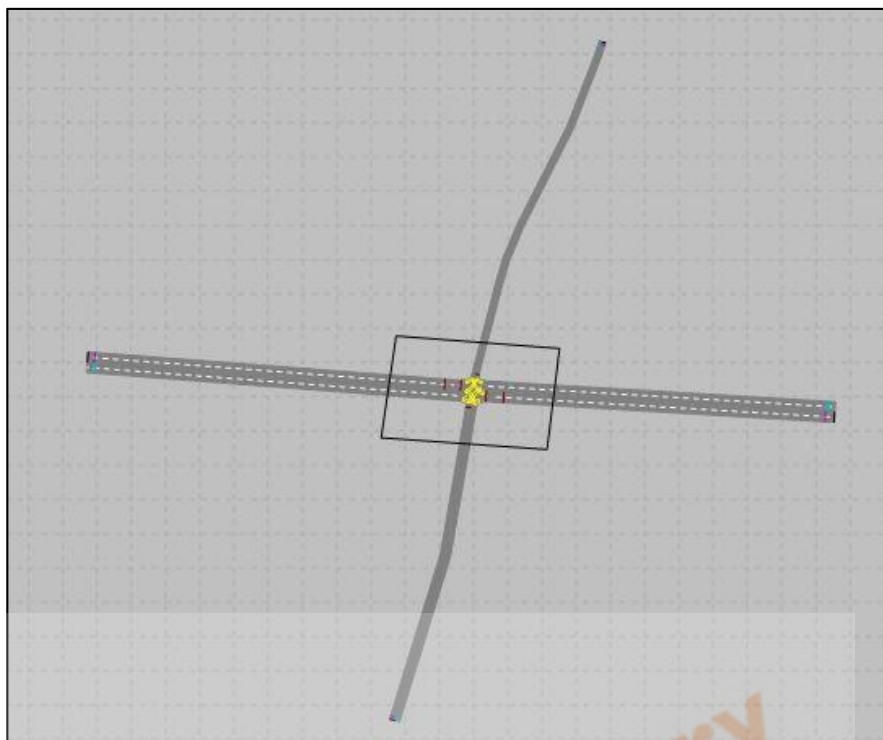
Desired speed distribution adalah kalibrasi yang berusaha menyerupai kecepatan pemengemudi di lapangan.



Gambar 4.13 Parameter kecepatan

4. Membuat Jaringan Jalan

Cara membuat jaringan jalan yaitu dengan menggunakan *links* lalu mengarahkan sesuai dengan *background* dan paramater lainnya diatur seperti lebar lajur dan jumlah lajur.



Gambar 4.14 Jaringan jalan

Link ? X

No.: Name:

Num. of lanes: Behavior type: 1: Urban (motorized) ▾

Link length: 199,360 m Display type: 1: Road gray ▾

Level: 1: Base ▾

☐ Use as pedestrian area

Lanes Meso Display Others

Count	Index	Width	BlockedVel	DisplayTyp	NoLnChLA	NoLnChRA	NoLnChLV	NoLnChRV
1	1	3,00			☐	☒		
2	2	3,00			☒	☐		

Gambar 4.15 Parameter pengaturan *links*

5. Volume Lalu Lintas, Komposisi dan Rute Lalu Lintas

Dalam memasukkan nilai - nilai parameter volume lalu lintas dilakukan dengan *Vehicle inputs* pada *links* hal ini bertujuan memasukkan jumlah volume lalu lintas di ruas jalan yang dituju. Menentukan komposisi kendaraan yang

melintas di ruas jalan tersebut dengan cara *vehicle compositions* hal ini bertujuan untuk membagi komposisi atau proporsi masing – masing jenis kendaraan yang melewati jalan. Untuk pemilihan rute dilakukan dengan cara mengatur *static route* pada masing – masing jalan.

Vehicle Inputs / Vehicle Volumes By Time Interval					
Select layout...					
Coun	No	Name	Link	Volume(0)	VehComp(0)
1	1	Caheu	1: Mustopa 1	3866,0	1: Caheum
2	2	Itenas	4: Mustopa 2	3787,0	2: Itenas
3	3	Cimunc	5: Cimuncan	827,0	3: Cimuncang
4	4	Terusa	8: Cimuncan	651,0	4: Terusan Ci

Gambar 4.16 Parameter volume arus lalu lintas

Vehicle Compositions / Relative Flows			
Coun	No	Name	
1	1	Caheu	
2	2	Itenas	
3	3	Cimunc	
4	4	Terusan	

Count: 3	VehType	DesSpeedDistr	RelFlow
1	100: Car	1047: Car	0,230
2	200: HGV	1049: Truk	0,020
3	630: mot	1050: Motor	0,750

Gambar 4.17 Parameter komposisi lalu lintas

Static Vehicle Routing Decisions / Static Vehicle Routes

Select layout...

Coun	No	Name	Link	Pos	AllVehTypes	VehClasses
1	1		1: Mustopa 1	5,427	☒	
2	2		4: Mustopa 2	4,073	☒	
3	3		5: Cimuncang 1	1,875	☒	
4	4		8: Cimuncang 2	1,663	☒	

Count: 3	VehRoutDec	No	Name	DestLink	DestPos	RelFlow(0)
1	1	1		3: Musto	215,130	0,850
2	1	2		6: Cimunc	188,703	0,050
3	1	3		7: Cimunc	208,202	0,100

Gambar 4.18 Parameter *static route*

6. Mengatur Parameter *Driving Behavior*

Driving Behavior adalah parameter yang mengatur tingkah laku atau tindakan yang akan dilakukan para pengemudi dengan nilai parameter berupa jarak.

Gambar 4.19 Parameter *driving behavior*

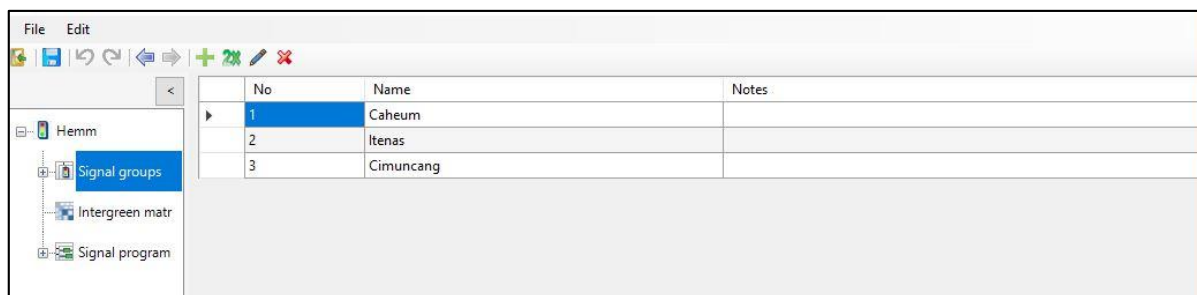
Link Behavior Types / Driving Behaviors By Vehicle Class			
Select layout...			
Coun	No	Name	DrivBehavDef
1	1	Urban (motorized)	1: Urban (motorized)
2	2	Right-side rule (motorized)	2: Right-side rule (motorized)
3	3	Freeway (free lane selection)	3: Freeway (free lane selection)
4	4	Footpath (no interaction)	4: Footpath (no interaction)
5	5	Cycle-Track (free overtaking)	5: Cycle-Track (free overtaking)
6	6	Caheum	6: Caheum

Count	VehClass	DrivBehav
1	10: Car	6: Caheum
2	20: HGV	6: Caheum
3	70: Motor	6: Caheum

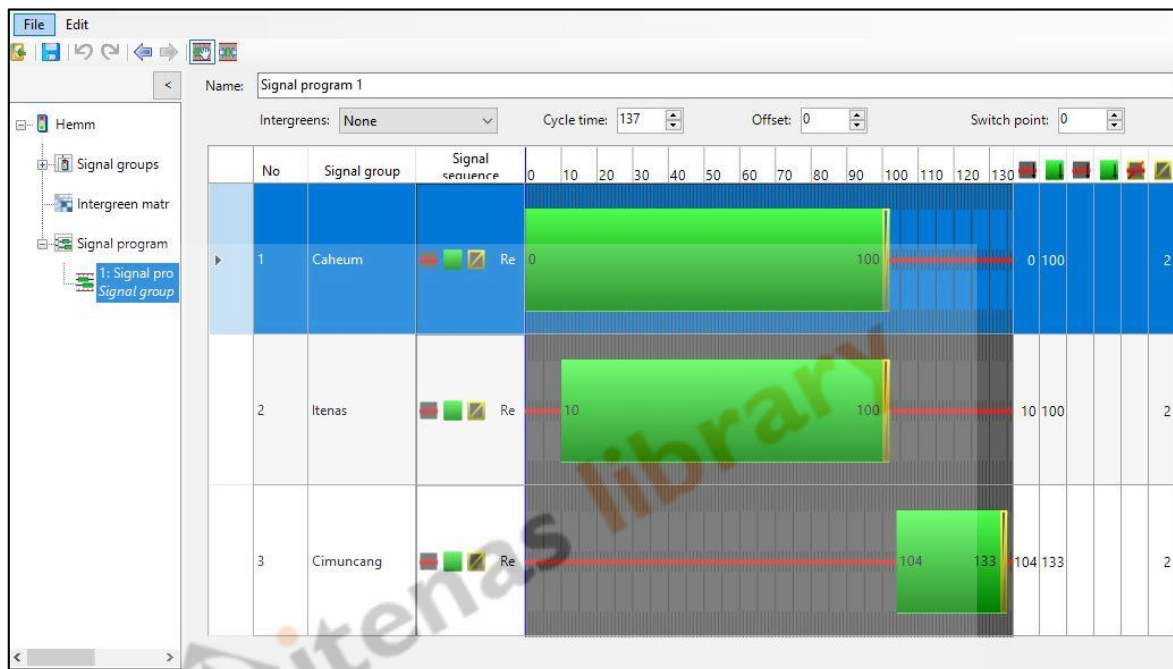
Gambar 4.20 Penyesuaian *behavior* di *links*

7. Mengatur Sinyal Lampu Lalu Lintas

Sinyal lampu lalu lintas diatur pada *signal control*, nilai parameter waktu sinyal lampu lalu lintas yang dimasukkan sama dengan waktu sinyal di lapangan.



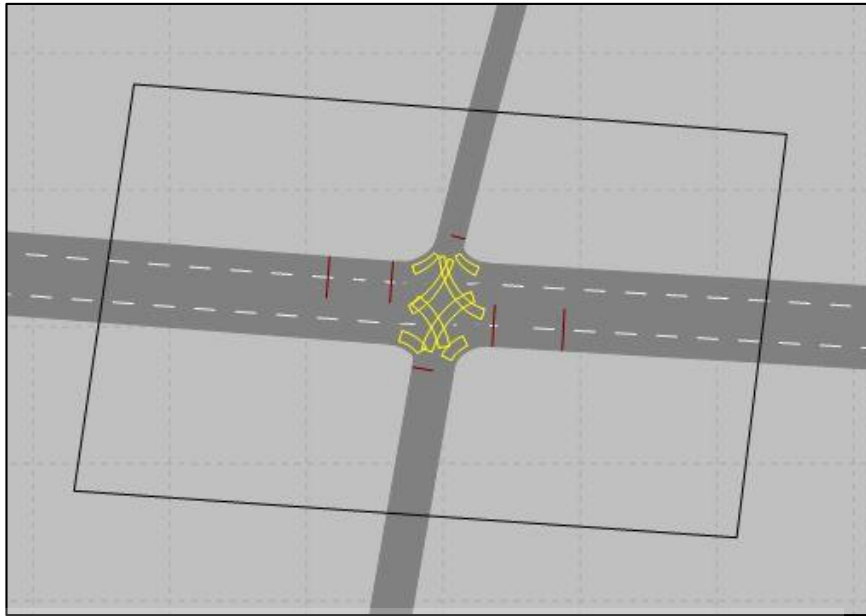
Gambar 4.21 Pengaturan *signal group*



Gambar 4.22 Waktu siklus dan fase

8. Parameter untuk mengevaluasi

Parameter untuk mengevaluasi menggunakan *node* bertujuan untuk mengevaluasi hasil keluaran yang ada di dalam daerah *node* yang digambarkan. Pengaturan konfigurasi evaluasi bertujuan untuk mengeluarkan hasil keluaran sesuai dengan yang diinginkan seperti lamanya model berjalan, interval hasil keluaran yang diinginkan dan sebagainya, sedangkan untuk melihat hasil keluaran dapat dilihat dengan membuka *node results*.



Gambar 4.23 Node evaluation

Evaluation Configuration

Evaluation output directory: D:\MUSTOPA X CIMUNCANG\

Result Management Result Attributes Direct Output

Additionally collect data for these classes:

Vehicle Classes

- 10: Car
- 20: HGV
- 30: Bus
- 40: Tram
- 50: Pedestrian
- 60: Bike
- 70: Motor

Pedestrian Classes

- 10: Man, Woman
- 30: Wheelchair User

	Collect data	From time	To time	Interval	
Area measurements	☐	0	99999	99999	
Areas & ramps	☐	0	99999	99999	
Data collections	☐	0	99999	99999	
Delays	☐	0	99999	99999	
Links	☐	0	99999	99999	More...
Meso edges	☐	0	99999	99999	
Nodes	☒	0	3600	900	More...
OD pairs	☐	0	99999	99999	
Pedestrian Grid Cells	☐	0	99999	99999	More...
Pedestrian network performance	☐	0	99999	99999	
Pedestrian travel times	☐	0	99999	99999	
Queue counters	☐	0	99999	99999	More...
Vehicle network performance	☐	0	99999	99999	

OK Cancel

Gambar 4.24 Evaluation configuration

Gambar 4.25 *Simulation parameters*

4.2.2 Proses Kalibrasi

Proses kalibrasi dilakukan dengan *trial and error* atau coba – coba menggunakan nilai *range* data dari penelitian sebelumnya. Nilai yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.14 Percobaan nilai kalibrasi perilaku berkendara

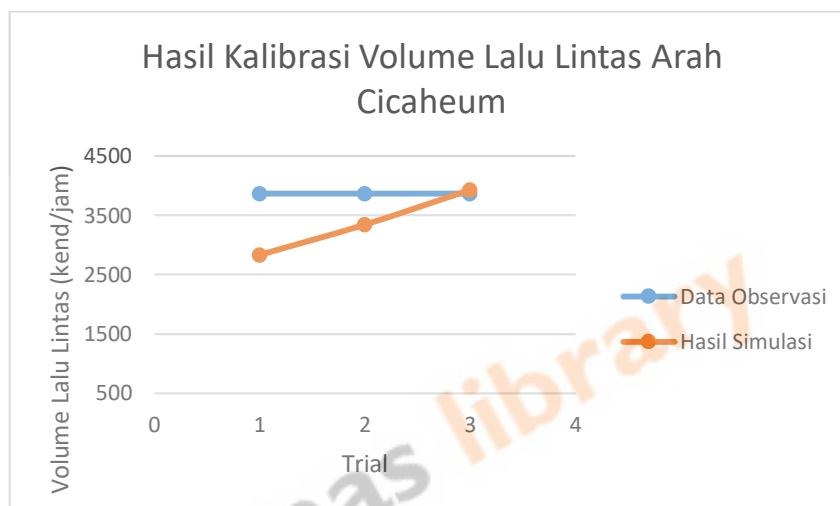
Parameter yang diubah	Nilai
Desired position at free flow	any
Overtake on same lane: on left & on right	on
Minimum Distance Standing at 0 km/h	0,2
Minimum Distance driving at 50 km/h	0,4
Average standing at 0 km/h	0,6
Additive part pf safety distance	0,6
Multiplicative part of safety distance	1

Proses kalibrasi berhenti pada uji coba ke-3, nilai kalibrasi tersebut dipilih dalam pemodelan. Nilai kalibrasi dipakai karena sudah mendekati volume lalu lintas di

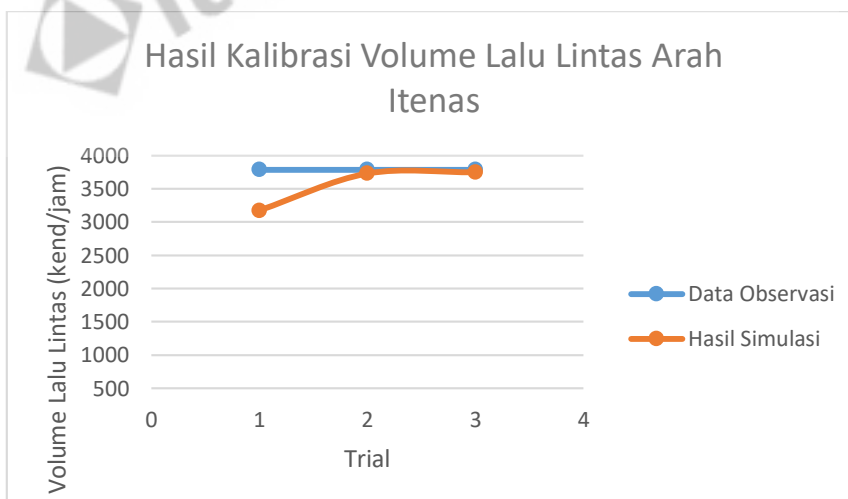
lapangan. Berikut adalah tabel hasil volume lalu lintas pemodelan dengan volume lalu lintas di lapangan.

Tabel 4.15 Hasil percobaan kalibrasi perilaku berkendara

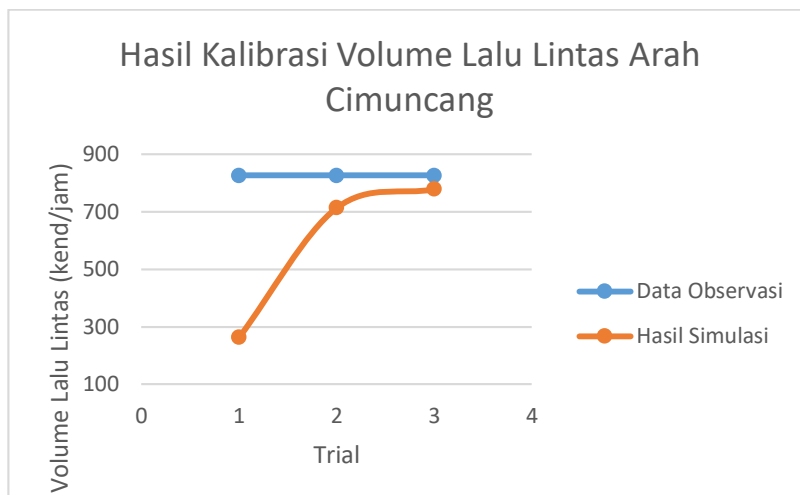
Trial Ke	Volume Lalu Lintas Timur (Kend/jam)		Volume Lalu Lintas Barat (Kend/jam)		Volume Lalu Lintas Selatan (Kend/jam)		Volume Lalu Lintas Utara (Kend/jam)	
	Lapangan	Pemodelan	Lapangan	Pemodelan	Lapangan	Pemodelan	Lapangan	Pemodelan
1	3866	2832	3787	3174	827	264	651	552
2	3866	3342	3787	3732	827	714	651	522
3	3866	3926	3787	3751	827	779	651	659



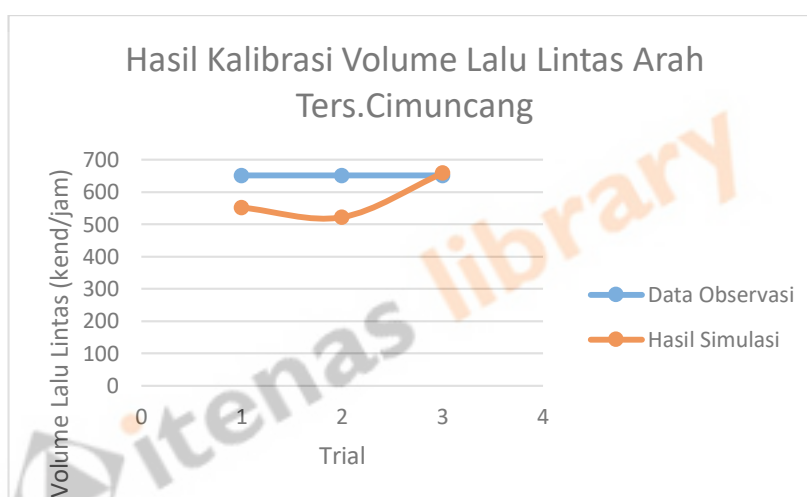
Gambar 4.26 Hasil kalibrasi lengan timur



Gambar 4.27 Hasil kalibrasi lengan barat



Gambar 4.28 Hasil kalibrasi lengan selatan

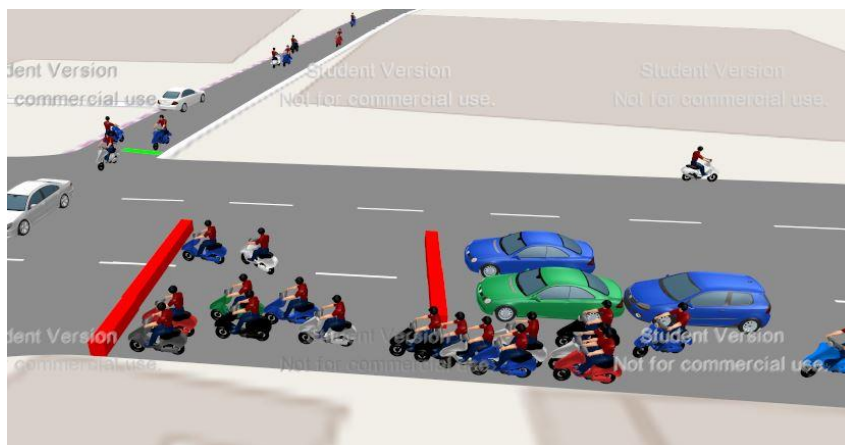


Gambar 4.29 Hasil kalibrasi lengan utara

Dapat dilihat pada gambar grafik sebelumnya dari percobaan ke 1 sampai ke 3 untuk masing – masing lengan, terjadi perubahan angka – angka volume lalu lintas pemodelan yang semakin mendekati volume lalu lintas di lapangan.



Gambar 4.30 Pemodelan sebelum kalibrasi



Gambar 4.31 Pemodelan setelah kalibrasi

4.2.3 Validasi Simpang Eksisting

Validasi dilakukan untuk menguji kebenaran hasil kalibrasi yang telah diterapkan pada pemodelan. Proses validasi yang dilakukan berdasarkan jumlah volume lalu lintas, perbandingan antara hasil keluaran volume lalu lintas pemodelan dengan volume lalu lintas survei. Metode yang digunakan adalah rumus statistik *Geoffrey E. Havers* (GEH).

Tabel 4.16 Hasil validasi pemodelan eksisting

Jalan	Volume Lalu Lintas (kend/jam)		Uji GEH
	Hasil Survei	Hasil Pemodelan	
PH.H.Mustafa (Cicaheum)	3866	3926	0,96
PH.H.Mustafa (Itenas)	3787	3751	0,59
Cimuncang	827	779	1,69
Ters.Cimuncang	651	659	0,31
Rata - rata uji GEH			0,89

Nilai GEH rata –rata diterima karena sudah memenuhi persyaratan <5 , yang berarti pemodelan dapat dikatakan akurat atau sesuai dengan kondisi yang terjadi dilapangan.

4.2.4 Hasil Evaluasi Simpang Eksisting

Hasil keluaran kinerja simpang dari pemodelan hanya meninjau panjang antrian dan tundaan. Berikut adalah hasil panjang antrian dan tundaan dari pemodelan.

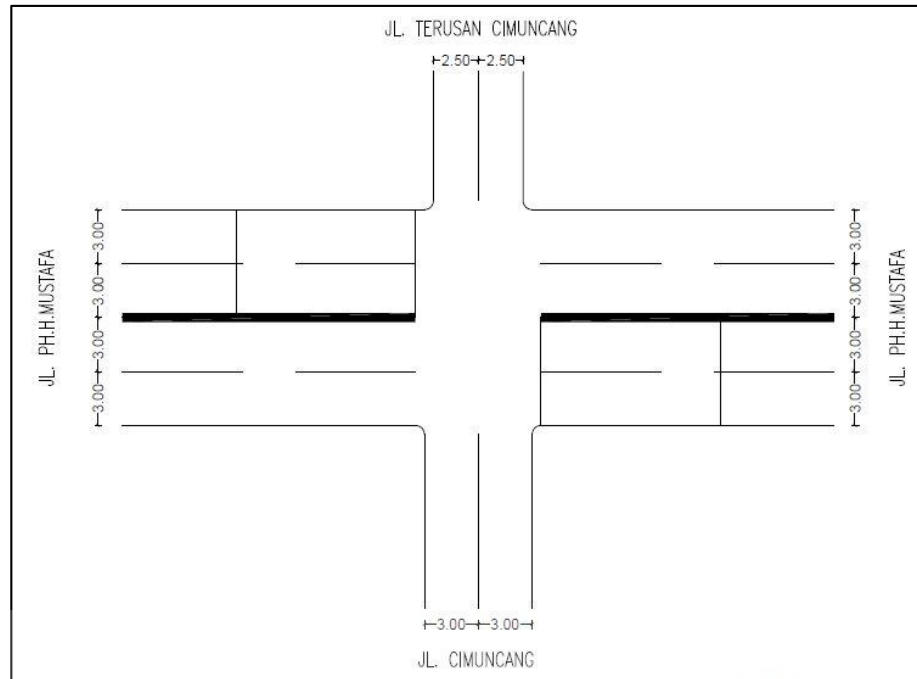
Tabel 4.17 Hasil evaluasi pemodelan eksisting

Jalan	Antrian (meter)	Tundaan (detik)
PH.H.Mustafa (Cicaheum)	15,66	14,62
PH.H.Mustafa (Itenas)	21,46	26,13
Cimuncang	70,94	201,76
Ters.Cimuncang	28,72	83,24

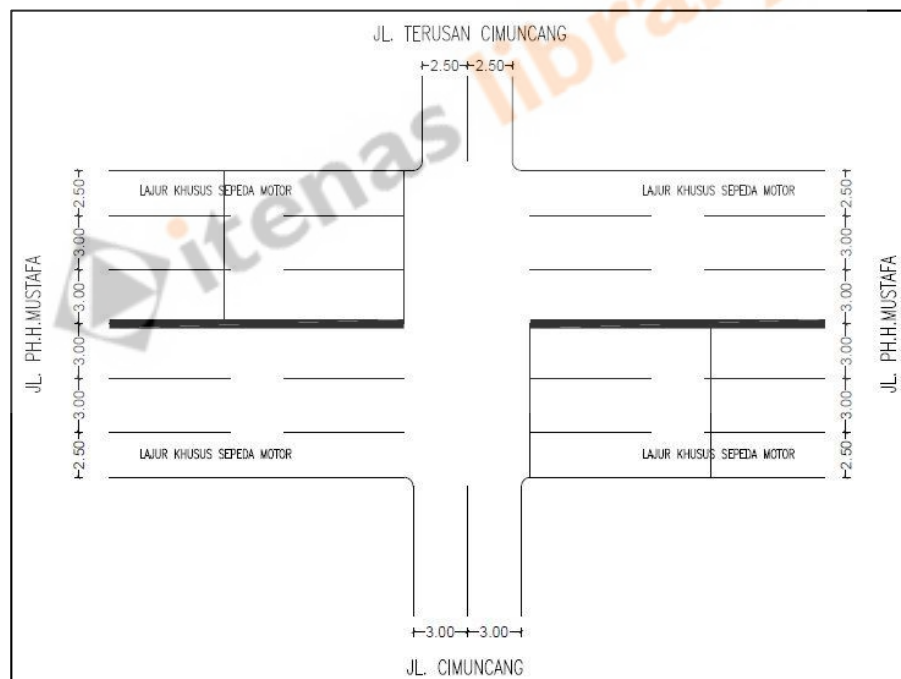
Terjadi antrian dan tundaan yang besar di jalan Cimuncang karena mungkin akibat dari waktu sinyal hijau yang terlalu singkat, juga akibat perbedaan model dengan lapangan dalam permasalahan prioritas pergerakan kendaraan dan juga akibat perbedaan kendaraan rencana yang digunakan dan yang ada di lapangan.

4.3 Skenario Pemodelan Desain Lajur Khusus Sepeda Motor

Skenario pemodelan dilakukan dengan menambah lebar geometri jalan selebar 2,5m untuk lajur khusus sepeda motor di jalan PH.H.Mustafa arah Cicaheum dan Itenas. Pembatas lajunya menggunakan marka jalan. Dapat dilihat perbedaan pemodelan simpang eksisting dengan pemodelan desain lajur khusus sepeda motor pada gambar berikut.



Gambar 4.32 Skenario pemodelan eksisting



Gambar 4.33 Skenario pemodelan desain

4.4 Hasil Evaluasi Skenario Pemodelan Desain

Skenario pemodelan desain dilakukan dengan tahapan yang sama seperti pada saat pemodelan eksisting. Perbedaannya adalah ada penambahan lebar geometri di jalan PH.H.Mustafa sebesar 2,5m, juga ada perbedaan masukan volume lalu lintas beserta

komposisi pergerakan kendaraan di lajur utama PH.H.Mustafa akibat terfokusnya pergerakan sepeda motor di lajur khusus yang telah disediakan. Hasil keluaran kinerja simpang yang ditinjau sama seperti pemodelan eksisting yaitu panjang antrian dan tundaan. Berikut ini adalah hasil panjang antrian dan tundaan dari skenario pemodelan desain.

Tabel 4.18 Hasil evaluasi pemodelan desain

Jalan	Antrian (meter)	Tundaan (detik)
PH.H.Mustafa (Cicaheum)	6,18	11,14
PH.H.Mustafa (Itenas)	12,6	18,55
Cimuncang	39,72	158,54
Ters.Cimuncang	23,03	65,34

Terjadi antrian dan tundaan yang besar di jalan Cimuncang penyebabnya mungkin sama seperti pada pemodelan eksisting.

4.5 Perbandingan Hasil Simpang Eksisting dengan Desain

Hasil keluaran kinerja simpang panjang antrian dan tundaan dari pemodelan eksisting dengan desain dibandingkan perubahannya. Berikut adalah perbandingan dari kedua hasil pemodelan.

Tabel 4.19 Hasil perbandingan evaluasi eksisting dengan desain

Jalan	Antrian (meter)		Tundaan (detik)	
	Eksisting	Desain	Eksisting	Desain
PH.H.Mustafa (Cicaheum)	15,66	6,18	14,62	11,14
PH.H.Mustafa (Itenas)	21,46	12,6	26,13	18,55
Cimuncang	70,94	39,72	201,76	158,54
Ters.Cimuncang	28,72	23,03	83,24	65,34

Hasil keluaran yang didapat diasumsikan berdistribusi normal dan menunjukan terjadinya perubahan panjang antrian dan tundaan di jalan PH.H.Mustafa dan juga jalan Cimuncang. Untuk lebih memastikan dilakukan pengujian hipotesis *dependent*. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{Sd}{\sqrt{n}}} \dots\dots\dots(4.1)$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(d-\bar{d})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(4.2)$$

Dimana :

$\bar{d}$ = Rata - rata perbedaan

Sd = Deviasi perbedaan

n = Jumlah sampel

Pengujian hipotesis yang pertama dilakukan adalah panjang antrian. Hasil perhitungan pengujian hipotesis dapat dilihat pada tabel dan gambar sebagai berikut.

H_0 : $\mu_d = 0$

H_1 : $\mu_d \neq 0$

Tingkat kepercayaan = 95%

Tabel 4.20 Pengujian hipotesis panjang antrian cicaheum

Jl.PH.H.Mustafa (Cicaheum)				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	d- $\bar{d}$	(d- $\bar{d}$) ²
5,82	14	-8,18	0,13	0,02
6,34	15,6	-9,26	-0,95	0,91
6,18	15,66	-9,48	-1,17	1,37
6,75	13,06	-6,31	2,00	3,99
	$\bar{d}$	-8,31	$\sum$	6,29
			Sd	1,45
			t95%	3,18
			tuji	-11,48

Tabel 4.21 Pengujian hipotesis panjang antrian itenas

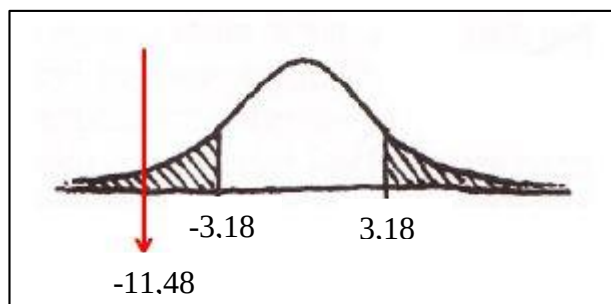
Jl.PH.H.Mustafa (Itenas)				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	d- $\bar{d}$	(d- $\bar{d}$) ²
9,45	17,36	-7,91	1,65	2,71
12,6	21,46	-8,86	0,70	0,48
6,96	19,05	-12,09	-2,54	6,43
10,87	20,23	-9,36	0,20	0,04
	$\bar{d}$	-9,56	Σ	9,65
			Sd	1,79
			t95%	3,18
			tuji	-10,65

Tabel 4.22 Pengujian hipotesis panjang antrian cimuncang

Jl.Cimuncang				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	d- $\bar{d}$	(d- $\bar{d}$) ²
12,74	19,99	-7,25	-5,1375	26,39
55,4	51,74	3,66	5,7725	33,32
63,14	63,83	-0,69	1,4225	2,02
66,77	70,94	-4,17	-2,0575	4,23
	$\bar{d}$	-2,1125	Σ	65,97
			Sd	4,69
			t95%	3,18
			tuji	-0,90

Tabel 4.23 Pengujian hipotesis panjang antrian ters.cimuncang

Jl.Ters.Cimuncang				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	d- $\bar{d}$	(d- $\bar{d}$) ²
19,67	23,16	-3,49	-0,34	0,12
20,94	27,75	-6,81	-3,66	13,40
30,48	27,09	3,39	6,54	42,77
23,03	28,72	-5,69	-2,54	6,45
	$\bar{d}$	-3,15	Σ	62,73
			Sd	4,57
			t95%	3,18
			tuji	-1,38



Gambar 4.34 Hasil pengujian hipotesis panjang antrian cicaheum

Hasil pengujian menunjukkan bahwa terjadi perubahan panjang antrian untuk jalan PH.H.Mustafa arah cicaheum dan itenas karena nilai uji berada pada zona penolakan, yang artinya terjadi perubahan panjang antrian setelah adanya lajur khusus sepeda motor di jalan PH.H.Mustafa. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan panjang antrian di jalan Cimuncang dan Ters.Cimuncang, namun bukan berarti tidak ada perubahan bisa saja karena kekurangan sampel uji atau tingginya tingkat kepercayaan yang digunakan sehingga nilai uji berada pada zona penerimaan. Pengujian berikutnya adalah memastikan bahwa memang terjadi penurunan panjang antrian untuk jalan PH.H.Mustafa arah cicaheum dan itenas dapat dilihat sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_d = 0$$

$$H_1 : \mu_d < 0$$

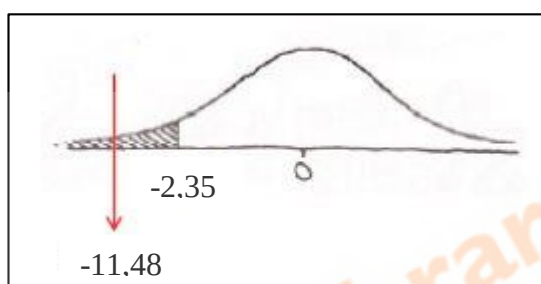
Tingkat kepercayaan = 95%

Tabel 4.24 Pengujian hipotesis penurunan panjang antrian cicaheum

Jl.PH.H.Mustafa (Cicaheum)				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	d- $\bar{d}$	(d- $\bar{d}$) ²
5,82	14	-8,18	0,13	0,02
6,34	15,6	-9,26	-0,95	0,91
6,18	15,66	-9,48	-1,17	1,37
6,75	13,06	-6,31	2,00	3,99
	$\bar{d}$	-8,31	Σ	6,29
			Sd	1,45
			t _{95%}	2,35
			tuji	-11,48

Tabel 4.25 Pengujian hipotesis penurunan panjang antrian itenas

Jl.PH.H.Mustafa (Itenas)				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	d- $\bar{d}$	(d- $\bar{d}$) ²
9,45	17,36	-7,91	1,65	2,71
12,6	21,46	-8,86	0,70	0,48
6,96	19,05	-12,09	-2,54	6,43
10,87	20,23	-9,36	0,20	0,04
	$\bar{d}$	-9,56	Σ	9,65
			Sd	1,79
			t _{95%}	2,35
			tuji	-10,65

**Gambar 4.35** Hasil pengujian hipotesis penurunan antrian cicaheum

Hasil pengujian hipotesis jalan PH.H.Mustafa arah cicaheum dan itenas nilai uji berada pada zona penolakan, yang artinya terjadi penurunan panjang antrian setelah adanya lajur khusus sepeda motor di jalan PH.H.Mustafa.

Pengujian hipotesis yang kedua dilakukan adalah menguji perbedaan tundaan. Hasil perhitungan pengujian hipotesis dapat dilihat pada tabel dan gambar sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_d = 0$$

$$H_1 : \mu_d \neq 0$$

Tingkat kepercayaan = 95%

Tabel 4.26 Pengujian hipotesis tundaan cicaheum

Jl.PH.H.Mustafa (Cicaheum)				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	d- $\bar{d}$	(d- $\bar{d}$) ²
8,57	12,73	-4,16	0,69	0,47
9,14	15,08	-5,94	-1,09	1,19
9,22	13,62	-4,4	0,45	0,20
10,71	15,6	-4,89	-0,04	0,00
	$\bar{d}$	-4,85	Σ	1,87
			Sd	0,79
			t95%	3,18
			tuji	-12,29

Tabel 4.27 Pengujian hipotesis tundaan itenas

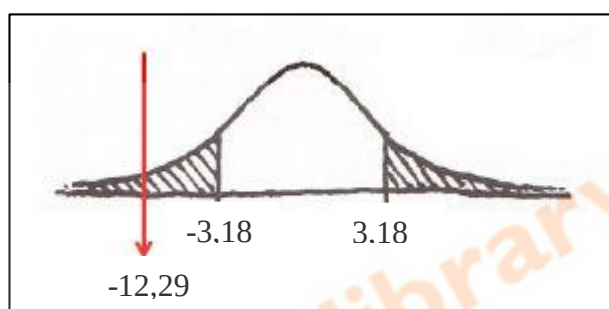
Jl.PH.H.Mustafa (Itenas)				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	d- $\bar{d}$	(d- $\bar{d}$) ²
13,66	16,23	-2,57	0,6625	0,44
15,67	19,82	-4,15	-0,9175	0,84
12,61	17,61	-5	-1,7675	3,12
16,24	17,45	-1,21	2,0225	4,09
	$\bar{d}$	-3,2325	Σ	8,50
			Sd	1,68
			t95%	3,18
			tuji	-3,84

Tabel 4.28 Pengujian hipotesis tundaan cimuncang

Jl.Cimuncang				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	d- $\bar{d}$	(d- $\bar{d}$) ²
80,95	67,83	13,12	29,37	862,60
133,26	144,41	-11,15	5,10	26,01
169,38	193,13	-23,75	-7,50	56,25
158,54	201,76	-43,22	-26,97	727,38
	$\bar{d}$	-16,25	Σ	1672,24
			Sd	23,61
			t95%	3,18
			tuji	-1,38

Tabel 4.29 Pengujian hipotesis tundaan ters.cimuncang

Jl.Ters.Cimuncang				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	d- $\bar{d}$	(d- $\bar{d}$) ²
43,92	53,94	-10,02	-3,2325	10,45
41,22	60,68	-19,46	-12,6725	160,59
88,58	68,35	20,23	27,0175	729,95
65,34	83,24	-17,9	-11,1125	123,49
	$\bar{d}$	-6,7875	Σ	1024,47
			Sd	18,48
			t _{95%}	3,18
			tuji	-0,73

**Gambar 4.36** Hasil pengujian hipotesis tundaan cicaheum

Hasil pengujian menunjukan bahwa terjadi perubahan tundaan untuk jalan PH.H.Mustafa arah cicaheum dan itenas karena nilai uji berada pada zona penolakan, yang artinya terjadi perubahan tundaan setelah adanya lajur khusus sepeda motor di jalan PH.H.Mustafa. Hasil pengujian juga menunjukan bahwa tidak terjadi perubahan tundaan di jalan Cimuncang dan Ters.Cimuncang, namun bukan berarti tidak ada perubahan bisa saja karena kekurangan sampel uji atau tingginya tingkat kepercayaan yang digunakan sehingga nilai uji berada pada zona penerimaan. Pengujian berikutnya adalah memastikan bahwa memang terjadi penurunan tundaan untuk jalan PH.H.Mustafa arah cicaheum dan itenas dapat dilihat sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_d = 0$$

$$H_1 : \mu_d < 0$$

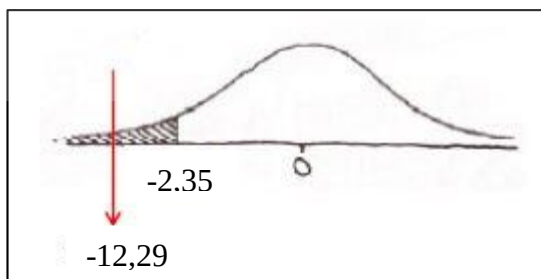
Tingkat kepercayaan = 95%

Tabel 4.30 Pengujian hipotesis penurunan tundaan cicaheum

Jl.PH.H.Mustafa (Cicaheum)				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	$d-\bar{d}$	$(d-\bar{d})^2$
8,57	12,73	-4,16	0,69	0,47
9,14	15,08	-5,94	-1,09	1,19
9,22	13,62	-4,4	0,45	0,20
10,71	15,6	-4,89	-0,04	0,00
	$\bar{d}$	-4,85	Σ	1,87
			Sd	0,79
			t95%	2,35
			tuji	-12,29

Tabel 4.31 Pengujian hipotesis penurunan tundaan itenas

Jl.PH.H.Mustafa (Itenas)				
Desain	Eksisting	Perbedaan (d)	$d-\bar{d}$	$(d-\bar{d})^2$
13,66	16,23	-2,57	0,6625	0,44
15,67	19,82	-4,15	-0,9175	0,84
12,61	17,61	-5	-1,7675	3,12
16,24	17,45	-1,21	2,0225	4,09
	$\bar{d}$	-3,2325	Σ	8,50
			Sd	1,68
			t95%	2,35
			tuji	-3,84

**Gambar 4.37** Hasil pengujian hipotesis penurunan tundaan cicaheum

Hasil pengujian hipotesis jalan PH.H.Mustafa arah cicaheum dan itenas nilai uji berada pada zona penolakan, yang artinya terjadi penurunan tundaan setelah adanya lajur khusus sepeda motor di jalan PH.H.Mustafa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan menggunakan *software* PTV Vissim 9, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil pemodelan analisis kinerja simpang yang ditinjau adalah panjang antrian dan tundaan. Penjelasan hasil pemodelan simpang eksisting menunjukkan bahwa pada jalan PH.H.Mustafa arah cicaheum terdapat panjang antrian 15,66 m dan tundaan 14,62 detik sedangkan arah Itenas terdapat panjang antrian sebesar 21,46 m dengan tundaan 26,13 detik. Pada jalan cimuncang terdapat panjang antrian 70,94 m dan tundaan 201,76 detik sedangkan di jalan terusan cimuncang terdapat panjang antrian 28,72 m dengan tundaan 83,24 detik.
2. Hasil analisis kinerja simpang setelah adanya lajur khusus sepeda motor, terjadi penurunan panjang antrian dan tundaan. Penurunan panjang antrian di jalan PH.H.Mustafa arah Cicaheum dan Itenas berkisar 8 m sampai 9 m dengan penurunan tundaan berkisar 4 detik sampai 8 detik.

5.2 Saran

Setelah melakukan penyusunan penelitian tugas akhir ini, saran yang dapat diberikan untuk penelitian tugas akhir selanjutnya berkaitan dengan analisis pengaruh lajur khusus sepeda motor terhadap kinerja simpang adalah sebagai berikut:

1. Memperhitungkan pengaruh hambatan samping dan melakukan perubahan fase atau waktu sinyal lampu lalu lintas.
2. Dapat melakukan pemodelan dengan aplikasi lain selain PTV Vissim 9 ataupun menggunakan perhitungan secara Manual Kapasitas Jalan Indonesia.
3. Membuat beberapa alternatif pengambilan lebar lajur khusus sepeda motor.
4. Melakukan survei panjang antrian dilapangan, sehingga validasi tidak hanya terhadap volume lalu lintas namun juga bisa terhadap panjang antrian.

DAFTAR PUSTAKA

- Algifar . 2017. Analisis Mikro-Simulasi Lalu Lintas Pada Rencana Pengoperasian Underpass Di Simpang Mandai Makasar.
- Badzlin, F. 2019. Analisis Hubungan Derajat Kejenuhan Dengan Waktu Tempuh Untuk Karakteristik Jalan Empat Lajur Dua Arah Tak Terbagi Berdasarkan Model Bureau Of Public Roads(BPR).
- Buchari, E dan Saputra, M.R. 2011. *Travel Behaviour of Motorcyclist in Congestion and Limited Infrastructure Condition*.
- Firdaus, M.I. 2018. Studi Kinerja Persimpangan Jalan Cimuncang P.H.H.Mustafa Kota Bandung.
- Manurung, D.F. 2018. Perancangan Koordinasi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas Pada Simpang Jalan PH.H.Mustafa – Jalan Cikutra dan Simpang Jalan PH.H.Mustafa – Jalan Cimuncang.
- Zukhruf F., Frazila R.B., Wibowo S.S. 2010. Efektivitas Jalur Sepeda Motor Pada Jalan Perkotaan Menggunakan Model Simulasi-Mikro.

LAMPIRAN OUTPUT VISSIM



Waktu Interval	Pergerakan	Antrian	Tundaan
Eksisting Arah Cicaheum			
1800-2700	1-1: Mustopa 1@159.2-3: Mustopa 2@47.4	15,66	13,62
1800-2700	1-1: Mustopa 1@159.2-6: Cimuncang 1@17.3	15,66	12,86
1800-2700	1-1: Mustopa 1@159.2-7: Cimuncang 2@30.0	15,66	14,62
Desain Arah Cicaheum			
1800-2700	1-1: Mustopa 1@141.1-3: Mustopa 2@64.2	6,18	9,24
1800-2700	1-1: Mustopa 1@141.1-6: Cimuncang 1@28.2	6,18	10,24
1800-2700	1-1: Mustopa 1@141.1-7: Cimuncang 2@41.3	6,18	11,14
Waktu Interval	Pergerakan	Antrian	Tundaan
Eksisting Arah Itenas			
900-1800	1-4: Mustopa 2@173.7-2: Mustopa 1@47.0	21,46	19,82
900-1800	1-4: Mustopa 2@173.7-6: Cimuncang 1@17.3	21,46	21,51
900-1800	1-4: Mustopa 2@173.7-7: Cimuncang 2@30.0	21,46	26,13
Desain Arah Itenas			
900-1800	1-4: Mustopa 2@156.8-2: Mustopa 1@65.2	12,6	15,67
900-1800	1-4: Mustopa 2@156.8-6: Cimuncang 1@28.2	12,6	17,49
900-1800	1-4: Mustopa 2@156.8-7: Cimuncang 2@41.3	12,6	18,55
Waktu Interval	Pergerakan	Antrian	Tundaan
Eksisting Arah Cimuncang			
2700-3600	1-5: Cimuncang 1@172.5-2: Mustopa 1@47.0	70,94	188,06
2700-3600	1-5: Cimuncang 1@172.5-3: Mustopa 2@47.4	70,94	201,76
2700-3600	1-5: Cimuncang 1@172.5-7: Cimuncang 2@30.0	70,94	197,57
Desain Arah Cimuncang			
2700-3600	1-5: Cimuncang 1@161.0-2: Mustopa 1@65.2	66,77	157,37
2700-3600	1-5: Cimuncang 1@161.0-3: Mustopa 2@64.2	39,72	158,54
2700-3600	1-5: Cimuncang 1@161.0-7: Cimuncang 2@41.3	66,77	177,39
Waktu Interval	Pergerakan	Antrian	Tundaan
Eksisting Arah Ters.Cimuncang			
2700-3600	1-8: Cimuncang 2@179.5-2: Mustopa 1@47.0	28,72	62,09
2700-3600	1-8: Cimuncang 2@179.5-3: Mustopa 2@47.4	28,72	83,24
2700-3600	1-8: Cimuncang 2@179.5-6: Cimuncang 1@17.3	28,72	60,36
Desain Arah Ters.Cimuncang			
2700-3600	1-8: Cimuncang 2@168.1-2: Mustopa 1@65.2	1,01	62,09
2700-3600	1-8: Cimuncang 2@168.1-3: Mustopa 2@64.2	23,03	65,34
2700-3600	1-8: Cimuncang 2@168.1-6: Cimuncang 1@28.2	23,03	60,36

Arah Cicaheum			
Antrian (m)		Tundaan (det)	
Eksisting	Desain	Eksisting	Desain
15,66	6,18	14,62	11,14
Arah Itenas			
Antrian (m)		Tundaan (det)	
Eksisting	Desain	Eksisting	Desain
21,46	12,6	26,13	18,55
Arah Cimuncang			
Antrian (m)		Tundaan (det)	
Eksisting	Desain	Eksisting	Desain
70,94	39,72	201,76	158,54
Arah Ters.Cimuncang			
Antrian (m)		Tundaan (det)	
Eksisting	Desain	Eksisting	Desain
28,72	23,03	83,24	65,34

LAMPIRAN HASIL SURVEI



Nama Ruas Jalan	Lebar Lajur (meter)	Tipe Jalan
PH.H.Mustafa (Cicaheum)	3	4/2 UD
PH.H.Mustafa (Itenas)	3	4/2 UD
Cimuncang	3	2/2 UD
Ters.Cimuncang	2,5	2/2 UD

Cicaheum (Timur)			
Waktu Interval	Motor (kend/15 menit)	Mobil (kend/15 menit)	HGV (kend/15 menit)
13.00 - 13.15	763	214	17
13.15 - 13.30	726	254	16
13.30 - 13.45	718	226	20
13.45 - 14.00	694	197	22

Itenas (Barat)			
Waktu Interval	Motor (kend/15 menit)	Mobil (kend/15 menit)	HGV (kend/15 menit)
13.00 - 13.15	677	180	17
13.15 - 13.30	771	200	24
13.30 - 13.45	752	193	20
13.45 - 14.00	742	197	14

Cimuncang (Selatan)			
Waktu Interval	Motor (kend/15 menit)	Mobil (kend/15 menit)	HGV (kend/15 menit)
13.00 - 13.15	163	29	2
13.15 - 13.30	186	32	4
13.30 - 13.45	164	32	3
13.45 - 14.00	173	34	0

Ters.Cimuncang (Utara)			
Waktu Interval	Motor (kend/15 menit)	Mobil (kend/15 menit)	HGV (kend/15 menit)
13.00 - 13.15	150	14	1
13.15 - 13.30	178	14	4
13.30 - 13.45	121	24	0
13.45 - 14.00	124	14	7