

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL
MENGUNAKAN *SOFTWARE PTV VISSIM* (STUDI KASUS
SIMPANG TIGA ASRAMA POLISI BATUSANGKAR)**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil*



Disusun Oleh

GAZI AHMAD ABISTA

20.18.0110

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2023**

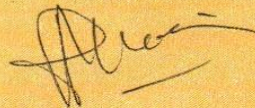
HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL
MENGUNAKAN *SOFTWARE PTV VISSIM* (STUDI KASUS
SIMPANG TIGA ASRAMA POLISI BATUSANGKAR)**

Oleh :

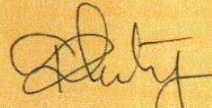
GHAZI AHMAD ABISTA
20180110

Dosen Pembimbing 1



Ishak, S.T., M.T
NIDN. 1010047301

Dosen Pembimbing II



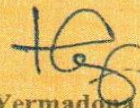
Ir. Ana Susanti Yuzman, M.Eng
NIDN. 1017016901

**Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat**



Masril, S.T., M.T
NIDN. 1005057407

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil**



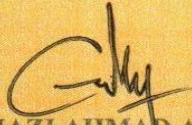
Helga Yermadona, S.Pd., M.T
NIDN. 1013098502

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi tim penguji pada ujian tertutup tanggal 15 Agustus 2023 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

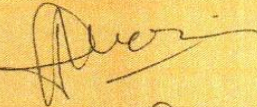
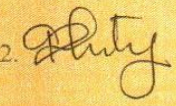


Bukittinggi, 17 Agustus 2023

Mahasiswa,

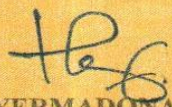

GAZI AHMAD ABISTA
20180110

Disetujui Tim Penguji Skripsi Tanggal :

1. Ishak, S.T, M.T. (Dosen Penguji I)
2. Ir.Ana Susanti Yusman, M.Eng. (Dosen Penguji II)
3. Endri, S.T., M.T. (Dosen Penguji III)
4. Gusmulyani, S.T., M.T. (Dosen Penguji VI)

1. 
2. 
3. 
4. 

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Sipil,


HELGA YERMADONA, S.Pd., M.T.
NIDN. 1013098502

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Ghazi Ahmad Abista
Tempat dan Tanggal Lahir : Bengkulu, 15 Januari 1999
NIM : 20180110
Judul Skripsi : Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan
Software PTV Vissim (Studi Kasus Simpang Tiga
Asrama Polisi Batusangkar)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulis skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 17 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan,



GHAZI AHMAD ABISTA
20180110

ABSTRAK

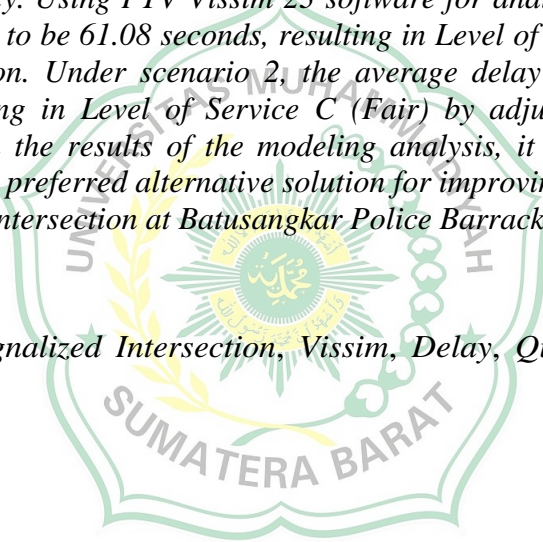
Batusangkar sebagai daerah kujungan wisata yang sangat potensial hingga mempengaruhi kenaikan jumlah volume lalu lintas yang berada di jalan menyebabkan volume lalu lintas mendekati/melebihi kapasitas suatu jalan dikarenakan ketidak seimbangan antara penyedia jaringan jalan dengan volume lalu lintas sehingga menyebabkan terjadinya kemacetan pada suatu ruas jalan dan persimpangan. Simpang yang memiliki permasalahan yaitu Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar. Pada simpang ini sering terjadi antrian kendaraan yang lumayan panjang pada saat jam-jam tertentu dikarenakan simpang ini menjadi jalur penghubung kota Batusangkar dan Bukittinggi , simpang ini juga menjadi akses menuju pusat kota batusangkar. Untuk mengetahui tingkat pelayanan simpang pada Simpang Tiga Asrama Polisi Batusangkar dilakukan analisis kinerja simpang, yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kualitas pelayanana simpang pada kondisi eksisting dan memberikan alternatif solusi untuk meningkatkan kualitas pelayanan pada simpang tersebut. Berdasarkan anlisis mengguakan *Software PTV Vissim 23* dapat diketahui bahwa nilai tundaan rata-rata sebesar 61,08 detik dan Los berupa E (Buruk) pada kondisi eksisting. Pada scenario 2 nilai tundaan rata-rata sebesar 35,44 Detik dan Los berupa C (Cukup) sebagai hasil merubah fase pada waktu siklus. Berdasarkan hasil analisi permodelan tersebut maka dapat disimpulkan skenario 2 sebagai alternatif solusi terbaik untuk meningkatkan kualitas pelayanan pada Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar.

Kata Kunci : Simpang Bersinya, *PTV Vissim*, Tundaan, Panjang Antrain, Tingkat Pelayanan.

ABSTRACT.

Batusangkar, as a potential tourist destination, has experienced a significant increase in traffic volume, which has led to congestion on the roads due to an imbalance between road network capacity and traffic volume. This congestion particularly affects certain road segments and intersections. One of the problematic intersections is the Three-Way Intersection at Batusangkar Police Barracks. This intersection frequently experiences substantial vehicle queues during certain hours, as it serves as a connecting route between Batusangkar and Bukittinggi cities, and also provides access to the city center of Batusangkar. To assess the level of service at the Three-Way Intersection at Batusangkar Police Barracks, a performance analysis was conducted. The aim was to determine the quality of service at the existing condition of the intersection and propose alternative solutions to enhance its service quality. Using PTV Vissim 23 software for analysis, the average delay value was found to be 61.08 seconds, resulting in Level of Service E (Poor) in the existing condition. Under scenario 2, the average delay was reduced to 35.44 seconds, resulting in Level of Service C (Fair) by adjusting the signal phase timing. Based on the results of the modeling analysis, it can be concluded that scenario 2 is the preferred alternative solution for improving the service quality at the Three-Way Intersection at Batusangkar Police Barracks.

Keywords: *Signalized Intersection, Vissim, Delay, Queue Length, Level of Service.*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi penulis yang berjudul “ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL MENGGUNAKAN *SOFTWARE PTM VISSIM* (STUDI KASUS SIMPANG TIGA ASRAMA POLISI BATUSANGKAR)” ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Skripsi ini, yaitu kepada :

1. Orang tua, kakak, dan adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang.
2. Bapak Masril, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik UMSB
3. Ibuk Helga Yermadona, S.P.d, M.T selaku Ketua Prodi Teknik Sipil
4. Bapak Ishak, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
5. Ibuk Ir.Ana Susanti Yusman, M.Eng_ selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
6. Bapak / Ibu dosen serta staf pengajar pada Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UMSB).
7. Senior, alumni, sahabat dan rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat atas semangat, kritikan, dan masukan – masukan yang membangun.
8. Semua Pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan kekurangan dalam Skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya mahasiswa Teknik Sipil.

Bukittinggi, 02 Agustus 2023

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 <i>Transportasi</i>	5
2.1.2 <i>Simpang</i>	5
2.1.3 <i>Alat pemberi isyarat lalu lintas</i>	6
2.1.4 <i>Komposisi lalu lintas</i>	7
2.1.5 <i>Konflik persimpangan dan penentuan fase</i>	7
2.1.6 <i>Parameter kinerja simpang</i>	10
2.1.7 <i>Software PTV Vissim</i>	13
BAB III	28
METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Kerangka Umum Pemodelan.....	28
3.2 Penentuan Lokasi Simpang	29
3.3 Pengumpulan Data Penelitian	30
3.3.1 <i>Waktu pengumpulan data</i>	30
3.3.2 <i>Alat yang digunakan dalam survei</i>	30
3.3.3 <i>Jenis data yang dikumpulkan</i>	31
3.4 Pemodelan Dengan Software PTV Vissim	32

BAB IV	62
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Data Masukan.....	62
4.1.1 <i>Kondisi geometrik simpang</i>	62
4.1.2 <i>Data lingkungan dan geometrik simpang</i>	63
4.1.3 <i>Volume lalu lintas</i>	63
4.1.4 <i>Data kecepatan kendaraan</i>	66
4.2 Pemodelan Dengan Software PTV Vissim 23.....	67
4.2.1 <i>Parameter input Vissim</i>	68
4.2.2 <i>Hasil pemodelan eksisting</i>	74
4.2.3 <i>Hasil Pemodelan Skenario 1</i>	76
4.2.4 <i>Hasil Pemodelan Skenario 2</i>	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	82
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN.....	86



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat pelayanan	13
Tabel 2. 2 Menu File	14
Tabel 2. 3 Menu File (Lanjutan)	15
Tabel 2. 4 Menu Edit.....	16
Tabel 2. 5 Menu View.....	17
Tabel 2. 6 Menu View (Lanjutan).....	18
Tabel 2. 7 Menu List	19
Tabel 2. 8 Menu <i>Base Data</i>	20
Tabel 2. 9 Menu Base Data (Lanjutan)	20
Tabel 2. 10 <i>Menu Traffic</i>	21
Tabel 2. 11 Menu Traffic (Lanjutan)	22
Tabel 2. 12 Menu Sign Control.....	23
Tabel 2. 13 Menu Simulation.....	24
Tabel 2. 14 Menu Evaluation.....	25
Tabel 2. 15 Menu Evaluation (Lanjutan).....	25
Tabel 2. 16 Menu Presentation	26
Tabel 2. 17 <i>Menu Help</i>	27
Tabel 2. 18 <i>Menu Help</i> (Lanjutan).....	27
Tabel 4. 1 Data lingkungan simpang.....	63
Tabel 4. 2 Data lingkungan simpang.....	64
Tabel 4. 3 Kecepatan kendaraan pada lengan Barat	66
Tabel 4. 4 Kecepatan kendaraan pada lengan Selatan	67
Tabel 4. 5 Kecepatan kendaraan pada lengan Utara	67
Tabel 4. 6 Geometrik Simpang Menukan	68
Tabel 4. 7 Hasil Running kondisi eksisting	74
Tabel 4. 8 Hasil Running kondisi skenario 1	78
Tabel 4. 9 Hasil Running kondisi skenario 2	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konflik 4 lengan.....	8
Gambar 2. 2 Simpang dengan 2 fase.....	9
Gambar 2. 3 Simpang dengan 3 fase.....	9
Gambar 2. 4 Simpang dengan 4 fase.....	10
Gambar 2. 5 Menu File	15
Gambar 2. 6 Menu <i>Edit</i>	16
Gambar 2. 7 Menu View	18
Gambar 2. 8 Menu <i>Lists</i>	19
Gambar 2. 9 Base Data.....	21
Gambar 2. 10 Menu Traffic	22
Gambar 2. 11 Menu Sign Control.....	23
Gambar 2. 12 Menu Simulation	24
Gambar 2. 13 Menu Evaluation	25
Gambar 2. 14 Menu Presentation.....	26
Gambar 2. 15 Menu Help.....	27
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian(<i>Sumber : Google Maps</i>).....	29
Gambar 3. 3 Alat Counting (<i>Sumber : google Image Alat Counting</i>)	30
Gambar 3. 4 Alat Meteran.....	31
Gambar 3. 5 Diagram alir pelaksanaan survei	32
Gambar 3. 6 Diagram alir pemodelan Vissim.....	33
Gambar 3. 7 Tampilan <i>Background Images</i>	34
Gambar 3. 8 Tampilan <i>Background Images – Set Scale</i>	34
Gambar 3. 9 Tampilan proses <i>Scale Background</i>	35
Gambar 3. 10 Tampilan menu <i>Network Object</i>	35
Gambar 3. 11 Tampilan <i>Link</i> sesudah dibuat.....	36
Gambar 3. 12 Tampilan jendela <i>Link</i>	36
Gambar 3. 13 Tampilan jendela <i>Link – Display</i>	37
Gambar 3. 14 Membuat <i>Connector</i>	37

Gambar 3. 15 Tampilan jendela <i>Connector</i>	38
Gambar 3. 16 Contoh Form Link to Link yang menghubungkan lajur ke lajur ..	39
Gambar 3. 17 Tampilan sub menu Vehicle Routes – Show Lists – Static.....	39
Gambar 3. 18 Tampilan rute perjalanan.....	40
Gambar 3. 19 Tampilan <i>Static Vehicle Routing Decisions</i>	41
Gambar 3. 20 Tampilan menu <i>Base Data – 2D/3D Models</i>	42
Gambar 3. 21 Tampilan menu 2D/3D Models.....	42
Gambar 3. 22 Tampilan <i>Explore Folder</i> untuk memasukkan jenis-jenis kendaraan	43
Gambar 3. 23 Tampilan jendela 2D/3D Models	43
Gambar 3. 24 Tampilan menu pada <i>Base Data – Distributions – 2D/3D Models</i>	44
Gambar 3. 25 Tampilan jendela <i>2D/3D Models Distributions /Elements</i>	45
Gambar 3. 26 Tampilan menu pada <i>Base Data – Vehicle Types</i>	45
Gambar 3. 27 Tampilan menu <i>Vehicle Types</i>	46
Gambar 3. 28 Tampilan jendela <i>Vehicle Types</i>	46
Gambar 3. 29 Tampilan menu pada <i>Base Data – Vehicle Classes</i>	47
Gambar 3. 30 Tampilan jendela <i>Vehicle Classes</i>	47
Gambar 3. 31 Tampilan jendela <i>Vehicle Classes</i> setelah memilih kategori jenis kendaraan pada <i>Vehicle Types</i>	48
Gambar 3. 32 Tampilan menu pada <i>Base Data – Distribution – Desired Speed</i> ..	48
Gambar 3. 33 Tampilan jendela <i>Desired Speed Distribution/Data Points</i>	49
Gambar 3. 34 Tampilan jendela <i>Desired Speed Distribution</i>	49
Gambar 3. 35 Tampilan jendela <i>Desired Speed Distribution</i> setelah dimasukkan data kecepatan kendaraan dan % kumulatif	50
Gambar 3. 36 Tampilan menu <i>Bar – Traffic – Vehicle Compositions</i>	50
Gambar 3. 37 Tampilan jendela <i>Vehicle Compositions/Relatives Flows</i>	51
Gambar 3. 38 Tampilan jendela <i>Vehicle Compositions/Relative Flows input</i> kategori kendaraan	51
Gambar 3. 39 Tampilan jendela <i>Vehicle Compositions/Relative Flows</i> setelah dimasukkan data <i>Relflow</i>	52
Gambar 3. 40 Tampilan menu <i>Base Data – Driving Behaviours</i>	52

Gambar 3. 41	Tampilan setelah mengisi kebutuhan pada <i>Driving Behaviours</i>	53
Gambar 3. 42	Tampilan menu <i>Network Object – Vehicle Inputs</i>	53
Gambar 3. 43	Tampilan jendela <i>Vehicle Inputs</i>	54
Gambar 3. 44	Tampilan menu <i>Bar – Signal Controllers</i>	54
Gambar 3. 45	Tampilan jendela <i>Signal Controllers/Signal Group</i>	55
Gambar 3. 46	Tampilan jendela <i>Signal Controllers</i>	56
Gambar 3. 47	Tampilan jendela <i>Fixed Time</i>	56
Gambar 3. 48	Tampilan jendela <i>Fixed Time atau Signal Controllers</i> untuk memasukkan data waktu siklus	57
Gambar 3. 49	Tampilan setelah di input data waktu siklus	58
Gambar 3. 50	Menu <i>Network Object – Nodes</i>	59
Gambar 3. 51	Membuat <i>polygon Nodes</i>	59
Gambar 3. 52	Tampilan menu <i>Bar – Simulation – C ontinuous</i>	60
Gambar 3. 53	Tampilan hasil <i>Running</i>	60
Gambar 3. 54	Tampilan menu <i>Bar – Evaluation – Result Lists – Node Result</i>	61
Gambar 3. 55	Hasil output	61
Gambar 4. 1	Kondisi geometrik simpang	62
Gambar 4. 2	Grafik volume jam puncak	64
Gambar 4. 3	Grafik perbandingan jenis kendaraan pada lengan Barat Laut	65
Gambar 4. 4	Grafik perbandingan jenis kendaraan pada lengan Tenggara	65
Gambar 4. 5	Grafik perbandingan jenis kendaraan pada lengan Selatan.....	66
Gambar 4. 6	Jaringan jalan pada Simpang Tiga Asrama Polisi BatusangkarRute perjalanan	68
Gambar 4. 7	Rute perjanan dari arah Barat Laut	69
Gambar 4. 8	Rute perjanan dari arah Tenggara	69
Gambar 4. 9	Rute perjanan dari arah SelatanJenis kendaraan	70
Gambar 4. 10	Pengelompokkan jenis kendaraan	71
Gambar 4. 11	Input data kecepatan kendaraan	71
Gambar 4. 12	Konflik area pada Simpang Tiga Asrama Polisi Batusangkar	72
Gambar 4. 13	Input perilaku pengemudi.....	72
Gambar 4. 14	Input data volume kendaraan	73

Gambar 4. 15 Input konfigurasi pemrosesan74
Gambar 4. 16 Tampilan waktu siklus pada Skenario 177
Gambar 4. 17 Tampilan waktu siklus pada Skenario 2.....80



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batusangkar sebagai salah satu daerah kujungan wisata yang sangat potensial dan perannya sebagai kota budaya menjadi daya tarik bagi masyarakat di luar daerah Batusangkar untuk datang dan melihat situs cagar budaya yang ada di kota Batusangkar. Semakin banyaknya kujungan tersebut dapat mempengaruhi kenaikan jumlah volume lalu lintas yang berada di jalan menyebabkan volume lalu lintas mendekati/melebihi kapasitas suatu jalan dikarenakan ketidak seimbangan antara penyedia jairngan jalan dengan volume lalu lintas sehingga menyebabkan terjadinya kemacetan pada suatu ruas jalan dan persimpangan. Sistem transportasi didalam sebuah persimpangan baik simpangan bersinyal maupun simpang tak bersinyal tak bersinyal, tidak akan luput dari sebuah permasalahan konflik pergerakan arus lalu lintas yang meliputi volume kendaraan, derajat kejenuhan, efektifitas kinerja simpang, dan kondisi *geometric* dari simpang itu sendiri. Tingkat pergerakan dari berbagai jenis kendaraan yang beragam dapat menimbulkan masalah di persimpangna seperti mengalami tundaan kendaraan perjalanan yang cukup panjang, banyaknya kendaraan yang parkir sembarangan di sekitar simpang juga akan menambah permasalahan yang terjadi di simpang tersebut.

Pada penelitian ini maka dipilih simpang bersinyal tiga lengan tidak simetris yaitu Simpang Tiga Asrama Polisi, Kota Batusangkar. Pada simpang ini sering terjadi antrian kendaraan yang lumayan panjang pada saat jam-jam tertentu dikarenakan simpang ini menjadi jalur penghubung antara kota Batusangkar dan bukittinggi , simpang ini juga menjadi akses menuju pusat kota batusangkar. Peningkatan pelayanan pada simpang tersebut sangat diperlukan, dengan tujuan untuk mengembalikan kembali kenyamanan pengguna jalan. Untuk meningkatkan pelayanan pada simpang bersinyal tersebut perlu dilakukan analisis elvaluasi, dan juga permodelan pada simpang bersinyal tersebut. Permodelan Simpang Asrama Polisi Kota Batusangkar menggunakan *Software PTV Vissim 23 (Student)*, Permodelan

tersebut dilakukan untuk menyajikan hasil analisis keseluruhan system kinerja lalu lintas pada Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar dalam bentuk simulasi 2D dan 3D sehingga dapat memberikan gambaran mengenai kondisi eksisting di lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja pada Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar?
2. Bagaimana kinerja Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar saat ini ?
3. Apakah alternatif rekomendasi yang dapat diberikan untuk meningkatkan kinerja Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi yang di gunakan untuk penelitian ini yaitu Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar.
2. Penelitian dilakukan selama 3 hari dengan mengambil sampel data saat jam puncak pada hari Minggu tanggal 2 Juli 2023, Senin tanggal 7 Agustus 2023, dan Kamis tanggal 10 Juli 2023 pada tiap-tiap jam Puncak (06.00 s/d 08.00), (12.00 s/d 14.00), (16.00 s/d 18.00)
3. Menganalisis kinerja simpang sesuai dengan syarat teknis simpang bersinyal menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997.
4. Permodelan untuk penelitian Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar menggunakan *Software PTV Vissim 23 (Student)*.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat yang hendak dicapai dari penelitian terhadap Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar yaitu sebagai berikut ini.

1. Mengidentifikasi factor-faktor yang mempengaruhi kinerja pada Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar
2. Mengevaluasi kinerja Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar
3. Memberikan alternative solusi berupa rekomendasi terbaik untuk dapat menyelesaikan masalah pada Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar sesuai dengan persyatan dan ketentuan yang telah ditetapkan.
4. Dapat memberikan gambaran permasalahan yang terjadi pada Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar.
5. Dapat memberikan masukan kepada pihak-pihak instansi terkait untuk meningkatkan pelayanan lalu lintas.
6. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi refrensi bagi penulis lain.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas skripsi ini, maka materi-materi yang tertera pada skripsi ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku dan sumber-sumber lain dari media masa yang berkaitan dengan penyusunan proposal ini, serta beberapa *literature review* yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tinjauan umum, alat dan bahan, dan tahap-tahap prosedur dari penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan mengenai analisis pengolahan data.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Transportasi

Transportasi dapat didefinisikan sebagai suatu proses pergerakan /perpindahan orang, barang dan jasa dari suatu tempat ke tempat lain dengan mempergunakan sistem tertentu untuk maksud atau tujuan tertentu (Budimandkk., 2016).

Akbar (2011) menyatakan bahwa transportasi memiliki peranan penting bagi kehidupan manusia, hal ini menunjukkan hubungan yang sangat erat dengan aspek-aspek sosial, ekonomi, lingkungan, politik, pertahanan dan keamanan. Kelancaran transportasi atau sistem transportasinya benar dapat membuat suatu daerah menjadi lebih maju dan berkembang. Dapat dikatakan transportasi adalah salah satu faktor yang sangat menentukan bagi perkembangan hidup manusia.

2.1.2 Simpang

Simpang adalah daerah dimana dua atau lebih ruas jalan saling bertemu. Simpang merupakan bagian penting dari jalan perkotaan sebab sebagian besar dari efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional dan kapasitas lalu lintas

tergantung pada simpang itu sendiri. Setiap simpang mencakup pergerakan lalu lintas secara menerus dan lalu lintas yang saling memotong pada satu atau lebih dari setiap lengan simpang serta mencakup gerakan putaran (Pradana dkk., 2017).

Saputro dkk. (2018) Persimpangan jalan didefinisikan sebagai daerah umum dimana terdapat dua jalan atau lebih bergabung dalam satu ruang lingkup termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalamnya.

Persimpangan adalah tempat pertemuan dari beberapa ruas jalan

yang merupakan titik kritis pada suatu jaringan jalan. Pada bagian titik kritis ini potensi permasalahan yang terjadi dapat digambarkan dengan banyaknya konflik arus lalu lintas sebagai akibat dari bertemunya beberapa arus lalu lintas dari berbagai arah pergerakan kendaraan pada titik yang sama (Gayo dkk., 2017).

Menurut Morlok (1998) pengelompokan pengaturan simpang dibedakan menjadi 2 jenis yaitu sebagai berikut ini.

- a. Simpang bersinyal, yaitu simpang yang menggunakan aspek lampu lalu lintas serta telah diatur sesuai dengan sistem berupa lampu merah, kuning dan hijau.
- b. Simpang tak bersinyal, yaitu simpang yang tidak menggunakan aspek lampu lalu lintas sehingga pengemudi bebas untuk melewati atau berhenti pada simpang tersebut.

2.1.3 Alat pemberi isyarat lalu lintas

Romadhona and Yuliansyah (2018) menyatakan bahwa alat pemberi isyarat lalu lintas merupakan perangkat peralatan teknis yang dapat memberikan sebuah isyarat lalu lintas kepada pengguna jalan dilengkapi dengan isyarat bunyi agar dapat membantu pengaturan lalu lintas di sebuah persimpangan. Alat pemberi isyarat lalu lintas dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis berdasarkan jumlah warnanya sebagai berikut.

- a. Lampu satu warna, untuk memberikan peringatan bahaya terhadap pejalan kaki.
- b. Lampu dua warna, untuk mengatur kendaraan atau pejalan kaki.
- c. Lampu tiga warna, untuk kendaraan.

2.1.4 Komposisi lalu lintas

Menurut MKJI (1997) komposisi lalu lintas di daerah perkotaan umumnya dapat dibagi menjadi 4 yaitu sebagai berikut.

a. Kendaraan Berat (HV)

Meliputi kendaraan yang memiliki as lebih besar dari 3,5 meter biasanya kendaraan tersebut memiliki jumlah roda empat atau lebih seperti bus, truk dua as dan truk kombinasi.

b. Kendaraan Ringan (LV)

Meliputi kendaraan yang memiliki dua as dengan jarak as 2-3 meter seperti mikro bus, pick up, kopaja, truk kecil dan juga mobil penumpang.

c. Sepeda Motor (MC)

Yaitu kendaraan yang menggunakan motor baik itu roda dua maupun roda tiga.

d. Kendaraan Tak Bermotor (UM)

Yaitu segala jenis kendaraan yang tidak menggunakan motor atau menggunakan tenaga manual seperti becak dan sepeda.

2.1.5 Konflik persimpangan dan penentuan fase

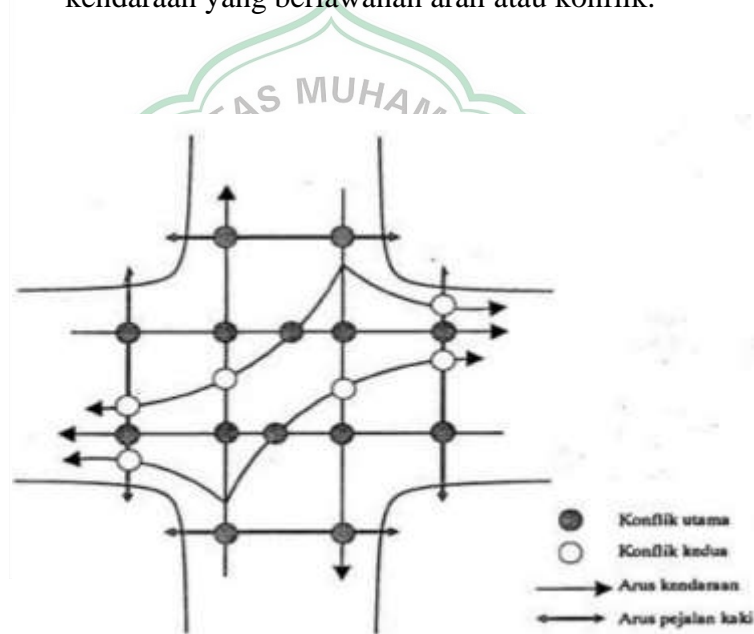
Persimpangan merupakan daerah yang sangat rawan terhadap kecelakaan, banyaknya konflik yang sering terjadi membuat persimpangan menjadi pusat perhatian berbagai pihak. Konflik pada persimpangan dapat terjadi karena adanya jalan yang saling bersilangan sehingga membuat kendaraan menghambat pergerakan satu sama lain. Konflik antar kendaraan dapat dibedakan menjadi dua titik konflik yaitu sebagai berikut.

a. Konflik primer, yaitu konflik antara lalu lintas dari arah yang memotong.

b. Konflik sekunder, yaitu konflik antar arus lalu lintas arah kanan dan arus lalu lintas arah lainnya atau antara arus lalu lintas belok kiri dengan pejalan kaki.

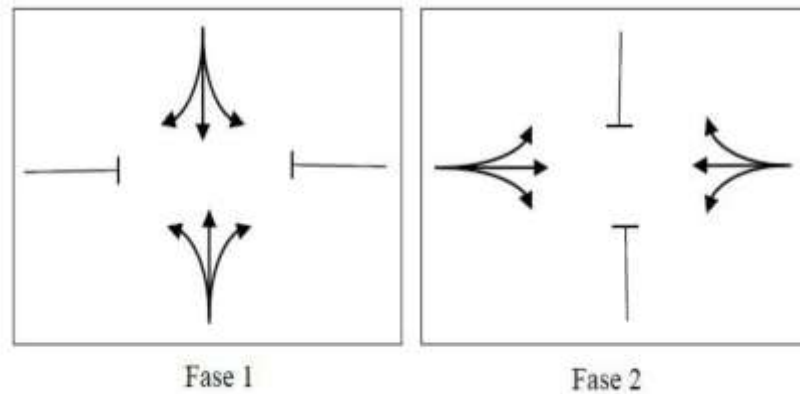
Pada umumnya pengaturan lalu lintas dengan menggunakan sinyal digunakan untuk beberapa tujuan, adapun tujuannya adalah sebagai berikut ini.

- a. Menghindari terjadinya kemacetan pada simpang yang disebabkan oleh adanya konflik arus lalu lintas yang dapat dilakukan menjaga kapasitas yang tertentu selama kondisi lalu lintas puncak.
- b. Memberi kesempatan kepada kendaraan lain atau pejalan kaki dari jalan simpang yang lebih kecil untuk memotong jalan utama.
- c. Mengurangi terjadinya kecelakaan lalu lintas akibat pertemuan kendaraan yang berlawanan arah atau konflik.

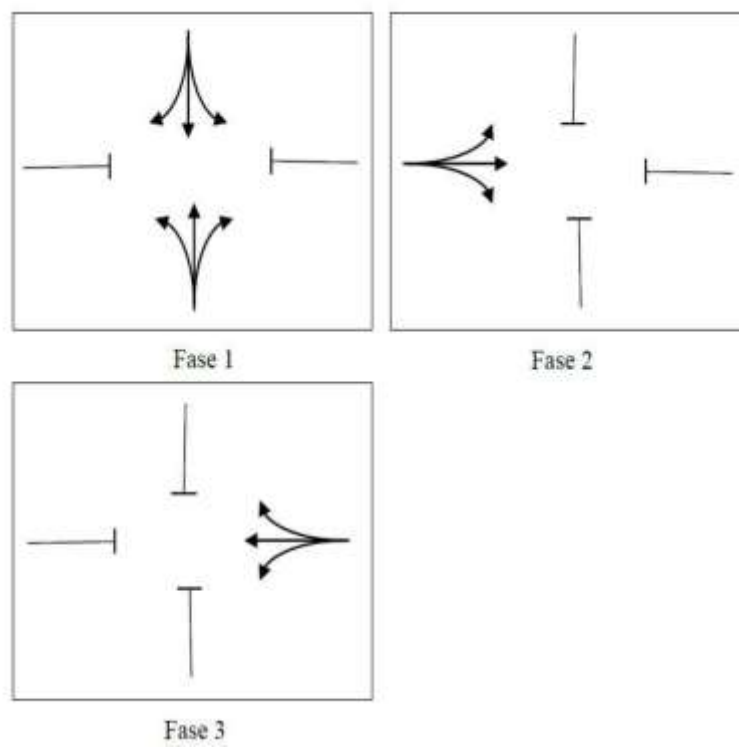


Gambar 2. 1 Konflik 4 lengan
(Sumber : Bina Marga, 1997)

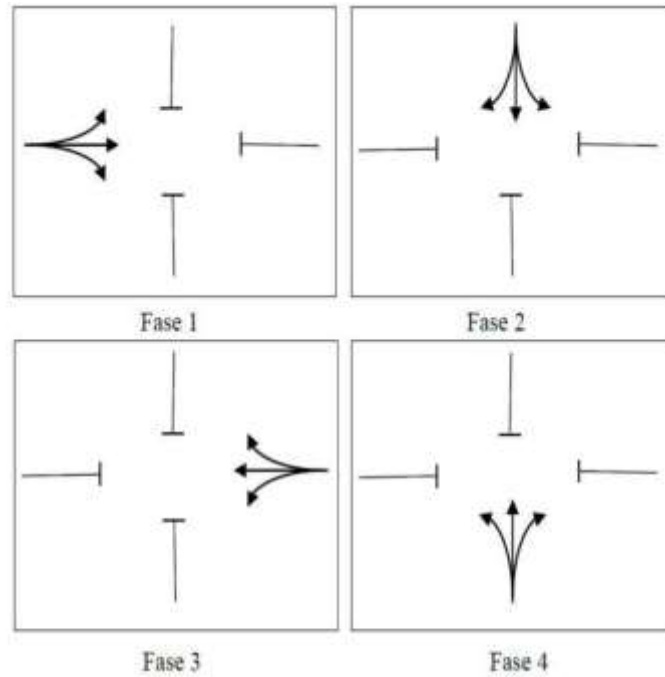
Fase merupakan kondisi dari suatu sinyal APILL dalam satu waktu siklus yang memberikan hak jalan pada satu arah gerakan atau lebih dalam persimpangan.



Gambar 2. 2 Simpang dengan 2 fase
(Sumber : Bina Marga, 1997)



Gambar 2. 3 Simpang dengan 3 fase
(Sumber : Bina Marga, 1997)



Gambar 2. 4 Simpang dengan 4 fase
(Sumber : Bina Marga, 1997)

2.1.6 Parameter kinerja simpang

Untuk mengukur kinerja suatu simpang dibutuhkan beberapa parameter yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut.

a. Arus Lalu Lintas (Q)

Menurut MKJI (1997) arus lalu lintas adalah jumlah unsur lalu lintas yang melalui titik tak terganggu di hulu, pendekat per satuan waktu smp/jam.

b. Derajat Kejenuhan (DS)

Menurut MKJI (1997) derajat kejenuhan adalah rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas terhadap suatu pendekat. Derajat kejenuhan dapatdihitung dengan menggunakan rumus :

$$DS = Q/C \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

- DS = derajat kejenuhan
- Q = volume arus lalu lintas (smp/jam)
- C = kapasitas (smp/jam)

c. Kapasitas (C)

Menurut MKJI (1997) kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan dalam satu ruas jalan. Kapasitas simpang dapat dihitung menggunakan rumus :

$$C = S \times g/c \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

- C = kapasitas (smp/jam)
- S = arus jenuh (smp/jam)
- g = waktu hijau (detik)
- c = waktu siklus (detik)

d. Tundaan (D)

Menurut MKJI (1997) tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan oleh kendaraan untuk melalui suatu simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$D_i = DT_i + Dg_i \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

- D_i = tundaan rata-rata pendekat i (detik/smp)
- DT_i = tundaan lalu lintas rata-rata pendekat i (detik.smp)
- DG_i = tundaan geometrik rata-rata pendekat i(detik/smp)

e. Panjang Antrian

Menurut MKJI (1997) panjang antrian adalah panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat dalam satuan meter. Panjang antrian dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

Untuk DS > 0,5

$$NQ_i = 0,25 \times C \times (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1) + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{c}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Untuk DS < 0,5: NQ1 = 0

Dimana :

- NQ₁ = sisa smp dari fase sebelumnya
- DS = derajat kejenuhan
- C = kapasitas (smp/jam)

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q_{masuk}}{3600} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

- NQ₂ = jumlah kendaraan pada saat lampu merah
- GR = rasio hijau
- Q_{masuk} = arus kendaraan yang masuk diluar LTOR (smp/jam)
- c = waktu siklus (detik)

f. Kendaraan Terhenti (NS)

Menurut MKJI (1997) kendaraan terhenti adalah rasio dari banyaknya jumlah kendaraan yang terpaksa berhenti pada suatu arus lalu lintas sebelum melewati garis henti pada simpang. Kendaraan terhenti dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana:

- NS = kendaraan terhenti (unit/smp)
- C = waktu siklus (detik)
- Q = arus lalu lintas (smp/jam)

g. Hambatan Samping (SF)

Menurut MKJI (1997) hambatan samping adalah interaksi antara arus lalu lintas dan kegiatan di samping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh di dalam pendekat.

h. Waktu Siklus (c)

Menurut MKJI (1997) waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal. Waktu siklus dapat dihitung menggunakan rumus :

$$(1 - \sum FR) \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana:

- c = waktu siklus (detik)
- LTI = Jumlah waktu hilang persiklus (detik)
- FRcrit = Nilai FR tertinggi pada suatu fase
- E(FRcrit) = Rasio arus simpang (jumlah total FRcrit dari semua fase suatu siklus)

i. Kecepatan

Kecepatan adalah kemampuan untuk menempuh jarak tertentu dalam satuan waktu yang dinyatakan dalam km/jam.

j. *Level of Service* (LOS)

Menurut MKJI (1997) tingkat pelayanan atau LOS adalah suatu standar kualitatif yang digunakan dalam HCM 85 Amerika Serikat dan menggambarkan keadaan arus lalu lintas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.1 Tingkat pelayanan.

Tabel 2.1 Tingkat pelayanan

Tingkat Pelayanan	Tundaan (detik)	Keterangan
A	< 5	Baik Sekali
B	> 5– 15	Baik
C	> 15 – 25	Sedang
D	> 25 – 40	Kurang
E	> 40 – 60	Buruk
F	> 60	Buruk Sekali

(Sumber : Kementerian Perhubungan, 2015)

2.1.7 *Software PTV Vissim*

a. Definisi *software PTV Vissim*

model simulasi lalu lintas perkotaan. *PTV Vissim* diluncurkan pada tahun 1992 dan berkembang dengan sangat baik hingga sampai saat ini.

b. Kemampuan *software PTV Vissim*

Menurut PTV-AG (2011) *PTV Vissim* menyediakan kemampuan animasi dengan perangkat tambahan besar dalam bentuk 3D. Simulasi jenis dalam bentuk kendaraan (yaitu sepeda, motor, mobil penumpang, truk sedang, truk besar, kereta api ringan dan keretaapi besar). Selain itu juga klip video dapat direkam dalam program *PTV Vissim*, dengan kemampuan untuk secara dinamis mengubah pandangan dan perspektif. Elemen visual lainnya seperti tanaman, pohon, bangunan, fasilitas transit dan rambu lalu lintas dapat dimasukkan kedalam animasi 3D.

c. Menu pada *software PTV Vissim*

1) Menu *File*

Tabel 2.2 Menu File

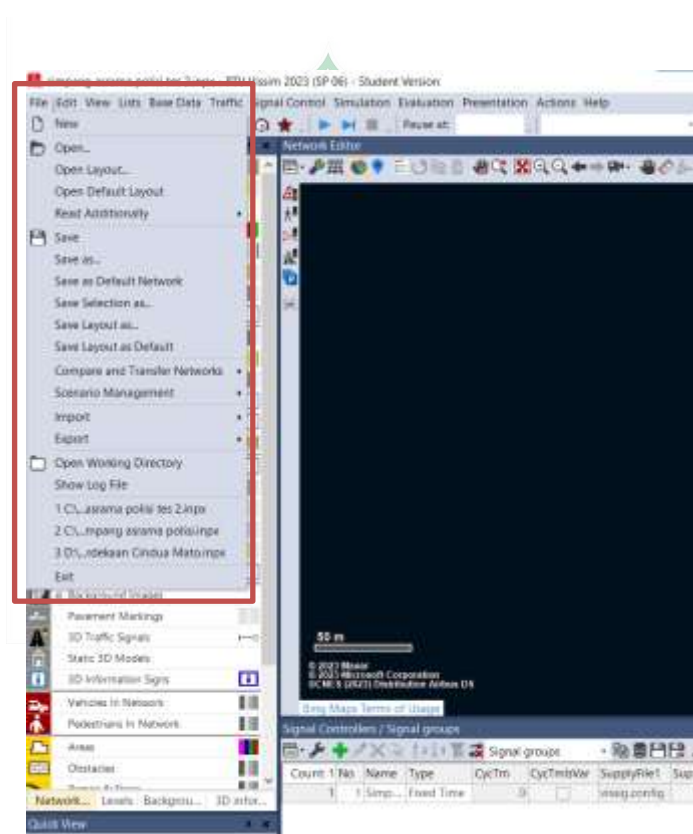
Elemen	Deskripsi
<i>New</i>	Untuk membuat program <i>PTV vissim</i> baru
<i>Open</i>	Membuat file program
<i>Open Layout</i>	Baca di tata letak file layout *.lyx dan berlaku untuk elemen antar muka program dan parameter grafis editor program
<i>Read additionally</i>	Buka file program selain program yang ada
<i>Save</i>	Untuk menyimpan program yang sedang dibuat
<i>Save As</i>	Menyimpan file ke jalur yang baru secara manual ke folder baru

(Sumber : Haryadi dkk, 2017)

Tabel 2. 3 Menu File (Lanjutan)

Elemen	Deskripsi
<i>Save Layout As</i>	Simpan tata letak saat elemen antar muka program dan parameter grafis dari editor program ke file <i>layout *.lyx</i>
<i>Save Layout as Default</i>	Simpan tata letak saat elemen antar muka program dan parameter grafis dari editor program ke file <i>layout default</i>
<i>Import</i>	<i>Import</i> data ANM dari <i>PTV Vissim</i>
<i>Eksport</i>	Mulai <i>eksport</i> data ke <i>PTV vissim</i>
<i>Open Working Directory</i>	Membuka windows eksplorer di <i>directory</i> kerja saat ini
<i>Exit</i>	Mengakhiri program <i>PTV Vissim</i>

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)



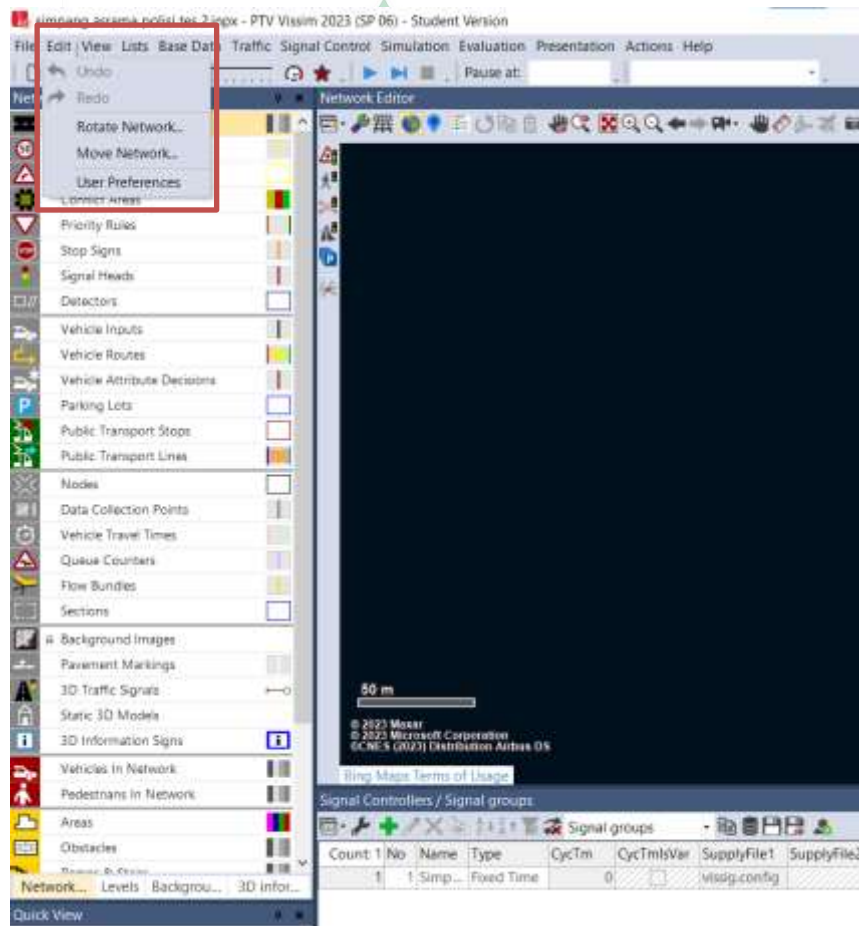
Gambar 2. 5 Menu File
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

2) Menu *Edit*

Tabel 2. 4 Menu Edit

Elemen	Deskripsi
<i>Menu</i>	Keterangan
<i>Undo</i>	Untuk kembali ke perintah sebelumnya
<i>Redo</i>	Untuk kembali ke perintah sesudahnya
<i>Rotate Network</i>	Masukkan sudut ke seputar jaringan yang diputar
<i>Move Network</i>	Memindahkan jaringan
<i>User Preference</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Pilihan bahasa antara muka pengguna <i>PTV Vissim</i> ➢ Kembalikan pengaturan <i>default</i> ➢ Tentukan pengisian obyek pengisian jaringan di jaringan editor ➢ Tentukan jumlah fungsi terakhir yang sudah dilakukan
<i>Open New Network Editor</i>	Tambah baru jaringan editor sebagai daerah lain

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)

Gambar 2. 6 Menu *Edit*(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

3) Menu *View*Tabel 2. 5 Menu *View*

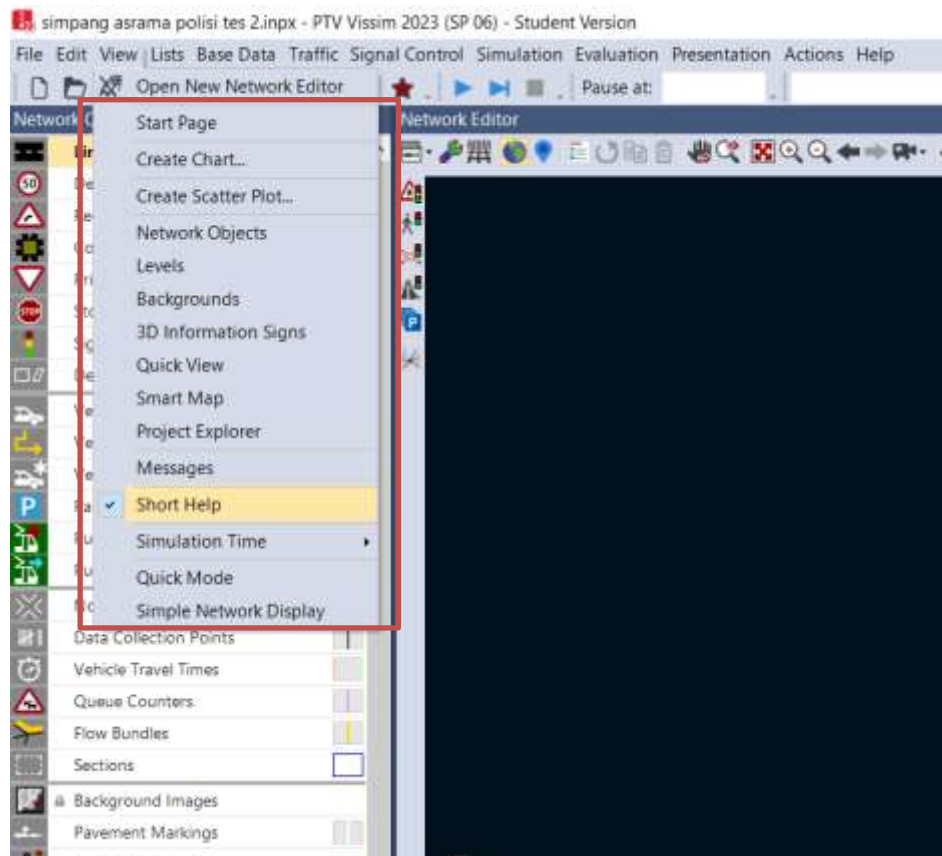
Elemen	Deskripsi
<i>Network Objects</i>	Membuka jaringan <i>toolbar</i> objek
<i>Levels</i>	Membuka <i>toolbar</i> tingkat
<i>Background</i>	Membuka <i>toolbar background</i>
<i>Quick View</i>	Membuka <i>view</i>
<i>Smart Map</i>	Membuka <i>smart map</i>
<i>Messages</i>	Membuka halaman, menunjukkan pesan dan peringatan
<i>Simulation Time</i>	Menampilkan waktu simulasi
<i>Quick Mode</i>	Menyembunyikan dan menampilkan kembali objek jaringan berikut : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Vehicles In Network</i> ➤ <i>Pedestrians In Network</i> Semua jaringan lainnya yang akan ditampilkan
<i>Simple Network Display</i>	Menyembunyikan dan menampilkan kembali objek berikut : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Desired Speed Decisions</i> ➤ <i>Reduced Speed Areas</i> ➤ <i>Conflict Areas</i> ➤ <i>Priority Rules</i> ➤ <i>Stop Sign</i> ➤ <i>Signal Heads</i> ➤ <i>Detectors</i> ➤ <i>Parking Lots</i> ➤ <i>Vehicle Inputs</i> ➤ <i>Vehicle Routes</i> ➤ <i>Public Transport Stops</i> ➤ <i>Public Transport Lines</i> ➤ <i>Nodes Measurement Areas</i> ➤ <i>Data Collection Points</i> ➤ <i>Pavement Markings</i> ➤ <i>Pedestrian Inputs</i> ➤ <i>Pedestrian Routes</i> ➤ <i>Pedestrian Travel Time Measurement</i> Semua objek jaringan yang ditampilkan : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Link</i> ➤ <i>Background Images</i>

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)

Tabel 2. 6 Menu View (Lanjutan)

Elemen	Deskripsi
	➤ <i>3D Traffic Signal</i>
	➤ <i>Static 3D Models Vehicles In Network</i>
	➤ <i>Pedestrian In Network</i>
	➤ <i>Areas Obstacles Ramps & Stairs</i>

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)



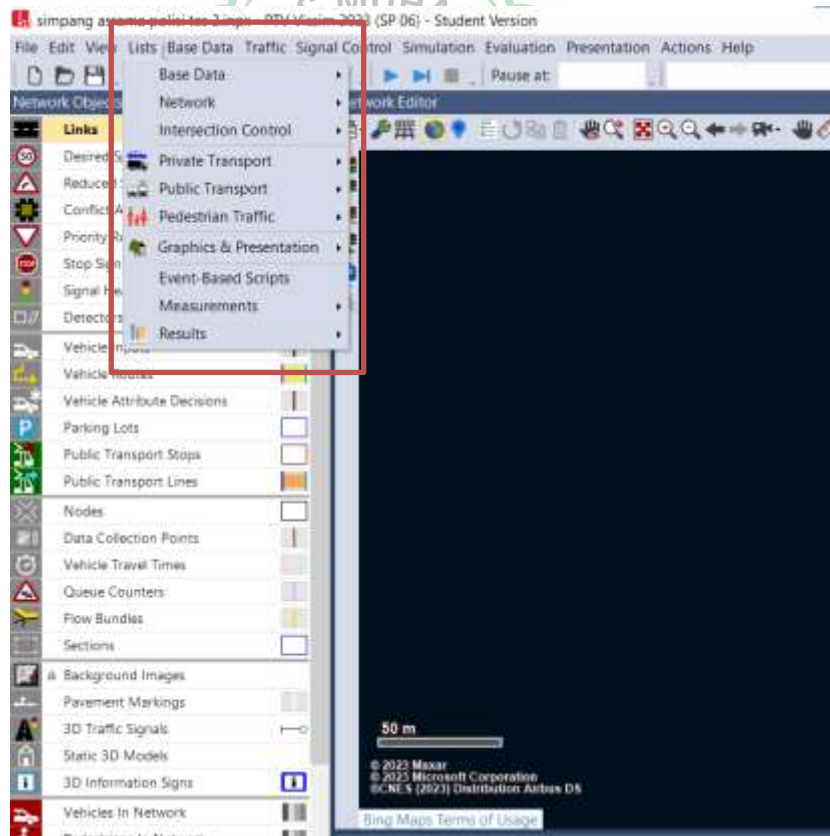
Gambar 2. 7 Menu View
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

4) Menu List

Tabel 2. 7 Menu List

Elemen	Deskripsi
<i>Base Data</i>	Daftar atribut objek jaringan dengan jenis objek jaringan yang dipilih : <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Network</i> ➢ <i>Intersection Transport</i> ➢ <i>Public Transport</i> ➢ <i>Pedestrians Traffic</i>
<i>Graphics & Presentation</i>	Daftar untuk mendefinisikan atau jaringan editing objek dan data, yang digunakan untuk persiapan grafis dan representasi yang realistis dari jaringan serta menciptakan presentasi dari simulasi
<i>Measurements Results</i>	Daftar data dari evaluasi simulasi

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)



Gambar 2. 8 Menu Lists

(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

5) Menu Base Data

Tabel 2. 8 Menu Base Data

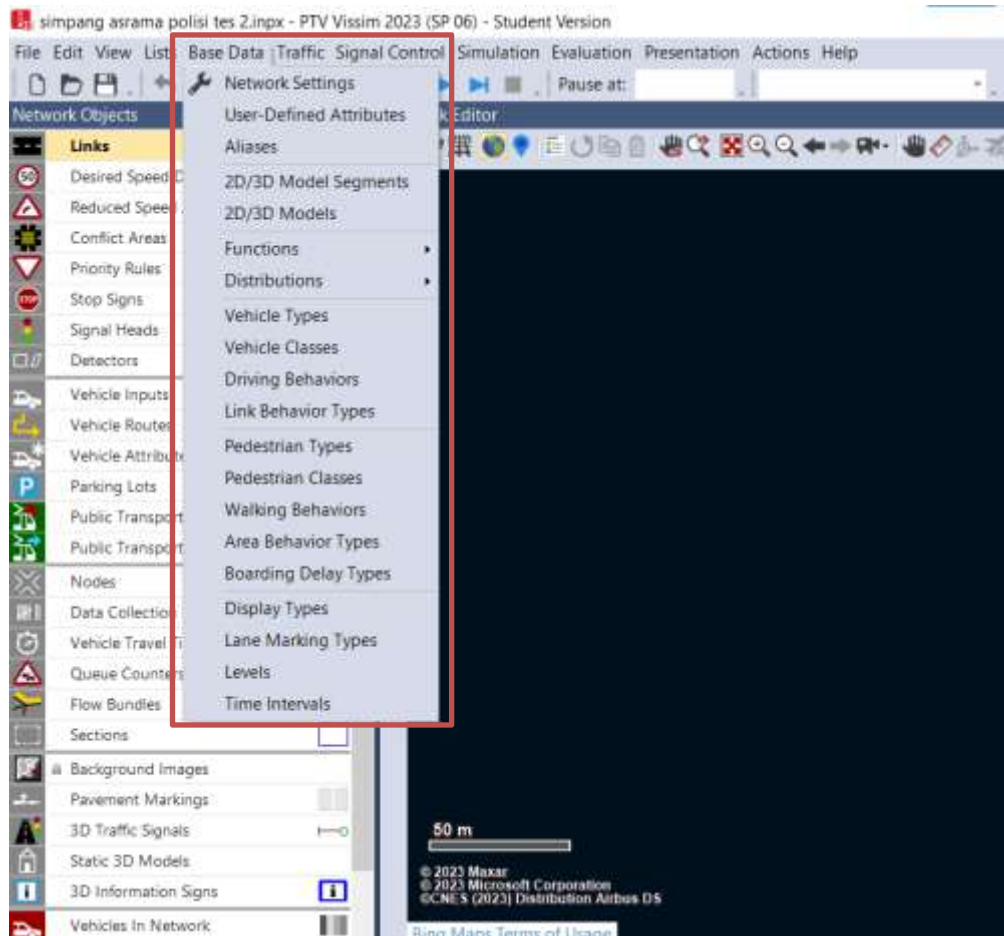
Elemen	Deskripsi
<i>Network Setting 2D/3D Model Segment 2D/3D Models Functions</i>	Pengaturan default untuk jaringan Menentukan ruas untuk kendaraan Membuat model 2D dan 3D untuk kendaraan dan pejalan kaki Percepatan dan perlambatan perilaku kendaraan

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)

Tabel 2. 9 Menu Base Data (Lanjutan)

Elemen	Deskripsi
<i>Distribution</i>	Distribusi untuk kecepatan yang diinginkan, kekuatan, berat kendaraan, waktu, lokasi, model 2D/3D dan warna
<i>Vehicle Types</i>	Menggabungkan kendaraan dengan karakteristik mengemudi teknis serupa di jenis kendaraan
<i>Vehicle Classes</i>	Menggabungkan jenis kendaraan
<i>Driving Behaviors</i>	Perilaku pengemudi
<i>Link Behaviors Types</i>	Tipe link, perilaku untuk link dan konektor
<i>Pedestrian Types</i>	Menggabungkan pejalan kaki dengan sifat yang mirip dalam jenis pejalan kaki
<i>Pedestrian Classes</i>	Pengelompokkan dan penggabungan jenis pejalan kaki ke dalam kelas pejalan kaki
<i>Walking Behaviors</i>	Parameter perilaku berjalan
<i>Area Behaviors Type</i>	Perilaku daerah untuk jenis daerah, tangga dan landai
<i>Display Types</i>	Tampilan untuk link, konektor dan elemen konstruksi dalam jaringan
<i>Levels</i>	Level untuk bangunan bertingkat atau struktur jembatan untuk link
<i>Time Intervals</i>	Interval waktu

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)



Gambar 2. 9 Base Data
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

6) Menu Traffic

Tabel 2. 10 Menu Traffic

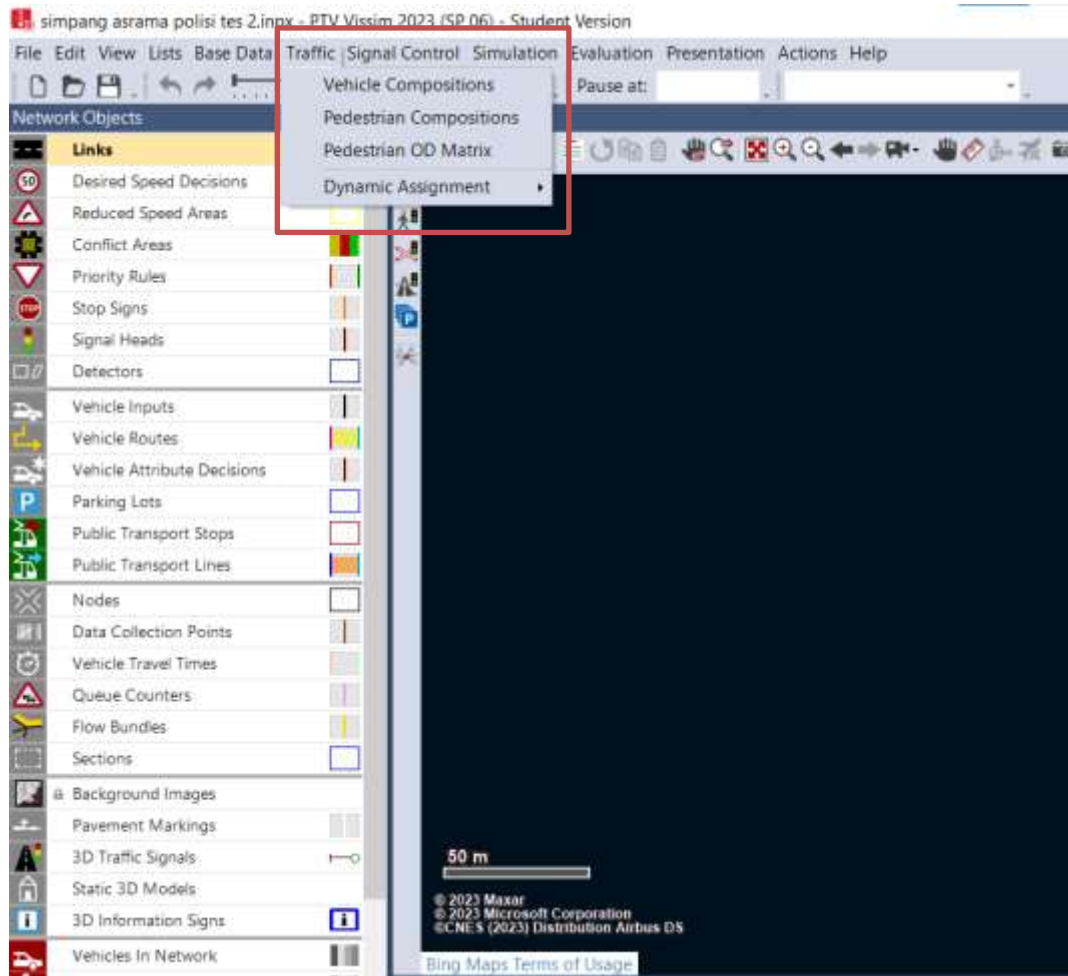
Elemen	Deskripsi
<i>Vehicle Compositions</i>	Menentukan jenis kendaraan untuk komposisi kendaraan
<i>Pedestrians Compositions</i>	Menentukan jenis pejalan kaki untuk komposisi pejalan kaki

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)

Tabel 2. 11 Menu Traffic (Lanjutan)

Elemen	Deskripsi
<i>Pedestrian</i>	Menentukan permintaan pejalan kaki atas dasar hubungan OD
<i>OD Matrix</i>	Menentukan permintaan pejalan kaki atas dasar hubungan OD
<i>Dynamic Assignment</i>	Mendefinisikan tugas parameter

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)



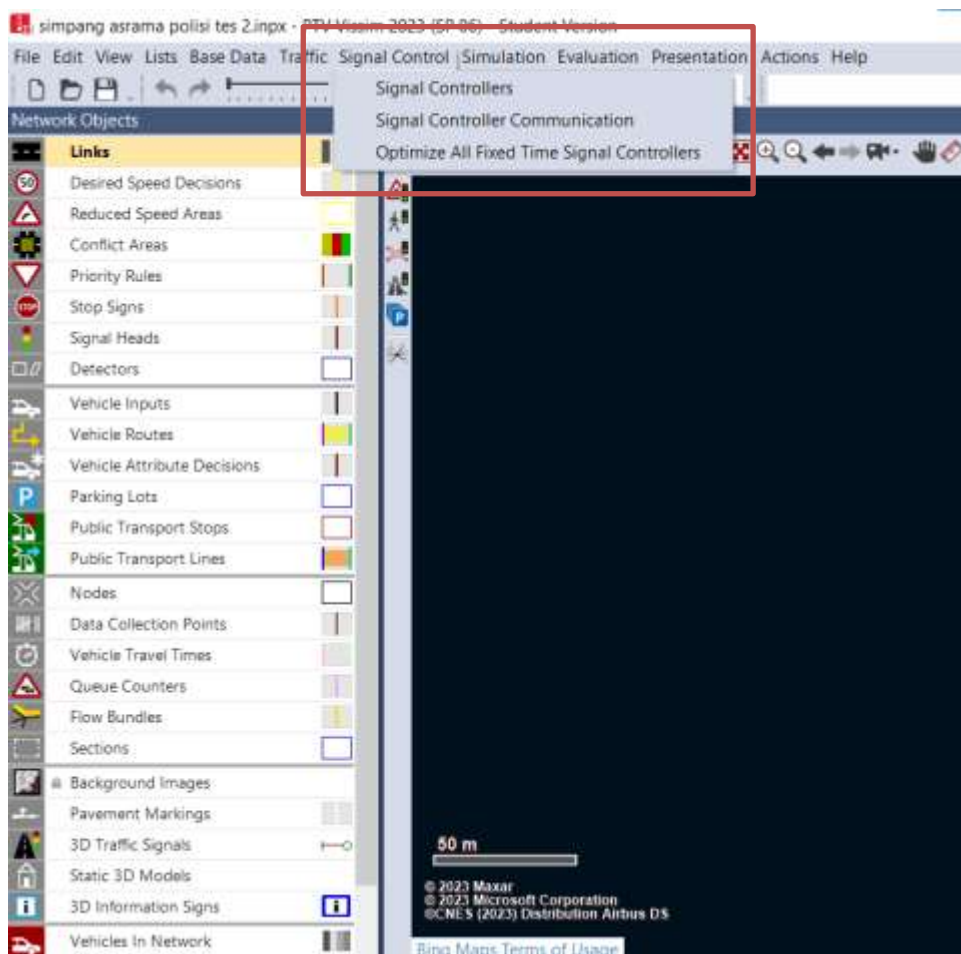
Gambar 2. 10 Menu Traffic
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

7) Menu *Sign Control*

Tabel 2. 12 Menu Sign Control

Elemen	Deskripsi
<i>Signal Controllers</i>	Membuka daftar <i>Signal Controllers</i> : menetapkan atau mengedit <i>SC</i>
<i>Signal Controller Communication</i>	Membuka <i>SC Communication</i>
<i>Fixed Time Signal Controllers</i>	Menentukan waktu dalam jaringan

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)



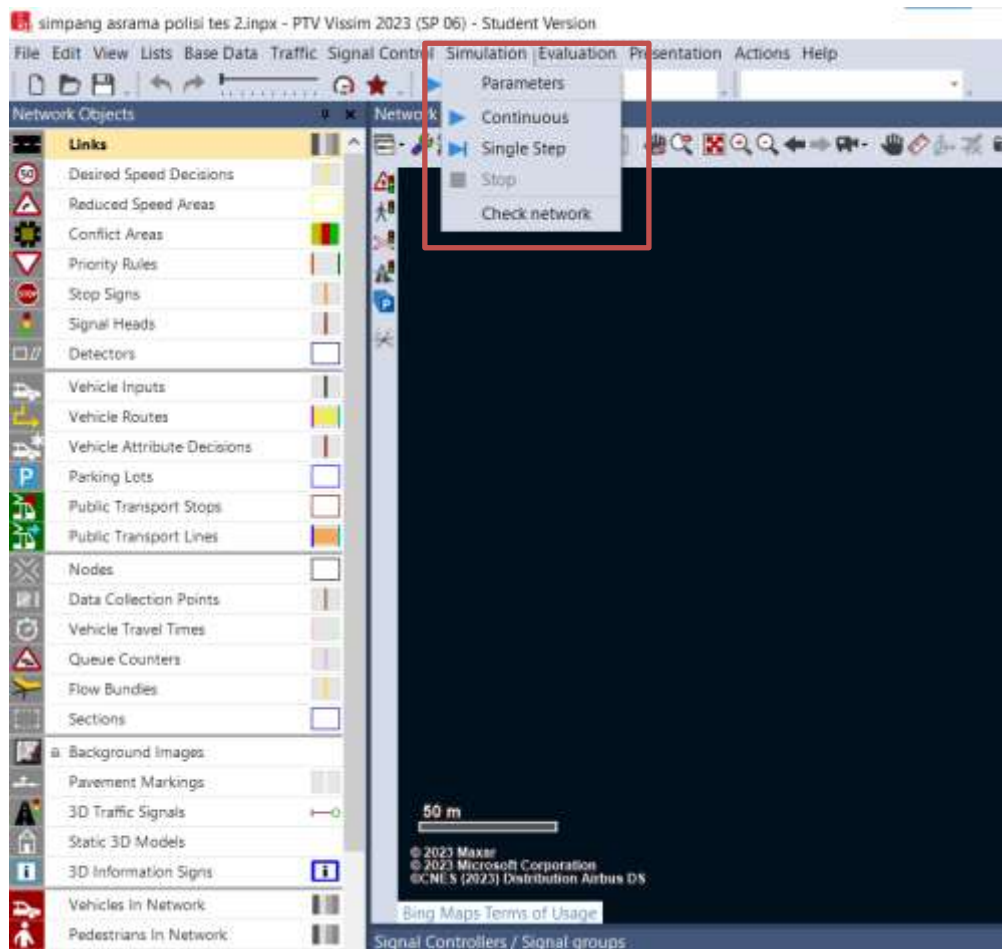
Gambar 2. 11 Menu *Sign Control*
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

8) Menu *Simulation*

Tabel 2. 13 Menu Simulation

Elemen	Deskripsi
<i>Parameter</i>	Masukkan parameter simulasi
<i>Continuous</i>	Mulai menjalankan simulasi
<i>Single Step</i>	Memulai simulasi dalam mode satu langkah
<i>Stop</i>	Berhenti menjalankan simulasi

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)



Gambar 2. 12 Menu Simulation
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

9) Menu *Evaluation*

Tabel 2. 14 Menu Evaluation

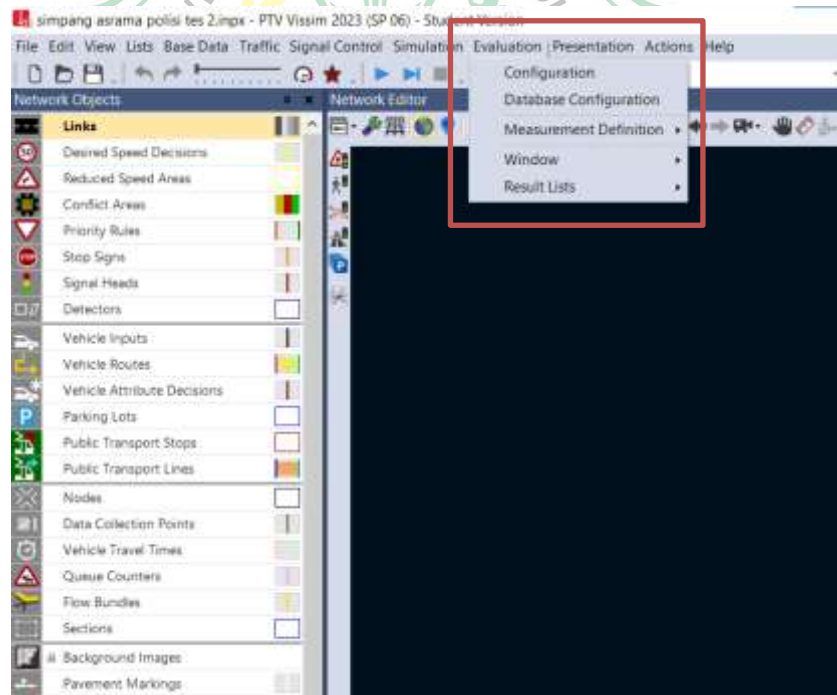
Elemen	Deskripsi
<i>Configuration</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Result attribute</i> : mengkonfigurasi hasil tampilan atribut ➤ <i>Direct output</i> : konfigurasi output ke file atau database

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)

Tabel 2. 15 Menu Evaluation (Lanjutan)

Elemen	Deskripsi
<i>Database Configuration</i>	Mengkonfigurasi koneksi database
<i>Measurement Definition</i>	Tampilkan dan mengkonfigurasi daftar pengukuran yang di inginkan
<i>Windows</i>	Mengkonfigurasi waktu sinyal, catatan <i>SC detector</i> atau perubahan sinyal pada window
<i>Result Lists</i>	Menampilkan hasil atribut dalam daftar hasil

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)



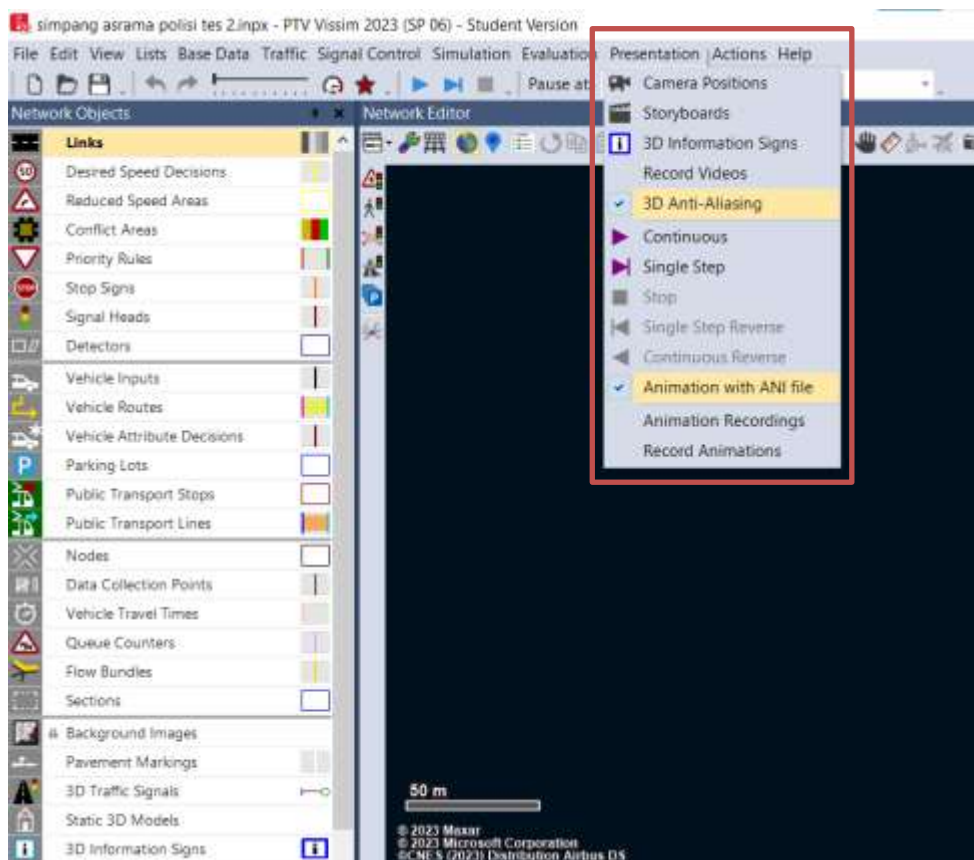
Gambar 2. 13 Menu Evaluation
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

10) Menu *Presentation*

Tabel 2. 16 Menu Presentation

Elemen	Deskripsi
<i>Camera Position</i>	Membuka daftar <i>Camera Position</i>
<i>Storyboards</i>	Membuka daftar <i>Storyboards/Kyeframes</i>
<i>AVI Recording</i>	Merekam simulasi 3D sebagai file video dalam format file *.avi
<i>3D Anti-aliasing</i>	Beralih 3D anti-aliasing

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)

Gambar 2. 14 Menu Presentation
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

11) Menu *Help*Tabel 2. 17 *Menu Help*

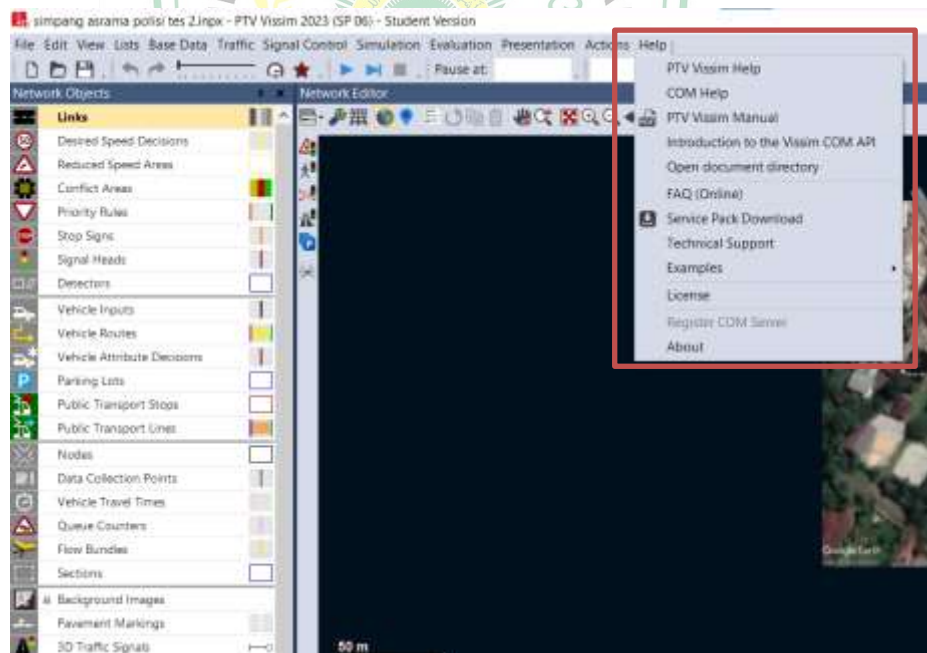
Elemen	Deskripsi
<i>Online Help</i>	Membuka <i>Online Help</i>
<i>FAQ Online</i>	Menampilkan <i>PTV Vissim FAQ</i> di halaman web dari <i>PTV Group</i>
<i>Service Pack Download</i>	Menampilkan <i>PTV Vissim & Viswalk Service Pack Download Area</i> pada halaman web dari <i>PTV Group</i>
<i>Technical Support</i>	Menunjukkan bentuk dukungan dari <i>PTV Vissim Teknis Hotline</i> pada halaman web dari <i>PTV Group</i>
<i>Examples</i>	Membuka folder dengan data contoh dan data untuk tujuan pelatihan
<i>Register COM Server</i>	Mendaftarkan <i>PTV Vissim</i> sebagai server <i>COM</i>

(Sumber : Haryadi dkk., 2017)

Tabel 2. 18 *Menu Help (Lanjutan)*

Elemen	Deskripsi
<i>License</i>	Membuka jendela <i>License</i>
<i>About</i>	Membuka jendela <i>About</i>

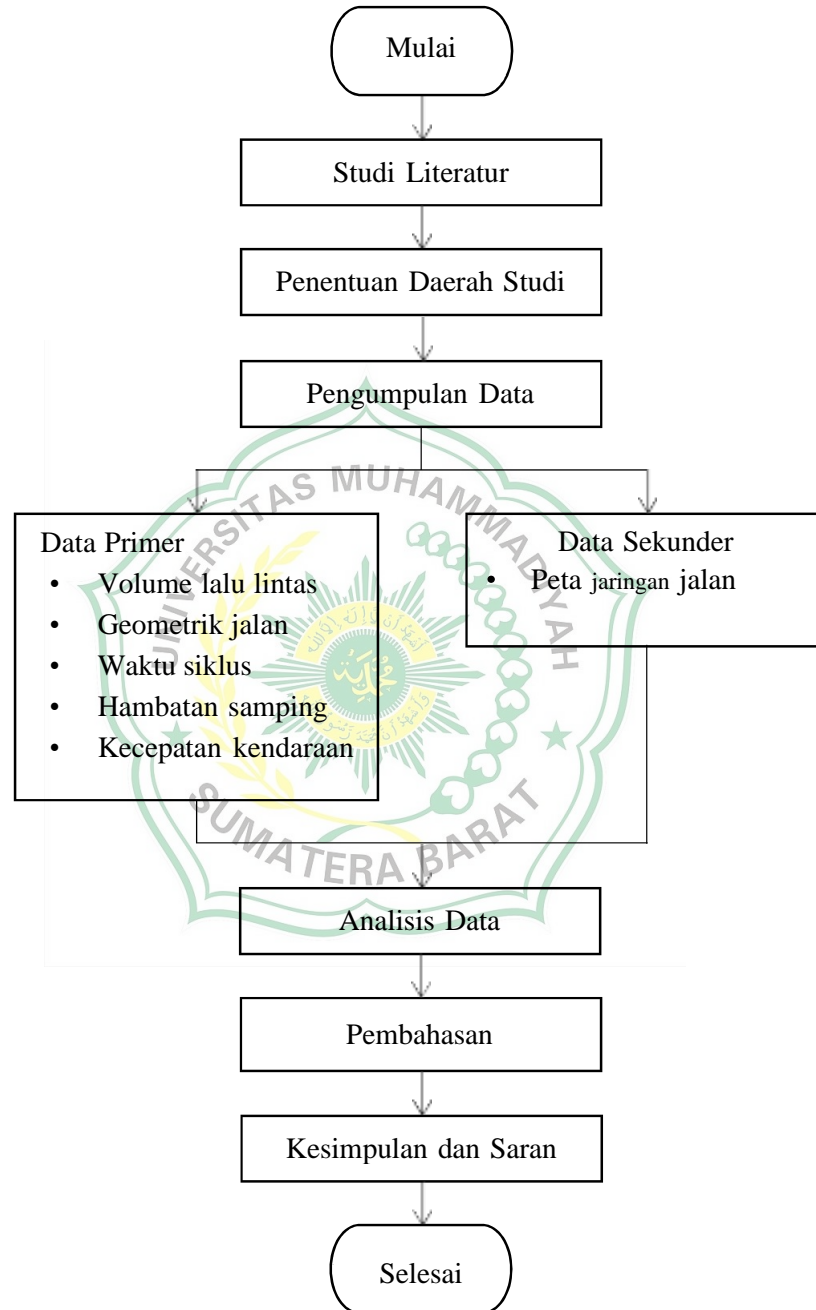
(Sumber : Haryadi dkk., 2017)

Gambar 2. 15 *Menu Help*

(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Umum Pemodelan

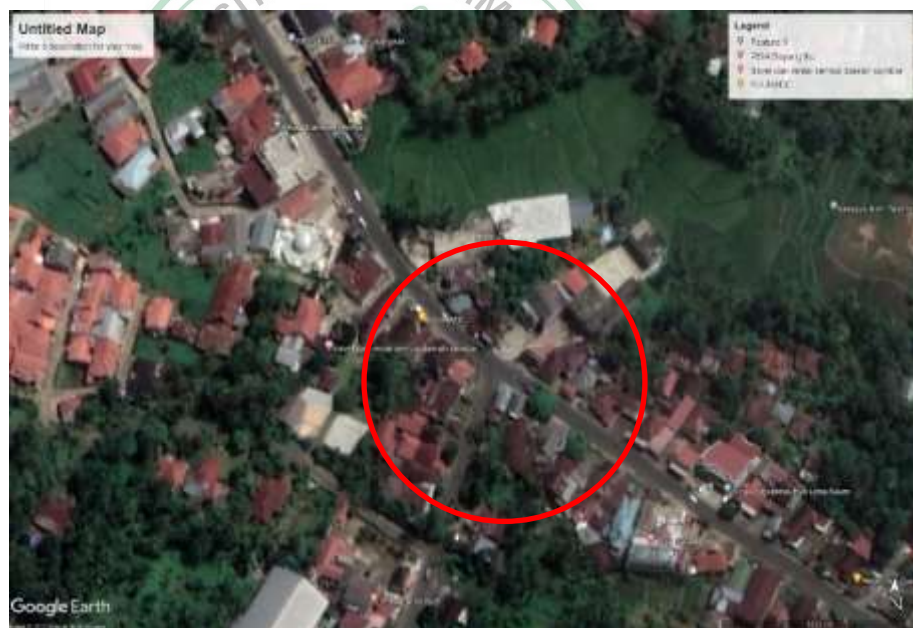


Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan cara mengumpulkan data survei langsung di lapangan kemudian data tersebut di *input* kedalam *software PTV Vissim* untuk dilakukan pemodelan lalu lintas. Setelah mendapatkan hasil *output* dengan kondisi eksisting, data tersebut dijadikan sebagai acuan perbandingan untuk membuat skenario terbaik atau alternatif solusi dalam rangka meningkatkan kualitas kinerja pelayanan pada simpang.

3.2 Penentuan Lokasi Simpang

Lokasi studi kasus dalam penelitian ini akan dilaksanakan pada Simpang Tiga Asrama Polisi Kota Batusangkar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian
(Sumber : Google Maps)

3.3 Pengumpulan Data Penelitian

3.3.1 Waktu pengumpulan data

Survei dilakukan pada hari Sabtu tanggal 8 Juni 2023, Senin tanggal 7 Agustus 2023, dan Kamis tanggal 10 Juli 2023 dengan mengambil sampel data saat jam puncak. Pengambilan data tersebut dilihat dari kondisi simpang pada saat hari *Weekend*, dimana pada kondisi tersebut diasumsikan dapat menggambarkan situasi arus lalu lintas yang padat atau tidak stabil. Survei pada simpang tersebut dilaksanakan pada pukul 06.00-08.00 WIB, pukul 12.00- 14.00 WIB dan pukul 16.00-18.00 WIB.

3.3.2 Alat yang digunakan dalam survei

Dalam penelitian digunakan beberapa alat yang diperlukan untuk mengumpulkan data pada saat survei di lapangan atau informasi mengenai simpang yang menjadi studi kasus dalam penelitian ini. Berikut adalah alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini.

a. Counter

Alat *Counting* merupakan alat yang digunakan untuk menghitung banyaknya jumlah kendaraan yang lewat pada simpang tersebut.



Gambar 3. 3 Alat Counting
(Sumber : *google Image Alat Counting*)

b. Meteran

Meteran digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur

geometrik jalan pada simpang tersebut.



Gambar 3. 4 Alat Meteran
(Sumber : *google Image Alat Meteran*)

3.3.3 Jenis data yang dikumpulkan

Pengumpulan data pada penelitian ini dibagi menjadi dua jenis, yakni data primer dan data sekunder.

a. Data primer

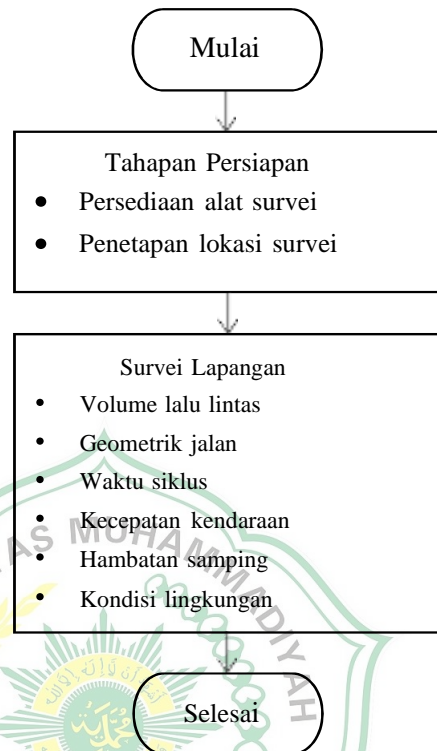
Data primer ini berupa pengumpulan data hasil observasi atau survei langsung di lapangan dengan menggunakan tenaga surveyor. Dimana setiap surveyor akan ditempatkan pada titik atau posisi yang sudah ditentukan sebelumnya, supaya dapat mempermudah dalam pengambilan data dan data tersebut akan dicatat ke dalam formulir yang sudah disediakan. Berikut adalah beberapa data yang akan diambil secara langsung di lapangan.

- 1) Volume lalu lintas
- 2) Geometrik jalan
- 3) Waktu siklus
- 4) Kecepatan kendaraan

b. Data sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan adalah berupa sebuah peta jaringanjalan sesuai dengan lokasi studi kasus pada penelitian ini.

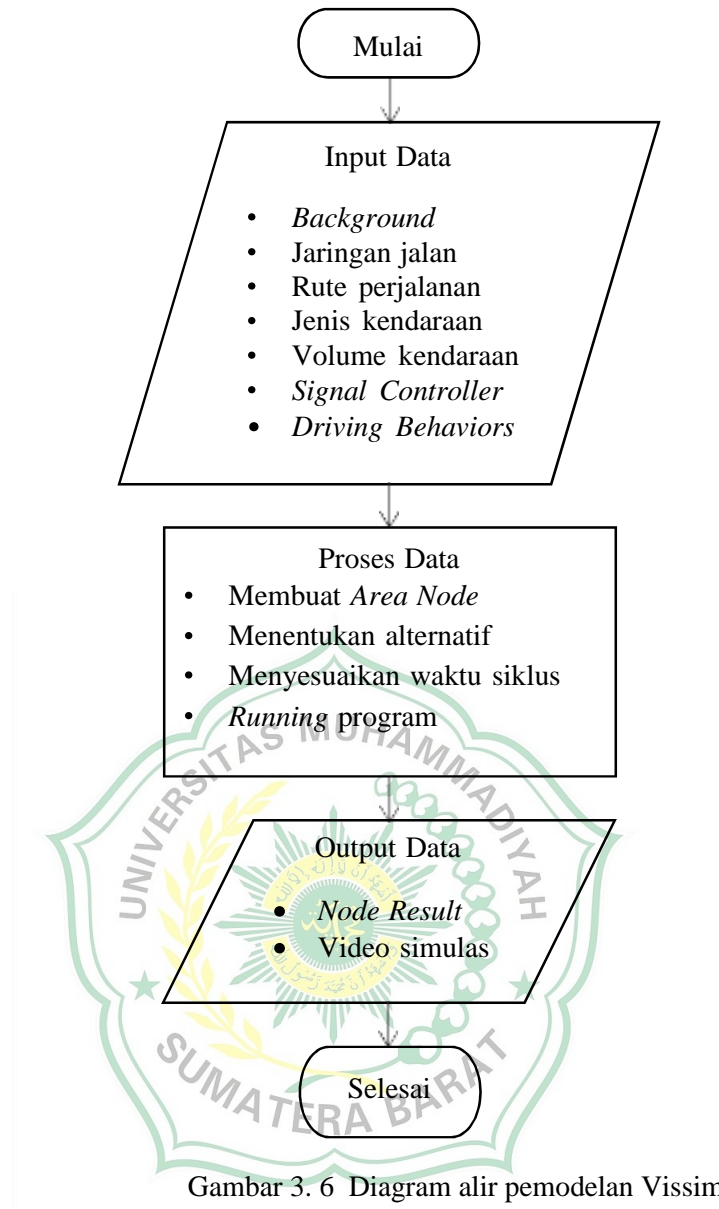
Berikut ini adalah uraian mengenai penjelasan proses pengambilan data dilapangan yang dijabarkan melalui bagan alir pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Diagram alir pelaksanaan survei

3.4 Pemodelan Dengan Software PTV Vissim

Dalam penelitian ini, setelah data primer dan data sekunder didapatkandari survei lapangan kemudian data tersebut di *input* kedalam *software PTV Vissim*. Dari hasil pemodelan tersebut nantinya akan menghasilkan animasi berbentuk 2D atau 3D, secara umum detail pemodelannya dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini.



Gambar 3. 6 Diagram alir pemodelan Vissim

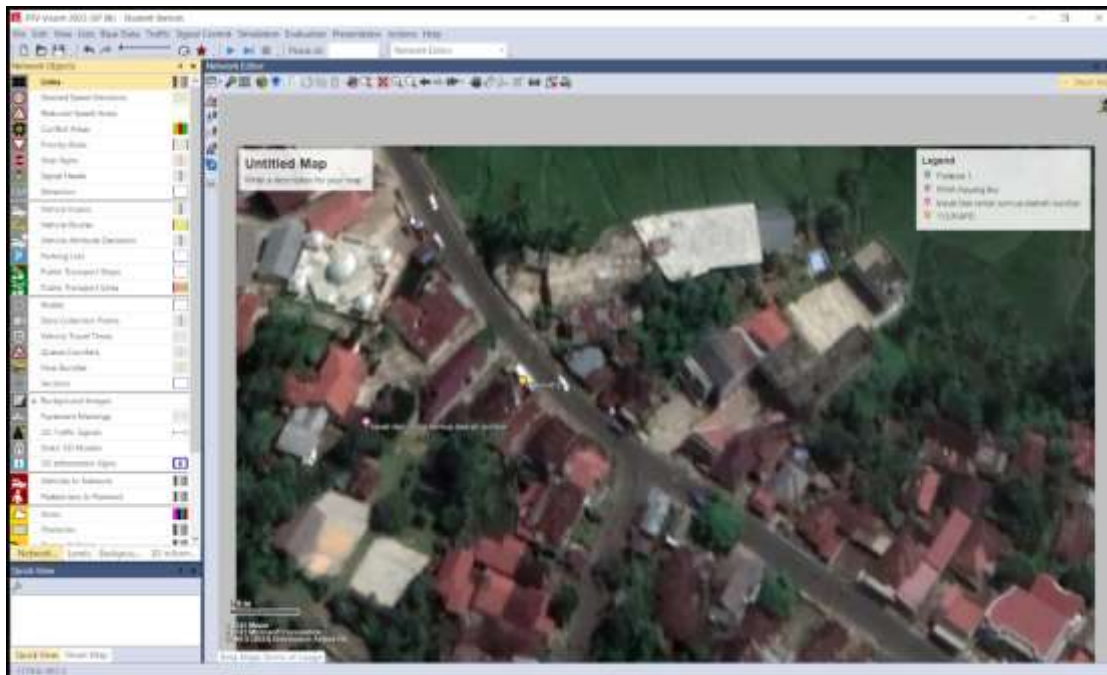
3.4.1 Langkah-langkah pemodelan *Vissim*

Berikut ini adalah langkah-langkah pemodelan simulasi simpang dengan menggunakan *software PTV Vissim*.

a. *Input background*

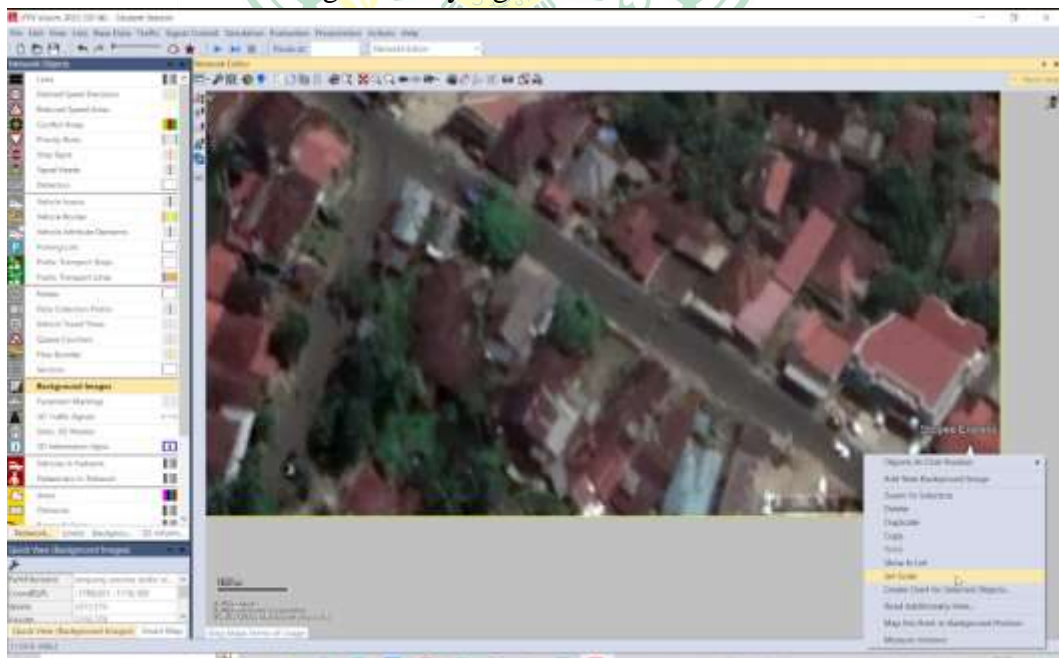
Memasukkan *Background Image* sesuai dengan lokasi penelitian pada pemodelan, dengan cara sebagai berikut ini.

- 1) Pada menu *Network Object* – klik *Background Images* – klik kanandan pilih gambar lokasi penelitian yang akan dimodelkan.



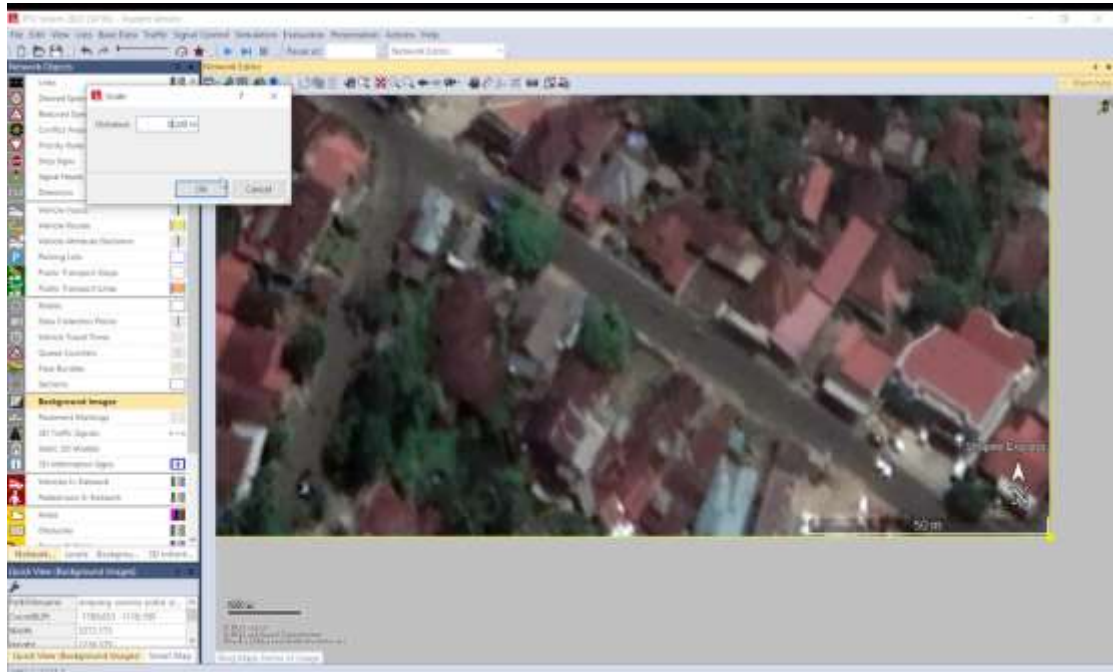
Gambar 3. 7 Tampilan *Background Images*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 2) (klik CTRL + klik kanan) – pilih *Set Scale* – tentukan berapa ukurangaris asli yang akan diisi.



Gambar 3. 8 Tampilan *Background Images* – *Set Scale*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 3) Tarik garis *Scale* pada *Background Images* – isi angka sesuai dengan skala yaitu 50 m.

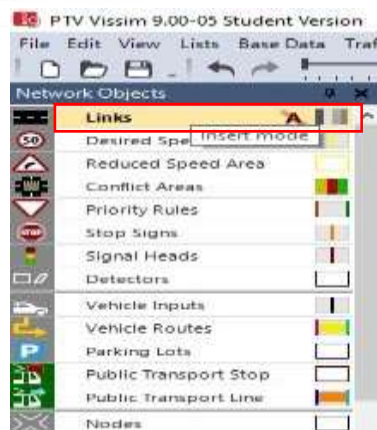


Gambar 3. 9 Tampilan proses *Scale Background*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

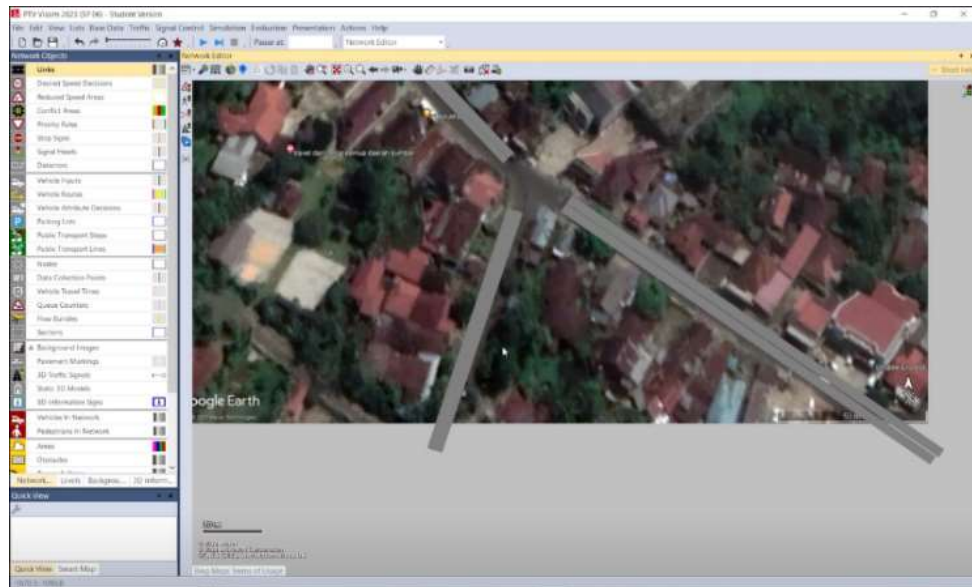
b. Jaringan jalan

Membuat jaringan jalan yaitu Link dan Connector jalan sesuai dengan keadaan yang ada di lapangan, dengan cara sebagai berikut ini.

- 1) Klik *Link* – (klik *Shift* + Klik Kanan).

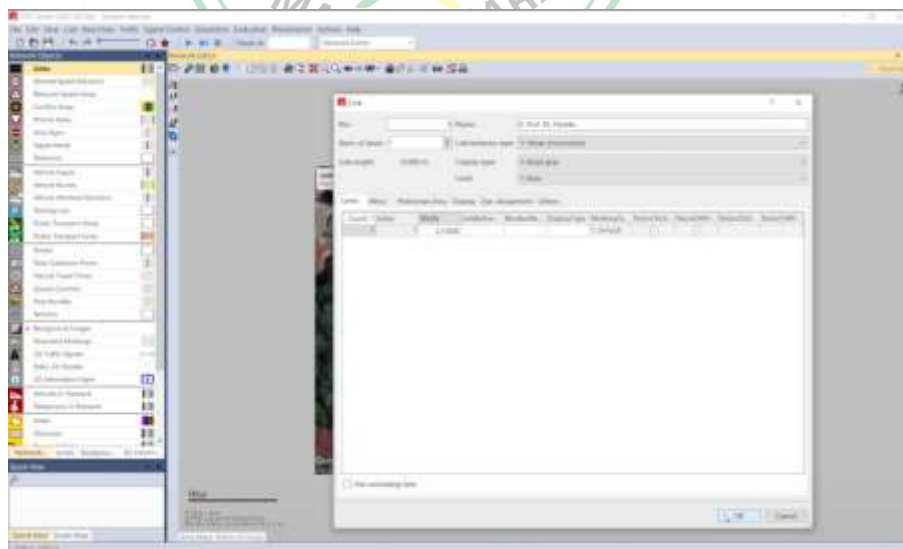


Gambar 3. 10 Tampilan menu *Network Object*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

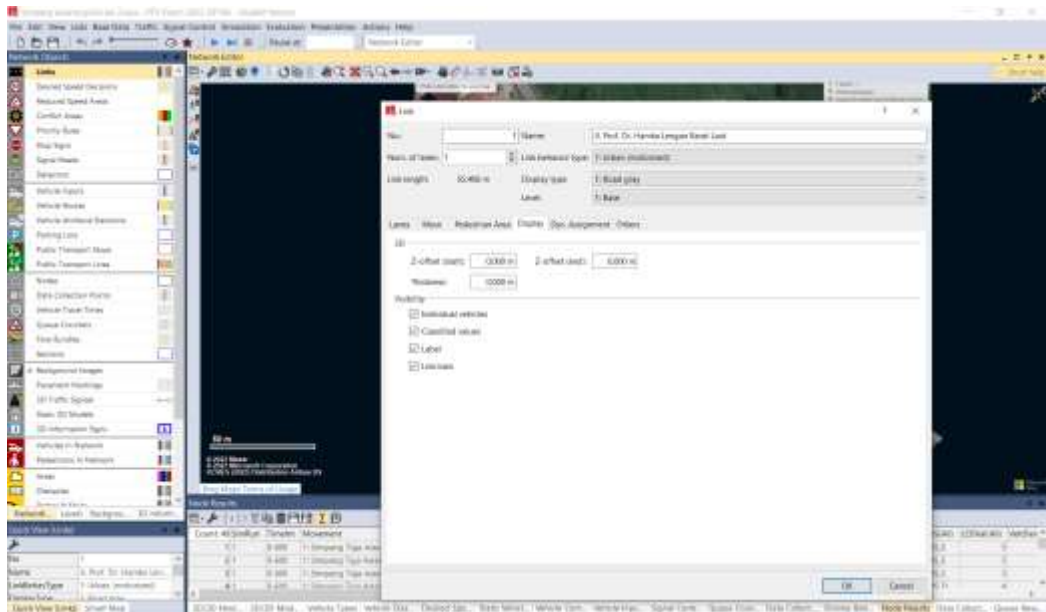


Gambar 3. 11 Tampilan *Link* sesudah dibuat
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

- 2) Kemudian akan muncul jendela seperti ini, kemudian masukkan nama jalan, jumlah lajur dan lebar jalan. Apabila kondisi jalan dalam keadaan menanjak atau menurun, pada bagian *Display – Z-offset (start)* untuk nilai ketinggian awal dan *Link & Z-Offset (end)* untuk nilai ketinggian akhir, *Link* diisi berdasarkan seberapa besar kemiringan jalan tersebut.

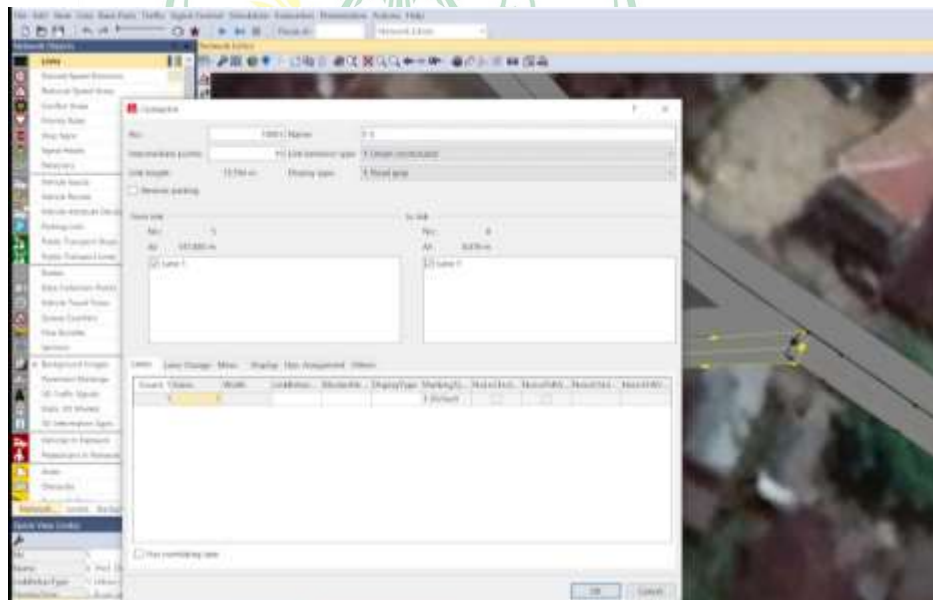


Gambar 3. 12 Tampilan jendela *Link*
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)



Gambar 3. 13 Tampilan jendela *Link – Display*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 3) Setelah membuat jaringan jalan *Link* kemudian membuat *Connector* dengan cara (klik *Shift* + klik kanan) pada rute *Link*, setelah itu dihubungkan ke *Link* berikutnya sesuai dengan arah pergerakan kendaraan.



Gambar 3. 14 Membuat *Connector*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

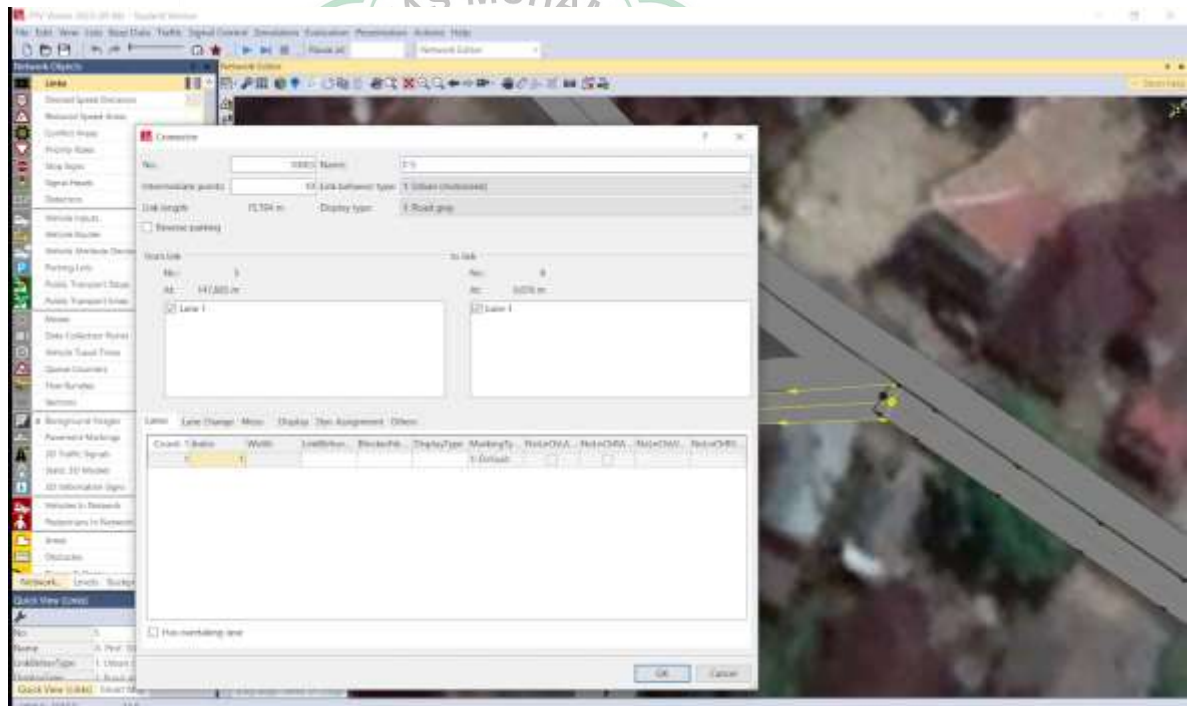
4) Kemudian akan muncul jendela seperti ini. Ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan pada bagian ini yaitu sebagai berikut.

a) *Spline*

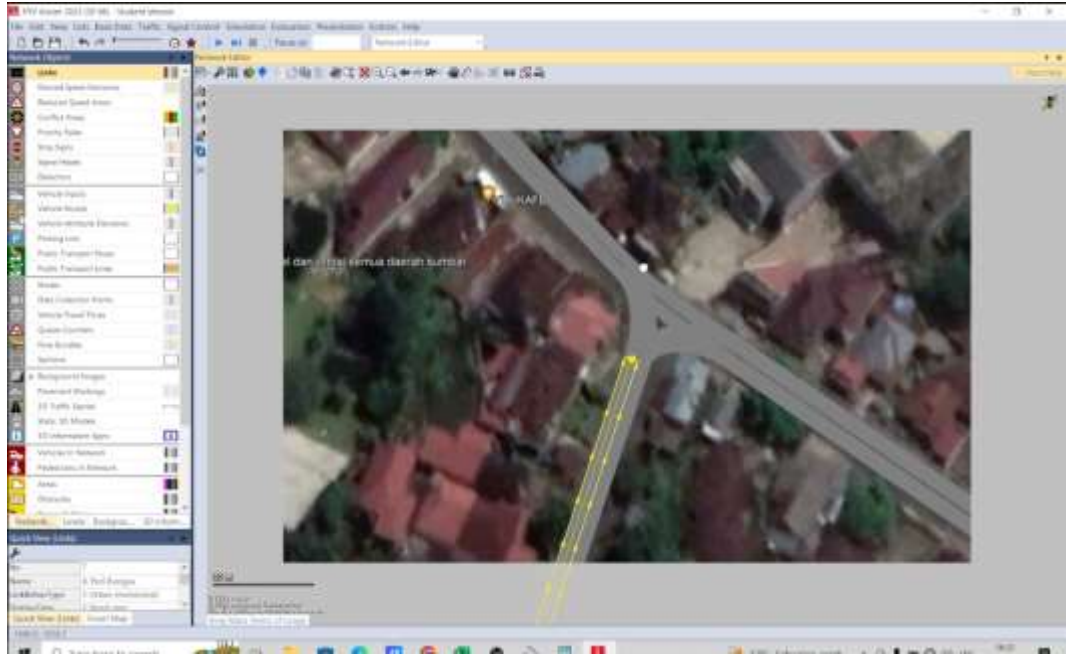
Masukkan nilai pada kolom *Spline* sesuai dengan kebutuhan (untuk menampilkan titik konektor, semakin banyak titik konektor maka tampilan akan semakin halus) khususnya pada bagian tikungan.

b) *From Link to Link*

Tampilan ini akan muncul apabila pada *Link* memiliki lebih dari satu lajur. Apabila terdapat hal tersebut, maka pilihkan lajur mana yang akan disambungkan.



Gambar 3. 15 Tampilan jendela *Connector*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

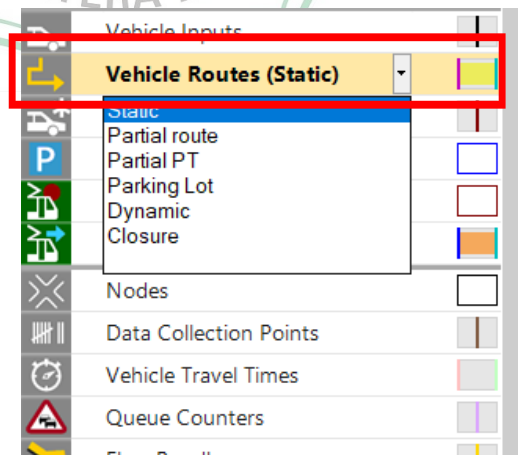


Gambar 3. 16 Contoh Form Link to Link yang menghubungkan lajur ke lajur
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

c. Rute perjalanan

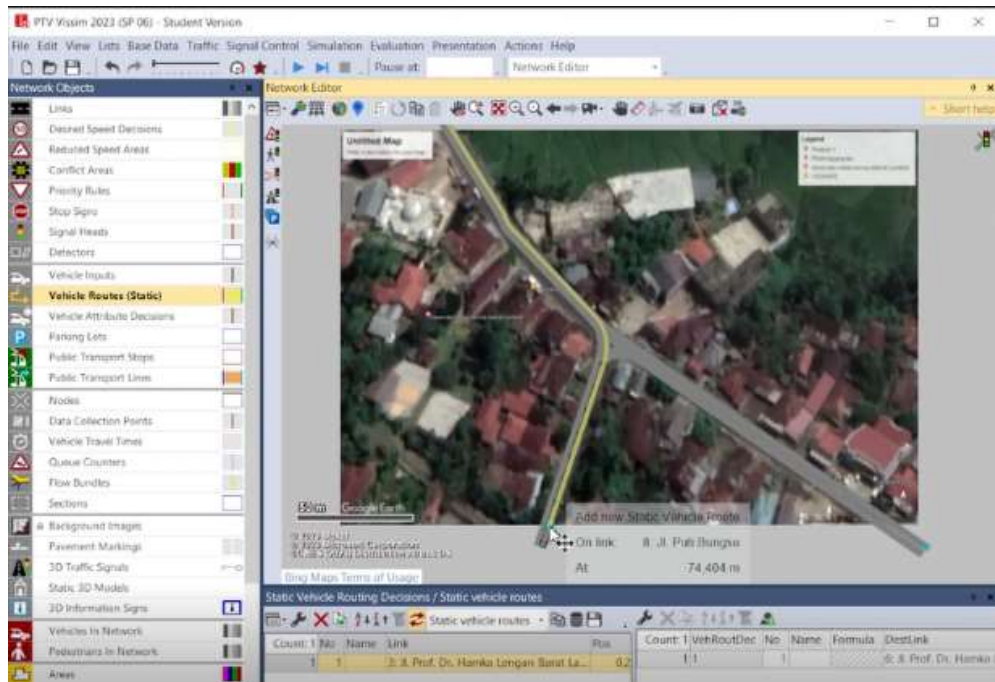
Membuat rute perjalanan arus pergerakan kendaraan atau lalu lintas yang akan dilakukan, dengan cara sebagai berikut ini.

- 1) Klik *Vehicle Routes* pada sub menu *Network Object* – klik *Show List* – Klik *Static*.



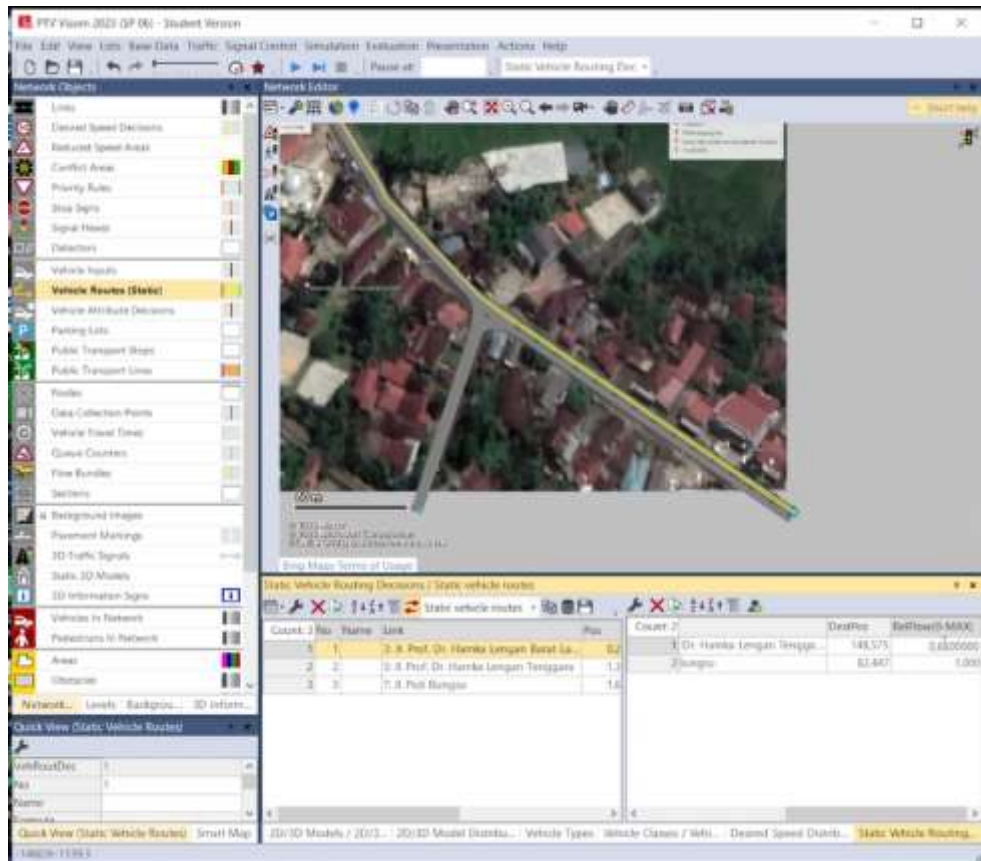
Gambar 3. 17 Tampilan sub menu *Vehicle Routes* – *Show Lists* – *Static*
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

- 2) Kemudian klik *Shift* (ditahan sampai perubahan rute selesai) + klikkanan – buatlah rute sesuai arah pergerakan kendaraan.



Gambar 3. 18 Tampilan rute perjalanan
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

- 3) Setelah itu akan muncul tampilan *Window* baru dibawah layar seperti berikut ini.
- AllVehTypes* dicentang apabila rute tersebut digunakan untuk semua jenis kendaraan. Apabila rute tersebut khusus untuk salah satu jenis kendaraan saja, maka hilangkan centang pada kolom tersebut.
 - VehClasses* adalah kolom pilihan jenis kendaraan mana saja yang menggunakan rute tersebut apabila centang pada *AllVehTypes* dihilangkan.
 - Relflow* diisi dengan jumlah persentase kendaraan yang lewat pada rute tersebut.

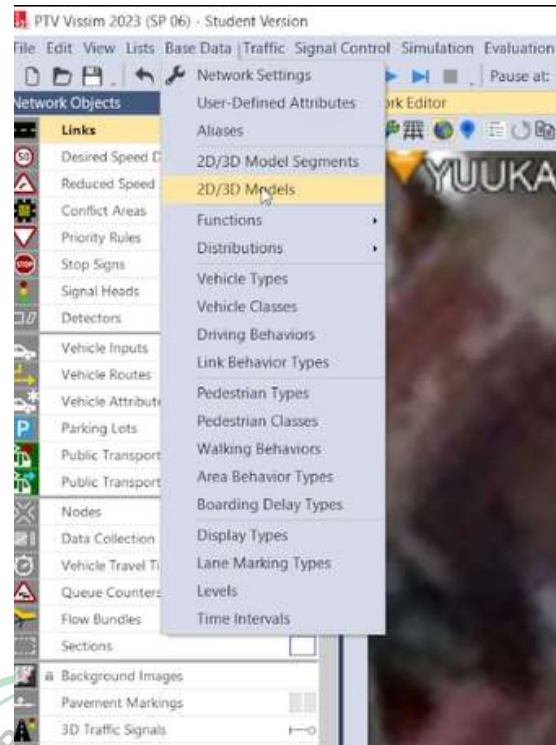


Gambar 3.19 Tampilan *Static Vehicle Routing Decisions*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

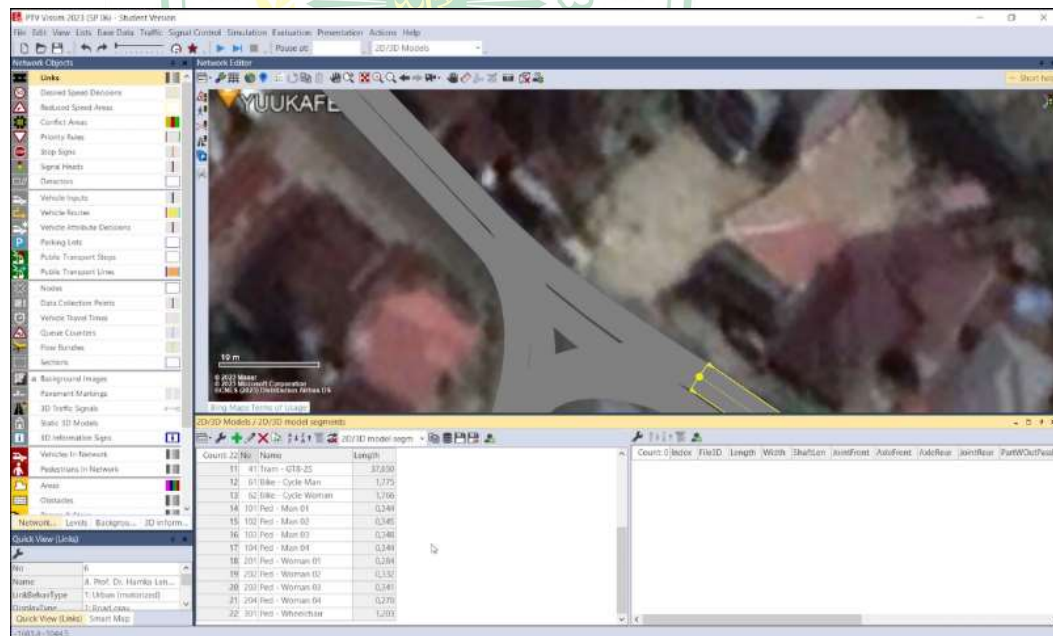
d. Jenis kendaraan

Memasukkan kendaraan kedalam program *Vissim* yang disesuaikan dengan jenisnya masing-masing berdasarkan hasil pengambilan data survei lapangan dan dikelompokkan sesuai dengan jenisnya.

1) Klik *Base Data* pada menu *Bar* – klik *2D/3D Models*.

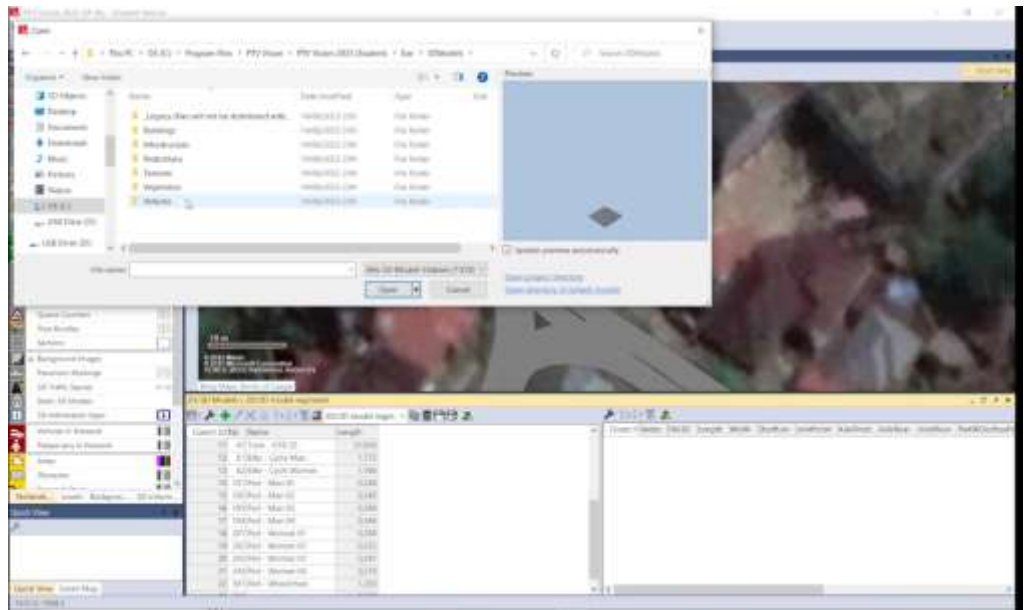


Gambar 3. 20 Tampilan menu *Base Data* – *2D/3D Models*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

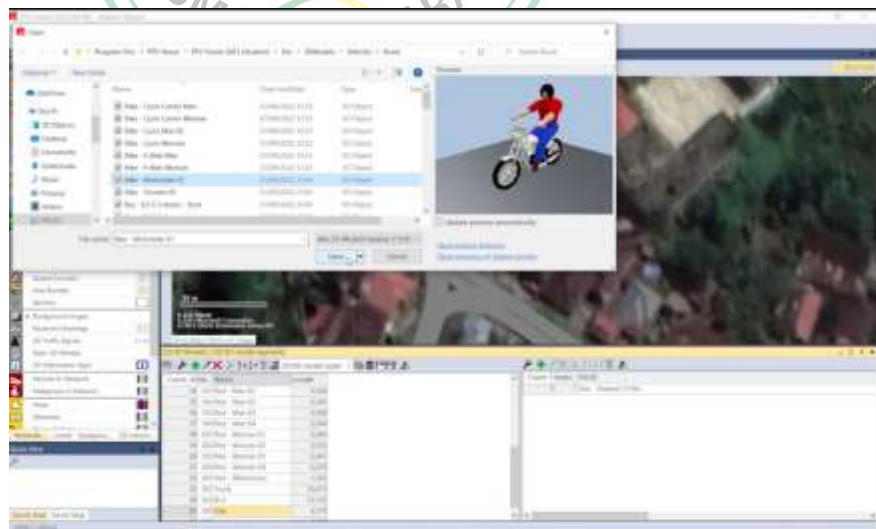


Gambar 3. 21 Tampilan menu *2D/3D Models*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 2) Setelah itu memunculkan tampilan 2D/3D Models, klik *Add (+)* – cari file *PTV Vissim* yang sudah terpasang di komputer atau laptop, cari *folder Exe – 3D Models – Vehicle – Road* – klik *Open*. Kemudian akan muncul tampilan sebagai berikut ini, pilihlah jenis kendaraan yang sesuai dengan kondisi hasil survei.



Gambar 3. 22 Tampilan *Explore Folder* untuk memasukkan jenis-jenis kendaraan
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

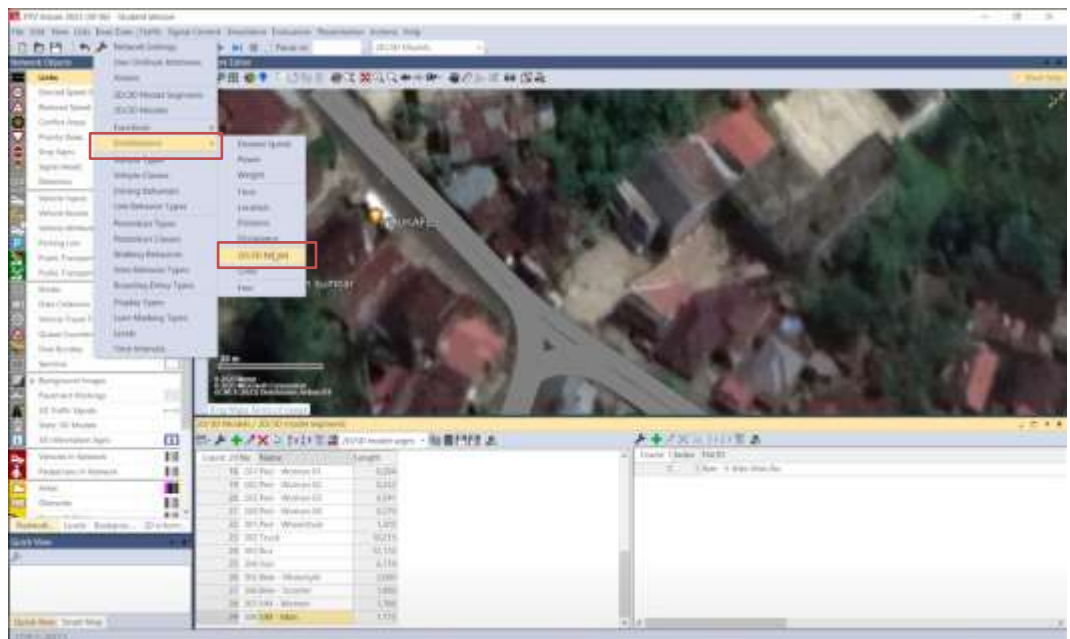


Gambar 3. 23 Tampilan jendela 2D/3D Models
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

e. Pengelompokkan jenis kendaraan

Setelah memasukkan beberapa jenis kendaraan kedalam program *Vissim*, kemudian mengelompokkan kendaraan tersebut kedalam beberapa kategori seperti HV, LV, MC dan UM. Dengan cara sebagai berikut ini.

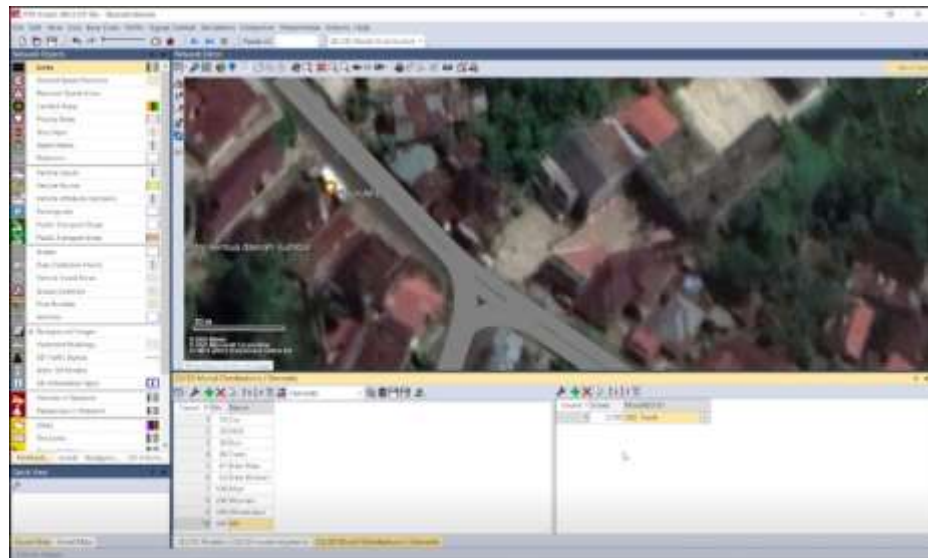
- 1) Klik *Base Data* pada menu *Bar* – klik *Distributions* – klik *2D/3D Models*.



Gambar 3. 24 Tampilan menu pada *Base Data* – *Distributions* – *2D/3D Models*

(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 2) Setelah itu masukkan jenis kendaraan sesuai dengan kelompok /komposisi yang sudah dibuat.

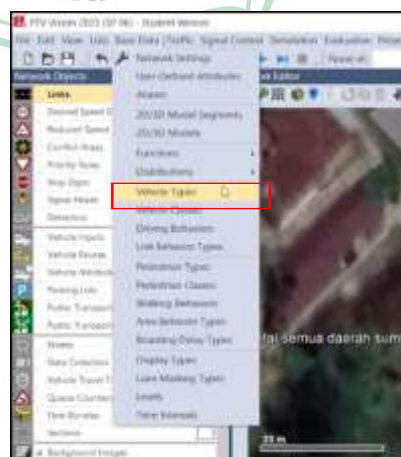


Gambar 3. 25 Tampilan jendela 2D/3D Models Distributions /Elements
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

f. Vehicle Types

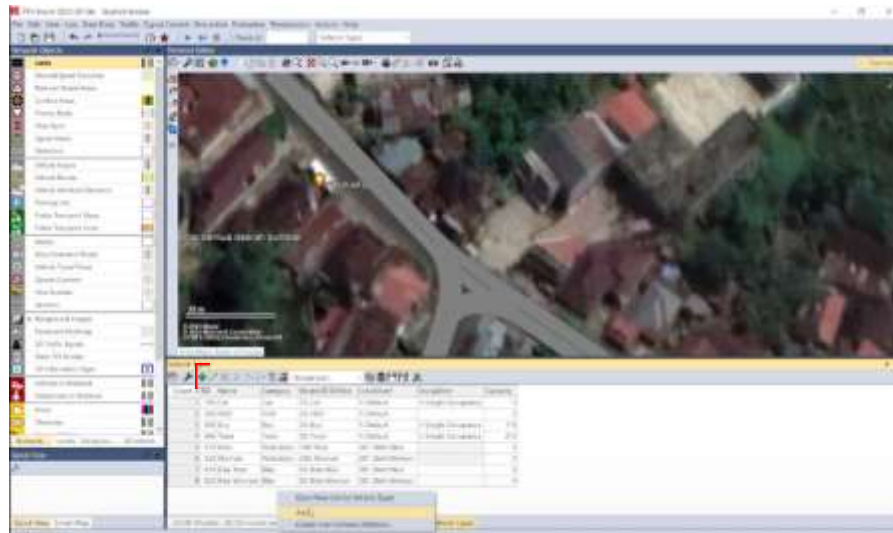
Pada pengisian *Vehicle Types* disesuaikan dengan yang sudah ditentukan. Beberapa parameter yang terdapat pada menu ini yaitu kategori kendaraan, *VehicleModels*, *Color*, *Accelerations/Deceleration*, *Capacity*, *Occupancy* dan lainnya. Memunculkan *Vehicle Types* dilakukan dengan cara sebagai berikut ini.

- 1) Klik *Base Data* pada menu *Bar* – klik *Vehicle Types*.



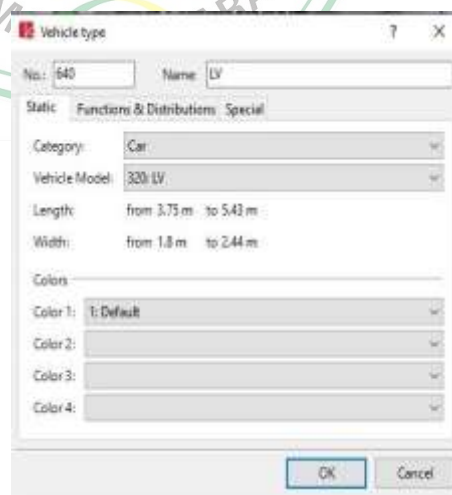
Gambar 3. 26 Tampilan menu pada *Base Data* – *Vehicle Types*
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

- 2) Kemudian akan muncul tampilan menu *Vehicle Types* seperti ini, isilah sesuai dengan ketentuan yang sudah yang sudah direncanakan. (klik + *Add*).



Gambar 3. 27 Tampilan menu *Vehicle Types*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 3) Maka akan muncul tampilan sebagai berikut ini, setelah itu pada bagian *Name* diubah sesuai dengan ketentuan – *Category* – *Vehicle Model* – pada bagian *Functions & Distributions* diisi sesuai dengan ketentuan.

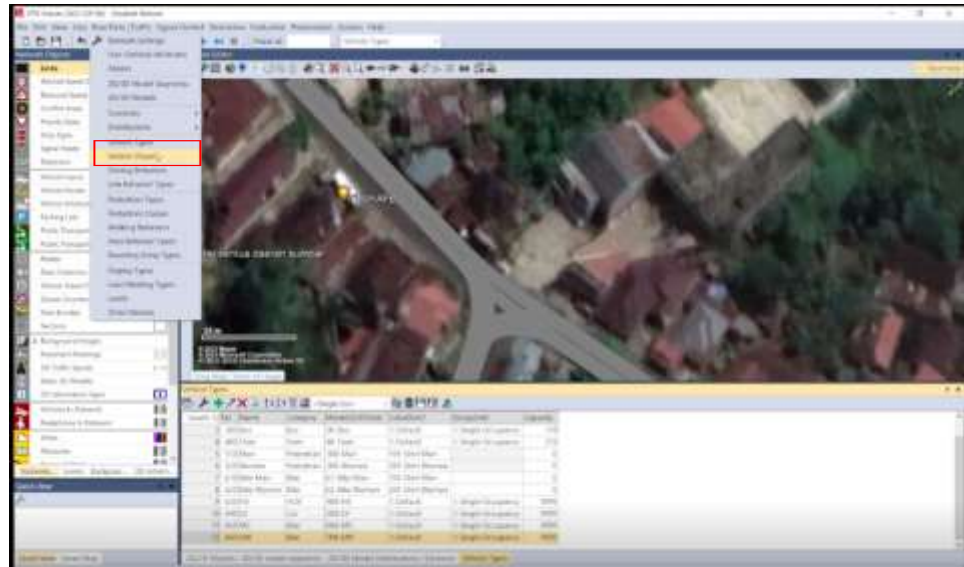


Gambar 3. 28 Tampilan jendela *Vehicle Types*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

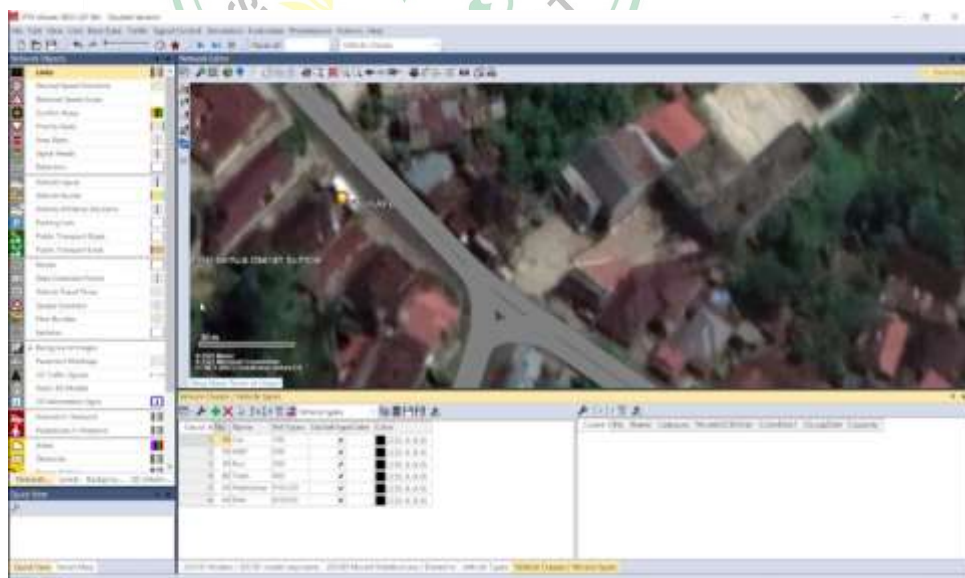
g. *Vehicle Classes*

Setelah menggabungkan kendaraan berdasarkan karakteristik mengemudi teknis/berdasarkan jenis kendaraan (*Vehicle Types*), kemudian diklasifikasikan jenis kendaraan dengan cara sebagai berikut ini.

- 1) Klik *Base Data* pada menu *Bar* – klik *Vehicle Classes*.

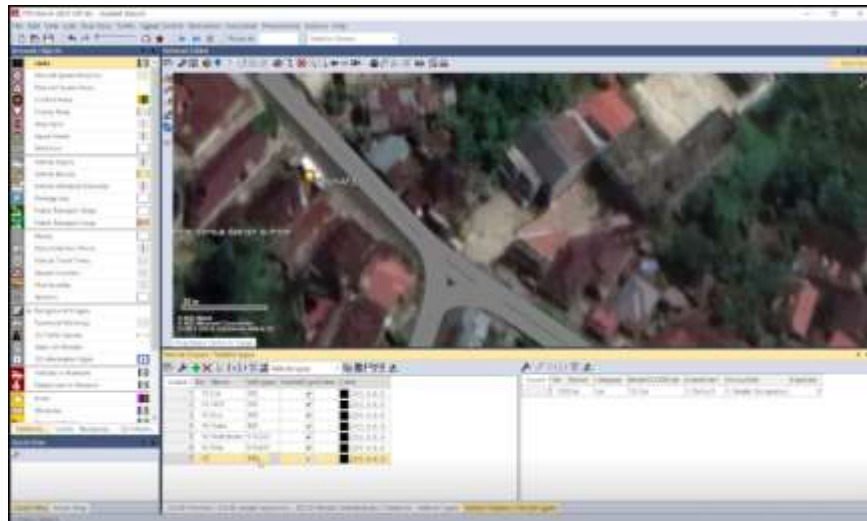


Gambar 3. 29 Tampilan menu pada *Base Data* – *Vehicle Classes*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)



Gambar 3. 30 Tampilan jendela *Vehicle Classes*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 2) Klik + Add – isi keterangan *Name* – pada *Vehicle Types* pilih dancentang sesuai dengan kebutuhan.

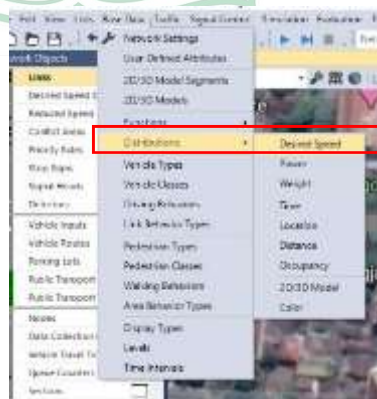


Gambar 3. 31 Tampilan jendela *Vehicle Classes* setelah memilih kategori jenis kendaraan pada *Vehicle Types*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

h. *Desired Speed Distribution*

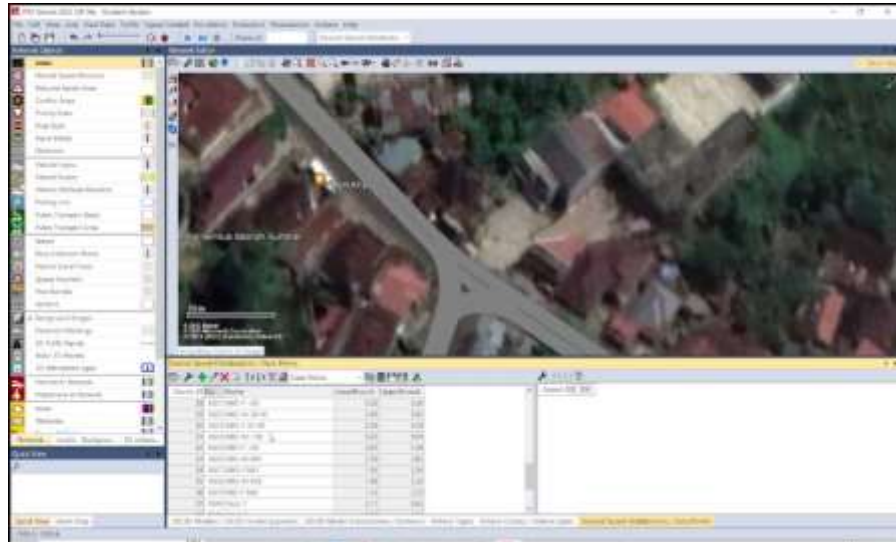
Data hasil survei kecepatan kendaraan menggunakan alat *Speed Gun*, di input kedalam *Desired Speed Distribution* dengan cara sebagaiberikut ini.

- 1) Klik *Base Data* pada menu *Bar* – klik *Distribution* – klik *Desired Speed*.



Gambar 3. 32 Tampilan menu pada *Base Data* – *Distribution* – *Desired Speed*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 2) Kemudian akan muncul tampilan seperti ini. Klik *Add (+)* – masukkan data hasil survei berupa data kecepatan jenis kendaraan pada setiap ruas simpang.

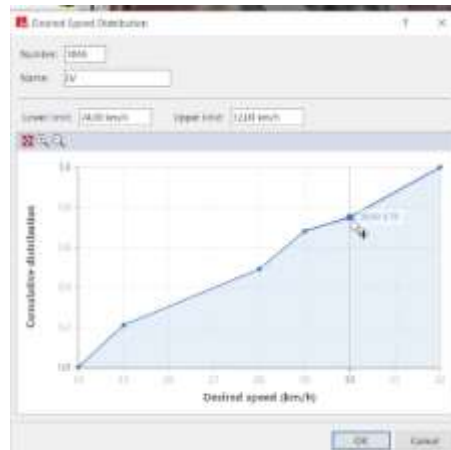


Gambar 3. 33 Tampilan jendela *Desired Speed Distribution/Data Points*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 3) Setelah itu masukkan data kecepatan kendaraan dari nilai terendah sampai nilai tertinggi dan masukkan % kumulatif dari data yang sudah diolah.



Gambar 3. 34 Tampilan jendela *Desired Speed Distribution*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)



Gambar 3. 35 Tampilan jendela Desired Speed Distribution setelah dimasukkan data kecepatan kendaraan dan % komulatif
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

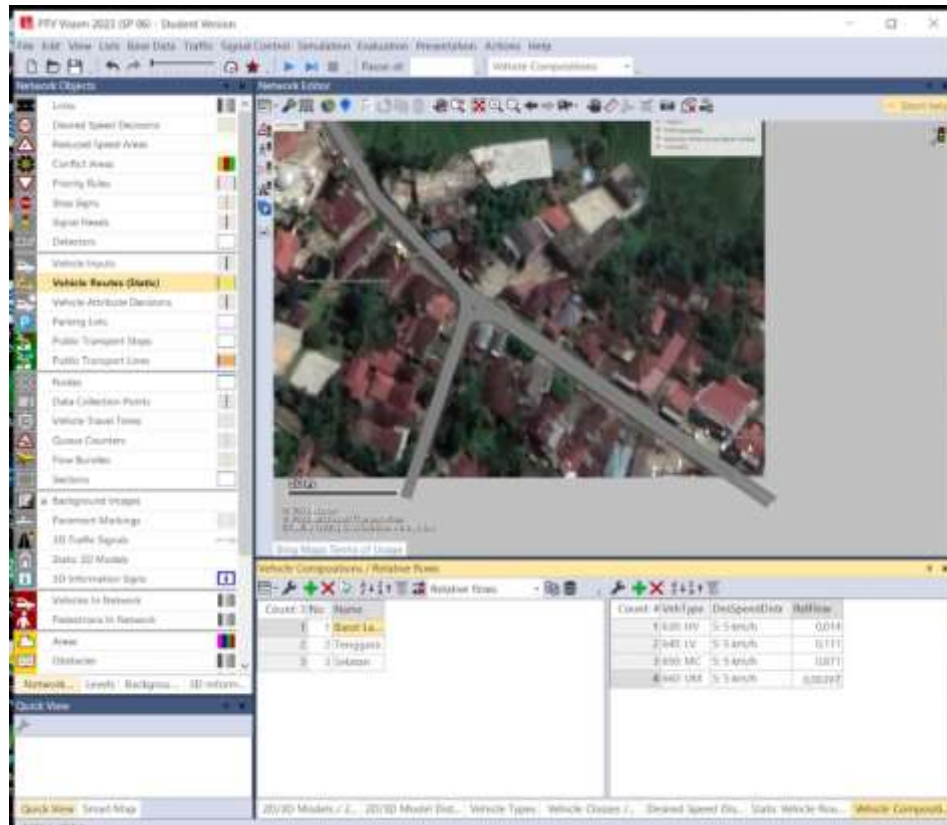
i. *Vehicle Compositions*

Tipe kendaraan, data kecepatan kendaraan dan rasio kendaraan belok di *input* kedalam *Vehicle Composition* dengan cara sebagai berikut ini.

- 1) Klik *Traffic* pada menu *Bar – Traffic – Vehicle Compositions*.

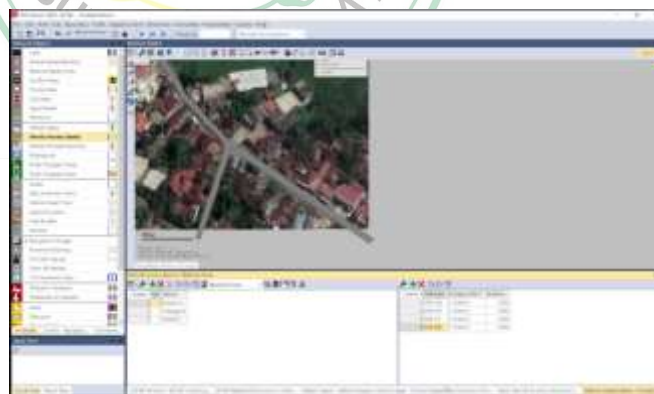


Gambar 3. 36 Tampilan menu *Bar – Traffic – Vehicle Compositions*
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)



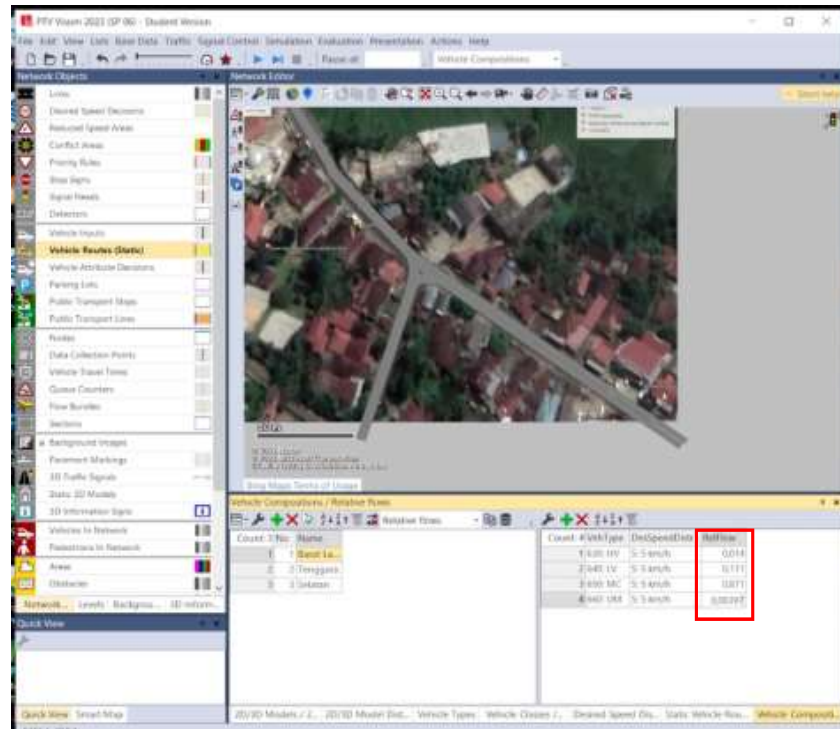
Gambar 3. 37 Tampilan jendela *Vehicle Compositions/Relative Flows*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 2) Setelah itu klik (+) *Add – input* daftar arah pergerakan kendaraan – dan masukkan data *Vehicle Types* pada jendela kanan.



Gambar 3. 38 Tampilan jendela *Vehicle Compositions/Relative Flows*
input kategori kendaraan
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 3) Kemudian masukkan data *Relflow* (% jumlah kendaraan yang melewati suatu arah, seperti Utara – Timur).

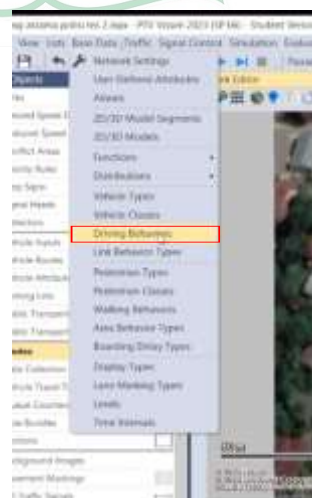


Gambar 3. 39 Tampilan jendela *Vehicle Compositions/Relative Flows* setelah dimasukkan data *Relflow* (Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

j. *Driving Behaviours*

Mengatur perilaku pengemudi/pengemudi di jalan dalam mengambil sebuah inisiatif dengan cara sebagai berikut ini.

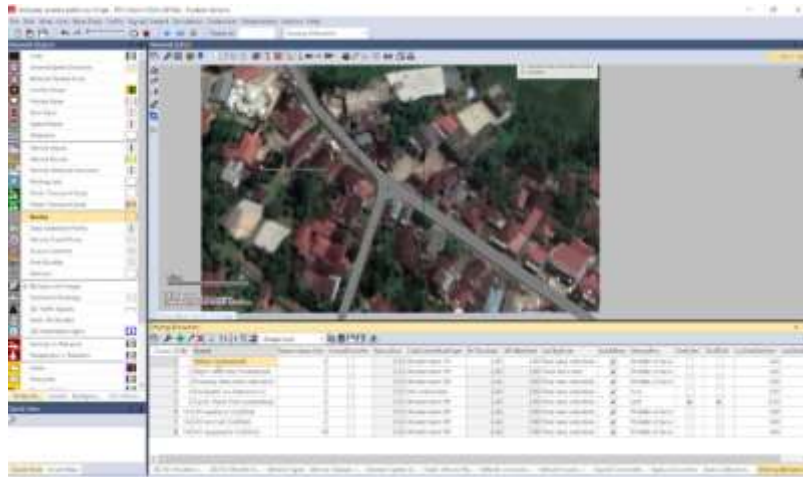
- 1) Klik *Base Data* – pilih *Driving Behaviours*.



Gambar 3. 40 Tampilan menu *Base Data – Driving Behaviours*

(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 2) Setelah itu akan muncul tampilan sebagai berikut ini, pilih mana saja kebutuhan yang diperlukan untuk menyesuaikan kondisi lapangan.



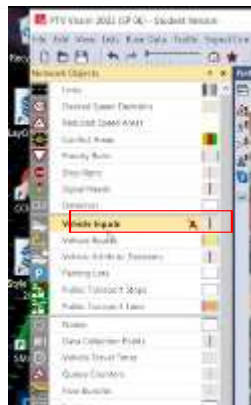
Gambar 3. 41 Tampilan setelah mengisi kebutuhan pada *Driving Behaviours*

(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

k. *Vehicle Inputs*

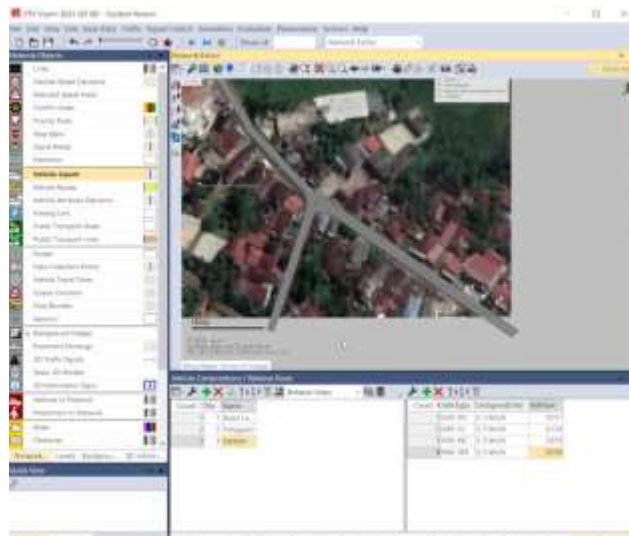
Data hasil survei volume lalu lintas di input ke dalam *Vehicle Inputs* berdasarkan nilai dari survei di lapangan dengan cara sebagai berikut ini.

- 1) Klik *Vehicle Inputs* pada menu *Network Object* – (tekan CTRL + klik kanan) pada Link jalan yang akan dimasukkan data.



Gambar 3. 42 Tampilan menu *Network Object – Vehicle Inputs*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 2) Kemudian akan muncul tampilan *Vehicle Inputs*, masukkan datavolume lalu lintas sesuai dengan hasil survei.

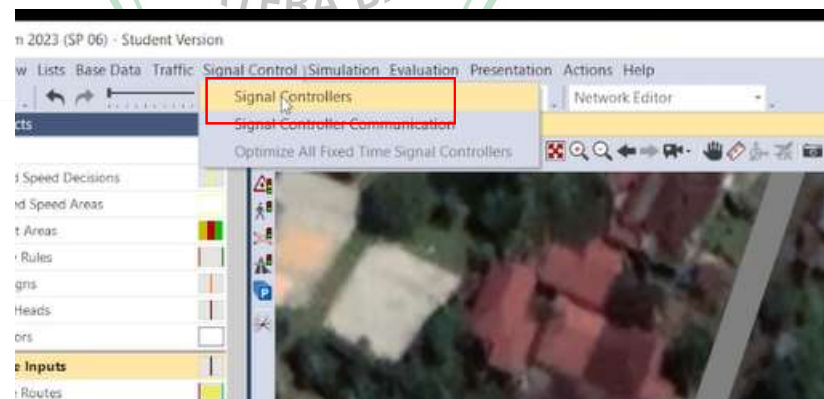


Gambar 3. 43 Tampilan jendela *Vehicle Inputs*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

1. *Signal Controllers*

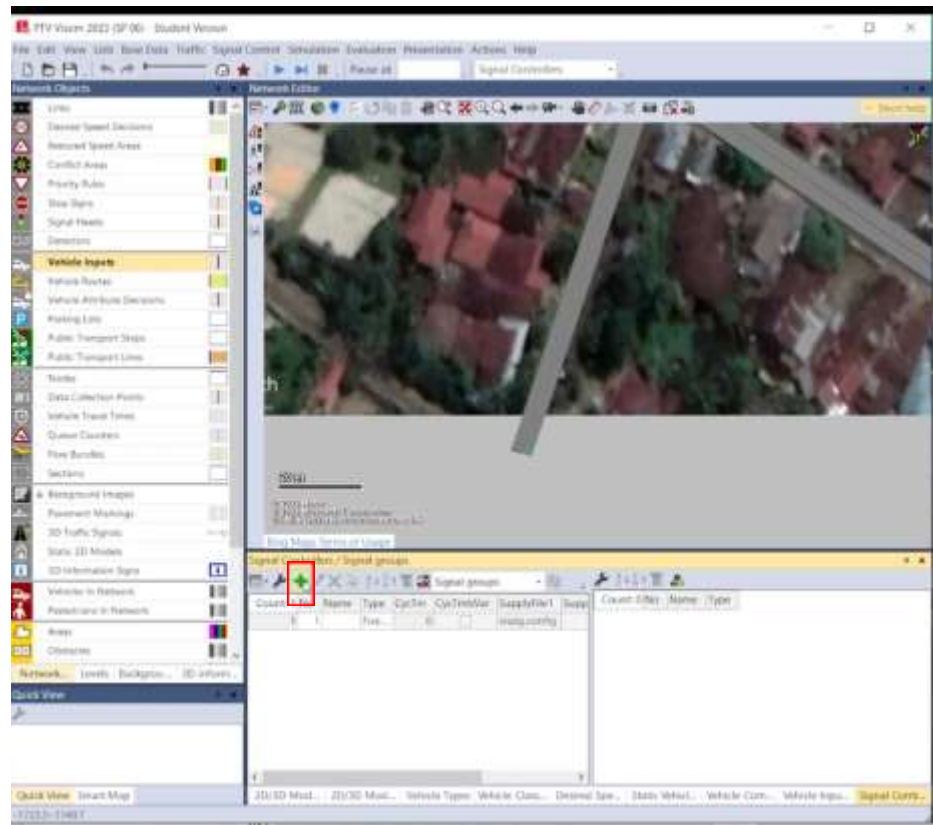
Data hasil survei waktu siklus pada setiap lengan di *input* kedalam *signal Controllers* dengan cara sebagai berikut ini.

- 1) Klik *Signal Control* pada menu *Bar* – pilih *Signal Controllers*.



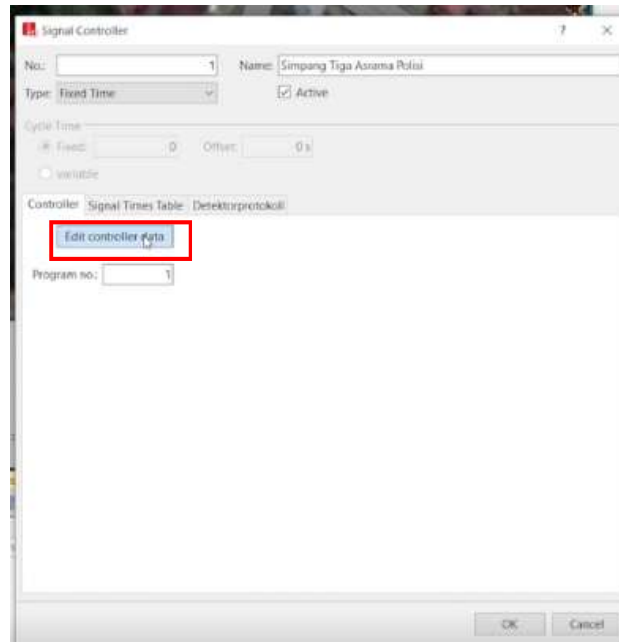
Gambar 3. 44 Tampilan menu *Bar* – *Signal Controllers*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

2) Klik *Add (+)* pada sub menu.



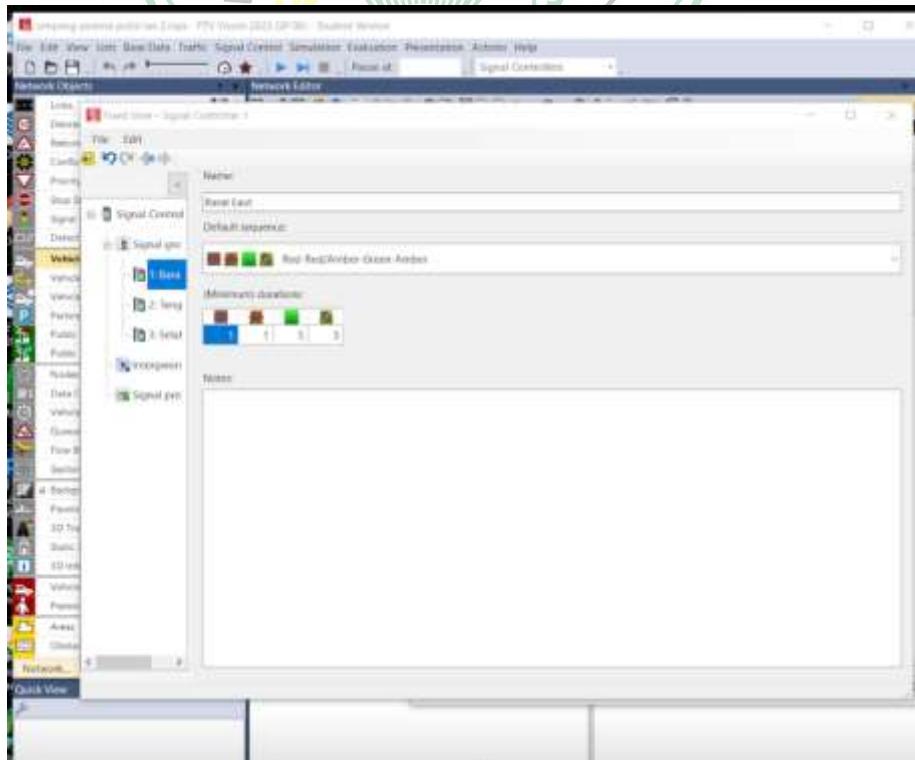
Gambar 3.45 Tampilan jendela *Signal Controllers/Signal Group*
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

3) Kemudian akan muncul tampilan sebagai berikut ini, klik *Edit SignalControllers*.



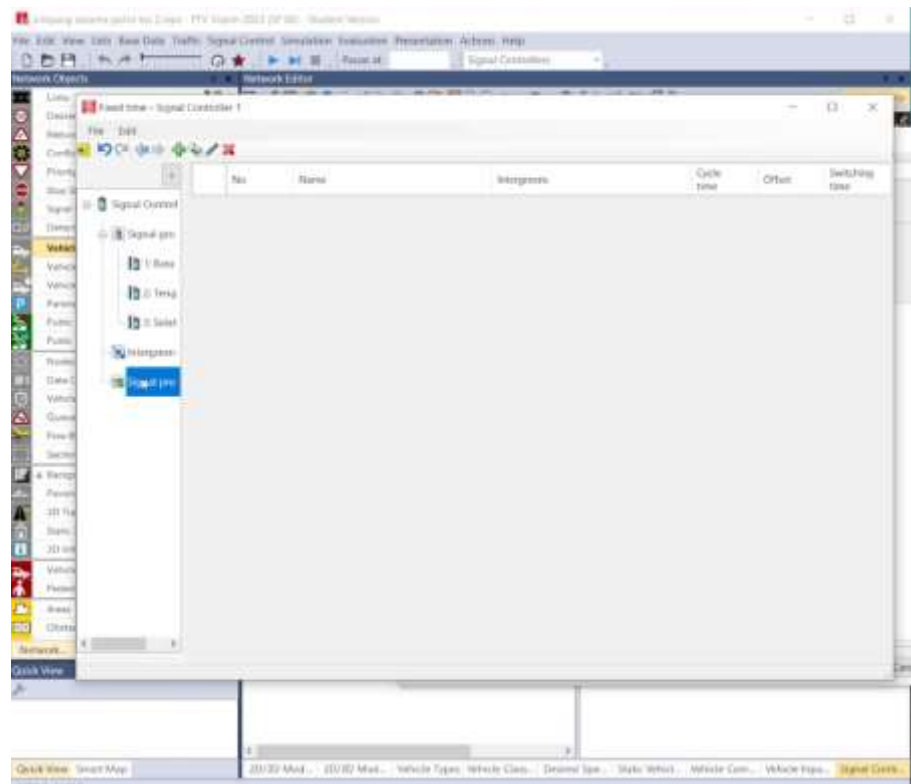
Gambar 3. 46 Tampilan jendela Signal Controllers
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

- 4) Kemudian akan muncul tampilan sebagai berikut ini, klik *Add (+)* –klik *Edit*.

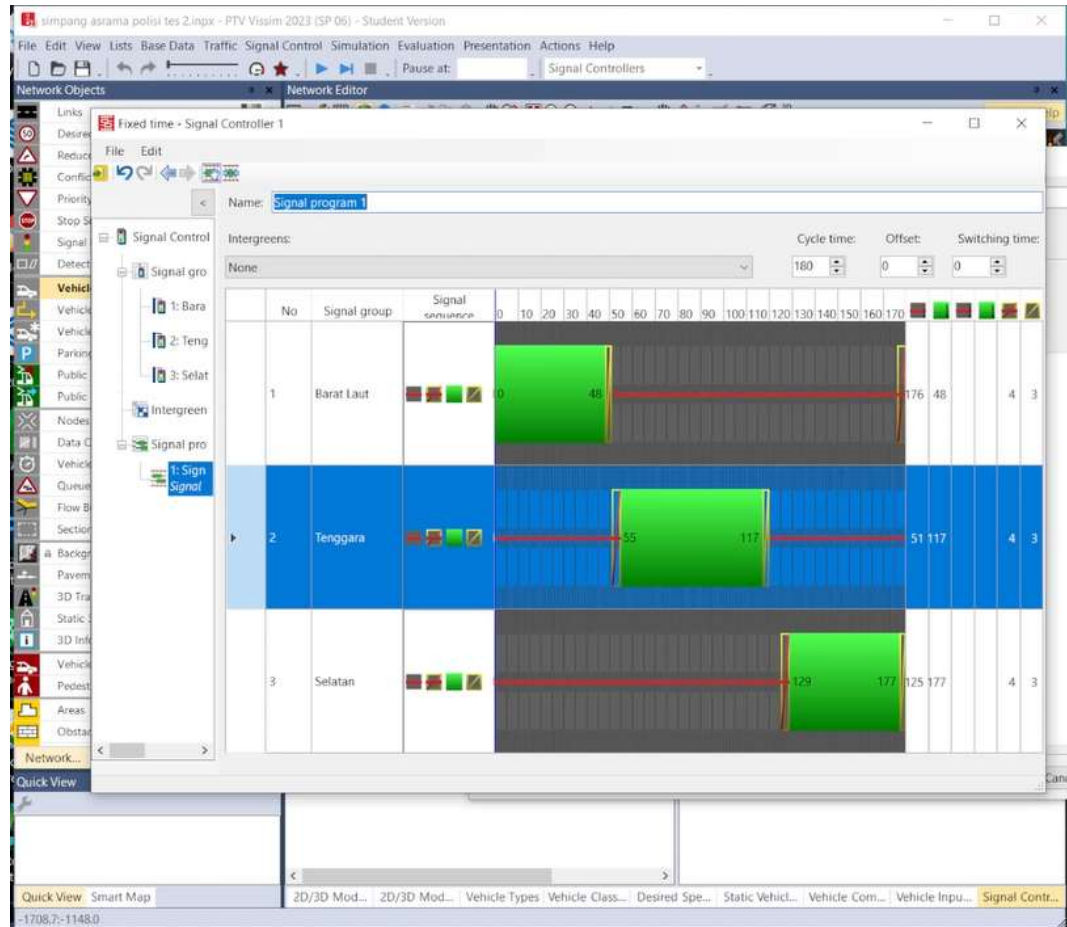


Gambar 3. 47 Tampilan jendela *Fixed Time*
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

- 5) Data hasil survei waktu siklus di *input* kedalam kolom berikut ini –setelah itu klik OK.



Gambar 3. 48 Tampilan jendela *Fixed Time* atau *Signal Controllers* untuk memasukkan data waktu siklus
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

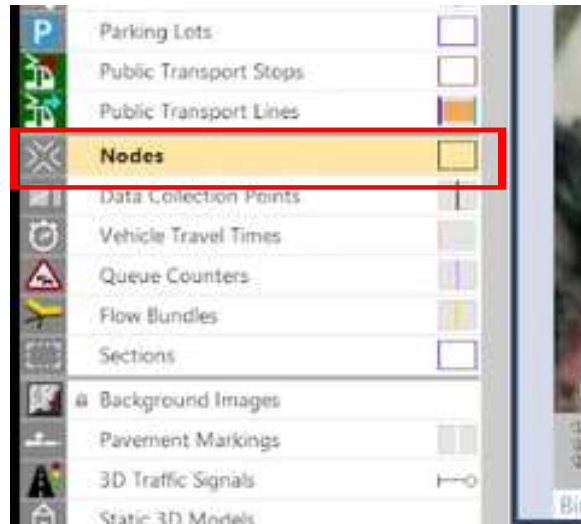


Gambar 3. 49 Tampilan setelah di input data waktu siklus
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

m. *Output*

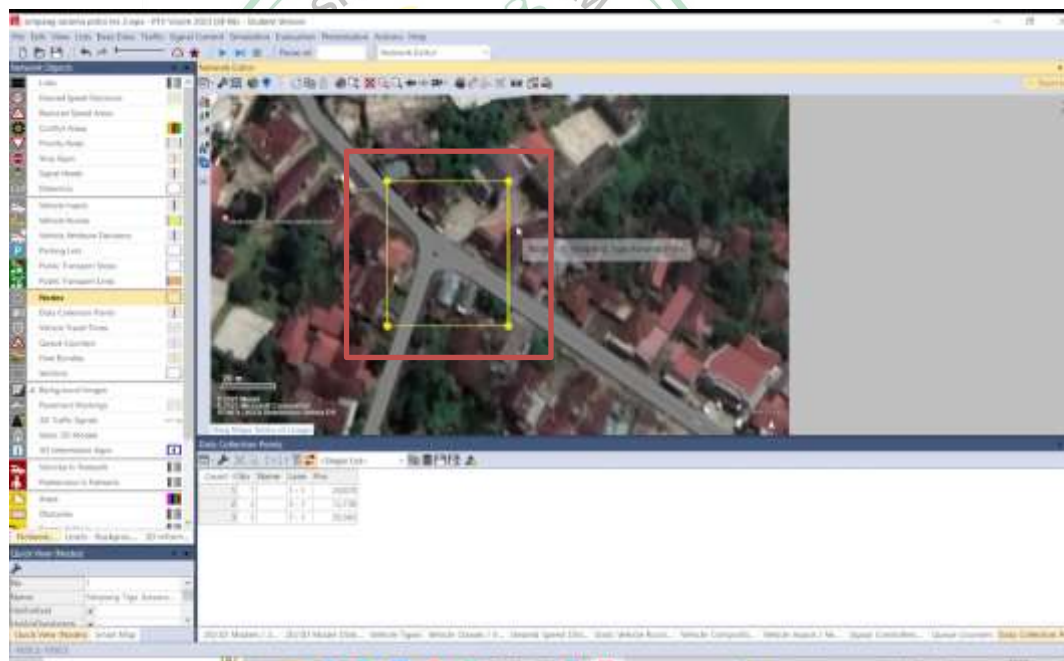
Sebelum mendapatkan hasil *output*, maka dibuat terlebih dahulu *Nodes* pada area simpang untuk di analisis dan dilihat datanya dengan carasebagai berikut ini.

- 1) Pada menu *Network Object* – klik *Nodes*.



Gambar 3. 50 Menu *Network Object* – *Nodes*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 2) Setelah itu membuat *Nodes* berbentuk seperti *polygon* pada lokasisimpang yang akan dianalisis.



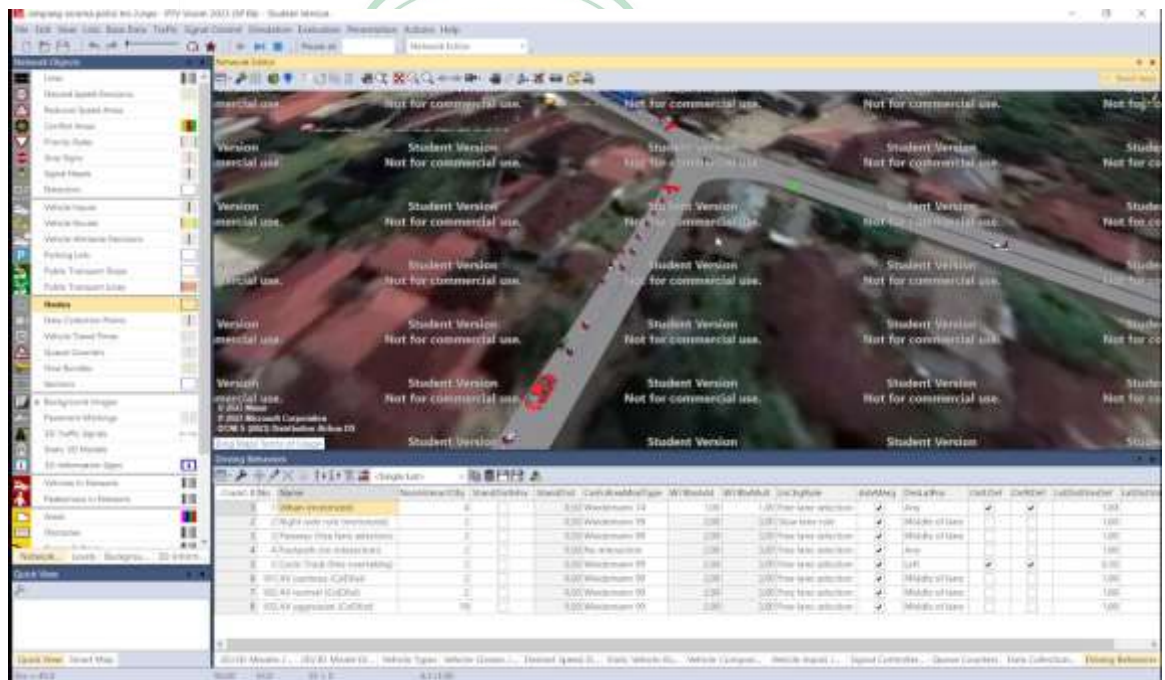
Gambar 3. 51 Membuat *polygon Nodes*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 3) Setelah dilakukan pembuatan *Nodes*, maka proses *Running* dijalankan dengan cara klik *Simulation* pada menu *Bar* – klik

Continuous.

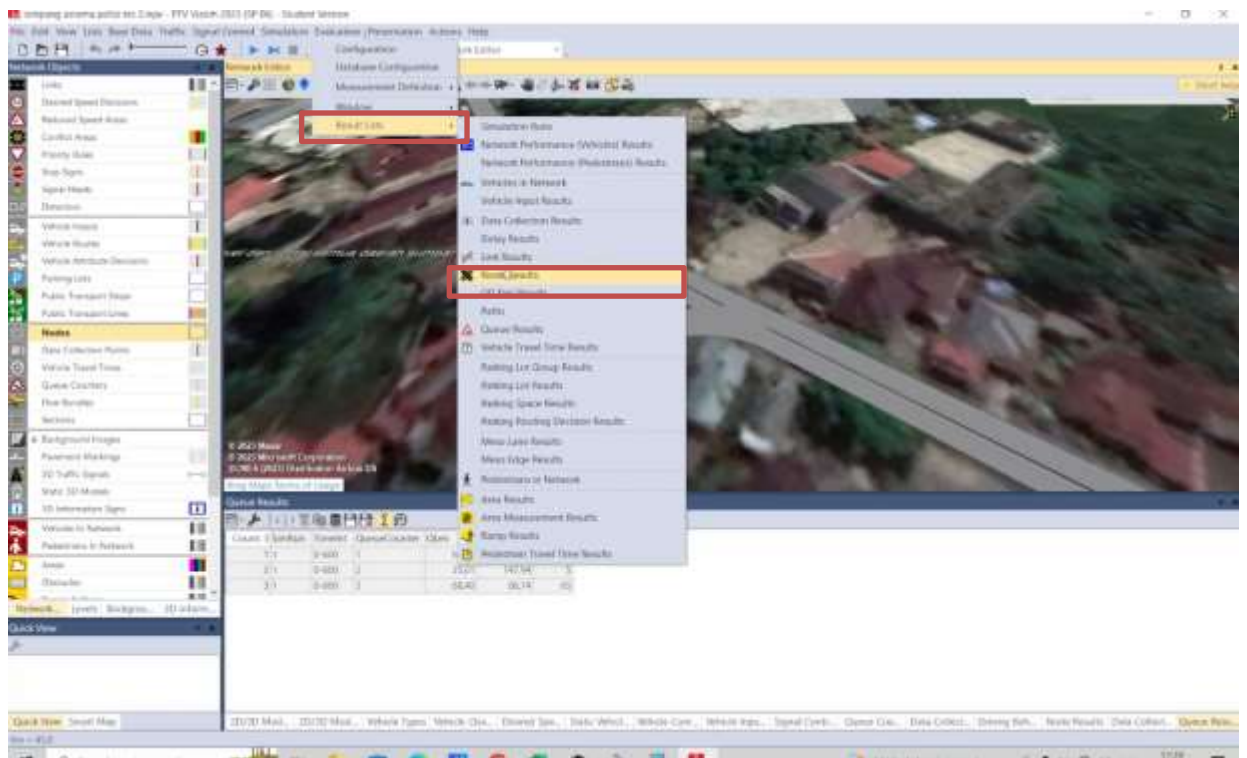


Gambar 3. 52 Tampilan menu Bar – Simulation – *C ontinuous*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)



Gambar 3. 53 Tampilan hasil *Running*
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

- 4) Kemudian untuk hasil *output* klik *Evaluation* – klik *Result Lists* – pilih *Node Result*.



Gambar 3.54 Tampilan menu Bar – Evaluation – Result Lists – Node Result
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

Node Results

Count	Element	QLen	QLenMax	Vehs(All)	Pers(All)	LOS(All)	LOSVal(All)	VehDelay(All)	PersDelay(All)	Sti
1	Impang Tiga Asrama Polis - 1: Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut@37.2 - 6: Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara@17.3	63,91	121,46	24	24	LOS_E	5	69,65	69,65	
2	Impang Tiga Asrama Polis - 1: Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut@37.2 - 8: Jl. Puti Bungsu@17.3	63,91	121,46	25	25	LOS_E	5	58,16	58,16	
3	Impang Tiga Asrama Polis - 5: Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara@135.3 - 2: Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut@15.6	34,99	147,91	16	16	LOS_C	3	21,70	21,70	
4	Impang Tiga Asrama Polis - 5: Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara@135.3 - 8: Jl. Puti Bungsu@17.3	34,99	147,91	13	13	LOS_D	4	40,27	40,27	
5	Impang Tiga Asrama Polis - 7: Jl. Puti Bungsu@65.9 - 2: Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut@15.6	68,30	86,63	35	35	LOS_E	5	68,86	68,86	
6	Impang Tiga Asrama Polis - 7: Jl. Puti Bungsu@65.9 - 6: Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara@11.2	68,30	86,63	14	14	LOS_F	6	107,84	107,84	
7	Impang Tiga Asrama Polis	55,73	147,91	127	127	LOS_E	5	62,33	62,33	

Gambar 3.55 Hasil output
(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

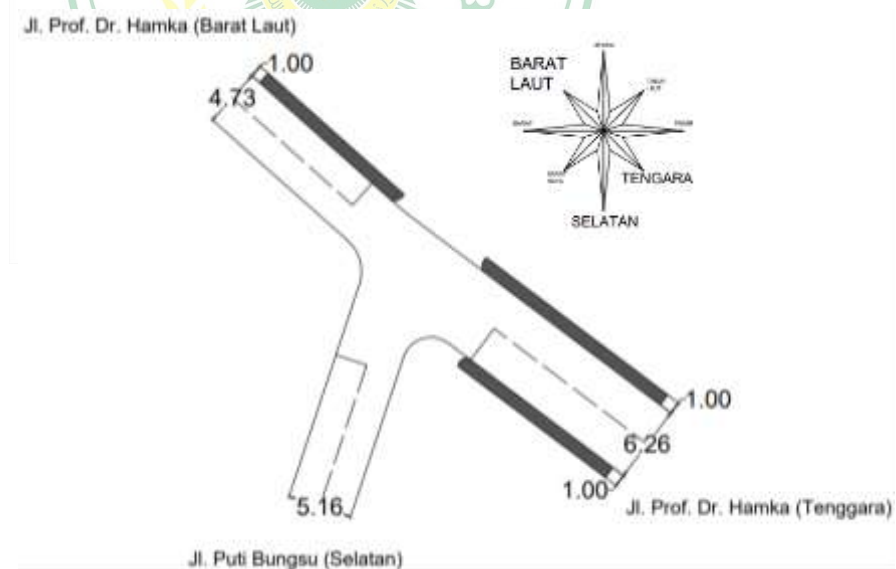
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Masukan

4.1.1 Kondisi geometrik simpang

Data kondisi geometrik pada Simpang Asrama Polisi Batusangkar didapatkan dari hasil survei secara langsung di lapangan dengan menggunakan alat ukur serta pengamatan. Pada simpang tersebut terdapat tiga lengan yaitu lengan Barat Laut adalah Jl. Prof. Dr. Hamka, lengan Tenggara adalah Jl. Prof. Dr. Hamka, lengan Selatan adalah Jl. Puti Bungsu. Berikut ini adalah data Simpang Asrama Polisi Batusangkar.

Pada simpang ini Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat laut) dan Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara) adalah jalan Arteri, sedangkan untuk Jl. Putri Bungsu (Selatan) adalah jalan kolektor, di simpang ini juga tidak menerapkan belok kiri langsung (LTOR).



Gambar 4. 1 Kondisi geometrik simpang

Data kondisi geometrik :

- a. Lebar ruas Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut) : 4.73 m
- b. Lebar ruas Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara) : 6.26 m
- c. Lebar ruas Jl. Puti Bungsu (Selatan) : 5.16 m

4.1.2 Data lingkungan dan geometrik simpang

Tabel 4. 1 Data lingkungan simpang

Nama Ruas Jalan	Median	Trottoar	
		Kanan	Kiri
Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut)	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada
Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara)	Tidak Ada	Ada	Ada
Jl. Puti Bungsu (Selatan)	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada

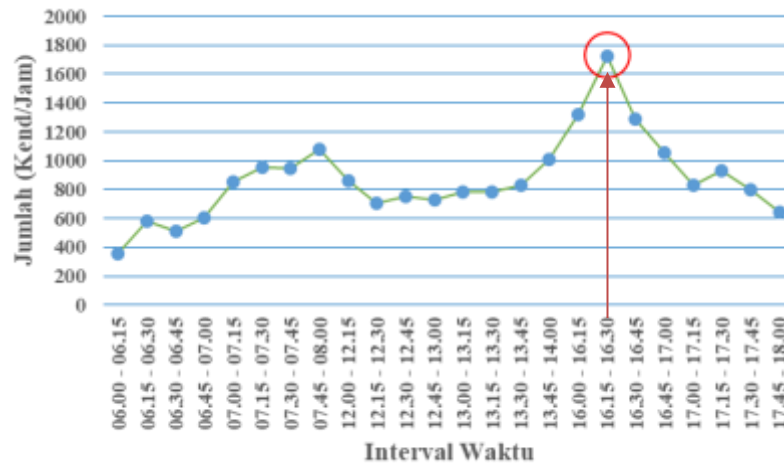
Sumber : Survei Keadaan Geometric

4.1.3 Volume lalu lintas

Data volume lalu lintas didapatkan setelah melakukan survei secara langsung di lapangan dengan cara melakukan pencacahan lalu lintas pada Simpang Asrama Polisi Batusangkar. Berikut adalah data yang didapat setelah melakukan pencacahan lalu lintas.

a. Volume jam puncak

Berdasarkan hasil survei secara langsung pada Simpang Tiga Asrama Polisi Batusangkar yang dilaksanakan pada hari Minggu tanggal 2 Juli 2023, Senin tanggal 7 Agustus 2023, dan Kamis tanggal 10 Juli 2023 pada jam 06.00 – 08.00, 12.00 – 14.00, 16.00 – 18.00, didapatkan volume arus puncak pada grafik berikut ini.



Gambar 4. 2 Grafik volume jam puncak

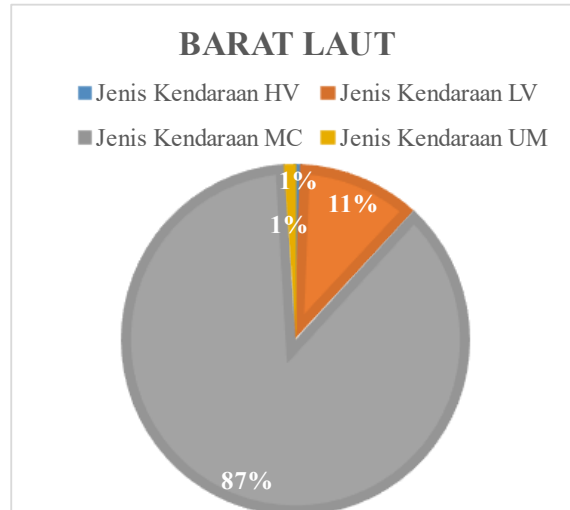
Berdasarkan Gambar 4.2 Grafik volume jam puncak dapat diketahui bahwa volume jam puncak terdapat pada jam 16.00 – 17.00 WIB dengan total volume kendaraan sebanyak 5.395 kend/jam.

b. Data kondisi simpang pada jam puncak

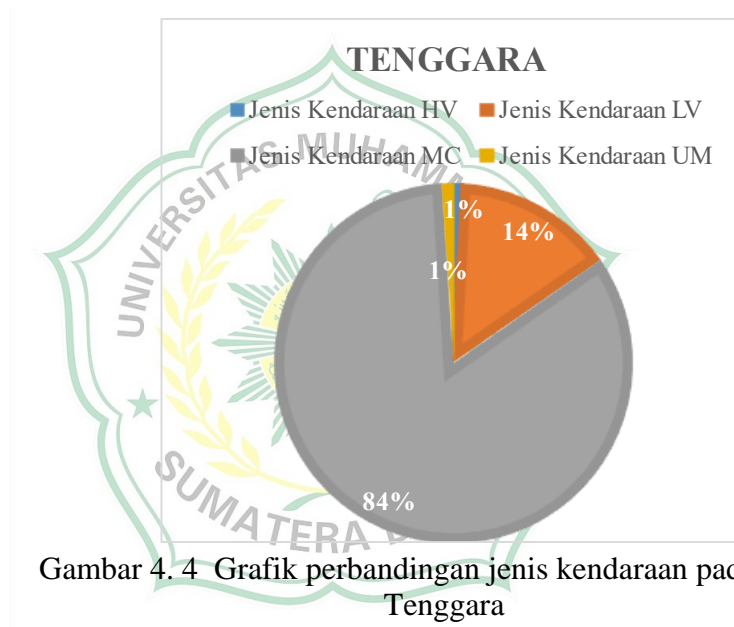
Tabel 4. 2 Data lingkungan simpang

Lengan	Jenis Kendaraan				Jumlah (Kend/Jam)
	HV	LV	MC	UM	
BL-T	4	34	267	0	305
BL-S	3	22	171	2	198
T-BL	0	37	215	6	258
T-S	3	31	179	0	213
S-BL	8	72	392	10	482
S-T	0	45	229	2	276
TOTAL	18	241	1453	20	1732

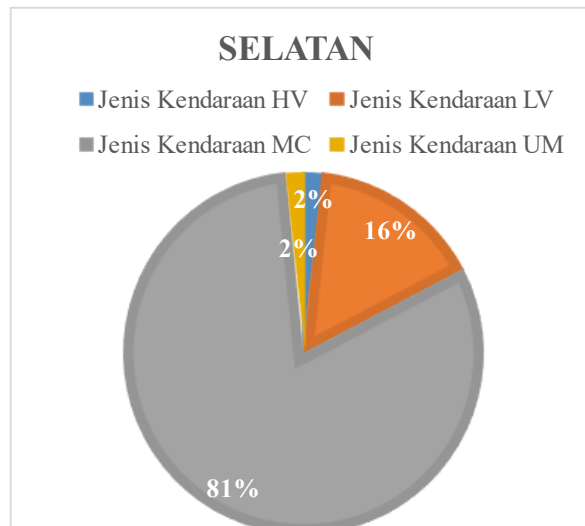
(Sumber : Survei LHR)



Gambar 4. 3 Grafik perbandingan jenis kendaraan pada lengan Barat Laut



Gambar 4. 4 Grafik perbandingan jenis kendaraan pada lengan Tenggara



Gambar 4.5 Grafik perbandingan jenis kendaraan pada lengan Selatan

Berdasarkan data jam puncak dapat diketahui bahwa kendaraan yang paling banyak melewati Simpang Tiga Asrama Polisi adalah jenis kendaraan MC (*motorcycle*).

4.1.4 Data kecepatan kendaraan

Data kecepatan kendaraan didapatkan dari survei secara langsung dilapangan. Berikut adalah data kecepatan kendaraan yang didapatkan.

Tabel 4.3 Kecepatan kendaraan pada lengan Barat

No	Jarak (m)	HV	LV	MC	UM
1	50	23	30	30	20
2	50	20	24	35	22
3	50	25	32	27	18
4	50	22	28	33	21
5	50	27	26	25	19

Tabel 4. 4 Kecepatan kendaraan pada lengan Selatan

No	Jarak (m)	HV	LV	MC	UM
1	50	24	31	36	22
2	50	28	23	29	20
3	50	20	27	33	19
4	50	25	29	25	18
5	50	22	25	28	21

Tabel 4. 5 Kecepatan kendaraan pada lengan Utara

No	Jarak (m)	HV	LV	MC	UM
1	50	24	29	31	18
2	50	20	26	27	20
3	50	26	28	35	23
4	50	21	30	29	19
5	50	25	24	25	21

4.2 Pemodelan Dengan *Software PTV Vissim 23*

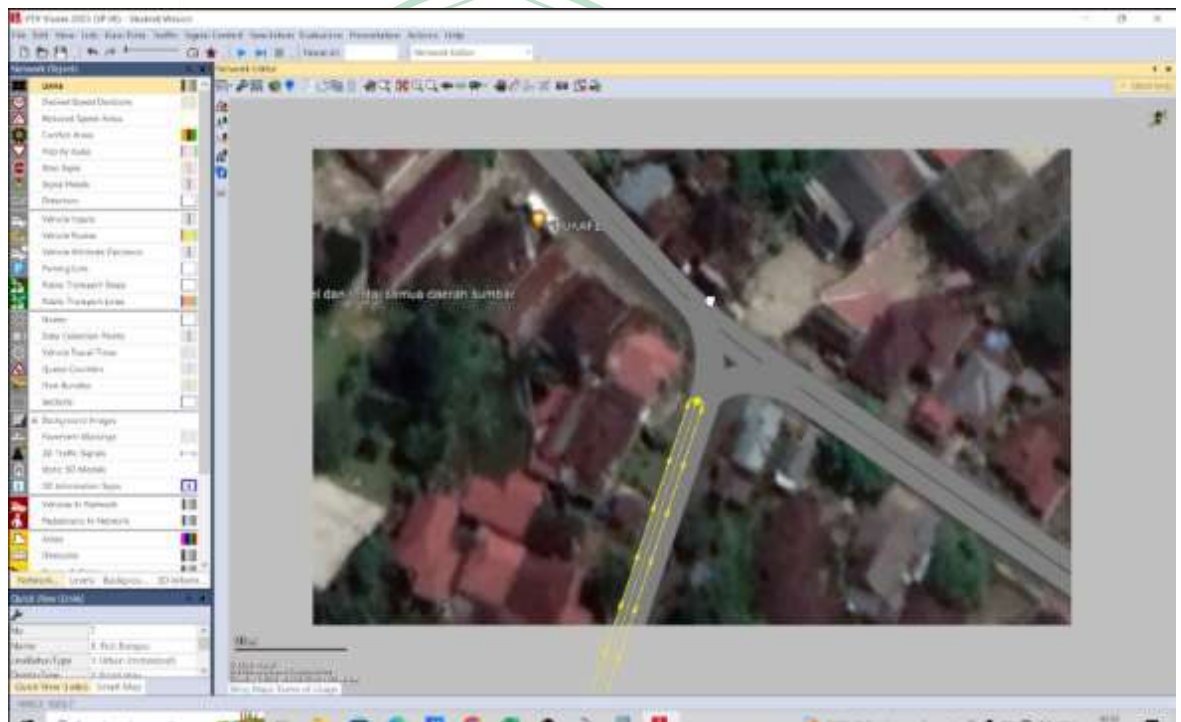
Dalam penelitian pada Simpang Tiga Asrama Polisi Batusangkar ini peneliti menggunakan *Software PTV Vissim 23 (Student Version)*. Penggunaan *Software PTV Vissim 23 (Student Version)* ini hanya dapat menghasilkan durasi *running* yang maksimal dilakukan dalam proses simulasi yakni selama 10 menit (600 detik) dan luasan daerah yang dapat dicakup dalam menganalisis adalah sebesar 1 km².

4.2.1 Parameter *input Vissim*

a. Jaringan jalan

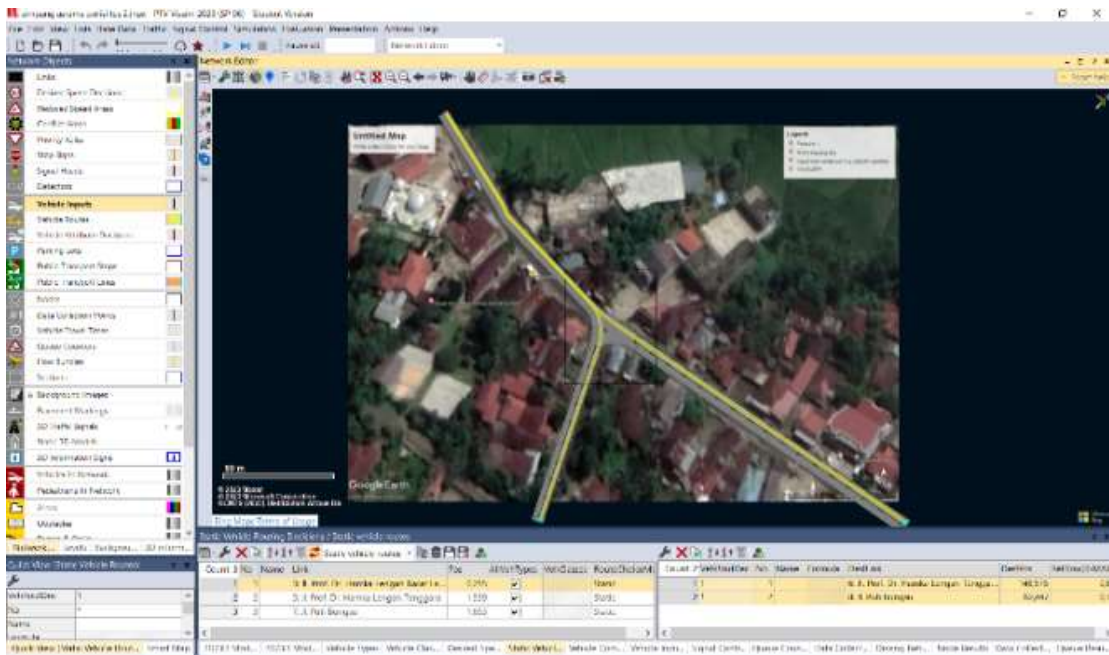
Tabel 4. 6 Geometrik Simpang Tiga Asrama Polisi Batusangkar
Pendekatan

Nama Jalan	Pendekatan		
	Lebar Pendekatan	Lebar Masuk	Lebar Keluar
Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut)	4.73	2.365	2.365
Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara)	6.26	3.13	3.13
Jl. Puti Bungsu (Selatan)	5.16	2.58	2.58



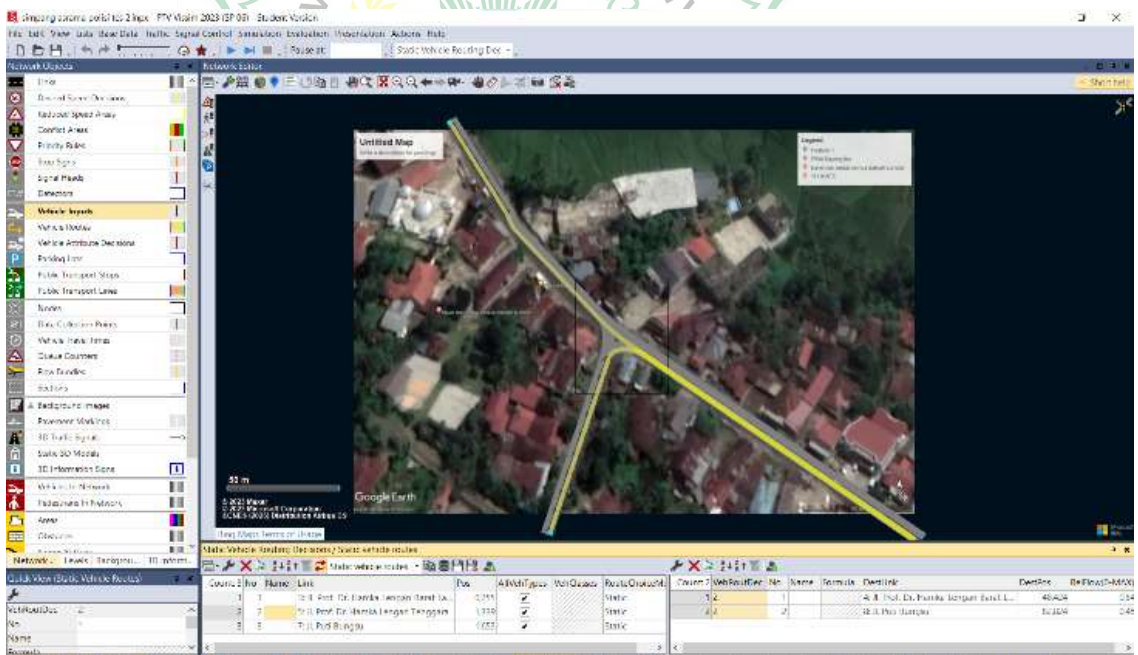
Gambar 4. 6 Jaringan jalan pada Simpang Tiga Asrama Polisi Batusangkar
Rute perjalanan
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

1) **Rute perjalanan dari arah Barat Laut**



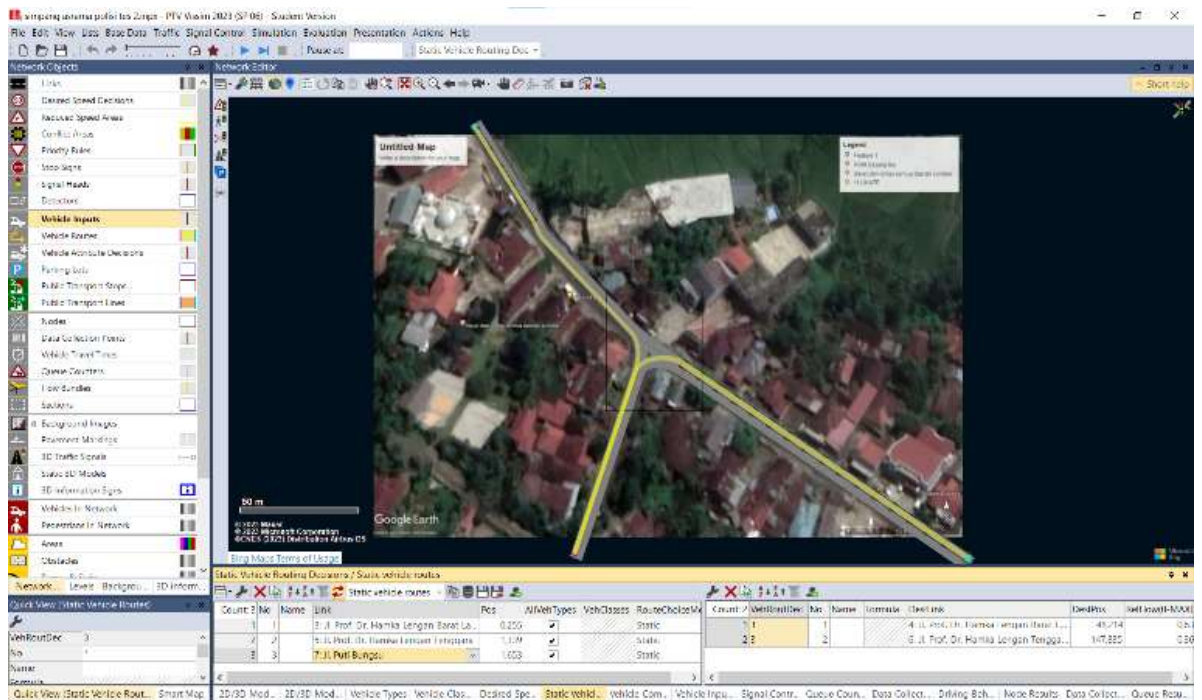
Gambar 4.7 **Rute perjalan dari arah Barat Laut**
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

2) **Rute perjalanan dari arah Tenggara**



Gambar 4. 8 **Rute perjalan dari arah Tenggara**
(Sumber : Aplikasi *PTV VISSIM 23*)

3) Rute perjalanan dari arah Selatan

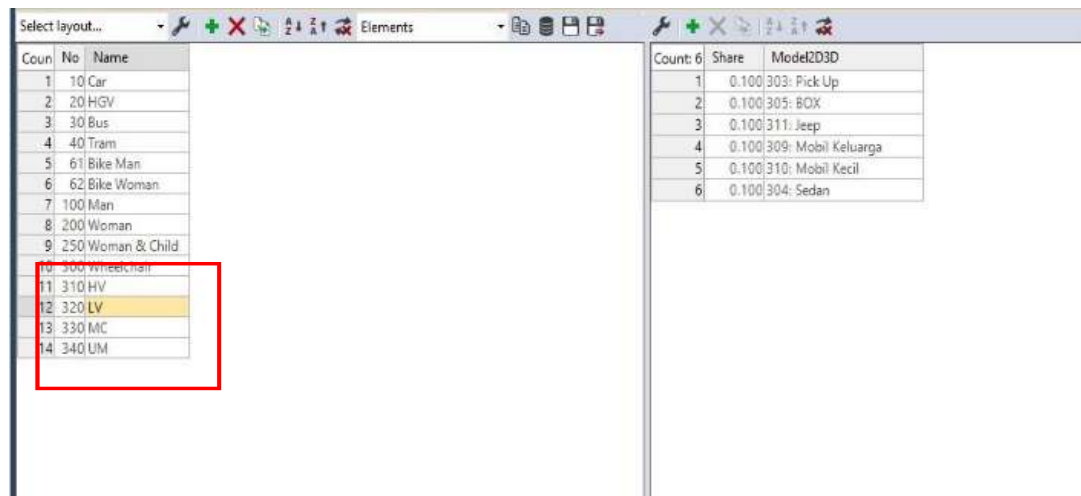


Gambar 4. 9 Rute perjalanan dari arah Selatan
Jenis kendaraan

(Sumber : Aplikasi PTV VISSIM 23)

- b. Jenis kendaraan dalam pemodelan ini dikelompokkan dalam 4 bagian yaitu sebagai berikut.
- 1) HV yaitu untuk kendaraan berat seperti bus besar, bus sedang, truk besar, truk sedang, trailer dan truk gandeng.
 - 2) LV yaitu untuk kendaraan roda empat ukuran sedang seperti sedan, jeep, kijang, pick up, mobil hantaran dan angkot
 - 3) MC yaitu untuk kendaraan roda dua bermesin seperti motor.

- 4) UM yaitu untuk kendaraan tak bermesin seperti becak dan sepeda.



Gambar 4. 10 Pengelompokkan jenis kendaraan

c. Kecepatan kendaraan

Berikut adalah salah satu contoh kecepatan kendaraan yang telah di *input* kedalam *Software PTV Vissim 23 (Student Version)*.



Gambar 4. 11 Input data kecepatan kendaraan

f. Volume kendaraan

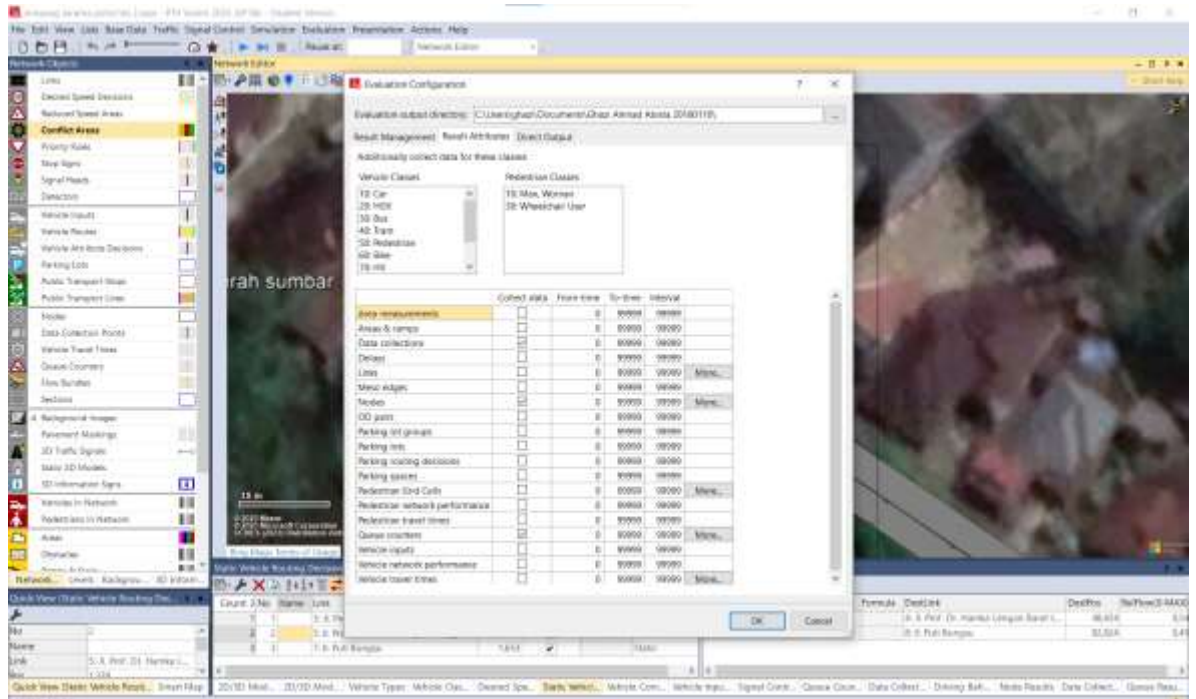
The screenshot shows the PTV Vissim 2023 (SP 06) - Student Version interface. The 'Network Editor' window displays a 3D view of a road network. The 'Vehicle Inputs' section is active in the left-hand menu. Below the 3D view, a table titled 'Vehicle Inputs / Vehicle volumes by time interval' is shown. The table has the following data:

Count	Name	Volume(0-MAX)	VehComp(0-M)	VolType
1	Hamka Lengan Barat La...	503,0	1: Barat Laut	Stochastic
2	Hamka Lengan Tenggara	471,0	1: Barat Laut	Stochastic
3	Bungsu	758,0	1: Barat Laut	Stochastic

The 'Volume(0-MAX)' column for the third row is highlighted with a red box.

Gambar 4. 14 Input data volume kendaraan

g. Konfigurasi pemrosesan



Gambar 4.15 Input konfigurasi pemrosesan

4.2.2 Hasil pemodelan eksisting

Pemodelan pada kondisi eksisting ini dilakukan dengan menggunakan data-data sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan yang didapatkan setelah proses survei secara langsung.

Tabel 4. 7 Hasil Running kondisi eksisting

	Qlen	Vehs	LOS	VehDelay
Movement	(m)	(All)	(All)	(det/skr)
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	63.91	24.00	LOS_E	69.65
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Puti Bungsu	63.91	25.00	LOS_E	58.16
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	34.99	16.00	LOS_C	21.70
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Puti Bungsu	34.99	13.00	LOS_D	40.27

Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	68.30	35.00	LOS_E	68.86
Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	68.30	14.00	LOS_F	107.84
Rata-Rata	55.73	127.00	LOS_E	61.08

Berdasarkan hasil *Running* dapat disimpulkan bahwa Simpang Asrama Polisi Batusangkar pada kondisi eksisting memiliki nilai tundaan (*VehDelay*) rata-rata sebesar 61,08 det/skr dan tingkat pelayanan simpang (*Level of Service*) rata-rata berupa E (buruk). Hasil dari pemodelan eksisting dapat diketahui bahwa arus lalu lintas menjadi tertahan, terjadi antrian kendaraan yang panjang, kecepatan kendaraan rendah, kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.

Menurut MKJI (1997) perencanaan waktu siklus untuk simpang tiga dengan waktu ideal adalah di antara 80 – 130 detik dan Panjang waktu kuning pada sinyal lalu lintas perkotaan di Indonesia ada 3,0 detik. Pada Simpang 3 Asrama Polisi Batusangkar ini memiliki waktu siklus sebesar 150 detik, maka waktu siklus yang di analisis dapat diterapkan karena sesuai dengan waktu ideal yang sudah ditetapkan.

Tabel 4. 8 Ketentuan Fase Waktu Intergreen Pada Simpang

Ukuran simpang	Lebar jalan rata-rata	Nilai normal waktu antar hijau
Kecil	6 - 9 m	4 det per fase
Sedang	10 - 14 m	5 det per fase
Besar	≥ 15 m	≥ 6 det per fase

Sumber :MKJI (1997)

a. Waktu Siklus (*Cyle Time*)

Menurut MKJI (1997). Waktu siklus (*Cyle Time*) dapat direncanakan dengan menggunakan rumus :

Cycle Time (CT)

Fase A	gA	Amber Time	All Red			Red= CT- (gA+LTi)
		Intergreen Ig			Intergreen Ig	
Fase B	Red= CT- (gB+LTi)		gB	Amber Time	All Red	
						Intergreen Ig
Fase C	Red= CT- (gC+LTi)				gA	Amber Time
						All Red

Dimana:

CT = Waktu siklus yang diinginkan (detik/smp)

gA/B/C = Waktu Siklus lampu hijau (detik/smp)

Amber Time = Waktu Siklus lampu kuning (detik/smp)

Ig = Waktu siklus lampu kuning + All Red (detik/smp)

LTi = Jumlah Total Semua Integreen pada setiap Fase (detik/smp)

4.2.3 Hasil Pemodelan Skenario 1

Pada skenario 1 dilakukan dengan cara merubah urutan Waktu siklus menjadi 120 detik dari waktu siklus pada kondisi eksisting sebesar 150 detik. Perubahan tersebut disebabkan oleh kondisi kepadatan volume kendaraan pada lengan Selatan.

a. Waktu Siklus (*Cyle Time*) Skenario 1

1) Fase A

CT = 120 detik

gA = 33 detik

Amber Time = 3 detik

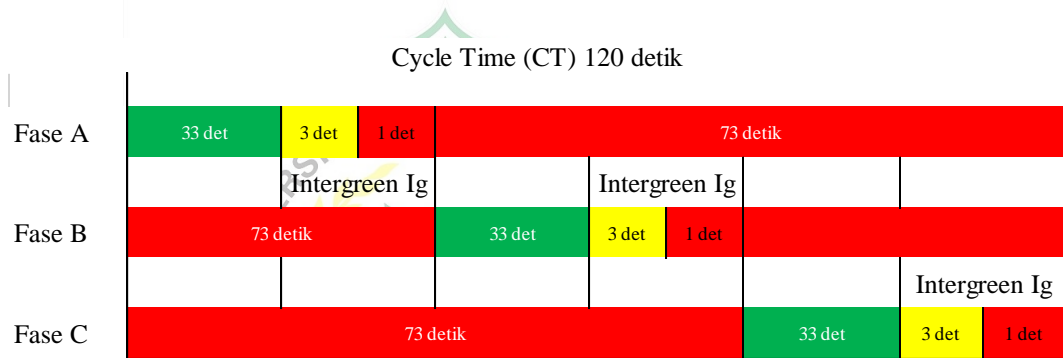
All Red = 1 Detik

Red = CT - (gA + LTi)

= 120 - (35 + 12)

= 73 Detik

- 2) Fase B
 CT = 120 detik
 gA = 33 detik
 Amber Time = 3 detik
 All Red = 1 Detik
 Red = $CT - (gA + L_{Ti})$
 = $120 - (35 + 12)$
 = 73 Detik
- 3) Fase C
 CT = 120 detik
 gA = 33 detik
 Amber Time = 3 detik
 All Red = 1 Detik
 Red = $CT - (gA + L_{Ti})$
 = $120 - (35 + 12)$
 = 73 Detik



Gambar 4. 16 Rencana waktu siklus pada Skenario 1



Gambar 4. 17 Tampilan waktu siklus Skenario 1 pada Aplikasi PTV Vissim

Dari hasil yang didapatkan dari percobaan pada skenario 1 dengan merubah urutan waktu siklus dapat disimpulkan bahwa dengan skenario tersebut tundaan (*VehDelay*) rata-rata pada simpang menurun menjadi 43,97 det/skr dari kondisi eksisting sebesar 61,08 det/skr dan tingkat pelayanan (*Level of Service*) pada simpang meningkat dari kondisi eksisting E (buruk) menjadi D (Kurang) .

Berdasarkan hasil dari pemodelan skenario 1 dapat diketahui bahwa arus lalu lintas pada simpang mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan, kecepatan kendaraan rendah, kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan lalu lintas tinggi dan kendaraan mulai merasakan adanya kemacetan.

Tabel 4. 9 Hasil Running kondisi skenario 1

Movement	Qlen (m)	Vehs (All)	LOS (All)	VehDelay (det/skr)
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	66.19	24.00	LOS_D	39.32
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Puti Bungsu	66.19	23.00	LOS_D	43.16
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	40.75	23.00	LOS_C	31.07
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Puti Bungsu	40.75	20.00	LOS_C	27.86
Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	70.80	39.00	LOS_D	47.79
Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	70.80	17.00	LOS_E	74.62
Rata-Rata	59.25	146.00	LOS_D	43.97

4.2.4 Hasil Pemodelan Skenario 2

Pada skenario 1 dilakukan dengan cara merubah urutan Waktu siklus menjadi 80 detik dari waktu siklus pada kondisi eksisting sebesar 150 detik. Perubahan tersebut disebabkan oleh kondisi kepadatan volume kendaraan pada lengan Selatan.

a. Waktu Siklus (*Cycle Time*) Skenario 2

1) Fase A

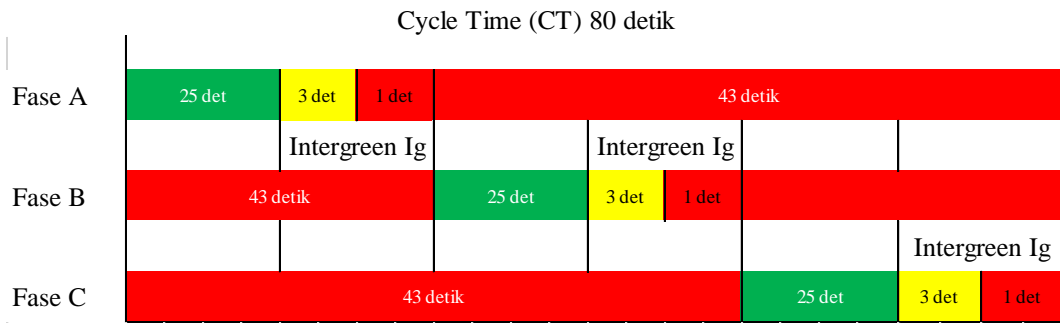
$$\begin{aligned} \text{CT} &= 80 \text{ detik} \\ gA &= 25 \text{ detik} \\ \text{Amber Time} &= 3 \text{ detik} \\ \text{All Red} &= 1 \text{ Detik} \\ \text{Red} &= \text{CT} - (gA + LTi) \\ &= 80 - (25 + 12) \\ &= 43 \text{ Detik} \end{aligned}$$

2) Fase B

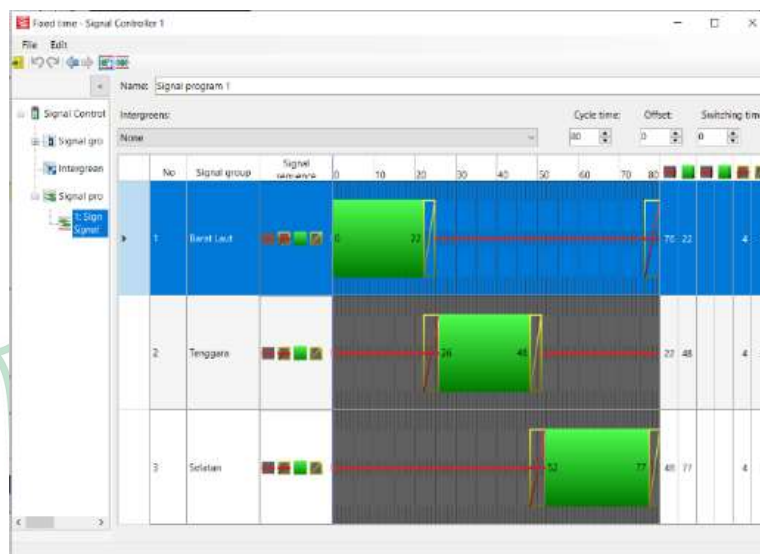
$$\begin{aligned} \text{CT} &= 80 \text{ detik} \\ gA &= 25 \text{ detik} \\ \text{Amber Time} &= 3 \text{ detik} \\ \text{All Red} &= 1 \text{ Detik} \\ \text{Red} &= \text{CT} - (gA + LTi) \\ &= 80 - (25 + 12) \\ &= 43 \text{ Detik} \end{aligned}$$

3) Fase B

$$\begin{aligned} \text{CT} &= 80 \text{ detik} \\ gA &= 25 \text{ detik} \\ \text{Amber Time} &= 3 \text{ detik} \\ \text{All Red} &= 1 \text{ Detik} \\ \text{Red} &= \text{CT} - (gA + LTi) \\ &= 80 - (25 + 12) \\ &= 43 \text{ Detik} \end{aligned}$$



Gambar 4. 18 Rencana waktu siklus pada Skenario 1



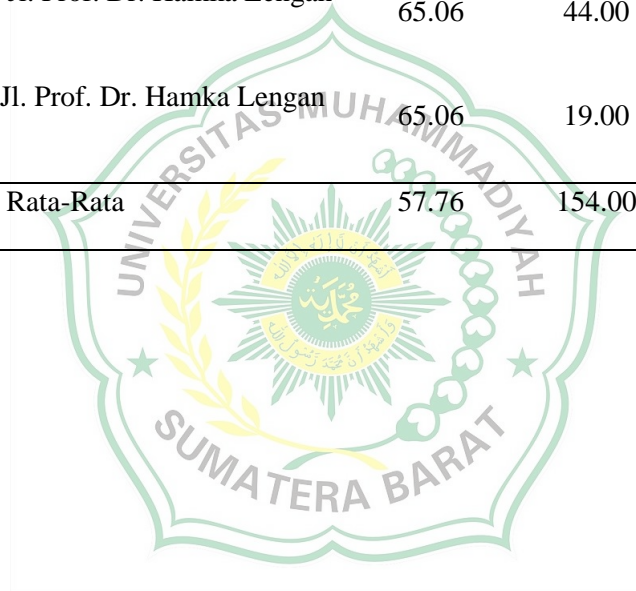
Gambar 4. 19 Tampilan waktu siklus Skenario 1 pada Aplikasi PTV Vissim 2

Dari hasil yang didapatkan dari percobaan pada skenario 2 dengan merubah urutan waktu siklus dapat disimpulkan bahwa dengan skenario tersebut tundaan (*VehDelay*) rata-rata pada simpang menurun menjadi 43,97 det/skr dari kondisi eksisting sebesar 61,08 det/skr dan tingkat pelayanan (*Level of Service*) pada simpang meningkat dari kondisi eksisting E (buruk) menjadi C (Cukup) .

Berdasarkan hasil dari pemodelan skenario 2 dapat diketahui bahwa arus lalu lintas pada simpang mendekati stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan, kecepatan kendaraan sedang, kepadatan lalu lintas sedang .

Tabel 4. 10 Hasil Running kondisi skenario 2

Movement	Qlen (m)	Vehs (All)	LOS (All)	VehDelay (det/skr)
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	67.30	26.00	LOS_C	32.01
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Puti Bungsu	67.30	27.00	LOS_C	24.66
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	40.94	21.00	LOS_C	26.89
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Puti Bungsu	40.94	17.00	LOS_B	19.30
Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	65.06	44.00	LOS_D	46.47
Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	65.06	19.00	LOS_E	63.33
Rata-Rata	57.76	154.00	LOS_C	35.44



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *software PTV Vissim 23 (Student Version)* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut ini.

1. *Level of Service* yang diukur pada *software PTV Vissim* adalah kondisi arus lalu lintas yang dipengaruhi oleh volume arus lalu lintas, kecepatan kendaraan, tundaan kendaraan dan panjang antrian kendaraan yang ada di simpang.
2. Hasil dari pemodelan Simpang Asrama Polisi Batusangkar pada kondisi eksisting dengan menggunakan *software PTV Vissim 23 (Student Version)* didapatkan nilai tundaan (*VehDelay*) rata-rata sebesar 61,08 det/skr dan tingkat pelayanan simpang (*Level of Service*) rata-rata berupa E (buruk).
3. Pada simpang ini tidak bisa dilakukan scenario lalulintas menggunakan scenario Belok kiri langsung (LTOR) dikarenakan kondisi geometric simpang yang tidak memungkinkannya dilakukan scenario ini.
4. Hasil dari pemodelan Simpang Tiga Asrama Polisi Batusangkar pada kondisi skenario 1 dengan cara merubah urutan waktu siklus traffic light didapatkan nilai tundaan (*VehDelay*) rata-rata sebesar 43,97 det/skr dan tingkat pelayanan simpang (*Level of Service*) rata-rata berupa D (Kurang).
5. Hasil dari pemodelan Simpang Tiga Asrama Polisi Batusangkar pada kondisi skenario 2 dengan cara merubah urutan waktu siklus traffic light didapatkan nilai tundaan (*VehDelay*) rata-rata sebesar 35,44 det/skr dan tingkat pelayanan simpang (*Level of Service*) rata-rata berupa C (Cukup).
6. Setelah kedua skenario dilakukan maka skenario terbaik yang dapat

diterapkan pada Simpang Asrama Polisi Batusangkar untuk dapat meningkatkan kualitas pelayanan simpang adalah skenario 2

7. Penggunaan *software PTV Vissim 23 (Student Version)* pada penelitian ini memiliki beberapa batasan dibandingkan dengan *software PTV vissim (Full Version)*, dikarenakan *software PTV Vissim 23 (Student Version)* hanya bisa menghasilkan durasi pemodelan dengan waktu maksimal 10 menit (600 detik) dan luasan daerah yang bisa dianalisis hanya 1 km².

5.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran dari hasil penelitian dengan menggunakan *software PTV Vissim 23 (Student Version)* yang dilakukan pada Simpang Asrama Polisi Batusangkar yaitu sebagai berikut ini

1. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya menggunakan *software PTV Vissim Full Version* agar hasil yang dikeluarkan lebih baik dari pada menggunakan *Student Version*.
2. Perlu dilakukan survei dengan ketelitian yang jauh lebih tinggi lagi sehingga mendapatkan hasil yang jauh lebih akurat, seperti melakukan survei lebih dari satu hari jam kerja dalam seminggu atau survei selama satu minggu penuh sehingga data yang didapatkan lebih merepresentasikan kondisi lalu lintas yang sebenarnya.
3. Untuk mengikatkan kualitas kinerja simpang harus dibuat alterantif, penting untuk dilakukan opsi yang telah diusulkan pada titik persimpangan, sehingga tingkat kualitas administrasi pada konvergensi dapat berubah menjadi lebih ideal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. J., 2011, Analisis Transportasi Kota Lhokseumawe, *TERAS JURNAL- Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 11-18.
- Arif, W. M., 2019, *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Software PTV Vissim 10.0 Pada Simpang Empat Bersinyal Batikan Yogyakarta*, Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Bina Marga, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Budiman, A., Intari, D. E. dan Mulyawati, D., 2016, Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Boru Kota Serang, *Jurnal Fondasi*, 5(2), 1-11.
- Gayo, M. N. D., Wesli. dan Zulfhazli., 2017, Proyeksi Kinerja Simpang Empat Bersinyal Terminal Lama Kota Takengon Sampai Tahun 2027, *TERAS JURNAL-Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 253-262.
- Haryadi, D., Tajudin, I. dan Muchlisin., 2017, *Modul Pembelajaran Traffic Micro-Simulation Program PTV. VISSIM 9*, Laboratorium Transportasi dan Jalan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Irawan, M. Z. dan Putri, N. H., 2015. Kalibrasi Vissim Untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta), *Jurnal Transportasi Multimoda*, 13(3), 97-106.
- Mahmudah, N., Akbar, R. dan Muchlisin., 2018, Analysis of Congestion Cost at Signalized Intersection Using Vissim 9 (Case Study at Demak Ijo Intersection, Sleman). *MATEC Web of Conferences*, EDP Sciences, 1-8.
- Morlok, E. K., 1998, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta.
- Muchlisin., 2016, Analisis Tarikan dan Bangkitan Perjalanan Akibat Pembangunan Mix-Used Plan (Mix-used JogjaOne Park) dengan Metode Perbandingan, *Semesta Teknika*, 19(2), 98-105.
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.
- Pradana, F., Budiman, A. dan Robheka, N., 2016, Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Ciruas Serang, *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 12(2), 375-386.
- Pradana, M. F., Bethary, R. T. dan Maulana, D., 2017, Studi Efektivitas Contra Flow Dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Simpang (Studi Kasus Jalan Kawasan Industri Krakatau Kota Cilegon), *Jurnal Fondasi*, 6(1): 33-43.

- Putra, R. A. E. dan Ramanda, F., 2018, Optimasi Green Time Simpang Bersinyal dengan Menggunakan PTV Vissim dalam Meningkatkan Kinerja Simpang (Studi Kasus : Simpang Way Halim Bandar Lampung), *BENTANG: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 6(2), 108-117.
- Rahman, A., 2016, Perencanaan Simpang Empat Bersinyal Pasar Lemabang Kota Palembang Dengan Program Simulasi Vissim, *Cantilever: Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 5(2), 7-12.
- Refiyanni, M. dan Opirina, L., 2019, Tinjauan Ulang Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Kisaran Meulaboh, *Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi*, 5(2), 112-120.
- Romadhona, P. J. dan Yuliansyah, A., 2018, Perbandingan Kinerja Simpang dengan Pengaturan Petugas Tidak Resmi, Tanpa Pengaturan, dan Pengaturan Sinyal (Studi Kasus Simpang Kronggahan Sleman), *Potensi: Jurnal Sipil Politeknik*, 20(2), 103-110.
- Sari, R. R., 2015, Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Secara Teoritis Dan Praktis, *Potensi: Jurnal Sipil Politeknik*, 17(1), 30-36.
- Saputro, T. L., Putri, A. P., Suryaningsih, A., Putri, Z. S. dan Salahuddin, M., 2018, Kajian Simpang Tiga Tak Bersinyal Kariangau Km. 5, 5 Kelurahan Karang Joang Balikpapan Utara Menggunakan Permodelan Vissim Menjadi Simpang Bersinyal, *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 6(1), 36-43.
- Sriharyani, L. dan Hadijah, I., 2017, Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Diponegoro Sudut Polres Kota Metro, *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 7(1), 7-17.
- Sumanjaya, A. A. G., Eryani, I. G. A. P. dan Dwijayantara, I. M. A., 2015, Perencanaan Simpang Bersinyal Pada Simpang Ciung Wanara Di Kabupaten Gianyar, *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 4(2), 49-54.
- Windarto, P. C., 2016, *Analisis Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim*, Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Sim pang Asrama Polisi Batusangkar



Lampiran 2. Data Survei Volume Lalu lintas

1. Tabel Rekap Data Volume Lalu lintas Pada Hari Minggu tanggal 2 Juli 2023

No.	Waktu	Lengan						Jumlah (Kend/Jam)
		Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara)	Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut) - Jl. Puti Bungsu (Selatan)	Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut)	Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara) - Jl. Puti Bungsu (Selatan)	Jl. Puti Bungsu (Selatan) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut)	Jl. Puti Bungsu (Selatan) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara)	
1	06.00 - 06.15	51	51	83	82	44	44	355
2	06.15 - 06.30	67	130	134	86	129	39	417
3	06.30 - 06.45	55	37	139	91	152	36	322
4	06.45 - 07.00	62	182	124	173	25	37	541
5	07.00 - 07.15	236	152	124	184	133	23	696
6	07.15 - 07.30	243	172	129	226	159	29	770
7	07.30 - 07.45	386	186	31	132	94	121	735
8	07.45 - 08.00	361	203	59	147	187	128	770
9	12.00 - 12.15	276	160	89	170	47	119	695
10	12.15 - 12.30	167	161	97	100	60	120	525
11	12.30 - 12.45	195	85	176	84	86	132	540
12	12.45 - 13.00	180	97	30	196	82	142	503
13	13.00 - 13.15	179	168	133	108	86	113	588
14	13.15 - 13.30	185	94	83	180	78	170	542

2. Tabel Rekap Data Volume Lalu lintas Pada Hari Minggu tanggal 2 Juli 2023 (Lanjutan)

15	13.30 - 13.45	283	162	136	127	61	72	708
16	13.45 - 14.00	236	201	67	198	181	126	702
17	16.00 - 16.15	243	196	239	183	213	262	861
18	16.15 - 16.30	305	198	258	213	482	276	974
19	16.30 - 16.45	261	197	233	198	284	120	889
20	16.45 - 17.00	194	97	128	232	222	188	651
21	17.00 - 17.15	182	142	130	179	82	117	633
22	17.15 - 17.30	192	198	128	163	126	131	681
23	17.30 - 17.45	155	124	123	183	84	136	585
24	17.45 - 18.00	104	94	133	136	43	142	467
Total		4798	3487	3006	3771	3140	2823	15150

3. Tabel Rekap Data Volume Lalu lintas Pada Hari Senin tanggal 7 Agustus 2023

No.	Waktu	Lengan						Jumlah (Kend/Jam)
		Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara)	Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut) - Jl. Puti Bungsu (Selatan)	Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut)	Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara) - Jl. Puti Bungsu (Selatan)	Jl. Puti Bungsu (Selatan) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut)	Jl. Puti Bungsu (Selatan) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara)	
1	06.00 - 06.15	51	51	80	79	51	51	363
2	06.15 - 06.30	67	130	129	67	66	39	393

4. Tabel Rekap Data Volume Lalu lintas Pada Hari Senin tanggal 7 Agustus
2023 (Lanjutan)

3	06.30 - 06.45	55	37	37	53	55	36	182
4	06.45 - 07.00	62	97	93	62	63	37	314
5	07.00 - 07.15	126	80	76	126	125	23	408
6	07.15 - 07.30	213	172	169	213	213	29	767
7	07.30 - 07.45	63	186	182	63	63	121	494
8	07.45 - 08.00	26	123	122	26	25	128	297
9	12.00 - 12.15	59	160	159	55	58	119	433
10	12.15 - 12.30	167	161	163	166	166	120	657
11	12.30 - 12.45	90	85	85	91	92	132	351
12	12.45 - 13.00	127	97	97	126	126	142	447
13	13.00 - 13.15	126	168	168	126	125	113	588
14	13.15 - 13.30	185	94	93	180	185	170	552
15	13.30 - 13.45	107	162	163	108	108	72	540
16	13.45 - 14.00	206	52	50	206	206	126	514
17	16.00 - 16.15	106	96	96	106	105	262	404
18	16.15 - 16.30	115	198	193	111	113	80	617
19	16.30 - 16.45	114	197	193	214	213	100	718
20	16.45 - 17.00	194	97	93	196	196	108	580
21	17.00 - 17.15	182	42	40	179	180	98	443
22	17.15 - 17.30	192	111	112	134	133	101	549

5. Tabel Rekap Data Volume Lalu lintas Pada Hari Senin tanggal 7 Agustus
2023 (Lanjutan)

23	17.30 - 17.45	155	115	111	155	155	136	536
24	17.45 - 18.00	59	94	93	58	58	103	304
Total		2847	2805	2797	2900	2880	2446	11451

6. Tabel Rekap Data Volume Lalu lintas Pada Hari Kamis tanggal 10 Juli
2023

No.	Waktu	Lengan						Jumlah (Kend/Jam)
		Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara)	Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut) - Jl. Puti Bungsu (Selatan)	Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut)	Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara) - Jl. Puti Bungsu (Selatan)	Jl. Puti Bungsu (Selatan) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut)	Jl. Puti Bungsu (Selatan) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara)	
1	06.00 - 06.15	51	51	80	79	44	44	349
2	06.15 - 06.30	67	119	120	162	129	39	468
3	06.30 - 06.45	55	37	37	158	152	36	287
4	06.45 - 07.00	62	113	107	134	25	37	416
5	07.00 - 07.15	136	113	107	136	105	23	492
6	07.15 - 07.30	143	113	110	136	129	29	502
7	07.30 - 07.45	186	116	113	93	94	121	508
8	07.45 - 08.00	161	104	103	112	187	128	480
9	12.00 - 12.15	176	160	159	133	47	119	628
10	12.15 - 12.30	107	123	122	23	60	120	375

7. Tabel Rekap Data Volume Lalu lintas Pada Hari Kamis tanggal 10 Juli
2023 (Lanjutan)

11	12.30 - 12.45	106	85	85	84	86	132	360
12	12.45 - 13.00	111	97	97	196	82	142	501
13	13.00 - 13.15	110	168	168	108	86	24	554
14	13.15 - 13.30	85	94	93	77	78	170	349
15	13.30 - 13.45	184	162	163	120	61	72	629
16	13.45 - 14.00	136	162	159	38	61	126	495
17	16.00 - 16.15	143	136	135	113	63	62	527
18	16.15 - 16.30	107	138	133	110	64	80	488
19	16.30 - 16.45	161	137	133	51	284	120	482
20	16.45 - 17.00	125	97	93	115	24	188	430
21	17.00 - 17.15	143	111	110	107	82	117	471
22	17.15 - 17.30	113	138	138	159	126	131	548
23	17.30 - 17.45	116	24	22	123	84	136	285
24	17.45 - 18.00	104	35	34	84	43	142	257
Total		2888	2633	2621	2651	2196	2338	10881

8. Tabel Jumlah Kendaraan jam puncak 16.15 – 16.30

Lengan	Jenis Kendaraan				Jumlah (Kend/Jam)
	HV	LV	MC	UM	
Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara)	4	34	267	0	305
Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut) - Jl. Puti Bungsu (Selatan)	3	22	171	2	198
Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut)	0	37	215	6	258
Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara) - Jl. Puti Bungsu (Selatan)	3	31	179	0	213
Jl. Puti Bungsu (Selatan) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Barat Laut)	8	72	392	10	482
Jl. Puti Bungsu (Selatan) - Jl. Prof. Dr. Hamka (Tenggara)	0	45	229	2	276
TOTAL	18	241	1453	20	1732

9. Tabel Perbandingan Volume Jam Puncak

Lengan	Jenis Kendaraan				Jumlah (Kend/Jam)
	HV	LV	MC	UM	
(Barat Laut)	7	56	438	2	503
(Tenggara)	3	68	394	6	471
(Selatan)	8	117	621	12	758
TOTAL	18	241	1453	20	1732

10. Tabel *Reflow* Arah Lengan

TOTAL	Lengan		
	(Barat Laut)	(Tenggara)	(Selatan)
(Barat Laut)	-	0.606361829	0.393638171
(Tenggara)	0.547770701	-	0.452229299
(Selatan)	0.635883905	0.364116095	-

11. Tabel perbandingan Relflow Kendaraan yang masuk

TOTAL	Jenis Kendaraan			
	HV	LV	MC	UM
(Barat Laut)	0.013916501	0.111332008	0.870775348	0.003976143
(Tenggara)	0.006369427	0.144373673	0.836518047	0.012738854
(Selatan)	0.01055409	0.154353562	0.819261214	0.015831135



Lampiran 3. Hasil *Running* Permodelan12. Tabel hasil *Running* Kondisi eksisting

Movement	Qlen (m)	Vehs (All)	LOS (All)	VehDelay (det/skr)
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	63.91	24.00	LOS_E	69.65
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Puti Bungsu	63.91	25.00	LOS_E	58.16
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	34.99	16.00	LOS_C	21.70
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Puti Bungsu	34.99	13.00	LOS_D	40.27
Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	68.30	35.00	LOS_E	68.86
Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	68.30	14.00	LOS_F	107.84
Rata-Rata	55.73	127.00	LOS_E	61.08

13. Tabel hasil *Running* Skenario 1

Movement	Qlen (m)	Vehs (All)	LOS (All)	VehDelay (det/skr)
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	66.19	24.00	LOS_D	39.32
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Puti Bungsu	66.19	23.00	LOS_D	43.16
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	40.75	23.00	LOS_C	31.07
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Puti Bungsu	40.75	20.00	LOS_C	27.86
Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	70.80	39.00	LOS_D	47.79
Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	70.80	17.00	LOS_E	74.62
Rata-Rata	59.25	146.00	LOS_D	43.97

14. Tabel hasil *Running* Skenario 1

Movement	Qlen (m)	Vehs (All)	LOS (All)	VehDelay (det/skr)
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	67.30	26.00	LOS_C	32.01
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut - Jl. Puti Bungsu	67.30	27.00	LOS_C	24.66
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	40.94	21.00	LOS_C	26.89
Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara - Jl. Puti Bungsu	40.94	17.00	LOS_B	19.30
Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Barat Laut	65.06	44.00	LOS_D	46.47
Jl. Puti Bungsu - Jl. Prof. Dr. Hamka Lengan Tenggara	65.06	19.00	LOS_E	63.33
Rata-Rata	57.76	154.00	LOS_C	35.44

